Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі
«Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» ҚеАҚ
Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан
НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»
Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan
NPJSC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University»

«Цифрлық трансформация жағдайында зияткерлік капиталды қалыптастыру: тәжірибе, сын-қатерлер, перспективалар» атты Халықаралық ғылыми-практикалық онлайн конференциясы

Е Ң Б Е К Т Е Р І

14 желтоқсан 2022 ж.

II - бөлім

Т Р У Д Ы

Международной научно-практической онлайн конференции «Формирование интеллектуального капитала в условиях цифровой трансформации: опыт, вызовы, перспективы»

14 декабря 2022 г.

Часть II

P R O C E E D I N G S

International scientific and practical online conference «The Formation of Intellectual Capital in the Era of Digital Transformation: Experience, Challenges, Future Prospects»

December 14, 2022

Part II

Karaganda, Kazakhstan
2022

Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі
«Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» ҚеАҚ
Министерство науки и высшего образования Республики Казахстан
НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»
Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan
NPJSC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University»

«Цифрлық трансформация жағдайында зияткерлік капиталды қалыптастыру: тәжірибе, сын-қатерлер, перспективалар» атты
Халықаралық ғылыми-практикалық онлайн конференциясы
Е Ң Б Е К Т Е Р І
14 желтоқсан 2022 ж.
2 - бөлім

Т Р У Д Ы
Международной научно-практической онлайн конференции
«Формирование интеллектуального капитала в условиях цифровой трансформации: опыт, вызовы, перспективы»
14 декабря 2022 г.
Часть 2

P R O C E E D I N G S
International scientific and practical online conference
«The Formation of Intellectual Capital in the Era of Digital Transformation: Experience, Challenges, Future Prospects»
December 14, 2022
Part 2

Karaganda 2022

ӘӨЖ 001:378
КБЖ 74.58
Ғ96

Бас редактор
ҰҒА құрметті академигі, т.ғ.д., профессор Ибатов М.К.

Редакциялық алқа:
Темербаева А.М., Ракишев А.К., Калыков А.К, Маралбаев А.О.,
Amoussou C. A., Kitajo Mitsushi,., Коликов К.С.,
Кенжин Б.М., Awwad T., Сахапов Р.Л., Olegas Cernasejus,
Барышников В.Д., Байгабылов Н.О., Успенская М.В., Бакибаев А.А.

«Цифрлық трансформация жағдайында зияткерлік капиталды қалыптастыру: тәжірибе, сын-қатерлер, перспективалар» атты Халықаралық ғылыми-практикалық онлайн конференциясы еңбектері, 14 желтоқсан 2022 ж. 2 бөлімнен тұрады. 2-бөлім. /Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі, ҚеАҚ «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті». - Қарағанды: «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕ АҚ баспасы, 2022. – 503 б.

ISBN 978-601-320-827-5

Ғылыми еңбектерде «Цифрлық трансформация жағдайында зияткерлік капиталды қалыптастыру: тәжірибе, сын-қатерлер, перспективалар» атты Халықаралық ғылыми-практикалық онлайн конференциясы баяндамалары жарияланды. Баяндамаларда зияткерлік капиталды қалыптастыру мен басқарудың тиімді тетіктері, машина жасау, көлік және құрылыстағы ғылыми негізделген технологиялары, IT және BIM технологиялары, Energy, нейромаркетинг, тау-кен металлургия кешенінің практикалық мәселелерін шешудегі инновациялық тәсілдері мен өндірістік мәселерді шешуде нано-, мета- және биохимиялық материалдары ғылыми негізделген қолдану технологиялары мәселелері қарастырылды.

Техникалық жоғары оқу орны және ғылыми ұйымдар жетекшілеріне, ғалымдарына, оқытушыларына мен жас ғалымдарына, студенттеріне арналған.

ӘӨЖ 001:378
КБЖ 74.58

ISBN 978-601-320-827-5
© «Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті» КЕ АҚ, 2022

УДК 001:378
ББК 74.58
Т96

Главный редактор
Почетный академик НАН РК, д.т.н., профессор Ибатов М.К.

Редакционная коллегия:
Темербаева А.М., Ракишев А.К., Калыков А.К., Маралбаев А.О.,
Amoussou C. A., Kitajo Mitsushi, Калыков А.К., Коликов К.С.,
Кенжин Б.М., Awwad T., Сахапов Р.Л., Olegas Cernasejus,
Барышников В.Д., Байгабылов Н.О., Успенская М.В., Бакибаев А.А.

Труды Международной научно-практической онлайн конференции **«Формирование интеллектуального капитала в условиях цифровой трансформации: опыт, вызовы, перспективы»,** 14 декабря 2022 г. В 2-х частях. Часть 2. /Министерство науки и высшего образования РК, НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова». - Караганда: Изд-во НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», 2022. – 503 с.

ISBN 978-601-320-827-5

В Трудах опубликованы доклады участников Международной научно-практической онлайн конференции «Формирование интеллектуального капитала в условиях цифровой трансформации: опыт, вызовы, перспективы». В докладах рассмотрены актуальные проблемы формирования и управления интеллектуальным капиталом, наукоемких технологий в машиностроении, транспорте и строительстве, IT и BIM-технологии, Energy, нейромаркетинг, также инновационные подходы в решении практических задач горно-металлургического комплекса, наукоемкие технологии применения нано-, мета- и биохимических материалов в решении производственных задач.

Материалы Трудов предназначены для руководителей, ученых, преподавателей и сотрудников технических вузов, научных организаций, молодых ученых, студенческих сообществ.

УДК 001:378
ББК 74.58

ISBN 978-601-320-827-5
© НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова», 2022

UDC 001:378
LBC 74.58
P96

Editor-in-chief
NSA honorary academician, Dr. Eng., Professor M.K. Ibatov

Editorial board:
Temerbayeva A.M., Rakishev A.K., Kalykov A.K., Maralbaev A.O.,
Amoussou C. A., Kitajo Mitsushi, Kalykov A.K., Kolicov K.S.,
Kenzhin B.M., Awwad T., Sahapov R.L., Olegas Cernasejus,
Baryshnikov V.D., Baigabylov N.O., Uspenskaya M.V., Bakibaev A.A.

Proceedings of the International scientific and practical online conference «The Formation of Intellectual Capital in the Era of Digital Transformation: Experience, Challenges, Future Prospects» December 14, 2022. In 2 parts. Part 2. /Ministry of Science and Higher Education of the Republic of Kazakhstan, NPJSC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University». – Karaganda: NPJSC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University» Publ. House, 2022. –503 p.

ISBN 978-601-320-827-5

The papers present the participants' reports of the International scientific and practical online conference «The Formation of Intellectual Capital in the Era of Digital Transformation: Experience, Challenges, Future Prospects». The reports consider challenging issues of the formation and management of intellectual capital, high technologies in mechanical engineering, transport and construction, IT and BIM technologies, Energy, neuromarketing, as well as innovative approaches to solving practical problems of the mining and metallurgical complex, high technology applications of nano-, meta- and biochemical materials in solving production problems.

The materials of papers are designed for technical universities and scientific organizations leaders, scholars, faculty, early-career researchers, students.

UDC 001:378
LBC 74.58

ISBN 978-601-320-827-5
© NPJSC «Abylkas Saginov Karaganda Technical University», 2022

Инновационные подходы в решении практических задач горно-металлургического комплекса

UDK 622.271

Haydarov Sh.B. (Navoi, NSUMT)
Usmonov M.Z. (Navoi, NSUMT)
Elbekov J.U. (Navoi, NSUMT)

DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGIES FOR ROLLER-CONE DRILLING TOOLS WITH A VORTEX COOLER

Artificial lowering of the air temperature to the value necessary to neutralize the heat released at the bottom eliminates the negative impact of the temperature factor.

The best cooling of the cleaning air at the bottom can be achieved by installing a vortex tube in the drilling assembly above the rock cutting tool. But in this case, there is a need to develop a reliable design of the downhole drilling tool, which ensures uninterrupted operation.

Generalization of research results and experience of using vortex tubes made it possible to develop a design of a vortex tube for its installation in the bottomhole zone of the drill string in order to cool the purge air directly at the bottom of the well.

To increase the efficiency of the rock cutting tool, based on the normalization and regulation of temperature regimes during drilling with bottomhole cleaning with air, the following design of the drill string was developed, which includes a vortex tube (Fig. 1).

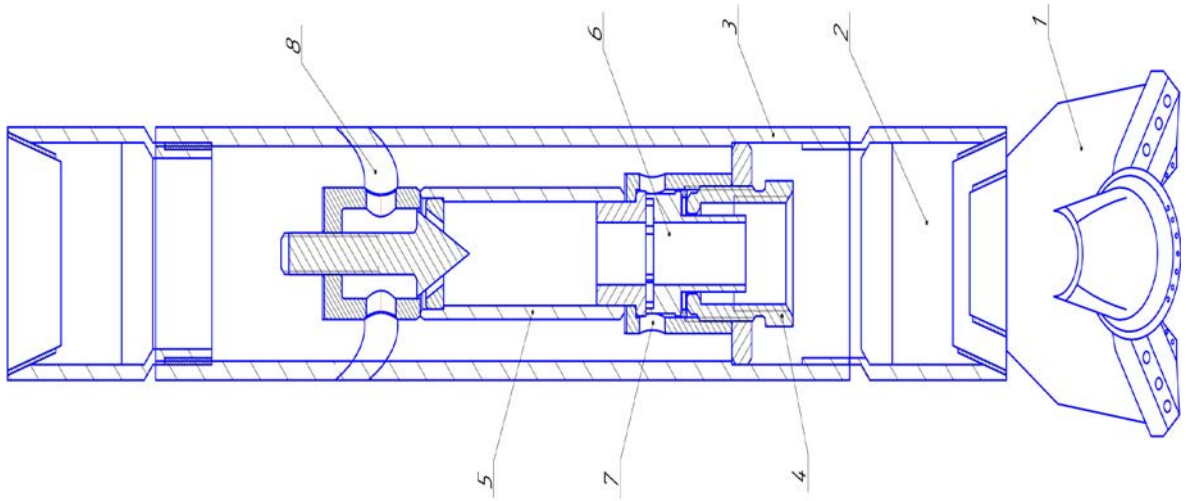


Fig. 1. A drilling tool, including a vortex tube, for drilling with bottom hole cleaning with air.
1 - cone bit; 2 - adapter; 3 - outer pipe; 4 - nut (washer); 5 - vortex tube; 6 – cold fraction generator at the cold outlet; 7 - inlet; 8 - tangential hole for hot air outlet.

A drill string with a vortex tube works as follows. When drilling a well, compressed air through the outer pipe 3, through the inlets 7, is supplied to the cold fraction generator 6 of the vortex tube 5 and twists in it. The flow of compressed air when passing through the vortex tube is divided into two flows, the flow of cold and hot air. The flow of cold air flows out of the hole of the nut 4, through the adapter 2 and the drill bit 1, enters the bottom of the well to carry the destruction products into the annulus with simultaneous cooling of the drill bit. The cold fraction generator in this device is made removable, which can be replaced with another type of generator, which allows, if necessary, to change the cooling mode when drilling modes change.

Hot air from the vortex tube 5, through the tangential opening for the exit of the hot air flow 8, flows into the annulus. Since the hole 8 is made tangentially ejector, it creates a vortex motion in the annulus annulus. This makes it possible to eject a cold stream with destruction products, which improves bottomhole cleaning and has a positive effect on bit cooling, as energy costs for repeated regrinding of rock particles are reduced.

This embodiment of the drilling tool for drilling with air purge allows to increase the durability of the drill bit and normalize the temperature regime of the rock cutting tool.

The use of cooled purge air significantly reduces the temperature in the well, creates favorable temperature conditions for the operation of the rock cutting tool, preventing the negative impact of high temperatures on the bottom of the well.

List of sources used:

1. Djuraev R.U., Merkulov M.V. O vozmojnosti primeneniya vixrevых trub pri burenii geologorazvedochnых skvajin.// Izvestiya Vuzov. Geologiya i razvedka. Moskva. 2013. №3. S.76-78.

2. Djuraev R.U., Merkulov M.V. Normalizatsiya temperaturnogo rejima skvajin pri burenii s produvkoy vozduxom.// Navoiy, «A. Navoiy», 2016.

3. Kudryashov B.B., A.I. Kirsanov. Burenie razvedochnых skvajin s primeneniem vozduxa. // M.: Nedra, 1990.

UDK 622.271

Elbekov J.U. (Navoi, NSUMT)
Usmonov M.Z. (Navoi, NSUMT)
Tayirov U.A. (Navoi, NSUMT)

STUDY OF THE INFLUENCE OF DESIGN FEATURES OF FLUSHING DEVICES ON THE EFFICIENCY OF THE BIT

At the present stage of development of the oil and gas industry, the problem of using the reserves inherent in the technological processes of drilling wells is gaining priority in order to improve the technical, economic and quality indicators of drilling operations through the creation of new advanced energy-saving technologies.

A significant role in this problem is played by the issues of flushing the bottomhole of a drilling well, which significantly affect the efficiency of the drill bits, the rational use of hydraulic power supplied to the bottomhole, the energy of the circulation system, the loading and operating conditions of surface equipment, primarily mud pumps, energy face destruction.

Of particular relevance to the intensification of the process of cleaning the bottomhole of a drilling well and optimizing the hydraulics of drilling operations has arisen in recent years, when the increase in the performance of roller cone bits has slowed down. This happened both in our country and in industrially developed countries for the reasons that the potential possibilities inherent in the modern jet cone bit have been exhausted to a certain extent. It is this state of affairs in bit construction that has led to the search for new ways in the creation of rock cutting tools: to the rejection of the cone bit in principle and the transition, or rather, the return to supportless tools, but in a new quality, which is represented by bits of the STRATAPAX type and the creation of new flushing schemes and new technological principles for the implementation of hydraulic power supplied to the bottomhole, and determining the areas of efficiency for the use of various bottomhole flushing schemes, depending on the specific mining and geological conditions of drilling.

The bottomhole cleaning process of a drilling well is a combination of three private cleaning processes that are different in their physical nature and mechanism of occurrence: bottomhole surface cleaning, which is the process of separating broken rock particles pressed by differential pressure from an undamaged and pre-destroyed bottomhole surface and transferring them to a suspended state, cleaning of the bottomhole zone, which is the process of carrying out cuttings particles separated from the bottomhole surface into the annulus above the bit, cleaning of the cutting structure, which is the process of preventing and eliminating the stuffing box from the intercrown and interprong spaces of the drill bits.

Effective management of the bottom hole cleaning process as a whole is possible only if each of the three cleaning processes is separately targeted, based

on the selection of the one of these processes that has the most significant impact on the performance of the bits in these specific mining and geological conditions.

At present, when setting and solving problems of increasing the performance of roller cone bits, such as penetration, ROP, much attention is paid to improving their flushing devices. In recent years, a large cycle of research on this issue has been carried out at VNIIBT, UGNTU, Russian State University of Oil and Gas. I.M. Gubkin, as well as abroad.

The main studies are devoted to the spatial placement of nozzles, which allows using simple means to obtain asymmetry of flushing schemes at the bottomhole, rationally treat the bottomhole area with jets, intensifying the drilling process due to the timely removal of cuttings from the bottomhole and lifting it into the annulus.

An analysis of design solutions for drilling bit flushing systems showed that schemes with side jet nozzles, especially close to the bottom, and combined flushing schemes have the most diverse functional characteristics.

The flushing system of a serial bit with three jet nozzles exposes almost the entire surface of the bottomhole to dynamic pressure, which, on the one hand, contributes to the creation of effective transverse flows at the bottomhole, and on the other hand, makes it difficult to organize ascending flows in the openings between the paws, freeing the bottomhole zone of the well from cuttings , re-crushed both on the bottom surface and in the gap between the backs of the paws and the borehole wall.

The asymmetric design of the flushing system significantly improves the quality of bottomhole cleaning, due to the organization of an effective upward flow in the free opening, and therefore improves the bottomhole zone cleaning from cuttings, as evidenced by the increase in drilling performance with bits with an asymmetric flushing system and nozzles approaching the bottomhole.

Extension of the nozzles improves cuttings removal conditions from the bottomhole zone both with three side nozzles and in case of using asymmetric flushing schemes. When the nozzles are lengthened, not only the reflectivity of the jet decreases sharply, but also the upward flow of liquid is organized more efficiently - in the openings between the paws, and the secondary grinding of the sludge between the backs of the paws by the well wall is sharply reduced.

Reference:

1. Elbekov J.U. Development of an effective bottomhole cleaning system based on changing the shape of the cone bit paw. Научные междисциплинарные исследования: сборник статей I Международной научно-практической конференции. – Москва: НОЖ «Интеграл». – 2022.

2. Djuraev R.U., Merkulov M.V. O vozmojnosti primeneniya vixrevых trub pri burenii geologorazvedochnых skvajin.// Izvestiya Vuzov. Geologiya i razvedka. Moskva. 2013. №3. S.76-78.

3. Djuraev R.U., Merkulov M.V. Normalizatsiya temperaturnogo rejima skvajin pri burenii s produvkoy vozduxom.// Navoiy, «A. Navoiy», 2016.

UDC 519

Kazhikenova S.Sh. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Shaltakov S.N. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Belomestny D. (Germany, Duisburg -Essen University)

ON A METHOD FOR SOLVING THE EQUATIONS OF MELT MOTION

Fundamental objective of our research is to construct a difference model of the melt's motion. The authors of the article are the first to construct a mathematical model of the melt's motion in a melting bath. There have been proved a theorem on the existence of a solution to the difference problem of the melt's model in a melting bath. There have been proved a theorem on the convergence of the difference problem solution to the original problem solution of the melt's motion. The method is implemented to study the equations of melt motion, which provides the study of the boundary value problems correctness for a viscous incompressible flow both numerically and analytically.

Numerous paradoxes of hydrodynamics indicate the long and thorny path that has been traveled since its inception. The first long stage was associated with the study and study of potential flows of an ideal incompressible fluid. The mathematical methods of their research with the help of the theory of functions of a complex variable seemed almost perfect. The imperfection of the ideal fluid theory was pointed out by the famous Euler-D'Alembert paradox: the total force acting on a body in a potential flow is zero. Then a mathematical model of a viscous incompressible fluid was created with its basic equations of melt motion.

Cross section of the lower chute is presented in correspondence on Figure 1 and shows the melt's level in it. The main problem of the numerical or approximate analytical solution of differential equations [1] is the ability to approximate an unknown function and find a solution, under certain initial and boundary conditions, when the non-uniformity of the temperature field is very significant in the study area, and the effects of flow turbulence are significant [2]. Consider the partial differential equations:

$$\frac{\partial \upsilon}{\partial t} + (\upsilon \cdot \nabla)\upsilon = \mu_0 \frac{\partial^2 \upsilon}{\partial x_3^2} + \mu \Delta \upsilon - \nabla \xi + f(\theta) \ , \tag{1}$$

$$\frac{\partial \xi}{\partial t} + \int_0^H div \upsilon dx_3 = 0,$$

$$\frac{\partial \theta}{\partial t} + (\upsilon \cdot \nabla)\theta = \lambda \frac{\partial^2 \theta}{\partial x_3^2} + \lambda \Delta \theta,$$

with initial boundary conditions:

$$\upsilon\big|_{t=0} = \upsilon_0(x), \quad \xi\big|_{t=0} = \xi_0(x), \quad \theta\big|_{t=0} = \theta_0(x) \ , \quad \upsilon\big|_S = 0, \quad \theta\big|_S = 0 \ , \ t \in [0,T] \tag{2}$$

$$\upsilon = \left(\upsilon_1, \upsilon_2, -\int_0^{x_3} div\upsilon dx_3 \right), \; div\upsilon = \frac{\partial \upsilon_1}{\partial x_1} + \frac{\partial \upsilon_2}{\partial x_2}, \; \nabla \xi = \left(\frac{\partial \xi}{\partial x_1}, \frac{\partial \xi}{\partial x_{2,}} \right).$$

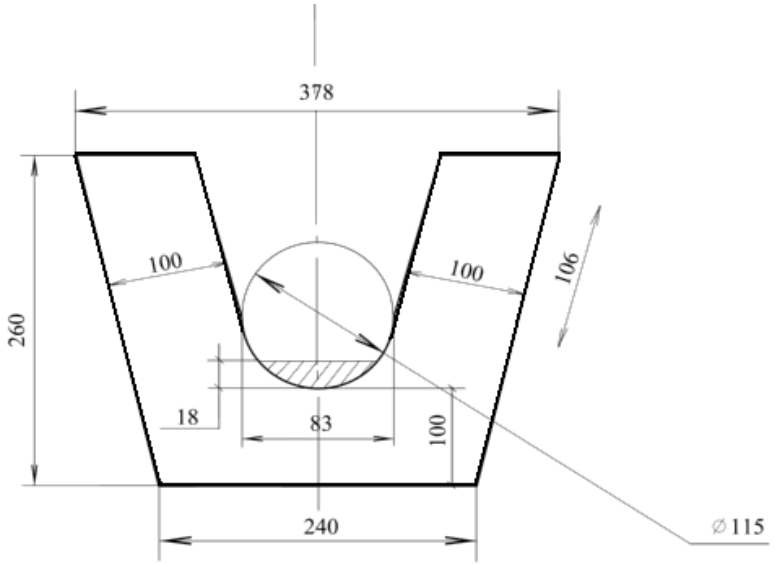


Figure 1 - Section of lower chute

We use a discretization by time for the problem (1) – (2):

$$\frac{\upsilon^{n+1} - \upsilon^n}{\tau} + (\upsilon^n \cdot \nabla)\upsilon^{n+1} = \mu_0 \frac{\partial^2 \upsilon^{n+1}}{\partial x_3^2} + \mu \Delta \upsilon^{n+1} + f(\theta^n) - \nabla \xi^{n+1}, \qquad (3)$$

$$\frac{\xi^{n+1} - \xi^n}{\tau} + \int_0^H div \; \upsilon^{n+1} dx_3 = 0, \qquad (4)$$

$$\frac{\theta^{n+1} - \theta^n}{\tau} + (\upsilon^n \cdot \nabla)\theta^{n+1} = \lambda_0 \frac{\partial^2 \theta^{n+1}}{\partial x_3^2} + \lambda \Delta \theta^{n+1}. \qquad (5)$$

The equations (3) – (5) are solved with the following conditions:

$$\theta^0 = \theta_0(x), \;\; \upsilon^0 = \upsilon_0(x), \;\; \xi^0 = \xi_0(x), \theta^{n+1}\big|_S = 0, \;\; \upsilon^{n+1}\big|_S = 0, \;\; 0 \le n\tau \le T < \infty. \qquad (6)$$

By multiplying equation (5) by $(\theta^{n+1})^{2k+1}$, $2\tau\theta^{n+1}$ integrating by parts and discarding positive terms, we get the assessment over the area Ω.

$$\left\|\theta^{n+1}\right\|^2 - \left\|\theta^n\right\|^2 + \left\|\theta^{n+1} - \theta^n\right\|^2 + 2\tau \int_\Omega (\upsilon^n \cdot \nabla) \; \theta^{n+1} \cdot \theta^{n+1} dx + 2\tau \left(\lambda_0 \left\| \frac{\partial \theta^{n+1}}{\partial x_3} \right\|^2 + \lambda \left\| \nabla \theta^{n+1} \right\|^2 \right) = 0.$$

Let multiply the equation (3) by $2\tau\upsilon^{n+1}$, and the equation (4) by $2\tau\xi^{n+1}$ and integrate the results by parts. Subsequently, we get the following:

$$\left\|\upsilon^{n+1}\right\|^2 - \left\|\upsilon^n\right\|^2 + \left\|\upsilon^{n+1} - \upsilon^n\right\|^2 + 2\tau \int_\Omega \left(\upsilon^n \cdot \nabla\right)\upsilon^{n+1} \cdot \upsilon^{n+1} dx +$$

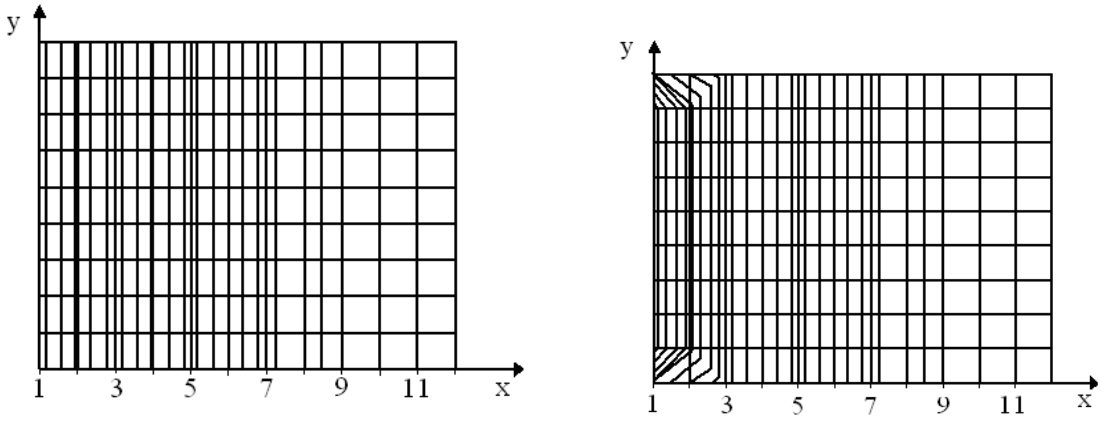
$$+ \left[\mu_0 \left\| \frac{\partial \upsilon^{n+1}}{\partial x_3} \right\|^2 + \mu \left\| \nabla \upsilon^{n+1} \right\|^2 + \left(\nabla \xi^{n+1}, \upsilon^{n+1} \right) \right] \cdot 2\tau = 2\tau \int_\Omega f\left(\theta^n\right) \cdot \upsilon^{n+1} dx, \qquad (7)$$

$$\left\|\xi^{n+1}\right\|^2 - \left\|\xi^n\right\|^2 + \left\|\xi^{n+1} - \xi^n\right\|^2 + 2\tau \int_\Omega \int_\Omega^H div\upsilon^{n+1} \cdot \xi^{n+1} dx_3 dx = 0. \qquad (8)$$

By adding the equalities (7) and (8), after uncomplicated transformations we get:

$$\max_{0\le m\tau\le T}\left(\left\|\xi^{m}\right\|^{2}+\left\|\upsilon^{m}\right\|^{2}\right)+\sum_{m=1}^{N}\left\|\nabla\upsilon^{m}\right\|^{2}\tau\le c<\infty.$$

Established results for the velocities profiles υ and u melt's flow profiles in the flat channel are presented in correspondence on Figure 2. Obtained results show that proposed computational scheme is quite economical and without special problems it can be used for calculating the flow at sufficiently small Reynolds numbers.



a) b)

Figure 2 - Profiles a) - transverse υ and b) longitudinal u velocities

List of sources used:

1. A. Nissan, Q. Wang. Kinetics of gravity-driven slug flow in partially wettable capillaries of varying cross section // Water Resources Research, 2016, vol. 52 (11), p. 8472-8486.

2. M. Rahman Kazi, M. Amin, M. Ahsan Ruhul. A numerical study of diffusion of nanoparticles in a viscous medium during solidification // Proceedings of the ASME IMECongress. - Tampa, FL, 2017, vol. 8.

3. Kazhikenova S.Sh., Shaltakov S.N., Belomestny D., Shaikhova G.S. Finite difference method implementation for Numerical integration hydrodynamic equations melts // Eurasian Physical Technical Journal.- 2020. - Vol. 17, № 1(33). P.50-56.

УДК 550.3(082)

Sapinov G (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Imashev A. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Rabatuly M. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Orynbek E. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)

UNDERGROUND MINE MICROSEISMIC MONITORING SYSTEM

The Republic of Kazakhstan falls within the top twenty of countries with highest reserves and production of most of these minerals. Kazakhstan is the number one producer of the world's uranium and contains the world's largest reserves of chromium. Unfortunately, mine safety records in Kazakhstan are nothing to be proud of. Kazakhstan has had a poor record in health and safety in the mining sector, especially coal. This is partly attributed to the labor-intensive nature of the mining sector in Kazakhstan. High labor-intensive activities increase the exposure of workers to hazards and their chances of getting injured. Continuing research in this area will assist to improve worker safety in Kazakhstan mines nationally and contribute internationally to worker safety (Sapinov, 2022).

With the increasing production period and depletion of mineral recourses, underground mines have become deeper worldwide. This reality makes the issue of the mine seismicity quite crucial. In the case of mining, a seismic event identified as a rockburst causes the destruction of an excavation, equipment, staff hurt, and disaster. In terms of safety, efficiency, and production, such effects as rockburst and seismicity may have a significant impact on the development of mines. In spite of technical developments, however, the rockburst estimation is still a challenging and debatable procedure in the mining industry. The majority of seismically passive and quiet mines are shallow and small, with a depth not exceeding 1 km. With the increasing production period and depletion of mineral recourses, underground mines have become deeper worldwide. This reality makes the issue of the mine seismicity quite crucial (Sapinov, 2022). Current systems allow to detect over 100 events per minute and warn the operator of the system about abnormal activity within one minute when the release of energy happens. Detected underground seismic events synchronized with GPS time and transfer them by fibre optic network to data center on the surface office where it can be used by mine operators for investigation of seismic events or interested areas. The triggered data can be analyzed later after the seismic events occurred (Collins et al., 2014b).

Microseismic monitoring is the method where monitoring provides a chance to observe a 3D volume of rock and to see essential seismic events location in real time throughout the rockmass.Defining the region of rockburst and rock fracture location is the key components in assessment of safety in the work environment and in estimating the economic feasibility of the mining operation. The microseismic monitoring systems assist to build in 3D rockmass activity in space and in real-time.

Microseismic events monitoring helps mapping the seismic zones with stress concentration and fracture mechanism of rock. Voids and different types of lithology have a different impact on the microseismic signal and waveform trajectory (Collins et al., 2013).

Collins et al. (2014b) suggested sensor arrays that have capability to record microseismic activitywith moment of magnitude down to -3 (source dimension about 1m) for the hard rock. Piezoelectric accelerometer type sensors allow the small magnitude size to be detected. The geophones with 15 Hz sensor type generally allow recording microseismic activity down to Mw=-2.0. For the soft rock the 15 Hz geophone sensors can be used because the events with magnitude less than -2.0 will be significantly reduced. 4.5 Hz geophone type sensor (strong ground motion (SGM)) in general employed to record events Mw >0.0. The figure below shows the magnitude range and recommended three type of sensors. These sensors have a magnitude range between -3 and 3. SGM can also detect event magnitude over 3.0, however, the record wouldn't be accurate. For the large magnitude events the 1 Hz geophone type sensor can be exploited (Collins et al. 2014). In Figure 1 the range of magnitude and corresponding sensors are demonstrated.

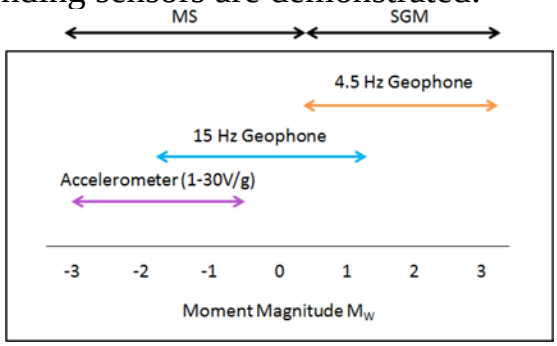


Figure 1. Graph shows the magnitude range of the different types of sensors for accurate calculation of the sourceparameters (Collins et al. 2014b).

List of sources used:

1. Sapinov, G., 2022, Current state of the problem of mining induced seismicity and prospect of using seismic monitoring systems. News of the academy of sciences of the republic of Kazakhstan (pp. 161-171). Satbayev University.

2. Collins, D.S., Pinnock, I., Shumila, V., Trifu, C.I., Kamp, C., Davies, A., Chan, A., 2013, 'Optimizing microseismic source event location by applying a variable velocity model to a complex geological and mining setting at the New Gold New Afton Block Cave', in F Hassani (ed), Proceedings of the 23rd World Mining Congress on Advances in Mining Engineering, Montreal, PDF paper 674, CIM.

Mechanics/Geomechanics Symposium. American Rock Mechanics Association.

UDC 681.5

Tleuov N.E. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Bolat A.Zh. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)

SCADA SYSTEM AND ITS APPLICATION IN MINING

In this article we present a short outline of our dissertation research on the theme: Development of a SCADA system for controlling the process of crushing the rock mass of non-ferrous metals.

People use minerals extensively in their daily lives - in cooking utensils, in bicycles, trains and cars needed to get to work, in pipes or buckets used to carry water to homes. Minerals are mineral formations of the earth's crust, the chemical composition and physical properties of which allow them to be effectively used in the sphere of material production. Statistics show that in thirty years the number of recorded accidents doubles approximately every ten years. At the heart of any accident, with the exception of natural disasters, is the human factor. As a result of the analysis of most accidents and incidents in all modes of transport, in industry and energy, interesting data were obtained. One of the reasons is the old traditional approach to building complex control systems focusing on the use of the latest technical and technological achievements and underestimating the need to build an effective human-machine interface focused on a person.

Main the purpose of the program created with the help of SCADA is to give the operator who controls the technological process complete information about this process and the necessary means to influence it. The main tasks of the SCADA system are: collecting data from sensors and presenting them to the operator in a form convenient for him, including graphs of changing parameters over time; remote control of executive mechanisms; input of tasks for automatic control algorithms; implementation of automatic control and management algorithms recognition of emergency situations and informing the operator about the state of the process; reporting on the progress of the process and product development. From the reliability, speed and ergonomics of the SCADA system depends not only on the effectiveness of process control, but also its safety.

The hypothesis is in connection with the trend towards the integration of process control systems and enterprise management systems, there is an increasing need for the need to use SCADA as a data source for higher systems. Some SCADA can also act as a server consolidation of all technological data, and as a server for generating reports based on this data. If the control system is built on the basis of a PLC from one manufacturer, then the data exchange between the controllers and SCADA takes place using the built-in communication protocol drivers. Some independent from SCADA equipment manufacturers offer a set of drivers for many controllers and smart appliances on the market.

The main purpose of automation software is to provide the operator with a window into the application with mimics, trend views, waveform views, alarms, etc. Therefore scientific novelty is about mobility which is becoming more and more important. Operators now want to view live data where they are, "in the field", and not just at the operator's seat. People want to access our personal information anywhere and anytime with their smartphone. The same applies to process or manufacturing data. A plant manager who is on the road or needs to be separated from the business has the ability to follow the development of the business, the development away from the office. Digital transformation doesn't always mean everything has to be in the cloud. Many tools can be placed on-site as part of a company's management solutions or real processes, effectively becoming an edge node for the Industrial Internet. The digital workflow software delivers huge results and can be deployed on top of your existing level of automation for a paperless installation. Typical applications range from standard operating procedures to maintenance procedures or operator rounds. Modern SCADA can deliver content to any connected device - PC, smartphone, tablet - providing tools that match the user's needs. Mobile devices have shown the ability to increase efficiency, and recent studies have shown that operators with mobile workstations are 30% more efficient than operators using fixed devices.

The practical significance is the flexibility of the automation layer helps bring together all the data you need and can close the gap between disparate systems at low cost with the speed and accuracy needed to get a holistic view of the application.

In conclusion, one of the main features of the modern world of automation systems is their high degree of integration. Any of them can involve control objects, actuators, equipment that registers and processes information, operator workstations, database servers, etc. Obviously, for effective functioning in this heterogeneous environment, a SCADA system must provide a high level of network service. Reduced downtime for crushing plant equipment and quick identification of accident reasons. Early diagnosis and emergency preparedness thanks to data analysis on the complex's crushers. decreased expenses for equipment repair and maintenance in the workshop.

List of sources used:

1. Supervisory Control and Data Acquisition, Fourth Edition. Stuart A. Boyer.
2. You Must Know Before First Project, MyScadaWorld.
3. https://www.tadviser.ru

UDK 622.271 Usmonov M.Z. (Navoi, NSUMT)
Elbekov J.U. (Navoi, NSUMT)

THE INTERACTION OF THE MAIN MECHANISMS OF THE QUARRY EXCAVATOR IN ROCK MINING

In modern conditions of competitive development of the economy, the problem of increasing the technical level of quarry excavators, creating high-performance and resource-saving equipment is of particular importance.

In recent times, the main directions of research on these issues are as follows:

- work process modeling to justify the reasonable values of the design and performance parameters of the main mechanisms;
- assessment of the technical level of quarry excavators (technical and technological performance indicators).

The analysis of the nature of the interaction of the main mechanisms during joint work during the excavation of rocks under certain mining conditions for the development of the excavator increases the efficiency of the excavator.

Based on the simulation model of the rock excavation process, the calculation experiment was carried out on the basis of the working equipment with the right shovel. Experimentation for algorithmic models is the same as finding the values of output characteristics for given values of input variables and constant arguments, that is, substituting exact numbers into the algorithm and calculating with formulas. Thus, imitation modeling consists of repeating the operation (behavior) of the studied system many times based on a mathematical model. Imitation results are a set of quantities that describe the process being studied.

In the process of digging rocks, the working equipment mechanism connecting the main mechanisms with the bucket is formed by the joint operation of the main working mechanisms (elevating and pressure mechanisms).

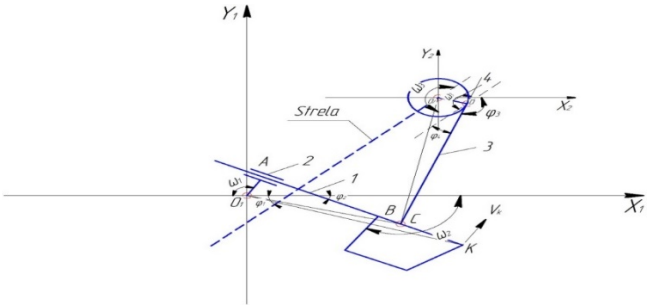


Figure 1. Scheme of the movement trajectory of the working member of the excavator

1. Arm with arm, 2. Saddle bearing, 3. Lifting wing, 4. Boom head block.

Basic equations of the trajectory of the bucket movement on the 1st coordinate.

$$x_{k1} = O_1A \cdot cos\varphi_1 + AC \cdot cos\varphi_2 + CK \cdot cos\varphi_2$$
$$y_{k1} = O_1A \cdot sin\varphi_1 - AC \cdot sin\varphi_2 - CK \cdot sin\varphi_2$$

We create the time dependence of the equations created on the 1st coordinate as follows.

$$x_{k1}(t) = O_1A \cdot cos(\omega_1 \cdot t) + AC \cdot cos(\omega_2 \cdot t) + CK \cdot cos(\omega_2 \cdot t)$$
$$y_{k1}(t) = O_1A \cdot sin(\omega_1 \cdot t) - AC \cdot sin(\omega_2 \cdot t) - CK \cdot sin(\omega_2 \cdot t)$$

Here: $\varphi_1 = \omega_1 \cdot t$ va $\varphi_2 = \omega_2 \cdot t$

We create the equation of the speed of movement of the handle from the equations of time dependence of the equations created according to the 1st coordinate. That is, as a result of deriving the equation of time dependence on the 1st coordinate, we create the speed equation.

$$v_{xk1} = \frac{dx_{k1}}{dt} = -O_1A \cdot \omega_1 \cdot \ sin(\omega_1 \cdot t) - AC \cdot \omega_2 \cdot \ sin(\omega_2 \cdot t) - CK \cdot \omega_2 \cdot \ sin(\omega_2 \cdot t)$$
$$v_{yk1} = \frac{dy_{k1}}{dt} = O_1A \cdot \omega_1 \cdot \ cos(\omega_1 \cdot t) - AC \cdot \omega_2 \cdot \ cos(\omega_2 \cdot t) - CK \cdot \omega_2 \cdot \ cos(\omega_2 \cdot t)$$

We determine the resulting speed of the bath from the generated equations.

$$v_k = \sqrt{(v_{xk1})^2 + (v_{yk1})^2}$$

Basic equations of the trajectory of the bucket movement in the 2nd coordinate

$$x_{k2} = (O_2D) \cdot cos\varphi_3 - DC \cdot cos\varphi_4 + CK \cdot cos\varphi_2$$
$$y_{k2} = -(O_2D) \cdot sin\varphi_3 - DC \cdot sin\varphi_4 - CK \cdot sin\varphi_2$$

We create the time dependence of the equations created on the 2nd coordinate as follows.

$$x_{k2}(t) = (O_2D) \cdot cos(\omega_3 \cdot t) - DC \cdot cos(\omega_4 \cdot t) + CK \cdot cos(\omega_2 \cdot t)$$
$$y_{k2}(t) = -(O_2D) \cdot sin(\omega_3 \cdot t) - DC \cdot sin(\omega_4 \cdot t) - CK \cdot sin(\omega_2 \cdot t)$$

Here: $\varphi_3 = \omega_3 \cdot t$ va $\varphi_4 = \omega_4 \cdot t$

We create the equation of the speed of movement of the handle from the equations of the time dependence of the equations created according to the 2nd coordinate. That is, as a result of derivation from the time dependence equation on the 2nd coordinate, we create the speed equation.

$$v_{xk2} = \frac{dx_{k2}}{dt} = -(O_2D) \cdot \omega_3 \cdot \ sin(\omega_3 \cdot t) + DC \cdot \omega_4 \cdot \ sin(\omega_4 \cdot t) - CK \cdot \omega_2 \cdot \ sin(\omega_2 \cdot t)$$
$$v_{yk2} = \frac{dy_{k2}}{dt} = -(O_2D) \cdot \omega_3 \cdot \ cos(\omega_3 \cdot t) - DC \cdot \omega_4 \cdot \ cos(\omega_4 \cdot t) - CK \cdot \omega_2 \cdot \ cos(\omega_2 \cdot t)$$

We determine the resulting speed of the bath from the generated equations.

$$v_k = \sqrt{(v_{xk2})^2 + (v_{yk2})^2}$$

When we equated the resulting velocities on the first and second coordinates, we proved that the resulting velocities are equal in both cases.

$$\sqrt{(v_{xk1})^2 + (v_{yk1})^2} = \sqrt{(v_{xk2})^2 + (v_{yk2})^2}$$

In the process of digging rocks, the working equipment mechanism connecting the main mechanisms with the bucket is formed by the joint operation of the main working mechanisms (elevating and pressure mechanisms).

List of sources used:

1. Rextman A. P., Kragel A. A. Kompleksnые ispытaniya ekskavatora EKG-12 // Mexanizatsiya stroitelstva. 2001. № 1. S. 24-26.

2. Pevzner L. D., Babakov S. Ye. Upravlenie operatsiey cherpaniya karernogo ekskavatora-mexlopatы s primeneniem nechetkoy logiki // Ugol. 2012. № 8. S. 64-65.

3. Komissarov A. P., Lagunova Y. A., Nikita Sergeevich Plotnikov N., Lukashuk O. A., Saitov V. I. Vzaimodeystvie glavnых mexanizmov karernogo ekskavatora pri ekskavatsii gornых porod. Izvestiya Uralskogo gosudarstvennogo gornogo universiteta. 2018. Vып. 4(52). S. 20-97.

УДК 622.272

Жиенбаев А.Б. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Абеуов Е.А. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Доскеев Е.М. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ РАЗРАБОТКИ ПОЛОГИХ И НАКЛОННЫХ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Анализ работы горнодобывающих предприятий и горнотехнической литературы показывает, что при разработке месторождений, залегающих в сложных горно-геологических условиях, имеют место большие потери полезных ископаемых, достигающих нередко 20-30% и более. При разработке пологих и наклонных рудных месторождений широко применяются системы с открытым очистным пространством. Анализ применения камерно-столбовой системы разработки свидетельствует, что за время её применения улучшились параметры отбойки, повысились технико-экономические показатели. Однако, при установлении основных конструктивных элементов и параметров систем, выемочных панелей, размеров обнажений, величин междукамерных и междуэтажных целиков, которые являются основными грузонесущими элементами, воспринимающими давление налегающей толщи пород, недостаточно учитывались сложные горно-геологические условия. В результате, на участках, отработанных подземным способом, стали происходить обрушения камер (пустот) с выходом на земную поверхность.

Созданию и совершенствованию технологии разработки месторождений полезных ископаемых, оптимизации их параметров и управления горным давлением посвящены исследования многих ученых современности и прошлых лет. Но, тем не менее, эта задача по-прежнему остается весьма актуальной.

В пологих и наклонных (до 30-35°) залежах сосредоточены большие запасы руд цветных металлов. Такие залежи отрабатываются системами с открытым выработанным пространством, с обрушением налегающих пород и реже с закладкой выработанного пространства, в том числе и твердеющими смесями. Наибольшее распространение среди этих систем получили камерно-столбовая и столбовая с обрушением налегающих пород.

Современное состояние разработки пологих и наклонных рудных месторождений рассматривается на примере Жезказганского меднорудного месторождения. Жезказганское месторождение – одно из крупнейших месторождений медно-свинцовых руд. Помимо меди и свинца в руде содержатся серебро, цинк, рений и другие элементы. Месторождение приурочено к осадочному комплексу пород, представлено

перемежающимися слоями серых, красных песчаников, алевролитов, сланцев, аргиллитов, внутриинформационных конгломератов и кремней. Руды и вмещающие породы характеризуются большой крепостью, значительной устойчивостью и допускают большие обнажения. Породы, слагающие непосредственную кровлю отрабатываемых камер и панелей, можно подразделить на четыре группы по степени их устойчивости: I - серые безрудные крупно- и среднезернистые песчаники большой мощности с незначительной степенью трещиноватости, имеющие нечеткий постепенный переход к красным песчаникам; II – рудная корка мощностью 3 м и более с промышленным содержанием металлов, контакт с перекрывающими красноцветными породами четкий, ослабленный, рудная корка умеренно трещиновата; III – красноцветные породы; IV – серые тонкозернистые песчаники, рудная корка с повышенным содержанием металлов, мощность пластов не превышает 1,5м, связь с перекрывающими породами незначительна, контакт четкий и нарушен трещинами, согласными с напластованием. Крепость руды по шкале профессора М.М. Протодьяконова для всех разновидностей пород месторождения составляет: конгломераты 14-18, серые песчаники 12-14, красные песчаники, алевролиты, аргиллиты 6-8. Вмещающие породы и руды имеют объемную плотность 2,0-3,0 т/м^3, коэффициент разрыхления 1,5-1,6. Влажность руд колеблется в пределах от 0,5 до 2 %. Серые более устойчивые, чем красные. Устойчивость всех разновидностей пород месторождения снижается за счет наличия трещин, а также при приближении к зонам флексур и непосредственно в них.

Горно-геологические условия Жезказганского месторождения – устойчивость вмещающих пород и руд, высокая их крепость и пологое залегание обусловили применение системы с открытым очистным пространством.

Породы и руды не газоносны и не слеживаются при хранении. Дальнейшее направление по изучению физико-механических свойств ведется с учетом фактора выветривания.

Пологопадающие рудные тела Жезказганского месторождения разрабатываются в основном камерно-столбовой и панельно-столбовой системами [1]. Камерно-столбовая система применяется для отработки залежей мощностью до 8 м. Отличительной особенностью системы является оставление опорных рудных целиков для поддержания пород кровли. Достоинством системы является простота технологии добычи полезного ископаемого. При этом ширина панели 150 м (расстояние между осями барьерных целиков). Барьерные целики рассчитываются на поддержание массы всей толщи налегающих пород. Ширина этих целиков в зависимости от глубины и мощности рудного тела равна 15-30 м. Междукамерные целики внутри панели, рассчитанные на поддержание массы пород в контуре свода естественного равновесия, располагают по сетке 20×20 м. В

соответствии с технической характеристикой существующего самоходного оборудования и мощности залежи применяются различные варианты панельно-столбовой системы разработки. При этом потери в зависимости от глубины и мощности залежи варьируются от 15 до 30%, а разубоживание в пределах 7-10%.

В последние годы происходит некоторое снижение потерь руды за счет повторной отработки «потерянных» ранее запасов [1].

Но эта система имеет и ряд существенных недостатков: высокие потери руды, трудность наблюдения за кровлей при больших обнажениях и приведение ее в безопасное состояние. При большой высоте забоя имеют место обрушения и падения кусков руды и породы, создающие опасность для работающих.

Дальнейшая отработка месторождения этими системами в еще большей степени усугубит положение. В этом аспекте все более важное значение приобретают вопросы изыскания новых высокоэффективных вариантов систем разработки, совершенствования применяемых вариантов, оптимизации их параметров.

1.Анализ состояния разработки пологих и наклонных рудных месторождений на примере Жезказгана показал, что при их подземной разработке допускаются значительные потери руды, достигающие 20-30% и более. Добыча руды с применением твердеющей закладки с меньшими потерями руды (7-10%) приостановлены из-за уменьшения содержания полезного компонента, а также высоких затрат и трудоемкости работ.

2. Полнота извлечения руды при применяемых вариантах систем в основном зависит, кроме конструктивных элементов, применяемых технологии и от надежно установленных параметров технологических схем, размеров междукамерных и межпанельных целиков.

3. Задача по изысканию эффективных технологических решений с целью обоснования и совершенствования существующих вариантов технологии очистной выемки, изменения конструктивных элементов системы, оптимизации их параметров, обеспечивающих эффективность и полноту выемки запасов руды, является актуальным вопросом.

Список использованных источников

1. Зайцев О.Н. Особенности разработки горизонтальных, пологих, наклонных и крутопадающих залежей Жезказганского месторождения, Жезказган, 2000, 103 с.

2. «Технологическая инструкция по повторной разработке Жезказганского месторождения с обрушением налегающей толщи пород» (2004г.) с дополнениями (изменениями) (2008 г.)

ӘОЖ 669.046.5 Айтбаев Н.Б. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

ҚҰРАМЫНДА МЕТАЛЛ БАР ӨНЕРКӘСІПТІК ҚАЛДЫҚТАРДЫ ЕКІНШІ РЕТТІК ШИКІЗАТ РЕТІНДЕ ҚОЛДАНУ

Конвертерлік балқыту кезінде металл құрамды қождар қалыптасып қана қоймай, сонымен қатар металдар концентрациясы қождағыдан бірнеше есе жоғары болатын шламдар да түзіледі. Олар да үйінділерде көп жиналады. Құрамында металл бар қалдықтардың бүгінгі күні жиналуы аймақтардың экологиялық мәселелері болуымен қатар, металл өндірісі үшін екінші реттік шикізат көзі ретінде де қолданылуы мүмкін [1].

Жасалған тәжірибелік зерттеулерде «АрселорМиттал Теміртау» АҚ металлургиялық комбинатының құрамында металл бар және көміртегі бар қалдықтар – конвертер шламы мен көмірді байыту шламдары пайдаланылды, олардың химиялық құрамдары 1 - кестеде келтірілген.

1 - кесте. Бастапқы компоненттердің химиялық құрамы

Компоненттер атауы	Химиялық құрамы, %									
	Fe	FeO	MnO	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	S	P	C
Конвертерлік шлам	60,3	12,5	1,75	2,54	3,25	22,0	2,32	0,20	0,50	2,65
Көмір шламы	-	-	-	18,2	7,65	2,32	0,72	0,18	0,05	52,3

Бастапқы шламдар құрамынан негізгі оскид құрамы CaO қож түзуші қышқыл оксидтер концентрациясымен (SiO_2+Al_2O_3) салыстырғанда 4 есе дерлік жоғары екені байқалады. Осыдан 0,5 және 0,2 % концентрациямен фосфор мен күкірт сәйкесінше $Ca_3(PO_4)_2$ және CaS химиялық қосылыс түрінде болады. Көмір шламында да SiO_2 және Al_2O_3 қож түзуші оксидтердің айтарлықтай жоғары концентрациясы болады.

Сондықтан бастапқы шламдар қож түзуші «бос» кен жынысының бөліктерін жою мақсатында алдын ала өңдеуге ұшыратылды.

Екі шлам да байытуға: конвертерлік шлам – магнитті сепарацияға, ал көмір шламы – гравитациялық байытуға ұшыратылды.

Құрғақ көмір шламында оксидті бөлшектердің (SiO_2, Al_2O_3, CaO, MgO) қож түзушілері қатты көміртегі бөлшектерінің меншікті массасынан орта есеппен бес есе жоғары. Олардың құйындау жылдамдықтары да, яғни бөлшектердің әкету жылдамдықтары сәйкес аралықтарда ажыратылады. Бұл айырмашылық оларды аэродинамикалық түтікшеде айыру үшін пайдаланылды, оған құрғақ көмір шламы салынды да, қабатты көміртегінің ұсақ бөлшектерінің құйындау жылдамдығына сәйкес 5,0 ÷ 6,0 м/сек жылдамдықпен үрленді.

Ұсақ және жеңіл бөлшектер үріп шығарылды да, арнайы газ өткізгіш арқылы екінші ыдыс – шаң аулағышқа түседі. Аулап алған шаңның

құрамында негізінен көміртегінің бөлшектері болды. Байытылған конвертерлік және көмір шламдарының құрамдары 2- кестеде ұсынылған.

2 - кесте. Өңделген конвертерлік және көмір шламдарының химиялық құрамы

Окатыштер атауы	Химиялық құрамы, %									
	Fe	Fe	MnO	SiO_2	Al_2O_3	CaO	Mg	S	P	C
Конвертерлік шлам	71,25	14,75	1,93	1,51	1,92	12,75	1,33	0,02	0,12	2,95
Көмір шламы	-	-	-	6,86	2,87	0,87	0,27	0,06	0,02	65,74

2 - кестеде келтірілген талдаулар нәтижелеріне қарағанда, бастапқы конвертерлік және көмір шламдарынан құрамында 65% көміртегі бар көміртекті құрамды тотықсыздандырғыш реагент және жоғары мөлшердегі темір бар темір кенлы концентраттың айтарлықтай сапалы компоненттері алынды [2-4].

Тәжірибені жүргізу тәртібі мынадай болды:

- конвертерлік және көмір шламдарынан кен көмірлі қоспаны дайындау; - ұсақ кен көмірлі қоспадан кен көмірлі окатыштер алу;

- кен көмірлі окатыштерді металлизациялау;

- металданған окатыштерді редукциялап-балқыту және темір-көміртегінің қорытпасын (болат) алу.

Есептеулерді орындау нәтижесінде 0,265 кг/кг мөлшерінде концентрат бірлігіне кететін көмір шламының мөлшері алынды. Көмір кенлы қоспа 1+0,265=1,265 кг мөлшерінде дайындалған конвертерлік және көмір шламдарының сомасынан құралды. Алынған дисперсті кен көмірлі қоспасы мұқият араластырылды, содан соң, одан тәрелке тәріздес түйіршіктегіште кен көмірлі окатыштер алынды. Байланыстырғыш ретінде нитроцеллюлозалық лакты су ерітіндісі пайдаланылды. Конвертерлік және көмір шламдарын араластыру қоспаның химиялық құрамының өзгеруіне алып келеді, ондағы кенлық және көмір бөлшектерінің массалық үлесі $\gamma_р$=1,0:1,265=0,79 және $\gamma_к$ = 0,265 : 1,265 = 0,21 қатынастарынан анықталды. Осы массалық қатынастардан 3 - кестеде келтірілген қоспаның орташаланған химиялық құрамы анықталды.

Фракциясы 8,0÷20,0 мм шикізаттық окатыштармен алынған фракциялар 400^0С кезінде кептіргеннен кейін жеткілікті беріктікке ие болып және металдауға дайын сай болды.

Окатыштар құрамында фосфордың жоғары концентрациясы мен көміртегінің стехиометрлік концентрациясы бар болғандықтан температуралық режимді таңдау кезінде металдардың көміртегімен тікелей тотықсыздандыруды ғана емес, сондай-ақ фосфордың металға өтуін шектеу мүмкіндігін де ескердік. Мұнда фосфордың толығымен кальций фосфатының қосылыстарында болатыны оңтайлы әсер етеді, ол тек 1200^0С температурадан жоғары кезінде ғана тотықсыздана бастайды. Сондықтан металдану процесі 1000÷1100 ^{0}С дейін қыздырумен шектелді.

Салмағы 200 гр. кептірілген кен көмірлі окатыштерді диаметрі Ø40мм кварцты түтікшеден жасалған герметикалық ұяшыққа салып, алдын ала 550^0С дейін қыздырылған СУОЛ–044 12-М2 құбырлы пешке салынды, одан әрі 10 ^{0}С/мин жылдамдықпен қыздырдық. 650^0С кезінде газдың - CO, CO_2 реакциясы өнімдерінің бөлініп шығуының басталуы анықталды. Температура 1100÷1120 ^{0}С жеткен кезде газдың бөлініп шығуы тоқтағанға дейін 25÷30 мин уақыт ұстап тұрдық, бұл металдардың тікелей тотықсыздану процесінің аяқталғандығын білдірді. Кен көмірлі және металданған окатыштердің химиялық құрамы 3-кестеде келтірілген.

3- кесте. Кен көмірлі және металданған окатыштердің химиялық құрамы

Окатыштер атауы	Химиялық құрам, %										
	Fe	$Fe_{мет}$	FeO	Mn	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	S	P	C
Кен көмірлі	56,29	-	11,65	1,18	2,63	2,12	10,25	1,107	0,036	0,10	16,13
Металлданған	86,6	84,0	3,34	1,81	4,05	3,26	15,77	1,70	0,04	0,154	2,15

Металданған материалдар үлгілерін ұяшықпен бірге пештен алдық, суыттық та, одан әрі отқа төзімді тигельге салдық және «Тамман» балқыту пешіне орнаттық. Пешті 15÷20 ^{0}С/мин жылдамдықпен қыздырдық. Металданған окатыштердің екінші реттік тотығуының алдын алу үшін тигель бетін бейтарап газ аргонмен үрледік. 1600^0С температураға жеткен кезде окатыштер толығымен балқымаға айналды, ол отқа төзімді қаңылтыр табаға құйылып алынды. Металл шығымы бастапқы 200 гр. кен көмірлі окатыштерден 68,0 грамды құрады. Тәжірибелерден алынған металл үлгілердің талдауы 4-кестеде келтірілген [2-4].

4- кесте. Балқытылған металл үлгілерінің химиялық құрамы

Металл үлгілері	Химиялық құрамы, %				
	[Mn]	[C]	[Si]	[S]	[P]
№1 тәжірибе	1,20	0,57	0,15	0,02	0,028
№2 тәжірибе	1,25	0,62	0,12	0,025	0,030

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Тлеугабулов С.М. Теоретические положения прямого производства стали восстановительной плавкой // Международный научно-технический и производственный журнал «Сталь», – 2003 г, – № 8. – с. 18-20.

2. Смирнов Н.А. О внедрении инновационной технологии прямого восстановления железа // Журнал «Электрометаллургия», – 2011 г, – № 4. – с. 46-47.

3. Усачаев А.Б., Лехерзак В.Е., Баласанов А.В. Восстановление железа в процессе РОМЕЛТ // Журнал «Черные металлы», – 2000 г, – № 12 . – с. 14-21.

4. Тлеугабулов С.М. Теория металлургических процессов. Алматы: издание РИК по учебной и методической литературе, 2007 г. – 351с.

ӘӨЖ 669.181 Айткенов Н.Б. (Теміртау, ҚарИУ)

МЕТАЛЛУРГИЯЛЫҚ ӨНДІРІС ҚАЛДЫҚТАРЫНАН МЕТАЛЛ АЛУ ҮРДІСТЕРІН ЗЕРТТЕУ

Дәстүрлі металлургиялық үрдістегі теміркенді материалдар сапасына қойылатын жоғары талаптар қара металлургияның қалдықтары шлактар мен газтазарту шламдардың жиналуына әкеледі. Бұл қалдықтардың орасан зор көлемі қалдықтар шығаратын орындарда жиналуда және үлкен аудандарды алып жатыр, сонымен қоса қоршаған ортаны ластауда. Көпшілік жағдайда ұсақ дисперсті стандартты емес шикізат пен өнеркәсіп қалдықтары құрамында темір мөлшері жоғары, түсті металдар қоспасы бар. Сондықтанда тотықсыздандырып балқытуда жаңа теориялық ережелермен сұйық шикізатты және өнеркәсіптік қалдықтарды тиімді өңдеу мәселесі қазіргі уақытта өзекті болып отыр.

Оттекті конвертерлік цехтарда шойынды болатқа айналдыру конвертерлік шлак және конвертерлік газдарды тазартуда – металл мөлшері жоғары конвертерлік шлам алынады.

Біздің зерттеулеріміз металдарды көміртегімен қатты фаза тотықсыздандырудың теориялық ережелеріне негізделген [1,2]. Қатты фаза реакцияларында диссоциациялық буынның әсері тотықтар мен тотықсыздандырғыштың әрекеттесетін бөлшектері мөлшері азаюына тең өседі. Сондықтан дисперсті жүйеде тотығу реакцияларының жылдамдығы газды азайту жылдамдығына дейін таралады. Газбен қарағанда металды қатты фазада тотықсыздандырудың артықшылығы – концентраттар, ұсақ өнеркәсіптік қалдықтар шихтаның бастапқы құрамдастары энергияны көп жұмсайтын кесектеу үрдісі жасалмайды, бұл металл өнімдерін алу үшін металл бар ұсақ шикізатты тікелей пайдалануға мүмкіндік береді.

Зерттеу нысаны ретінде конвертерлік шлак пен конвертерлік газдарды тазартудан алынған шламы таңдалды. Тотықсыздандырғыш ретінде 80,9 % С; 16,3 % күл; 1,2 % ұшпа; 0,7 % күкірттен тұратын «АрселорМиттал Теміртау» АҚ Коксохимия өндірісінің көмір шламы пайдаланылды.

Шихта компоненттерінің химиялық құрамы 1 кестеде ұсынылған.

Кесте 1 - Шихталық материалдардың химиялық құрамы, %

Материалдар	$Fe_{жал}$	FeO	MnO	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	C	S	P_2O_5
Конв. шлам	49,03	19,16	0,56	6,66	0,86	28,20	1,56		0,015	0,36
Конв шлак	25,16	22,2	5,31	8,27	1,55	37,7	3,69		0,1	0,50
Көмір шламы	1,06	0,15	0,008	9,03	5,07	0,92	0,23	80,9	0,7	0,16

Конвертерлік шламға конвертерлік шлактың 90:10

арақатынастарындағы шихтамен жүргізілді.

Кесте 2 – Конвертерлік шламға конвертерлік шлактың 90:10 арақатынастарындағы шихта компоненттерінің химиялық құрамы, %

Атауы	$Fe_{общ}$	FeO	MnO	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	P	S
Арақатынас 90:10	43,8	18,2	0,97	6,4	0,87	27,3	1,66	0,63	0,20

Темірдің тотықсыздануына пайдаланылатын көміртегі мөлшері, С.М. Тлеугабуловтың әдістемесімен есептелді [3], сәйкесінше әрбір температураға құрайды:

1000 ^{0}С температурада : $g'_{к.м.}$ = 0,1163кг/кг шихта;
1050 ^{0}С температурада: $g'_{к.м.}$ = 0,1143кг/кг шихта;
1100 ^{0}С температурада: $g'_{к.м.}$ = 0,1123 кг/кг шихта.

Конвертерлік шлам және шлак, көмір шламынан тұратын металдандырылатын шикізат реакциялық түтікке салынды. Шихта салынған түтік СУОЛ-044 12-М2 пешінің жұмыс кеңістігіне берілді, сол жерге температураны бақылау үшін термопара сымдарын кіргіздік.

Пешті қыздыруды кезінде газдың бөліне бастаған температураны белгіледік. Бөлініп шыққан газды газ камерасында жиналды, бұдан тәжірибе барысында сынамаларды талдауға алынды.

Тұрғызылған 1- суреттегі қисықтардан көріп тұрғанымыздай, 1050 ^{0}С температурада тотықсыздануда 0,90 тең болатын тотықсыздану дәрежесі тәжірибе басталған соң 149 минут өткенде жетеді.

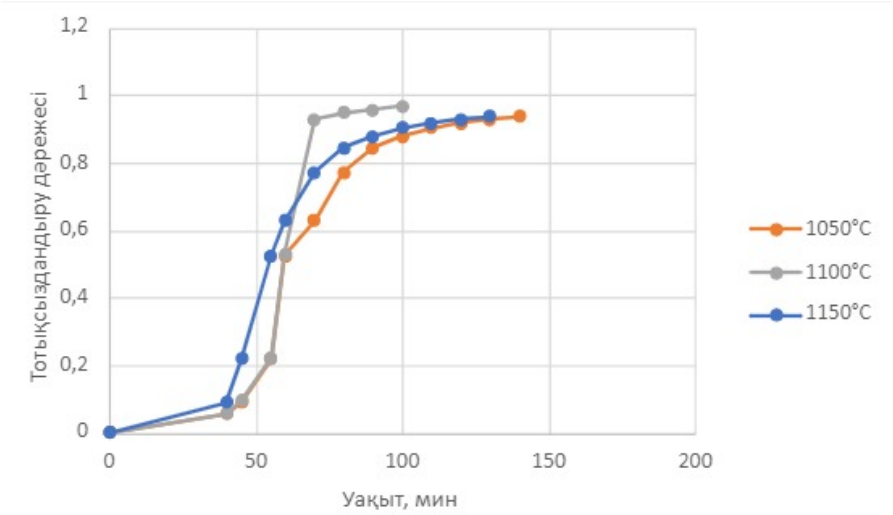
Тотықсызданудың үлкен дәрежесі (0,93) 1050 ^{0}С температурада 149 минут ішінде жетеді. Тәжірибе басталған соң 1100^{0}С температурада тотықсызданудың үлкен дәрежесіне 0,95 тең 100 минут ішінде жетеді.

Металданған өнімнің химиялық құрамы кесте 2 ұсынылған.

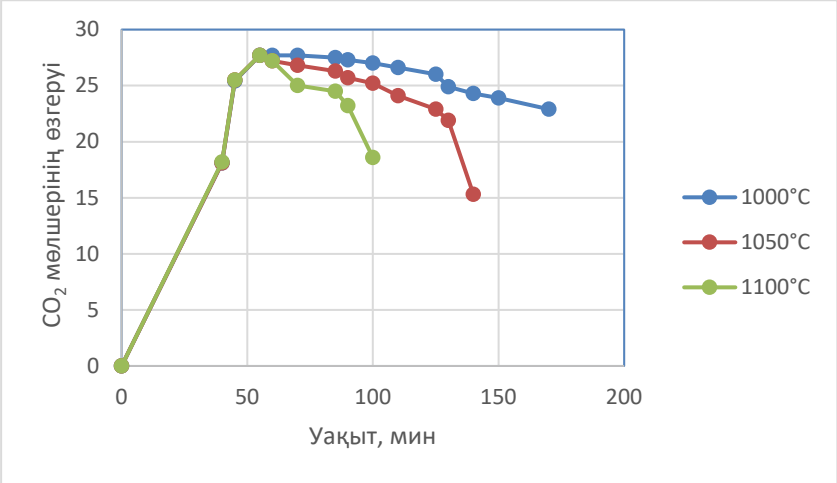
Кесте 2- Металданған өнімнің химиялық құрамы,%

№	Температура, ^{0}С	$Fe_{общ}$	$Fe_{мет}$	C	V	P	S	$\eta_{мет}$
1	1000	82,7	77,04	0,46	0,028	0,030	0,032	0,90
2	1050	82,10	80,82	0,45	0,029	0,03	0,028	0,94
3	1100	83,5	83,91	0,44	0,029	0,03	0,028	0,96

Тәжірибе нәтижесі бойынша уақыттан қатты фазалық тотықсыздануының кинетикасы және CO_2 мөлшерінің өзгеруі графиктер тұрғызылды, ол графиктер 1 және 2 суретте көрсетілген.



Сурет 1 - Уақыт бойынша қатты фазалық тотықсыздануының кинетикасы



Сурет 2 - Тотықсыздану кезіндегі уақыт бойынша CO_2 мөлшерінің өзгеруі

Конвертерлік шлам және шлакты қатты фазалық тотықсыздандыру, бұл өндірістік қалдықтарды металдандырылған өнім алуға пайдалануға болатындығын көрсетті, бұл металданған өнімнен темір қорытпасын алу мүмкін.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі:

1.Тлеугабулов С.М. Теория и технология твердофазного восстановления железа углеродом. – Алматы: Гылыми, 1991. – 312с.

2.Тлеугабулов С.М. Теория металлургических процессов. - Алматы: издание РИК по учебной и методической литературе, 2007. - 351с.

ӘОЖ 621.791

Амангелдинова А.Ж. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Толеуова А.Р. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

ПЛАЗМАЛЫҚ ҚАТАЮ КЕЗІНДЕГІ КОНСТРУКЦИЯЛЫҚ БОЛАТТЫҢ БЕТКІ ҚАБАТЫНЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫН ЖАҢҒЫРТУ

Машина бөлшектерінің ресурсын ұзарту мәселесі экономикалық, экологиялық және ресурстарды үнемдеу аспектілерінде өте өзекті. Беттік қатайту технологиясын жетілдіру физика-химиялық әдістердің әсерінен беткі қабаттардың құрылымы мен қасиеттерін басқару заңдылықтарын зерттейтін беттік инженерияның маңызды және өзекті міндеті болып табылады. Плазмалық беткі қатаю ұсақ сериялы және жеке (соның ішінде жөндеу), сондай-ақ ірі көлемді және жаппай өндіріс жағдайларында кеңінен қолданылады. Технологиялық процесті зерттеу нәтижесінде қаттылығы, тозуға төзімділігі және бұзылуға төзімділігі жоғары қатайту типті құрылымдар пайда болды. Бұл жағдайда ішкі қабаттардағы материалдың физика-химиялық күйі мен қасиеттері өзгермейді, бұл берілген құрылымдық беріктікті қамтамасыз етеді.

Беткі қабаттың плазмалық қатаюын зерттеу әдісі эксперименттік және металлографиялық зерттеу әдістеріне негізделген. Зерттеу үшін конструкциялық болаттан жасалған үлгілер дайындалды. Үлгілерді плазмалық қатайту беттік қатайту қондырғысының көмегімен жүргізілді. Жұмыс беттерінің қатаюы плазмалық өңдеу процесін автоматты түрде жүргізу режимінде жүзеге асырылады, онда доғаның ұзындығы, траектория және плазмотронды жылжыту жылдамдығы, әдетте, стандартты жабдықтың тиісті құрылғыларының көмегімен орнатылады және сақталады. Бетіндегі доғалар ені 8-12 мм қатайтылған жолақтарды қалдырады, олар кейбір қабаттасулармен орналастырылған. Үлгілерді тегістеу және жылтырату үшін, металлографиялық талдау үшін, сынамаларды дайындау үшін Қарағанды техникалық университеті жағдайындағы инженерлік бейіндегі сынау зертханасы пайдаланылды. Тегістеуден кейінгі қаттылық ISOSCAN OD Виккерс қаттылық өлшегіш көмегімен анықталды.

Металлографиялық зерттеу көрсеткендей, тез қыздыру және салқындату кезінде плазмалық қатайтумен өңделетін өнімнің бетінде градиент қабаты пайда болады. Нығайту тереңдігінде әртүрлі микроқаттылықтың бірнеше құрылымдық аймақтарының пайда болуы айқын байқалады.

Бетінің құрамында көміртегі мөлшері 0,63% болатын болаттың құрамына сәйкес келетін аймақ бар. Жедел салқындату кезінде аустенит 5-15 мкм дисперсиясы бар ине тәрізді мартенситке айналады.

Содан кейін қатты күйдегі аустенит аймағы тросто-мартенситке айналады. Бұл қабаттардың микроқұрылымында шамасы өзгеретін және қатайтылған қабаттың тереңдігіне байланысты қалдық аустениттің аз мөлшері байқалады.

Содан кейін тросто-сорбитол қабаты пайда болады, онда микроқаттылық азаяды және фазалардың көлемдік құрамына байланысты, содан кейін құрылымда сорбит пен перлит пайда болады. Бұл аймақтағы микроқаттылық фазалардың көлемдік санына да байланысты. Әрі қарай, үлгінің ішінде тереңдей отырып, феррит бұрынғы аустенит дәндерінің шекараларының түйіскен жерінде пайда болады және оның мөлшері біртіндеп артады. Құрылым баяу феррит-перлитке айналады. Жалпы микроқаттылық бастапқы деңгейге дейін төмендейді. Бастапқы құрылым-феррит пен перлит дәндерінің қоспасы, әр фазаның көлемдік үлесі сәйкесінше 40-60% құрайды.

Бұл плазмалық өңдеуден кейін болаттың құрылымдық және фазалық компоненттерінің (аустенит, мартенсит, таяқ, сорбит) жоғары дисперсиямен және II типті ішкі (фазалық және құрылымдық) қалдық кернеулердің жоғары деңгейімен сипатталуына әкеледі. Қатайтылған аймақтың тереңдігіндегі көміртегі мөлшері 0,002-ден 0,06%-ға дейін. Мұндай микрогетерогенділікпен қатайтылған аймақтың тереңдігінде болаттың басқа тұрақты қоспалары бар (Si, Mn, V және т.б.).

Плазмалық өңдеуге тән қыздыру параметрлері ($t \approx 5000°C$) және салқындату жылдамдығы ($v_{суыт} \approx 3000°C/с$) бар сұйық және қатты ерітінділердің гомогенизациясымен байланысты процестердің жеке дәндердің көлемінде аяқталуға уақыты жоқ, бұл жақсы тозуға төзімділігі мен жоғары қаттылықтағы теңгерімсіз метастабильді құрылымдардың пайда болуына ықпал етеді.

Сорбит пен троститтің екі фазалы құрылымы тек электронды микроскоптың көмегімен анықталады, өйткені бұл құрылымдар арасындағы интерстициальды қашықтық оптикалық микроскоптың рұқсатымен (~0,2 мкм) анықтауға келмейді.

Трансформация процестерін температура мен даму уақыты бойынша қабаттастыруға болады, бұл әдетте мартенсит және тростит, тростит және сорбит немесе сорбит және перлит түрінде аралас құрылымдардың пайда болуына әкеледі.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Поверхностная плазменная закалка / В.А. Коротков; Нижний Тагил: НТИ (филиал) УрФУ, 2012. – 64 с.

2. Плазменная закалка деталей машин : монография / Е. Н. Сафонов; Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 116 с.

УДК 622.271

Атакулов Л.Н. (Навои, НГГТУ)
Ҳайдаров Ш.Б. (Навои, НГГТУ)
Гаффаров А.А. (Навои, НГГТУ)
Усмонов М.З. (Навои, НГГТУ)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ, ПАДАЮЩЕГО НА ЛЕНТУ КОНВЕЙЕРА И ОПОРНЫЙ РОЛИК

В настоящее время увеличение расстояния добычи и транспортировки горных пород во всех аспектах горнодобывающей промышленности приводит к растущему спросу на энергоэффективные горные машины и транспортные машины.

Энергопотребление магистральных и участковых конвейеров на месторождении составляет примерно 15-20%. При этом важным фактором энергосбережения является снижение сопротивления движению ленты при нагрузке по конвейерной ленте. В результате исследований на рис. 1, в качестве основных причин возникновения сопротивления движению гравитационного органа можно показать: ленту конвейера и горную породу, влияние ленты на ролики, расстояние между роликами, деформацию ленты и трение подшипников роликов по конвейерной ленте.

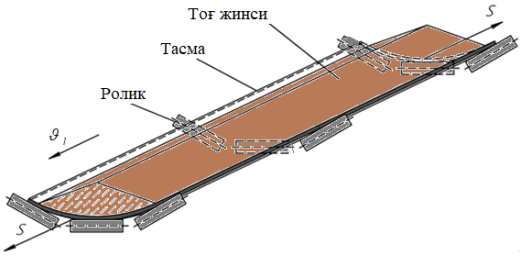


Рисунок 1. Схема воздействия нагруженной ленты на ролики

При транспортировке горных пород ленточными конвейерами большие куски горных пород приводят к изгибу ленты, возникающие в результате этого, динамические силы действуют на ролик и роликовые опоры (Рис 2). Экспериментальные исследования влияния динамических сил показали, что при скорости движения ленты более 2 м/с ощущаются силы воздействия на ленту и опору ролика. А низкая скорость приводит к снижению производительности.

Конвейерная лента натягивается под действием силы S_l, и большие куски породы P_k распределяются между нагрузкой и грузом q по ленте и с быстрой скоростью ϑ_l перемещаются по ролику. Во время движения по ленте происходят колебания, и они определяются по формуле:

$$\rho_c \frac{d^2 y}{dt^2} - S_l \frac{\partial^2 y}{\partial x^2} = f(x,t),$$

где y – вертикальное движение ленты, м;

ρ_c – вес горной породы и ленты на одном метре, кг/м;

$f(x,t)$ - влияние движущейся нагрузки на ленту, Н/м.

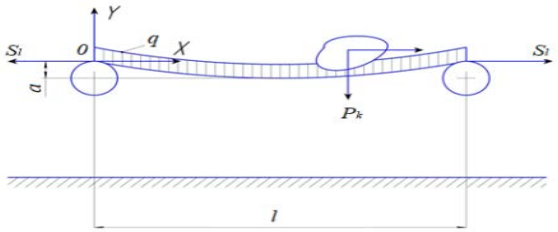


Рисунок 2. Схема движения кусков груза на роликовых опорах

Воздействие движущейся нагрузки на конвейерную ленту определяется в следующем виде:

$$f(x,t) = q + (P_k + \frac{P_k}{g}\frac{d^2y}{dt^2})\sigma(x - \vartheta_l t)$$

бу ерда q – вес горной породы на 1метр, кг/м;

P_k – вес больших кусков горной породы, кг.

$x - \vartheta_l t$ выражение представляет собой сумму сил притяжения и инерции грузового отсека, возникающих при движении по полосе и направленных вертикально вниз.

В результате движения больших кусков груза вдоль конвейерной ленты, сила, которая влияет на основание колеса, определяется через следующее выражение:

$$F_{\partial 1} = P_k + \frac{P_k}{g}\frac{d^2y}{dt^2}, \text{ кН.}$$

В результате динамическая сила $F_{\partial 1}$ воздействующая на опору ролика и возникающая движением больших кусков груза по конвейеру будет иметь динамический коэффициент $k_{\partial 1}$, равный весу груза P_k, и определяется следующим выражением:

$$k_{\partial 1} = \frac{F_{\partial 1}}{P_k} = 1 + \frac{2\vartheta_l^2}{gl_p} \cdot \frac{\left(P_k + \frac{2ql_p}{\pi}\right)}{\left(S_l - \frac{\vartheta_l^2}{g}(q + \frac{4P_k}{l_p})\right)}$$

(4) из анализа формулы следует, что если знаменатель дроби стремится к нулю, то динамический коэффициент стремится к бесконечности.

Критическая скорость определяется следующим выражением:

$$\vartheta_{kr} = \sqrt{\frac{S_l g}{q + \frac{4P_k}{l_p}}}, \text{ м/с.}$$

Для определения динамического коэффициента по методу Ритца, динамический коэффициент кусков груза движущихся по опоре ролика определяют следующим образом:

$$k_{\partial 2} = 1 + \frac{2\vartheta_l^2}{gL} \cdot \frac{\left(P_k + \frac{4q_l L}{\pi} + 2G' \sin\frac{\pi l_p}{2L} + G'' \sin\frac{3\pi l_p}{L} \right)}{\left(S_l - \frac{4\vartheta_l^2 P_k}{gL} \right)}$$

где L – расстояние между опорами конвейера, м;

q_l – вес ленты на 1 метр, Н/м;

l_p – расстояние между опорами ролика, м;

S_l – сила натяжения ремня, Н;

G – сила тяжести опор ролика, Н.

Соединив оба динамических коэффициента со скоростью, мы построили следующий график. Рис.3. можно использовать для определения скорости конвейерной ленты.

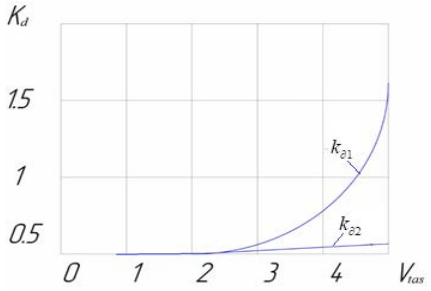


Рис.3. График зависимости динамического коэффициента на скорость движения конвейерной ленты

На основе метода Ритца определен динамический коэффициент при движении горных пород с большой нагрузкой по роликовым опорам ленточного конвейера. При этом учитывались динамические усилия, возникающие на роликовой опоре при ее движении по ленте с мелкими кусками породы. Для роликовых опор установлено, что динамический коэффициент увеличивается с увеличением скорости ленты, а с натяжением ленты уменьшается.

Список использованных источников:

1.Atakulov L.N., Haydarov Sh.B. Distribution Analysis of Conveyor Roller Tension // The American Journal of Engineering and Technology. – Las Vegas (USA), 2021.

Демурин А.С. Оценка прочности и ресурса деталей машин из композиционных материалов на примере роликоопор ленточных конвейеров // дис. канд. техн. наук - Ин-т проблем машиностроения, 2003.

ӘОЖ 614.715

Бакбаева З.Т. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Макашев Б. К. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

ЖҰМЫСШЫЛАРДЫҢ ЕҢБЕК ЖАҒДАЙЛАРЫНА ШАҢНЫҢ ӘСЕРІН БАҒАЛАУ

Көптеген сарапшылар шаңмен күресудің барлық күрделі мәселелерінің біртұтас шешімі және шаңсыздандырудың әмбебап, толығымен қауіпсіз және өнімді әдісі жоқ екендігімен келіседі. Әрбір нақты жағдайда бұл мәселелер жеке шешіледі. Шаңды басу әдісін жасау кезінде келесі сұрақтарды талдау ұсынылады: шаңның пайда болуының негізгі көзі не және ол қайда орналасқан, қандай процесс ауаға түсетін шаңның ең көп мөлшерін тудырады және ең сезімтал аймақтар қай жерде ауа шаңы.

Бөлмелер мен жер асты технологиялық жолдар үшін адиттің төбесінде немесе қабырғаларында бүрку қондырғылары қолданылады. Ұзын қашықтыққа арналған спринклерлер қабатталған материалдардың шаңын басуға арналған. Самосвалдарды ұсақтағыш бункеріне немесе бос жыныс үйінділеріне түсіргенде көп ұшатын шаң түзіледі. Оны басу үшін жүк түсіретін автосамосвалдың «артқы доңғалақтарына» орнатылған және түсіру кезінде түсірілген материалды қарқынды ылғалдандыратын суару жүйесін пайдалану ұсынылады.

Бүріккіш жүйелерге қысымды су сорғысы, мөлшерлеуші сорғы (суға қоспаны беретін), суды немесе ерітіндіні қысыммен саптамаларға, саптамаларға және басқару жүйесіне (датчиктер мен басқару пульті) беруге арналған сорғылар кіреді. Спринклерге техникалық қызмет көрсету, қуат шығындары және еңбек шығындары қымбат. Суды спринклерлерге жеткізу құрғақ, сусыз жерлерде үлкен мәселе болуы мүмкін. Бірақ белгілі бір аумақтағы су оңай қол жетімді және арзан өнім болса да, ол буланып (және онымен бірге шаңсыздандыруға жұмсалған ақша) және топырақтың түріне және климаттық жағдайға байланысты шаңды өте қысқа уақытқа ғана басу мүмкіндігін береді. жағдайларда, сондықтан шаңды бетті ылғалдандыру процесі, оның шығындары да шексіз. Сонымен қатар, тас шаңы бар су агрессивті абразив ретінде әрекет етеді, жабдықты тоздырады және жөндеу шығындарын арттырады. Және ең маңызды кемшіліктердің бірі: суару тыныс алатын шаңды басуда тиімсіз, яғни ауадағы денсаулыққа қауіпті шаң концентрациясын төмендетпейді, өйткені тамшылардың мөлшері 200-ден 600 мкм-ге дейін, бұл бөлшектен әлдеқайда үлкен. мөлшері ингаляциялық шаң (2–10 мкм) [1].

Саңылаулар мен ұңғымаларды бұрғылау кезінде шаңды басу тесік немесе ұңғыманың түбіне су беру арқылы жүзеге асырылады. Жарылыс кезінде жұмыстардың атмосферасына шаңның шығуын болдырмау үшін

ішкі және сыртқы су ағындары қолданылады, оның барысында жарылыс кезінде жоғары қысымдағы су массивке еніп, оны ылғалдандырады [3].

1-кесте. Көмір шахталарындағы шаң шығарындыларының орташа меншікті мәндері

№	Технологиялық оперциялар, шаң бөлу көздері	Шаң бөлінудің қарқындылығы мг/м/сек
1	Ашу жұмыстары Роторлы экскаватор Шөмішті бар экскаватор, сыйымдылығы 5-ке дейін 5-тен көп	 6900 500
2	Үйінді түзуші ОШР – 52 50/190	800
3	Қайта тиегіштер	4000
4	Бульдозер	4000
5	Игеру жұмыстары	2000
6	Роторлы экскаватор	1100
7	Забойлы конвейер (конвейер ұзындығы 1м)	10
8	Магистральды конвейер (конвейер ұзындығы 1м)	10
9	Үйінді түзілу	2000-2200
10	Механикалық күрек типті экскаватор көмір тиеу	40
11	Бульдозер ДЭТ- 250 игерілген кертпекті тазалау	730
12	Қайта тиегіштер	2000
13	Үйінді түзуші	4000
14	Бульдозер Д -572	2000
15	Автотүсіргішті түсіру	320
16	Думкарды түсіру	230

Жарылыс кезінде шаңды басу үшін массивтің жарылуымен бір уақытта жарылып кететін әртүрлі типтегі тұмандатқыштар және жұмыс орындарында ілінген су толтырылған полиэтиленді қаптар қолданылады. Бұл ретте ұсақ дисперсті су шаңды тиімді тұндырады. Тау-кен массасын тиеу және қайта тиеу орындарында, оны тасымалдау кезінде шаңды басу шаңды сумен және БАЗ ерітінділерімен бүрку арқылы жүзеге асырылады [2].

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. «Аэрология карьеров» Бересневич П.В, Михайлов В.А, Филатов С.С «: справочник –М.: Недра, 1990.-280 с.

2. «Борьба с пылью на рудных карьерах» В.А Михайлов, Бересневич П.В.: Недра, 1981.-261 с.

УДК331.45

Баландин Д.С. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Нургалиева А.Д. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОФОРМЛЕНИЯ НАРЯДОВ-ДОПУСКОВ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ РДТ ФИЛИАЛ АО «КАЗАХТЕЛЕКОМ»

Согласно требованиям [1], на всех предприятиях Республики Казахстан, перед проведением работ, связанных с повышенной опасностью, требуется оформление нормативного документа. Исключение составляют работы по локализации и ликвидации аварий до устранения прямой угрозы причинения вреда (ущерба) физическим и юридическим лицам, окружающей среде. После устранения прямой угрозы оформляется вышеуказанный документ.

Неоформление указанного документа является серьезным нарушением правил охраны труда и техники безопасности,что при проверке надзорными органами приведет к наказанию руководителя организации.

Работы с повышенной опасностью - это все виды ремонтных, монтажных, демонтажных, строительных, восстановительных и других работ, при выполнении которых наиболее вероятно появление и воздействие на работающих вредных и опасных производственных факторов, как и работы, связанные с повышенным риском (работы на высоте, вблизи линий электропередач, в колодцах, с сосудами, работающими под давлением), требующие подготовки рабочего места.

Перечень работ повышенной опасности составляется в структурных подразделениях, согласовывается со службой охраны труда и утверждается первым руководителем.

Указанный документ – это письменное распоряжение на безопасное производство работ, называемое нарядом-допуском. В наряде-допуске указываются конкретное место проведения работ, время её начала, окончания, условия безопасного проведения работ, состав бригады и ответственные лица за безопасное осуществление работ.

Выдача наряда-допуска производителю работ производится после проведения целевого инструктажа, принятия мер защиты по обеспечению безопасности трудовой деятельности работников. Учет работ по нарядам-допускам ведется в специальном журнале. Согласно [2], наряды-допуски, работы по которым полностью завершены, хранятся один год.Стоит отметить, что, если при выполнении работ произошел несчастный случай на производстве, то наряд-допуск необходимо хранить в архиве организации вместе с материалами расследования несчастного случая.

Согласно [2], разрешается оформление и регистрация наряда-допуска и ведение журнала учета выдачи нарядов-допусков на выполнение работ

повышенной опасности в электронном виде. При этом требуется обеспечить защиту от несанкционированного изменения информации, а также условия хранения в течение одного года со дня закрытия наряда-допуска.

При качественно проведенном целевом инструктаже риски профессиональных заболеваний и несчастных случаев на производстве значительно ниже. Как гласит пословица, «Предупрежден – значит, вооружен!».

С целью повышениякачества проведения целевого инструктажа, при оформлении нарядов-допусковв Центральной РДТ филиала АО «Казахтелеком» были проведены научные исследования.

В качестве объекта исследованиябыл выбран процесс оформления и выдачи нарядов-допусков. В качестве предмета исследования - целевой инструктаж.

В ходе исследования был проанализирован [3],проведены визуальное наблюдение за процессом проведения целевогоинструктажа, а также опрос сотрудниковпосле прохождения целевого инструктажа.

Исследование показало, что существует проблема. В связи с высоким темпом производства, нередко руководители структурных подразделений проводят инструктаж не на должном уровне. Производители работ и члены бригады после прохождения инструктажа не всегдамогли ответить на контрольные вопросы. Были выявлены случаи незнания работником назначения его подписи.

Если работникомнедостаточно хорошо освоенцелевой инструктаж, то вероятность возникновения профессиональных рисков возрастает,что может привести к производственным травмам и профессиональным заболеваниям. А это - дополнительныерасходы предприятия и снижение его репутации!!!

Проведенные исследования показали, что дляповышения качества проведения инструктажа и автоматизации процесса выдачи нарядов-допусков необходимо внедрение электронной программы.

Внедрение электронной программы позволит исключить заполнение журнала и наряда-допуска ручным способом, усилить контроль, автоматизировать процесс. При этомисключается человеческий фактор, такой как, забыл, не успел и др.

Список использованных источников:

1. Трудовой кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 г. № 414-V (с изменениями и дополнениями по состоянию на 30.12.2021 г.).

2. Приказ Министра труда и социальной защиты населения Республики Казахстан от 28 августа 2020 г. № 344 «Об утверждении Правил оформления и применения нарядов-допусков при производстве работ в условиях повышенной опасности».

ӘОЖ 537.528; 537.529

Булкаирова Г. А. (Қарағанды, Е.А. Бөкетов атындағы ҚарУ)
Карабекова Д.Ж. (Қарағанды, Е.А. Бөкетов атындағы ҚарУ)
Алпысова Г.К. (Қарағанды, Е.А. Бөкетов атындағы ҚарУ)
Кудусов А.С. (Қарағанды, Е.А. Бөкетов атындағы ҚарУ)
Болатбекова М.М. (Қарағанды, Е.А. Бөкетов атындағы ҚарУ)

ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИКАЛЫҚ ӘДІСПЕН ҰСАҚТАЛЫНҒАН КВАРЦ МНЕРАЛЫНЫҢ ҚҰРАМЫН ЗЕРТТЕУ

Қазақстан Республикасының қазіргі кездегі ғылыми - техникалық саясаты, табиғи пайдалы қазбаларды шоғырландырудың алғышарты және экономикалық дамуы, мемлекеттің негізгі бағдарламаларының бірі болып отыр. Осы алдағы он жылдар ішінде өзінің дәстүрлі ерекшеліктерін көрсете отырып, минералды - шикізат қазба байлықтарын көп көлемде өндіріп, экспортқа шығару қолға алынуда. Осының бәрі Қазақстан Республикасының қазба - байлықтарды үнемді, әрі қажетті мөлшерде шығаруға мүмкіндігінің бар екендігін көрсетеді. Қазақстанда кремнийлік өндіріс орнын құру техникалық жағынан алып қарағанда жүзеге асырылатын мәселе және ол үшін ешқандай принципиальды кедергілер жоқ.

Кварц шикізаты заманауи технологияларда жартылай өткізгіштер, күн батареялары, талшықты-оптикалық өнімдер, арнайы керамика және т.б. кеңінен қолданылады. Кварц шикізаты, әдетте, табиғи кварциттерден алынған, берілген түйіршікті-метрикалық құрамы бар химиялық таза жұқа дисперсті ұнтақ болып табылады [1].

Табиғи кварциттердің құрамында минералдар да, химиялық қосылыстар да бар. Таза SiO_2 алу үшін бөлшектеудің, ұнтақтаудың, байытудың және химиялық тазартудың бірнеше кезеңдерін қамтитын күрделі және қымбат өңдеу жұмыстарын жүргізу қажет. Кварц шикізатын ұсақтаудың ең кең тараған әдісі-механикалық әдіс. Ол әдіс ұсатқыштарда, роликті және шарлы диірмендерде жүзеге асады. Бұл әдіс процестің жоғары өнімділігімен қажетті мөлшердегі өнімдерді алуға мүмкіндік береді. Дегенмен, бұл дәстүрлі механикалық қондырғыларды пайдалану химиялық таза өнімдерді алуға мүмкіндік бермейді.

Бұл дәстүрлі механикалық аппараттардағы ыдырау процесінің төмен селективтілігіне байланысты, сонымен бірге минералдардың бөлшектенуі кезде алынатын өнімдердің аппараттық металмен ластануына әкеледі. Кварциттерді ұнтақтау мәселелерін шешу процестің жоғары селективтілігіне ие және дайын өнімге қосымша ластануды енгізбейтін дәстүрлі емес әдістерін қолдану қажет. Осындай әдістердің бірі - минералды шикізатты ұсақтаудың элетрогидравликалық әдісі [2].

Аталмыш жұмыста зерттеу үлгісі ретінде Жезқазған қаласында орналасқан «Надырбай» және «Ақтас» кен орындарынан өзекті кварц алынып, академик Е.А.Бөкетов атындағы ҚарУ–дың профессор Ж.С Ақылбаев атындағы инженерлік жылу физикасы кафедрасының гидродинамика және жылуалмасу зертханасында э элетрогидравликалық қондырғының көмегімен бөлшектелініп, ұсақталынды. Тәжірибелік қондырғы мен оның жұмыс бөлігінің сүлбесі 1- суретте көрсетілген [3].

1 сурет. Кварц минералын бөлшектеу үшін қолданылатын тәжірибелік қондырғының сүлбесі

Электрогидравликалық қондырғы басқару пультінен, жоғарғы вольтты трансформатордан, импульстік энергия жинақтаушыдан, басқарылатын разрядниктен, қорғаныс жүйесі мен қалдық кернеуді жою жүйесімен жабдықталған.

Электрогидравликалық әдіспен бөлшектеудің ерекшелігі, электр импульстік разряд каналы сұйықтың сыртында емес, қатты дененің тікелей ішінде пайда болады. Материалды электримпульстік ұсақтау кезінде әртүрлі фракциялы өнімді алуға мүмкіндік береді.

Өңдеуден кейін алынған өнім камераның жұмыс көлеміндегі турбулентті сұйықтық ағындарының есебінен қоршаған сұйықтыққа жұқа дисперсия түрінде өтетін және өнімді жуу және оның залалсыздану процесінде сұйықпен бірге шығарылатын тотықтардан тазартылады.

Табиғи кварц минералының құрамын зерттеу *LAMBDA 25* спектрофотометр қондырғысымен жүргізілді.

Төмендегі кестеде (1, 2-кесте) *LAMBDA 25* спектрофотометрдің көмегімен механикалық жолмен және электрогидравликалық әдіспен өңделген кварц минералының элементтік құрамы келтірілген.

1 – кесте. Механикалық жолмен ұсақталған табиғи кварц минералының құрамы

Үлгі	Компоненттер, %					
	SiO_2	Fe_2SO_4	TiO_2	MnO	Al_2O_3	Б.Қ.
Ақтас	98,96	0,28	0,16	0,1	0,28	0,2
Надырбай	96,5	2,66	0,010	-	0,12	-

2 – кесте. Электрогидравликалық әдіспен өңделген табиғи кварц өнімінің құрамы

Үлгі	Компоненттер, %					
	SiO_2	Fe_2SO_4	TiO_2	MnO	Al_2O_3	Б.Қ.
Ақтас	99,68	0,08	0,06	0,03	0,05	-
Надырбай	99,14	‹0,10	0,015	-	0,53	-

Бұл кестелерден зерттелген кварциттер құрамында қоспалары аз болатын жоғары кремнийлі кварциттерден тұратындығын көруге болады.

Тәжірибелер көрсеткендей, электроимпульстік әдіспен минарылды ұсақтау барысында алынған өнімнің жұмыс бөлігінің құмындағы металдармен ластанбайды және бастапқы қоспалардан ішінара тазартылады.

Жартылай өткізгішті кремний өндіретін өндірістерінде қолданылатын таза кварц шикізатын «Надырбай» және «Ақтас» кен орындарынан алуға болады. Бұл кен орындарынан алынған кварц минералдарын қосымша өңдеу жұмыстарынсыз және жасанды материалдарды пайдаланбай-ақ өндіріс орындарында қолданып, айтарлықтай нәтиже алуға және күнге төзімді кремний өндіру үшін қолдануға болады. Осының барлығы Қазақстан Республикасында жоғары технологиялық өндіріс орындарын құруға үлкен мүмкіндік беретін жолдардың бірі болып табылады.

Бұл зерттеуді Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігінің Ғылым комитеті қаржыландырды (AP14870607 гранты).

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Кулинич В.В., Сагунов В.Г., Ужкенов Б.С.и др. Месторождения горнорудного сырья Казахстана. Справочник. Алматы: 2000. – Т.1. – 372 с.

2. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект и его применение в промышленности. – Л.: Машиностроение, 1986. – 253 с.

3. Bulkairova G. A., Khassenov A.K., Stoev M., Karabekova D.Zh., Nurgaliyeva Zh.G., Kipshakov M.S. Effects of electrohydroimpulse discharges on the crushing of the natural mineral quartz. Eurasian Physical technical Journal. - 2019. -Vol.16- 2(32).-P. 89–93.

УДК 622.272.6

Джексембаев Д.М. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Билялов К.С. (Аксу, ТОО «НИИЦ ERG»)
Квон Св.С. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА ЛЕТОЧНЫХ МАСС С ВОВЛЕЧЕНИЕМ ОТХОДОВ ФЕРРОСПЛАВНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Одним из важных этапов технологии получения ферросплавов является процесс закрытия лётки печи после выпуска расплава.

Для закрытия лёточного канала в большинстве случаев применяют лёточную массу (далее ЛМ) импортного производства (Германия). Преимуществом немецкой ЛМ является то, что для закрытия летки печи она не требует предварительной подготовки. Однако при длительном удержании пушки у летки (более 10 минут) происходит спекание массы в конусе пушки, что увеличивает трудозатраты на процесс его зачистки. Кроме того, применяемая в настоящее время ЛМ имеет достаточно высокую стоимость.

Актуальность данной работы обусловлена двумя причинами:

- необходимостью замены импортной ЛМ с целью снижения себестоимости конечного продукта и доли импорта в данном сегменте;
- утилизация отходов ферросплавного производства;

Цель данного исследования – определение состава лёточной массы на основе отходов ферросплавного производства, обладающей характеристиками сопоставимыми с используемыми в настоящее время.

В рамках работы были исследованы различные составы ЛМ, проведены опытно-промышленные испытания на печи №64 Аксуского завода ферросплавов. В таблице 1 приведены составы опытных смесей для получения ЛМ, на рисунке 1 - фото экспериментальных образцов разного состава.

Таблица 1 – Составы экспериментальных лёточных масс

Компоненты массы	Ед. изм.	Варианты			
		1	2	3	4
Отсев электродной массы	%	50	-	50	50
Отсевы кокса	%	-	50	-	10
Глина огнеупорная	%	50	50	45	45
Шлаковый песок	%	-	-	5	-
Влага	%	20-30	20-30	20-30	20-30

В ходе промышленных испытаний учитывался расход кислородных трубок и баллонов, также учитывались глубина и качество закрытия летки

печи.

В общей сложности было произведено 31 закрытие и открытие летки печи.

а

б

Рисунок 1 - Образцы лёточной массы (а), используемой в настоящее время и экспериментальные образцы разного состава (б)

Сравнительный анализ лёточных масс немецкого и собственного производства показал следующее.

В период испытаний глубина закрытия лёточного канала ЛМ немецкого производства в среднем составляла ~1100 мм. Расход вспомогательных материалов в среднем составил: 20 трубок и 10 баллонов с кислородом. Отмечено, что данная масса качественно закрывает летку печи на струе расплава, при бурении сложностей не отмечено. Мощность печи варьировалась в пределах 12,4–55 МВт. Содержание углерода в сплаве в среднем составило 8,7%.

При испытании опытной лёточной массы разных составов глубина закрытия лёточного канала также составляла около 1100 мм. Средний расход материалов составил: 20,5 трубок и 10 баллонов с кислородом.

Опытная масса способна закрывать летку печи на струе расплава, сложностей при открытии с помощью бурмашины, не отмечено. Мощность печи во время открывания варьировалась в пределах от 24 до 55 МВт. Среднее содержание углерода в сплаве составило 8,8%.

Надо подчеркнуть, что при длительном удержании конуса «пушки» у летки после закрытия (более 10 мин), опытные лёточные массы в конусе практически не спекалась, тем самым облегчая процесс зачистки.

Список использованных источников:

1.. Ж.А. Выдрина, Л.В. Дянкова, А.С. Устенко, И.Я. Винокуров, В.М. Антонов, Л.М. Маньковецкий, В.В. Детков, В.А. Ильин, М.Ф. Адушев, А.А. Кругликов, Патент RU 833866 A1 «Леточная масса», 1989 г.

УДК 621.81.004.17

Малыбаев Н.С. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Еңбек Д.Ж. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

МОДЕРНИЗИРОВАНИЕ ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА 6Н83 И РАЗРАБОТКА ОСНАСТКИ ДЛЯ ФРЕЗЕРОВАНИЯ ВИНТОВ

В машиностроении применяют много различных материалов — сплавы из черных и цветных металлов, пластмассы, дерево и т. д [1]. Деталям из этих материалов в зависимости от их назначения необходимо придать требуемую форму и размеры. Форма и размеры могут быть получены в процессе обработки. Все способы обработки можно разделить на два:

а) обработка без снятия стружки, т. е. получение детали требуемой формы и размеров при помощи литья, ковки, горячей и холодной штамповки, прессования;

б) обработка со снятием стружки, т. е. получение деталей требуемой формы, размеров и чистоты поверхности путем резания металла режущими инструментами на токарных, фрезерных, строгальных, сверлильных и других станках.

Фрезерование представляет вид обработки резанием при помощи инструмента, называемого фрезой. Фреза является режущим инструментом с несколькими зубьями, каждый из которых представляет собой простейший резец.

Фреза при вращении врезается зубьями в надвигающуюся на нее заготовку и каждым зубом срезает с ее поверхности стружку. После окончания прохода фреза снимет с обрабатываемой поверхности заготовки слой металла.

Винтовые канавки можно фрезеровать концевой фрезой на вертикально-фрезерном станке и дисковой фрезой на горизонтально-фрезерном станке.

Чтобы фреза могла катиться в канавке, а не идти в ней боком, необходимо ось цилиндра повернуть на соответствующий угол к оси шпинделя станка, в котором установлена оправка с фрезой.

Для обеспечения повышения производительности труда в машиностроении важно полное использование существующего парка машин, прежде всего его модернизация и реконструкция. Проведенные в последние годы работы в промышленности, практически доказали возможность существенного повышения эксплуатационных показателей; путем их несложной переделки станков.

Чтобы на цилиндрической поверхности получить винтовую канавку (спираль) нужного шага, надо сообщить цилиндру равномерное вращение и одновременно либо ему, либо режущему инструменту равномерное перемещение вдоль оси цилиндра. Эти два движения должны быть так рассчитаны, чтобы за один полный оборот цилиндра инструмент переместился вдоль оси на величину шага.

При нарезании винтовых канавок на фрезерном станке обрабатываемой
заготовке (цилиндру) сообщают вращение вокруг оси и прямолинейное движение вдоль оси. Режущий инструмент — фреза—получает обычное вращательное движение [2].

Из всех фрезерных станков наибольшее распространение получили станки для обработки плоских и криволинейных поверхностей: консольно-фрезерные, бесконсольно-фрезерные, продольно-фрезерные и копировально-фрезерные. Из станков для других видов фрезерной обработки получили распространение зубо-фрезерные, резьбо-фрезерные, шлице-фрезерные и шпоночно-фрезерные. В массовом производстве применяют главным образом многошпиндельные продольно-фрезерные станки и станки непрерывного действия — карусельно-фрезерные и барабанно-фрезерные.

У некоторых горизонтально-фрезерных станков возможен поворот стола относительно шпинделя. Станки с таким поворотным столом называются универсальными горизонтально-фрезерными, или, сокращенно, универсально-фрезерными станками (Рисунок 1).

Рисунок 1 - Горизонтально-фрезерный станок

Список использованных источников

1. *David L. Bourella, Joseph J. Beaman, Jr.a, Ming C. Leub and David W. Rosenc. A Brief History of Additive Manufacturing and the 2019 Roadmap for Additive Manufacturing: Looking Back and Looking Ahead. RapidTech 2019,*

2. *Beaman J. J. Solid Freeform Fabrication: An Historical Perspective. The University of Texas. Austin, Texas 2018.*

ӘӨЖ 669.1

Жолдубаева Ж.Д. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов
атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Сиргетаева Г.Е. (Астана, КАТУ)

ҰНТАҚТЫ МАТЕРИАЛДАРДЫ ДАЙЫНДАУ ӘДІСТЕРІНІҢ ОЛАРДЫҢ СИПАТТАМАЛАРЫНА ӘСЕРІ

Ұнтақ өнімдерінің сапасын тікелей анықтайтын көптеген факторлардың бірі – технологиялық процесс және оның кезеңдерінің параметрлері. Ұнтақ өнімдерінің сапасының тұрақтылығы, сенімділігі мен беріктігі оның жетілдірілуіне байланысты. Технологиялық процестің сақталуы МЕСТ, ТШ және конструкторлық құжаттамасымен берілген ұнтақ өнімдерінің негізгі параметрлерін қамтамасыз етуге кепілдік береді. Бақылауға қойылатын талаптарды МЕСТ 16304-74 белгілейді, оның мақсаты процесті басқару және реттеу үшін ақпарат алу, оның жабдықтары сипаттамаларының нормативтік-техникалық құжаттамада белгіленген дәлдік нормаларына сәйкестік дәрежесін бағалау [1].

Технологиялық процестердің дәлдігін бақылау нәтижелерін талдау оның бұзылуына әкелетін факторларды анықтауға, олардың әрқайсысының әсерінің маңыздылығын анықтауға, технологиялық процестің параметрлерін реттеу шекараларын есептеуге мүмкіндік береді. Ұнтақ бұйымдарын өндіру кезіндегі бақылау объектілері оларды дайындаудың барлық операцияларының параметрлері болып табылады. Оның төрт негізгі жұмысын бақылау ерекше маңызды: ұнтақтарды дайындау - ұнтақ шихталарын дайындау – дайындамаларды престеу – ұнтақ өнімдерін агломерациялау.

Ұнтақ материалдарының сипаттамаларына негізінен ұнтақ шихталарын дайындау әдістері және олардың бастапқы компоненттердің технологиялық және физикалық сипаттамаларына байланысты қасиеттері әсер етеді. Біртекті материалдар үшін легірлеуші компоненттері конгломераттар түзбейтін және негізгі компоненттің барлық көлеміне біркелкі таралатын ұнтақты шихталарды қолдану қажет. Егер материалдарға енгізілген компоненттер шихталарды дайындау процесінде сегрегацияға бейім болса, онда бұл құбылысты болдырмайтын арнайы заттарды енгізу қажет. Шихтаның параметрлері одан жасалған дайындаманың қасиеттерінде ғана емес, сонымен қатар агломерация кезінде процестердің сипатын да анықтайды [2].

Ұнтақ материалдарының механикалық және пайдалану сипаттамалары ұнтақ шихталарын дайындау сапасына байланысты. Ол неғұрлым жоғары болса, соғұрлым көп фазааралық байланыстар болады. Араластыру әртүрлі компоненттердің ұнтақтарының статистикалық таралуы бар гетерогенді қоспаларды алу үшін қолданылады. Бұл

қорытпалардың агломерация процесінде құрылым компоненттерінің біркелкі таралуына қол жеткізу үшін қажет. Бұл мүмкіндік барлық бөлшектердің бірдей кинетикалық өзгерістермен ғана пайда болады. Әйтпесе, кездейсоқ бөлшектермен қатар компоненттердің қабаттарының ыдырауына әкелетін бөлшектердің жүйелі қозғалысы да пайда болады. Жағымсыз құбылыстарды болдырмау үшін араластырғыштарда шихтаны дайындау уақыты оңтайлы болуы керек. Шамадан тыс араластыру бөлшектердің деформациясы мен тойтарылуы және шихтаның үйінді тығыздығының өзгеруі арқылы ұнтақтардың престелуін нашарлатуы мүмкін [3].

Қорытпа компоненттерінің механикалық қоспасы тек жақсы престеуге ғана емес, сонымен қатар көптеген жағдайларда жеткілікті жоғары араластыру сапасымен агломерация кезінде гомогенизация процесіне жағымды әсер етеді. Мысалы, шағын қоспалардың (0,1 - 0,25 %) никель, кобальт, темірдің қоспада біркелкі таралуы кезінде вольфрам мен молибденнің агломерация процесіне қарқынды әсер ету фактілері белгілі. Механикалық араластыру кезінде, химиялық араласудан айырмашылығы, активтендіру әсері шамалы мөлшерде байқалады, өйткені бұл жағдайда белсенді беткі қабаттар пайда болмайды. Химиялық араластыру кезінде негізгі металл ұнтағының әрбір бөлшегі араластыру нәтижесінде металл қабатымен қоршалған қоспа алынады, бұл агломерация кезінде гомогенизация процесінің жүруіне қолайлы [4].

Әдеби деректерді талдау нәтижелеріне сүйене отырып, қазіргі уақытта механикалық легірлеуді зерттеуге ерекше назар аударылатындығын атап өткен жөн, бұл әсіресе олардың құрамына дисперсті күшейтетін фазаларды енгізе отырып, қорытпаларды өндіруде немесе басқа жаңа материалдарды жасауда тиімді. Зерттеулердің қолда бар нәтижелері ұнтақтау жабдықтарының жұмыс параметрлерінің кең ауқымындағы жұмыс денелері мен ұнтақ бөлшектерінің өзара әрекеттесуінің физикалық мәні мен сипатын толық ашпайды, олардың заңдылықтарын білу ұнтақ шихталарын дайындау процесін басқаруға және оларды қажетті сыныптың ұнтақ материалдарын өндіруді қамтамасыз ететін қасиеттерімен алуға мүмкіндік береді.

Осыған байланысты ұнтақ шихталарын дайындау сатысында ұнтақ өнімдерінің сапасын арттыру мәселесі әрқашан өзекті болып табылады.

Қолданылған әдебиеттер:

1.Аруначалам В.С. Механическое легирование. // Актуальные проблемы порошковой металлурги. - М.: Металлургия, 2010. С. 175-202.

2.Ермаков С.С., Вязников Н.Ф. Металлокерамические детали в машиностроении. М.: Машиностроение, 1985.

3.Шатт В. Порошковая металлургия. Спеченные и композиционные материалы. М.: Металлургия, 1983.

4.Bone Loren C.//Proc. Nat. Powder Met. Conf., Montreal, May 24-27, 2005. N. Y., 2004. P. 411-415.

УДК 624.15 МРНТИ 67.11.29

Жумадилова Н.Ж. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОДБЕТОНОГО ОСНОВАНИЯ ПОД ТУРБИННЫЙ АГРЕГАТ ТЭЦ-2 В Г.АСТАНА.

Целью исследования является изучение состояния грунтов подбетонного основания под турбинный агрегат на территории ТЭЦ-2 г.Астана по результатам геолого-геофизических исследований.

Турбиный агрегат расположен в машинномм отделениии котел содержит турбогенератор мощностью до 100МВ. Фундамент турбоагрегата расположен в главном корпусе ТЭЦ-2 представляет собой на отм. 0.000 прямоугольную железобетонную плиту толщиной 3м размером в плане 25,5*7,5м с глубиной заложения (от 0.000 до -3.000) общая площадь составляет 468м^2, масса 329,94 тонн. Основанием плиты является глина.

Инженерно-геологические изыскания представлены следующими данными: геологическое строение участка строительства, данные о физико-геологических процессах, которые влияют на устойчивость проектируемого участка (см. рисунок 1).

В геологическом строении района принимают участие четвертичные суглинки и пески делювиально-пролювиального генезиса, которые подстилаются пестроцветными глинами неогенового возраста и корой выветривания триас-юрского возраста, состоящей из элювиальных суглинков (сапролитов)-продуктов разложения и выщелачивания аргиллитов и песчаников. Модуль деформаций при водонасыщении глины находится в пределах от 13…18 МПа; удельное сцепление глины составляет 30-63КПа.

Геолого-литологическое строение площадки, проведены инженерно-геологическое изыскания представленной состава мощьности разрезы глубиной 5м: слой глины, перекрытый с поверхности насыпными грунтами и слоем (0,3м) ПГС. Зеркала грунтовые вод расположены на глубине 1,2 м от поверхности земли.

Для геофизических исследования использовался метод георадарных полей. Он отличается использованием отражения искусственно создаваемых импульсов от границ сред, обладающими разными электрическими свойствами диэлектрическая проницаемость и электропроводимостью осадочных пород.

Волной разрез получен с помощью георадара ОКО-3 и антенного блока с центральной частотой 150 Мгц.

Антенный блок с центральной частотой 150 Мгц позволяет получать данные глубинной до 12 м (для сред с малым затуханием: песок, лед и т.д).

Радиолокационное зондирование высокочастотным блоком 150 Мгц проведено по всей длине бетонного основания.

При построении георадиолокационных профилей учитываются следующие физические свойства, изучаемого разреза:

- диэлектрическая проницаемость;

-скорость распространения электромагнитных волн в среде осадочных пород (см/нс);

-задержка отражающего сигнала электромагнитных волн (нс/м);

- затухание электромагнитных волн в зависимости от типа осадочных пород и электропроводимости (дб/м)

- влажность осадочных пород (%).

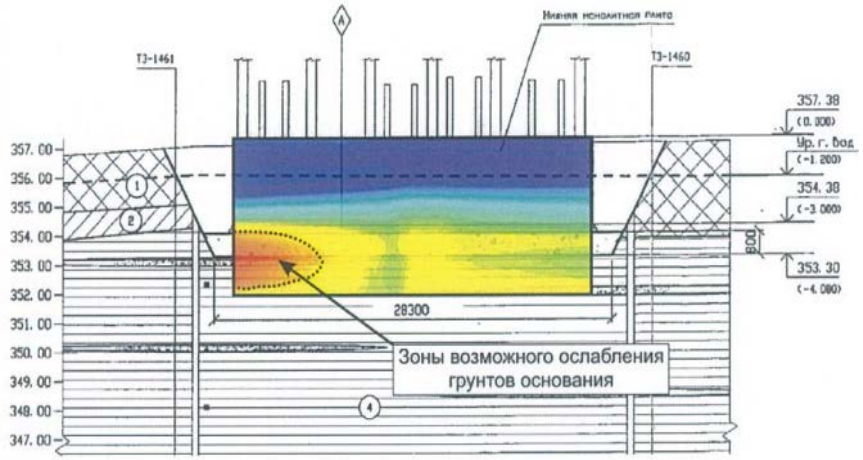


Рисунок 1- Инженерно-геологический разрез

Инженерно-геофизические работы по обследованию строительных конструкций грунтов основания под турбинный агрегат проведено 3 георадиолокационные профиля (рис.2). Профилирование осуществлялось по основанию бетонных полов в горизонтальном направлении с шагом по 2,5м, исходя из доступности к объекту контроля. Средняя глубина зондирования составила 7 м.

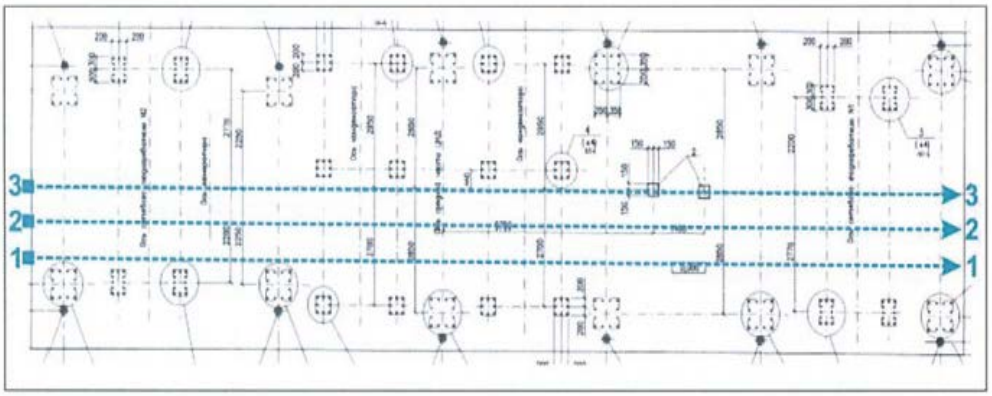


Рисунок 2- Схема расположения георадарных профилей

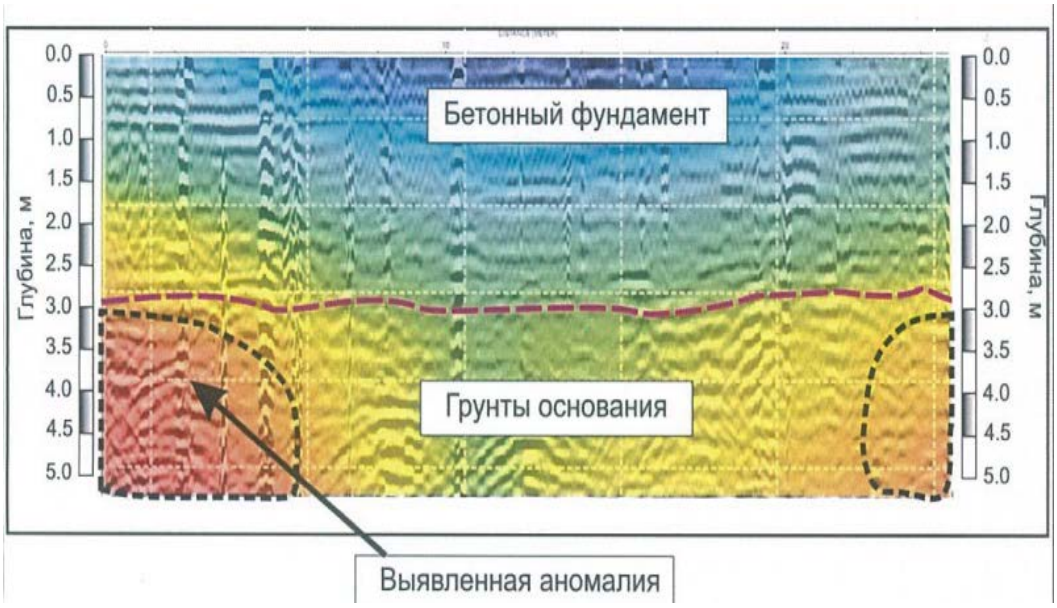


Рисунок 3-Волновой разрез георадиолокационного профиля с выявленной аномалией

Анализ радарограммы (см. рисунок 3) свидетельствует о том что на, что глубина зондирования равна 5м, четко выявлен контур бетонного фундамента и грунта основания (слой глины). На радарограмме четко прослеживается слой бетонного основания (до 3 м), слой грунтового основания - осадочная порода глина мощностью до 3 м.

По результатам исследования были построены разрезы, на которых выявлены соответствующие аномалии изменение нагрузки на глины. Основными причинами возможного ослабления в последствии неоднородности грунтов песчано-гравийной подушки могут быть:

Изменение состояния и просадка глин в основании сооружения в результате замачивания грунтов основания;

Суффозия грунта подушки в результате возможной разгрузки техногенных вод в районе турбинного цеха в песчаные линзы глин основания.

Полученные разрезы свидетельствую о проведения мероприятий являются укрепление песчано-гравийной подушки фундамента, а также отклонение срезов по выявленному подсчёта низа состояния фундамента.

Список использованных источников:

1. Бабелло, В. А. Лабораторный практикум по дисциплинам «Механика грунтов» и «Геомеханика» / В. А. Бабелло. – Чита: ЗабГУ 2016. – 112 с.

2. Панюков, П. Н. Инженерная геология / П. Н. Панюков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Недра, 1978. – 296 с.

UDC 622.281 (574.32)

Zhurov V.V. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Mitko Stoev (South-West University «Neofit Rilki», Bulgaria)
Tanekeyeva G.D. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)

ON CONDUCTING PREPARATION WITH CONSIDERATION FOR THE TECHNOGENIC STATE OF THE ROCK MASSIF

With increasing depth of coal seams development, the condition of mine workings significantly deteriorates. This occurs due to the manifestation of various types of deformations in the rock massif. It is known, that providing high loads on face and preparatory drifts depends not only on used machinery and features in production technology of mining works, but also on mining-geological conditions in a place of conducting the given mine workings. It is necessary to take into account the regularities of interaction of the mine bolt and production processes with the host rock massif. Negative influence on the work performance is caused by the coal pushing out, collapse of the roof rocks of the openings and preparatory mine workings, manifestations of the rock pressure. In connection with this, the costs of maintaining workings in these conditions increase, the work of underground transport deteriorates, and the production of all kinds of works decreases [1-2].

The use of various types of bolts with unsatisfactory bearing capacity and structural malleability at relatively low rock strength is the main reason for the unsatisfactory condition of underground workings. Technological approaches to creating a module of progressive technological schemes of mine workings - figure 1.

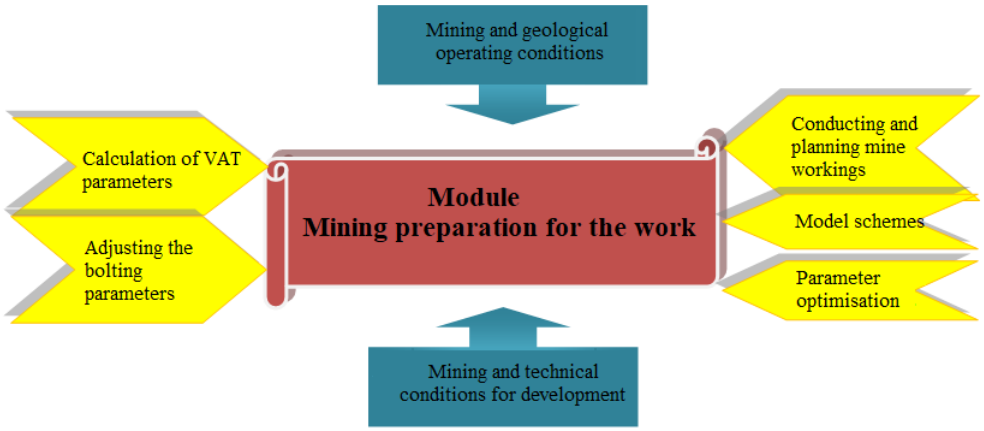


Figure 1-Technological approaches for creating a module of progressive technological schemes for mine workings

The use of active bolt systems is one of the most widespread and advanced types of mine bolt. The use of this type of bolt significantly improves safe working conditions. The main advantage of active bolt is that the bolt begins to operate immediately after it has been installed. This prevents the collapse of the rock mass, reduces the inelastic deformation zones around the working and therefore increases the stability of the working with a minimum amount of wasting the material.

To solve various problems related to finding the most effective method of bolting preparatory workings, in practice there is a large number of methods of field measurements. The physical nature of these studies is limited to measuring rock density and observing deformations and displacements of the working contours.

In order to determine the specifics of deformations and development of displacements of the contour rock mass near preparatory workings, there were conducted field observations of displacements of roof rocks, soil and sides of preparatory workings (by the example of drainage drift $231k_{19}$ -c) of "Abaiskaya" mine of Karaganda coal basin.

Field observations of the working state during 3 months showed that, in general, the deformation processes were proceeding uniformly throughout the working contour. However, there were observed the most intensive displacements of the sides and the top of the working in some places. There were also detected frost heaves of the working soil.

According to field observations results, in the first month after installation of the gauge, the displacement and deformation of the left side of the working was 6 mm. In the second month, the deformation of the left side was 7 mm. In the third month of field observations for working's state, the displacement was 5 mm. The total deformation and displacement of the left side of the excavation in 3 months was 17 mm.

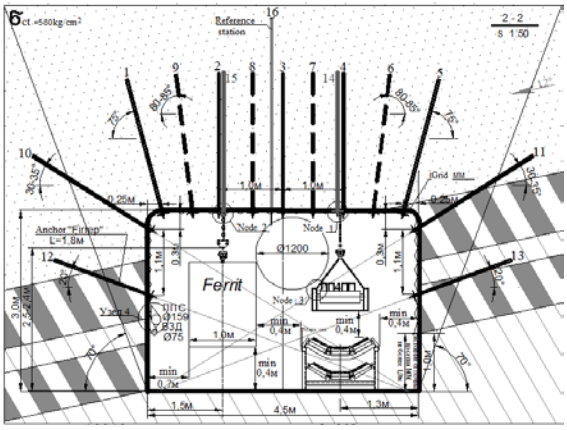
Field observations of the sides of the working showed that in the first month the displacement and deformation was 6 mm, in the second month the deformation was 5 mm. In the third month the displacement was 7 mm. The total deformation and displacement of the workings in 3 months was 18 mm. In general, the obtained values are within the range of permissible displacements. The side displacements are caused by elastic deformations of the massif.

The total deformation and displacement of the working roof was 10 mm.

The average total values of soil frost heave were 26 mm. The most intense soil frost heave was recorded on the right side of the working and reached 40 mm.

Figure 2 shows the deformation of the contours of the $231к_{19}$-c drainage drift during field observation of the mine's contour conditions.

а



б

Figure 2 - Cross-section of the working during the period (a)
and contour deformation (б) of drainage drift 231к$_{19}$-с from “Abaiskaya” mine,
Karaganda coal basin

The conducted researches of mine workings at the “Abaiskaya” mine made it possible to determine the degree of influence of the mining-geological and mining-technical factors on the displacements in the near-surface rocks using different methods of mine workings bolting. The revealed regularities in deformations of mine workings' contours can be used for choosing and calculating the most optimal way of preparatory mine workings bolting in various mining and geological conditions.

List of sources used:

1. Zadavin G. D. Determination of parameters of anchor support during preparatory workings in conditions of mines of Karaganda basin: [Ustanovlenie parametrov ankernoj krepi pri provedenii podgotovitel'nyh vyrabotok v usloviyah shaht Karagandinskogo bassejna] Dissertation candidate of Technical Sciences: - Karaganda: KSTU, 25.00.22, 2008. - 130 p. [in Russian]

2. Demin V.F., Nemova N.A. Assessment of stability of capital and preparatory workings at creation of technological schemes. [Ocenka ustojchivosti kapital'nyh i podgotovitel'nyh vyrabotok pri sozdanii tekhnologicheskih skhem.] Fundamental and Applied Issues of Mining Sciences. I.A. Chinakal Institute of Mining Engineering of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences Vol. 6, No. 1, 2019. -. 68-73 p. [in Russian]

УДК 622.2(574)

Ибрагимов Ә.А. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Ходжаев Р.Р. (Караганда. ТОО НИЦ ГеоМарк)
Габайдуллин Р.И. (Караганда. ТОО НИЦ ГеоМарк)

КРИТЕРИИ ПРОЧНОСТИ ПРИ РАСЧЕТЕ И ОЦЕНКЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЦЕЛИКОВ И «МОСТОВ» В УСЛОВИЯХ ПОВТОРНОЙ ОТРАБОТКИ МОЩНЫХ РУДНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ

Отработка мощных рудных залежей с оставлением поддерживающих целиков, междукамерных и барьерных, ставит сложную проблему обеспечения их несущей способности в течение планируемых сроков. Если отрабатываются перекрывающиеся залежи, в зависимости от порядка отработки залежей, возникает проблема исследования и оценки устойчивости породных «мостов» между залежами. Эта же проблема существует и при полевой системе повторной отработке оставленных запасов в целиках. В этом случае под термином «мост» понимается участок породного массива между кровлей полевой выработки и почвой вышележащей выемочной камеры.

Критерии прочности в различных формах лежат в основе расчетов методами численного моделирования и оценках способности массива пород «мостов» и целиков сохранять устойчивость при ведении горных работ.

Численное моделирование напряженно-деформированного состояния массива в вышеуказанных условиях ведения горных работ позволяет рассчитать численные величин и определить характер (сжимающие или растягивающие) действующих в массиве главных нормальных и касательных напряжений. Устойчивость подземных геомеханических конструкций рассчитывается на базе различных теорий прочности с использованием расчетных напряжений. Запас прочности или коэффициент запаса устойчивости зависит не только от абсолютных величин действующих напряжений, но и от характера их направленности в каждой точке исследуемого массива, от прочностных свойств пород массива, слагающих целик или «мост».

Наиболее распространенный в горной науке теория прочности Кулона-Мора в классическом виде предполагает положительный знак нормального напряжения, известность показателя сцепления и угла внутреннего трения пород массива. Другие методы определения запаса устойчивости используют положения этой же теории через главные нормальные напряжения, предел прочности пород на одноосное сжатие и параметр объемной прочности через угол внутреннего трения.

Более корректно использование теории Кулона-Мора, позволяющее учитывать различное сочетание максимального и минимального главных нормальных напряжений – на сжатие или растяжение. Для каждой

комбинации характера действия главных напряжений устанавливается определенный вид математических формул вычисления запаса прочности с учетом показателей предела прочности породы на растяжение и сжатие.

Другой критерий, разработанный автором работы [2] основан на вычислении разности между величиной действующего максимального напряжения и сопротивлением породы массива.

Надо отметить, что во всех используемых теориях прочности вычисляется, так называемый, коэффициент запаса устойчивости целика или «моста». Математически этот коэффициент вычисляется как отношение вышеуказанной прочностной сопротивляемости породы, выраженной в единицах измерения напряжений, к величине абсолютной величины максимального действующего напряжения. Физически он указывает на способность материала целика или «моста» сохранять сплошность (т.е. не разрушаться) под действием возникающих напряжений.

Введение коэффициента запаса устойчивости в исследования состояния геомеханических конструкций при ведении горных работ связано еще и с тем, что нормативными документами по безопасности разработки месторождений подземным или открытым способом, численная величина этого коэффициента регламентирована конкретными значениями. Так, для междукамерных целиков при камерно-столбовой системе разработки рудных залежей Жезказганского месторождения коэффициент запаса устойчивости должен быть не менее 1,2 и не менее 3 для «мостов».

В исследованиях прочности и устойчивости подземных геомеханических конструкций путем численного имитационного моделирования может возникнуть необходимость применения и сопоставления различных методов или теорий прочности с учетом конкретных поставленных задач.

Особенно важно сопоставить коэффициенты запаса устойчивости в тех случаях, когда на поверхности над отрабатываемыми залежами большой мощности находятся объекты жизнеобеспечения различной категории охраны: жилые строения, коммунальные сети тепло-водоснабжения, железные дороги и линии электропередач.

Список использованных источников:

1.Технологическая инструкция по применению камерно-столбовой системы разработки с оставлением столбчатых целиков на подземных рудниках Жезказганского месторождения. Жезказган, 2017.

2. Черданцев Н.В. Устойчивость целиков около системы выработок прямоугольного поперечного сечения // Вестник КузГТУ. – 2014. – С. 24–30.

УДК 622.272.2.

Исабек Т.К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Акпанбаева А.Г. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСЩЕЛОЧНОГО УСКОРИТЕЛЯ СХВАТЫВАНИЯ И ГИПЕРПЛАСТИФИКАТОРА ДЛЯ ТОРКРЕТ-БЕТОННОГО КРЕПЛЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

Современное состояние торкрет-бетонного крепления на рудниках ТОО «Корпорация Казахмыс» можно охарактеризовать как пошаговый процесс, заключающийся в том, что на породу, крепь или другую поверхность с помощью сжатого воздуха наносится смесь из цемента, заполнителей и воды, которая прочно схватывается с поверхностью и затвердевает.

На рудниках ТОО «Корпорация Казахмыс» торкретбетон применяют для:

-создания покрытия, плотно связанного с породой и предохраняющего ее от выветривания и отслаивания;

- создания гидроизоляционных, антикоррозийных, антисептических, огнестойких и воздухонепроницаемых покрытий;

- усиления и ремонта бетонных крепей;

-снижения шероховатости поверхности необлицованных вентиляционных выработок.

Результаты работы на рудниках показали, что к достоинствам применяемого торкретбетона относятся высокое качество и надежность создаваемых покрытий[1].

К числу недостатков материала и способа его нанесения относятся:

- необходимость применения заполнителей лишь с мелкими фракциями, что вызывает большой перерасход цемента по сравнению с обычным бетоном;

- пылеобразование во время работы;

- малая производительность применяемых машин, сложность их конструкции и большой износ деталей;

- необходимость просушки промытых заполнителей до требуемой влажности.

Не достаточная эффективность торкретбетонного крепления, широко применяемого на рудниках ТОО «Корпорация Казахмыс», приводит к вывалам горной массы в призабойном пространстве, что чревато высокими рисками:

- травмирования горнорабочих очистного и проходческого забоев,

-отслаивания кусков горной массы с кровли и бортов выработки при бурении шпуров, креплении и заряжании[2].

В этой связи, с целью снижения высоких рисков, проведены рудничные испытания бесщелочного ускорителя схватывания MasterRoc SA 167 и гиперпластификатора MasterGlenium UG 3553. Опытно-промышленные испытания проведены в соответствии с существующими методиками нанесения торкретбетона мокрым способом.

Цель испытаний - определение возможности и целесообразности применения бесщелочного ускорителя схватывания MasterRoc SA 167 и гиперпластификатора MasterGlenium UG 3553 для ускорения процесса торкрет-бетонного крепления горных выработок в условие шахт ГПК ПО «Жезказганцветмет» филиала ТОО «Корпорация Казахмыс».

Испытания проводились на «Заезде на рудоспуске-4» и «Транспортном штреке 4» рудника Жомарт. Сформированы основные 3 задачи в рамках проведения исследования:

1. Замер величины отскока.
2. Определение средней толщины нанесенного слоя торкрет-бетона за 1 проход.
3. Определение максимальной толщины слоя.

Методы исследования. Испытания проводились путем сравнения параметров торкретирования горных выработок с применением ускорителя MasterRoc SA 167, гиперпластификатора MasterGlenium UG 3553 и без применения добавок.

Выполнен обзор литературных источников, изучение научно-технической документации, освещающей вопросы торкрет-бетонного крепления горных выработок, опытно-промышленные испытания на руднике Жомарт, анализ и обобщение результатов исследований с критической их оценкой для обоснования необходимости дальнейшего развития и совершенствования объекта исследования[3].

Изучены и описаны основные технические характеристики используемых материалов.

MasterRoc SA 167- высокопроизводительный, не содержащий щелочи ускоритель схватывания, применяемый в набрызг-бетоне. Он представляет собой жидкую добавку, регулированием дозировки которой можно достичь требуемого времени схватывания и твердения.

MasterGlenium UG 3553 – представляет собой гиперпластификатор, разработанный специально для подземного строительства. Добавка в торкрет бетон нового поколения на основе модифицированных эфиров поликарбоксилата. По сравнению с традиционно применяющимися суперпластификаторами, MasterGlenium UG обладает более мощным дисперсионным эффектом и способен обеспечить увеличение срока применения торкрет бетонной смеси, эффективно работая со всеми типами цементов.

По итогам проведённых испытаний получены следующие результаты опытно-промышленных испытаний:

1. Технология мокрого метода торкретирования в части нанесения торкрет смеси на горные выработки была отработана в полном объёме.

2. По причине забивания Y образного дозатора на подачи ускорителя схватывания начальную прочность не удалось измерить по причине частой остановки установки Spraymec для нанесения торкрет-смеси.

3. Максимальная толщина полученного слоя на поверхности от 10 см до 12 см сопровождалась выделением тепла путем выделения пара из нанесенного бетона и быстрым схватыванием определили путем механического воздействия (протекание отверткой) при использовании ускорителя схватывания MasterRoc SA 167 и гиперпластификатора MasterGlenium UG 3553.

4. В процессе приготовления торкрет смеси на руднике Жомарт скорректированы ранее разработанные составы и получена бетонная смесь, соответствующая необходимым параметрам для качественного нанесения.

5. При подаче бетона из миксера куски твердой массы перекрывали ячейки приёмного бункера бетона, в связи с чем приходилось их убирать вручную.

Применение бесщелочного ускорителя схватывания MasterRoc SA 167 и гиперпластификатора MasterGlenium UG 3553 для торкрет-бетонного крепления горных выработок в условие рудников ПО «Жезказганцветмет» филиала ТОО «Корпорация Казахмыс» возможно и целесообразно. На данном этапе целесообразен переход к крупномасштабным опытно-промышленным испытаниям в условиях рудников ПО «Жезказганцветмет» филиала ТОО «Корпорация Казахмыс» с целью отладки и наработки технологии мокрого торкретирования с применением химических добавок, а также необходимых параметров готового бетона в составе крепи[4].

Список использованных источников:

1.Практическое пособие горного инженера - Караганда, ТОО «Корпорация Казахмыс», 2019 – 365 с.

2.ТОО «Корпорация Казахмыс». Инструкция по креплению горных выработок на руднике «Жомарт», 2020г.

3.ГОСТ 310.3-76 «Цементы. Методы определения нормальной густоты, стоков схватывания и равномерности изменения объема»

4.АКТ тестовых испытаний бесщелочного ускорителя схватывания MasterRoc SA 167 и гиперпластификатора MasterGlenium UG 3553 производства Master Builders Solutiond Central Asia LLP (БАСФ Центральная Азия)

ӘОЖ 550.834:620.163.3:553.982(574)

Исатаева Ф.М. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов
атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Амангельдиева Г.Б. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов
атындағы Қарағанды техникалық университеті)

ОҢТҮСТІК ТОРҒАЙ ОЙЫСЫНДА МҰНАЙ ЖӘНЕ ГАЗ ӨНДІРУ БОЛАШАҒЫ

Оңтүстік Торғай бассейні Қазақстандағы ең жас шөгінді бассейн болып табылады. Негізінен мұнай мен газ кен орындары юра және бор шөгінділерінде табылған. Айта кету керек, Оңтүстік Торғай бассейні тектоникалық аймақтарға бөлінетін платформаның дизайн ерекшеліктеріне байланысты формация үш құрылымға бөлінеді: солтүстігінде Жыланшық иілісі, оңтүстігінде Арысқұм иілісі және оларды бөлетін Мыңбұлақ седловинасы. Оңтүстік Торғай ойпаты басқа элементтерге қарағанда қалың шөгінді жамылғымен сипатталады. Арысқұм ойпатында тауарлық қоры бар жалпы саны 52 мұнай және газ кен орындары ашылды. Олардың кейбіреулерінің бастапқы алынатын қорларының сарқылуы айтарлықтай жоғары, мысалы Құмкөл кен орнының сарқылуы 83% құрайды[1]. Алынатын қалдық мұнай қорларының төмендеуіне байланысты. Барлық дерлік кен орындарында қалдық алынатын мұнай қорының азаюын ескере отырып, мұнайдың шығу тегін анықтау және көмірсутектердің миграциясының бағытын болжау палеозойға дейін терең бұрғылауды негіздеудің өзекті тақырыбы болып табылады.

Алайда, Оңтүстік Торғай бассейнінде әртүрлі әдістермен жоғары деңгейде зерттелгеніне және барлау жұмыстары жүргізіліп жатқанына қарамастан, әлі күнге дейін мұнайдың шығу тегі туралы жалпы қабылданған түсінік жоқ, өйткені бұл мәселе бойынша геолог зерттеушілердің көзқарастары әртүрлі: мысалы, кейбіреулер [2], Арысқұм кен орны мұнайларының шығу тегі терең деп есептесе, басқалары [3, 4] бұл аймақтағы мұнайдың шығу тегі ортаңғы юра дәуіріндегі сазды қабаттардың негізгі мұнайлы тау жыныстары деп санайды. Сондай-ақ, зерттеушілердің пікірінше, Оңтүстік Торғайдың палеозой шөгінділері сенімді жабындардың болмауына байланысты перспективалы емес.

Оңтүстік Торғай бассейнінде көмірсутектердің көші-қоны және шөгінділер мен кен орындарының қалыптасуы процесінде табиғи сұйықтықтар қозғалысының негізгі формасы грабеннің орталық бөлігі бойымен өткізгіш бөліну жазықтығы және жарықшақтың ұлғайған ауданы бойымен тік көші-қон болып табылады. Кейінгі юра мен кеш бор кезеңіндегі тектоникалық инверсияның екі кезеңі көмірсутектердің екінші реттік миграциясы мен жинақталуына әкелді.

Мұнай мен газдың өнеркәсіптік қорлары бар табылған мұнай және газ кен орындары негізінен антиклинальды мұнай-газ коллекторларында шоғырланған. Көмірсутектердің тауарлық қорлары бар барлық ашылған мұнай және газ кен орындары негізінен антиклинальді коллекторларда шоғырланған, ал антиклинальды емес тұзақтар мұнай және газ кен орындарының құрамында барлау немесе өндіру үшін беріледі, олардың үлесі мәлімделген қорлардың 10% - нан аспайды.

Сонымен қатар, аудандағы ресурстар санын есептеу аудандағы ресурстардың 50% - на дейін антиклинальды емес объектілер иеленетінін және жаңа антиклинальды кен орындарын табу мүмкіндігі негізінен таусылғанын көрсетеді.

Оңтүстік Торғай бассейні антиклинальды емес тұзақтарда мұнай мен газ өндірудің жақсы әлеуетіне ие. Материалдың дрейфтік көздерден шөгінді бассейндерге ауысуына байланысты антиклинальды емес тұзақтарда жақсы мұнай-газ потенциалы пайда болады. Көмірсутектердің жинақталуына қолайлы жағдай – бұл көздің, қабаттың және жамылғы қызметін атқаратын тығыз жыныстардың болуы. Бассейннің даму дәрежесі шөгінді толтырудың көлемі мен сипатына және геодинамиканың даму моделіне тікелей байланысты. Осылайша, бұл көрсеткіштер мұнай мен газды өндіруге, біріктіруге және сақтауға ықпал ететін аймақтарды білдіреді.

Антиклинальды емес тұзақтардың даму аймақтарын болжаудың үш негізгі критерийі бар, олар; тұзақтық профильдің белгілі бір бөлігімен шектелетінін анықтайтын стратиграфиялық; формациямен бақыланатын қабаттардағы белгілі бір көлденең аймақты анықтайтын литология; және көлденең аймақтың дамуының әртүрлі реттелген құрылымдарға тәуелділігін анықтайтын тектоникалық. Сонымен қатар, жоғарыда аталған критерийлерге мұнай-газ кен орындарына тән қосымша литологиялық критерийлер жатады, олар қабаттардың коллекторлық қасиеттері туралы түсінік береді және литохимиялық көрсеткіш мұнай-газ қабатының химизмін көрсететін орта. Негізделген болжау үшін осы белгілердің барлығын кешенде қарастыру қажет, өйткені олардың әрқайсысы басқаларды анықтайды немесе жүйелі түрде тәуелді. Мұндай біртұтас зерттеу палеогеоморфологиялық талдау әдістерінің аясында мүмкін болады. Кіші топқа енген аймақтың тұзағы Арысқұм және Бозінген грабенсинклиналдарында кең таралған.

Оңтүстік Торғай ойпатындағы терригендік шөгінді түзілімдерде антиклинальды емес тұзақтардағы, негізінен литологиялық және стратиграфиялық типтегі шөгінділерді болжау бойынша үлкен жұмыс жүргізілді. Мұнай мен газдың болашағын анықтау үшін антиклинальды емес тұзақтарды іздеу әдістерінің жиынтығы ұсынылған, ол 3D-MOGT динамикалық және седиментологиялық талдаулар, бассейндік модельдеу көмірсутектердің коммерциялық қорларын ашуға және бассейннің тектоникалық даму тарихын қайта құруға мүмкіндік береді. Зерттелетін

аймақтар Арысқұм грабен-синклиналының оңтүстігінде орналасқан. Қолайлы қабат жағдайлары бар литологиялық тұзақ мұнай мен газдың өнеркәсіптік көлемін қамтиды. Тұзақ құмның көлбеу аймағының алдында жоғары және төмен қозғалуынан пайда болды, ал аймақтық қабатшалар саз тастың қалың қабатынан пайда болған. Сонымен қатар бұрғылаудан коллекторлардың литологиялық түрі орта және төменгі юраға жататыны анықтады.

Дощан кен орнының зерттелген аймақтарының бірінде газдылығы жоғары және барлау әлеуеті бар аномалиялық денелердің ауданы шамамен 11,27 км^2, табиғи газдың болжамды қорының көлемі 5,5 млрд м^3 дейін жетеді. Сонымен қатар, мұнай мен газы бар бассейндердегі антиклинальды емес тұзақтардың таралуы негізінен литология мен фацияға байланысты.

Қорытындылай келе, Оңтүстік Торғай бассейні жақсы антиклинальды емес тұзақтардағы мұнай мен газдың әлеуеті. Ерекше қызығушылықты юра кезеңіне шектеулі, қуатты және кең сазды түзілімдері бар литологиялық резервуарлар тудырады. Антиклинальды емес болжамдар шөгінділердің қандай литологиялық жағдайларда тұндырылғанын, мұнай мен газ тұзақтарының пайда болуына ықпал ететін маңызды жағдайларын анықтайды.

Болашақта біз бассейннің геодинамикалық даму ерекшеліктеріне, мұнай мен газ қорларын бөлу немесе шектеу заңдылықтарын анықтауға мүмкіндік беретін көмірсутектер кен орындарының белгілі бір көкжиектер генезисіне ерекше назар аудару қажет. Осыған байланысты қазіргі ғылым мен практикада антиклинальды емес тұзақтарды іздеу мен дамыту біздің еліміздегі өзекті міндет болып табылады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Акчулаков У.А., Жолтаев Г.Ж., Исказиев К.О.,Коврижных П.Н., Куандыков Б.М., Огай Е.К. Научное обоснование углеводородного потенциала Республики Казахстан. Карта перспектив нефтегазоносности осадочных бассейнов Казахстана. Алматы, 2015.

2. Болат Е., Нукенов М.К., Бисенгалиев Д.Л. Прогноз неантиклинальных ловушек в Жинишкекумской и западной части Арыскумской грабен-синклиналей Южно-Торгайского бассейна // Известия НАН РК.Сер. геол. и техн. наук. 2015. № 411. Б. 57-68.

3. Волож Ю.А., Быкадоров В.А., Антипов М.П., Сапожников Р.Б. Особенности строения палеозойских отложений Тургайско-Сырдарьинского и Устюртского регионов (в связи с перспективами нефтегазоносности глубоких горизонтов осадочного чехла) // Нефтегазовая геология. Теория и практика. 2016. Т. 11. № 4. Б. 1-46.

4. Каукенова А.С. Перспективы нефтегазоносности в Южно-Торгайском бассейне. Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2020;(3):38-45

5. Жолтаев Г.Ж., Парагульгов Т.Х. Геология нефтегазоносных областей Казахстана (геология и нефтегазоносность Южно-Торгайской впадины). Учебное пособие. Алматы: ИИА Айкос, 1998. 287 б.

УДК 330.34:338

Кабдыбай А.К. (Караганда, КарУ им. Е.А.Букетова)
Кенжебеков Н.Д. (Караганда, КарУ Казпотребсоюза)
Окасов Е.А. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ПЕРСПЕКТИВЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ГМК КАЗАХСТАНА

В рамках выполнения гранта по теме НИР AP08053430 «Стратегия технологического развития ГМК Казахстана: ГЧП как драйвер инвестиционного роста и форсайт-позиционирование в условиях индустрии 4.0» были обоснованы стратегические направления форсайт-позиционирование отраслей ГМК Казахстана. Было выделено 2 уровня. Первый уровень - мезоуровень, определяет форсайт-позиционирование ГМК, IT-сектора, характеристики и функционирования новых технологических сегментов, принципы формирования благоприятного инвестиционного климата, инвестиционный потенциал и инвестиционную привлекательность вышеуказанных отраслей.

Второй уровень - микроуровень характеризует содержание форсайт-деятельности отдельных крупных предприятий ГМК- «национальных чемпионов», раскрывает структуру и содержание стратегии и программы технологического развития, внедрения технологий Индустрии 4.0.

К основным имитационным процессам модели форсайт-проектов относятся [1, 2]:

1. Разработка дорожной карты технологического развития предприятий ГМК.

1.1. Форсайт-позиционирование предприятий ГМК на внутреннем и мировых рынках с выделением новых технологических процессов, новых технологических сегментов, новых видов продукции.

1.2. Возможности внедрения технологий Индустрии 4.0 по основным и вспомогательным направлениям деятельности: горнодобывающие и обогатительные процессы, производственные металлургические циклы, вопросы экологии и природоохранной, социальной деятельности металлургических предприятий и др.

2. Разработка дорожной карты развития отечественного IT-сектора.

2.1 Форсайт-позиционирование IT-сектора Казахстана.

2.2 Развитие технологий Индустрии 4.0, в частности и для ГМК Казахстана.

3. Разработка дорожной карты развития металлопотребляющих отраслей.

3.1 Исследование развития глобальных цепочек создания стоимости в машиностроении.

3.2 Исследование развития глобальных цепочек создания стоимости в строительстве.

3.3 Исследование развития глобальных цепочек создания стоимости машиностроения.

4. Разработка дорожной карты национальной инновационной системы «инкубатор-акселератор».

5. Управление селективной поддержкой

В таблице 1 выделены новые технологические сегменты, которые в перспективе обладают особой актуальностью для горно-металлургического комплекса Казахстана.

Таблица 1 – Форсайт-позиционирование ГМК Казахстана

Краткосрочный период (2025г.)	Среднесрочный период (2035г.)	Долгосрочный период (2050г.)
Технологические переделы цветных металлов		
- Технологии литейных алюминиевых сплавов; - Производство алюминиевых профилей различного применения; - Производство кабельно-проводниковой продукции; - Производство медного проката.	- Производство деталей для автомобильных двигателей, колесных дисков, товаров народного потребления; - Дюралевый и алюминиевый прокат; - Производство металлических материалов для аддитивных технологий; - Производство композитов с металлической матрицей.	- Технологии производства алюминия с использованием инертного анода - Межотраслевая цепочка создания стоимости (МЦСС) «металлургия – электроника», «металлургия – металлообработка - медицина»
Технологические переделы черных металлов		
- Технологии производства ферритной стали; - Технологии производства дуплексной стали; - Технологии производства аустенитной стали; - Технологии производства инструментальной стали; - Технологии производства конструкционной стали; - Производство сортового и фасонного проката; -Технологии переработки и обогащения бедных руд.	- Производство плоского проката из легированных, коррозионостойких сталей; - Основные технологии металлообработки (литье, резка, штамповка, волочение, прессование и др.); - Производство порошков конструкционного назначения; - Технологии металлокерамических жаропрочных твердых сплавов; - Технологии электротехнических порошковых материалов; - Аддитивные технологии в металлургии.	(МЦСС «металлургия – машиностроение», «металлургия - транспорт», «металлургия - строительство»
Технологические переделы редкоземельных и благородных металлов		
- Технологии получения металлического рения, металлического ниобия, селена	- Технологии производства полупроводников; - Производство автокатализатров на основе палладия.	Межотраслевая цепочка создания стоимости (МЦСС) «редкоземельные металлы - высокотехнологические отрасли»
Примечание: составлено авторами		

В данном форсайт-позиционировании перед IT-сектором стоит важная задача: качественная реализация соответствующих процессов цифровизации технологического развития ГМК.

В краткосрочном периоде цифровизация в полном масштабе должна охватить действующие производственные процессы. В этом направлении следует разработать кастомизированные цифровые модели по основным производственным процессам горнодобывающей, обогатительной отрасли, черной и цветной металлургии:

Создание кастомизированной цифровой модели открытых горных работ (Цифровой карьер);

Создание кастомизированной цифровой модели подземных горных работ (Цифровая шахта);

Создание кастомизированной цифровой модели обогащения минерального сырья (Цифровая обогатительная фабрика);

Создание кастомизированной цифровой модели металлургических переделов (Цифровой металлургический завод).

Переход на цифровые модели станет импульсом для развития новых технологий Индустрии 4.0.

Уровень внедрения технологий Индустрии 4.0 зависит от конкретной компании и факторов внутренней и внешней среды: готовность компании, стратегическое управление и позиционирование, совместимость, наличие коммуникационной инфраструктуры и пр.

Цифровые технологии являются ключевым компонентом стратегического управления и развития современных компаний ГМК. В частности, беспроводное межмашинное взаимодействие M2M имеют возможности контролировать состояние любого вида производственного оборудования, рабочего места или очистного забоя. Это будет основным источником информации для цифровых двойников – данная технология создает виртуального двойника любого оборудования. В дальнейшем, с помощью аддитивных технологий возможно развития технологий 3D-печати сплавами или металлами, изготовления отдельных частей применяемого оборудования. Автоматизация и роботизация в начале отдельных производственных процессов, а в дальнейшем за счет технологий машинного обучения возможно исследование геохимического состава производимой продукции.

Список использованных источников:

1 Dumanska, I. (2021). Methodology of foresight-analysis in forecasting the development of international trade. Baltic Journal of Economic Studies, 7(3), 109-117. https://doi.org/10.30525/2256-0742/2021-7-3-109-117

2 G. Saravanan; Shailesh S. Parkhe; Chetan M. Thakar; Vaibhav V. Kulkarni; Hari Govind Mishra; G. Gulothungan. (2022) Implementation of IoT in production and manufacturing: An Industry 4.0 approach. Materials Today: Proceedings, Vol: 51, P.2427-2430. DOI10.1016/j.matpr.2021.11.604

УДК 622.272.6.

Казаков А.Н. (Ташкент,ТГТУ)
Хакбердиев М.Р. (Ташкент,ТГТУ)
Рахимова М.Х. (Ташкент,ТГТУ)

ОЦЕНКА ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД ПРИМЕНИТЕЛЬНО К МЕСТОРОЖДЕНИЮ КОЧБУЛАК

При разработке полезных ископаемых подземным способом динамические проявления горного давления происходят на определенной глубине, что значительно снижает безопасность горных работ. В настоящее время существует ряд, в основном инструментальных, методов определения склонности массива горных пород к горным ударам и методы, основанные на определении физико-технических свойств и напряженно-деформированного состояния горных массивов [1].

Анализ отечественной и зарубежной литературы [2-4] показывает, что склонность массива горных пород к горным ударам определяется упругими и прочностными параметрами горных пород, особенностями микро- и естественной трещиноватости (размер структуры, ширина трещины, количество системы трещин, угол наклона к обнажению), параметры тектонических разломов и их расположение. Склонность массива горных пород к горным ударам определяется также величиной гравитационного давления горных пород и напряжения, вызванного движением литосферных плит Земли [3]. Кроме того, при формировании выработок происходит перераспределение естественного напряженного состояния со значительным увеличением его близости к открытым поверхностям горного массива [4].

Одними из основных факторов, наиболее влияющих на геомеханические условия массива и проявления горного давления в динамической форме, являются прочностные и деформационные свойства пород.

Как известно, по своему строению горный массив является неоднородной средой, как по петрографическому, так и по минералогическому составу. Поэтому при разработке удароопасных месторождений необходимо четкое районирование массива горных пород по физико-механическим и структурным особенностям с выделением характерных зон и участков с аномальными отклонениями, представляющими определенную опасность при ведении горно-проходческих и очистных работ.

Месторождение Кочбулак состоит из четырех участков: Западный, Центральный, Семгран и Токберды. Геологоразведочные работы проводились поочередно, по участкам, сначала предварительные, затем детальные. Параллельно осуществлялись гидрогеологические и инженерно-

геологические исследования в соответствии с требованиями инструкции ГКЗ. При обобщении, анализе и обосновании расчетных значений физико-механических свойств пород, кроме разведочных материалов использовались специальные инженерно-геологические изыскания, проведенные Средазниипроцветметом на промплощадках рудника Кочбулак. Для инженерно-геологических разрезов каждого участка приводились основные показатели физико-механических свойств пород по горизонтали, на проекции каждого литологического типа обобщенные показатели физико-механических свойств по литологическим типам пород.

Главной особенностью породного массива месторождения Кочбулак является блоковая структура рудного поля. В рудном поле системой тектонических нарушений выделено 7 участков, включающих 22 зоны с более 130 рудных тел преимущественно крутопадающих. Эти зоны характеризуются и сжатием, и растяжением по геологическим признакам и в перспективе могут быть исследованы геомеханическим моделированием на уточнение напряжённого состояния блочной системы тел. В результате изучения физико-механических свойств и структурных характеристик горных пород и руд, наибольшей прочностью в месторождения Кочбулок обладают сенит-диоритовые порфириты, которые способны накапливать потенциальную энергию при возрастающих напряжениях с мгновенным разрушением (табл. 1).

Таблица 1. Значения механических характеристик породы [5]

P, кг/м^3	σ_P, Мпа	σ_C, Мпа	$\varkappa$	E/10^4, Мпа		ν	χ	γ	f
2810	18,9	171,6	9,08	2,78	6,17	0,25	0,333	27566,1	10-15

Горная порода характеризуется такими показателями строения, как зернистость, неоднородность, трещиноватость и др.

Это приводит к отличию величин прочностных свойств в массиве от значений, полученных в испытаниях образцов.

На примере песчаника, при изменении диаметра зерна от 0,18 мм до 0,75 мм отклонение внутренних напряжений в образце от расчётного значения σ_c может достигать соответственно 17%, 35% [6].

Как показали результаты исследований, Кочбулакское месторождение также характеризуется сложной трещиноватостью, обусловленной текстурными и структурными особенностями массива. На месторождении выделено 6 систем крупных трещин и 7 систем мелких трещин. Трещины первого вида составляют 17,2% от общего их числа, второго вида 82,8% [5]. Средним расстоянием между трещинами (315°, 90°, 290°,330°, 345°,40°) оценим величину b=0,68 м. Тогда [6] получим в строке средней трещиноватости k_c= 0,6.

Для песчаника возможные соотношения E_c/E_p=6-16,7, для горна порода E_c/E_p=8-10 [6].

Во ВНИМИ установлены отношения по длительной прочности, Коэффициенты для слабого и пластического порода $\sigma_р/\sigma_с$= 0,3-0,7, для породы средной прочности и крепкого $\sigma_р/\sigma_с$= 0,7-0,95 /2, стр. 57/

Учитывая выше указанных коэффициентов, можно заключить, что рассматриваемая порода относится к крепким и хрупким. Поэтому для неё условием прочности является критерий Кулона- Мора.

Согласно крайнему значению $\sigma_р/\sigma_с$ получим $k_д$= 0,95. Механические характеристики в массиве рассчитаны в табл. 2.

Таблица 2. Приведение механических свойств к массиву

$\boldsymbol{\sigma_С}$, Мпа	$k_с$	$k_д$	$\boldsymbol{\sigma_{ср}} = \boldsymbol{\sigma_С} \cdot k_с \cdot k_д$, Мпа	$\boldsymbol{\sigma_{рр}} = \boldsymbol{\sigma_{ср}}$ /9,08, Мпа	$\mathbf{E_р}=E \cdot k_с$, Мпа	γ	$G_р$, Мпа
171,6	0,6	0,95	97,81	10,772	$1{,}668 \cdot 10^4$	0,25	6672

Кочбулакского месторождений характеризуется сложной трещиноватостью, условленными текстурными и структурными характеристиками горного массива. На месторождениях выявлены системы крупных трещин составляющие около 17% от общего объема системы мелких трещин составляющие около 82% от общего объема трещин. Длина трещин первой группы колеблется от 50 см до 3,5 м, а ширина от 10 см до 50 см. Расстояние между трещинами варьирует от 0,2 до 1,0 м. Наибольшей прочностью на Кочбулакском месторождении обладают сиенито-диоритовые порфириты, которые способны накапливать потенциальную энергию по мере возрастания напряжений с дальнейшим мгновенным разрушением. Наименьшей прочностью на месторождении Кочбулак обладают андезитовые порфириты и карбонатные метасоматиты.

В пределах месторождении имеются породы и руды с высокими прочностными свойствами, способные накапливать напряжение и склонные к горному удару.

Список использованных источников:

1. Vladimir N. Tyupin. Estimation of critical depth of deposits by rock bump hazard condition. Journal of Mining Institute. 2019. Vol. 236. P. 167-171. Mining. DOI: 10.31897/PMI.2019.2.167 UDC 622.831.325:550:34. p. 167-171.

2. Аксенов А.А. Совершенствование практики отнесения месторождений к удароопасным. Безопасность труда в промышленности. 2018. № 1, с. 58-60. DOI: 10.24000/0409-2961-218-1-58-60.

3. Рассказов И.Ю. Контроль и управление горным давлением на шахтах Дальневосточного региона. Москва: Горная книга, 2008, с. 329.

4. Braun L.G. Seismic hazard evaluation using apparent stress ratio for mining-induced seismic events. Ph. D. Thesis, Laurentian University ,2015, p.257.

5. Казаков А.Н. Исследование проявления горного давления в динамической форме при подземной разработке золоторудных месторождений. Дисс. Доктора философии, Ташкент 2018.

6. Баклашов И.В. Геомеханика, т. 1, М. 2004.

УДК 614.7

Какенова М.Ж. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Макашев Б.К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Самбаева Д.А. (КырГУГ, ГД и ОПР им. академика У. Асаналиева)

УТИЛИЗАЦИЯ БИОГАЗА НА ПОЛИГОНАХ ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ – ОДИН ИЗ ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Известно, что из года в год возрастает интерес во всем мире к альтернативным источникам энергии, в частности, к биоэнергетике, на основе возобновляемых биологических ресурсов. Одна из разновидностей возобновляемых ресурсов является утилизированный биогаз, полученный из свалок и полигонов твердых бытовых отходов.

Необходимость утилизации биогаза полигонов твердых бытовых отходов, в первую очередь связано с тем что в глубине многометровых мусорных гор происходит нескончаемый пожар, дым от которого загрязняет атмосферу, препятствует нормальной жизнедеятельности людей, живущих в этом регионе, а так же, отравляет природную среду в целом. Во-вторых, сбор биогаза существенно уменьшает эмиссию метана в атмосферу и позволяет сократить парниковый эффект, который является причиной потепления климата земли.

Сбор биогаза, основными компанентами которого являются: метан (CH_4), углекислый газ (CO_2), углеродный оксид (CO), оксид азота (NO_2), сероводородные соединения (CH), диоксид серы (SO_2) и другие токсические соединения, обычно реализуется с помощью вертикальных перфорированных труб, каторые закладываются в тело полигона после завершения захоронения твердых бытовых отходов и рекультивации его поверхности. Однако, на некоторых полигонах для отвода биогаза используются и горизантальные трубы, закладка каторых позволяет собирать газ в процессе эксплуатации [1]. В обоих случаях, основная цель отвести газ из тела полигона и подавать под давлением в утилизирующее оборудование с помощью воздуходувок и компрессоров.

Биогаз является одной из причин возгорания твердых бытовых отходов на полигонах и свалках. А при содержании в воздухе 5-15 % метана и 12 % кислорода образуется взрывоопасная смесь, представляющая огромную черезвычайную опасность.

Существует несколько способов утилизации биогаза в энергетических целях. Из них наиболее распространенный заключается в использовании

биогаза в качестве топлива в газовых двигателях, связанных с генераторами для производства электроэнергии. В большинстве случаев полученная электроэнергия передается в сеть на платной основе.

Другие возможности использования биогаза заключается в его обогащении до качества природного газа и использовании в качества топлива для транспортных средств, особо связанных с жизнедеятельностью человека. В этом случае обеспечивается снижение концентрации вредных веществ в отработавших газах, что является требованием экологической безопасности на транспорте.

Как известно, одним из необходимых условий для образования биогаза является сбраживание всех видов отходов. Для осуществления этого процесса отходы подвергаются пастеризации при температуре 70^0С в течении одного часа, а отдельные виды отходов – стерилизации при температуре 133^0С и давлении не менее 3 бар в течение 20 минут. Выбор таких термических режимов определяется видом отходов. Это связано с тем, что в Евросоюзе действует специальная директива (№ 1774/2002г.), которая предписывает процедуру обработки отходов перед использованием их в биогазовых установках [3].

Предварительная термическая обработка не только обеззараживает сырье, но и повышает степень сбраживаемости отходов и, как следствие, увеличивает выход биогаза.

Одной из главных целей получения биогаза является производство электрической энергии из возобновляемого источника, обеспечивающего наибольшее удобство для жизнедеятельности человека.

Для этой цели, обычно используют двигатели мощностью от 350 до 1200 кВт. Например, в европейских странах межгосударственным стандартом является использование электрической энергии и тепла, получаемого в процессе водяного, масляного и воздушного охлаждения двигателя. Общая эффективность таких мини тепловой электрической централи достигает 87%, в то время, как электрическая энергия получается со средним коэффициентом полезного действия 37%.

В случае, если установленная общая электрическая мощность превышает 4 МВт, то могут использоваться газовые и паровые турбины. Следует отметить, что наибольшая в мире паровая турбина, работающая на биогазе из твердых бытовых отходов, имеет установленную электрическую мощность 45 МВт. В последние годы получило распространение использование микротурбин, работающих на биогазе с

В некоторых случаях тепло может быть использовано специально созданными тепловыми потребителями, например, тепличными хозяйствами, либо в виде горячей воды, либо в виде нагрева воздуха с помощью тепловых генераторов. А если, по соседству с полигоном находятся такие промышленные предприятия, как кирпичный или

цементный заводы, то биогаз мог бы использоваться в обжиговых печах, замещая природный газ.

Таблица 1 – Количество систем сбора и утилизации биогаза, установленная мощность и выход биогаза для разных стран и регионов мира

Страны	Количество установок	Установленная мощность, МВт	Выход биогаза, ($м^3$/ тонна/год)
Европа	734	1275	3,1
США	354	2378	2,9
Азия	19	72	4,7
Австралия	18	76	3,8
Канада	15	106	5,7
Южная Америка	8	18	3,6
Африка	4	4	3,5

Как показывает практика, одним из параметров, определяющих эффективность работы конкретной системы, является количество утилизируемого биогаза, выраженное в $м^3$/год на тонну твердого отхода.

В заключении можно отметить, что сбор и утилизация биогаза на полигонах твердых бытовых отходов является наиболее дешевым способом снизить эмиссию парниковых газов. Примерно 20% глобального парникового эффекта на земле связано с попаданием в атмосферу метана, 7-10% которого обусловлено полигонами и свалками твердых бытовых отходов [5].

Таким образом, полученный на полигонах твердых бытовых отходов биогаз может использоваться в качестве топливного материала для автотранспортных средств, коммунально-бытовых целей, выработки электрической энергии, а также позволяет улучшать экологическую обстановку, уменьшить загрязнение атмосферы и практически исключить пожары, возникающие вследствие самовозгорания отходов. Поэтому, утилизация биогаза на этих полигонах является одним из существенных способов уменьшения газов, и как следствие, одним из самых эффективных инструментов в борьбе за сохранение постоянного климата на планете, что способствует нормализации жизнедеятельности всего человечества и природы в целом.

Список использованных источников:

1 В.Баадер, Е.Доне. Биогаз: теория и практика/Пер.с нем. Монография. – М.: Колос, 1982-148с

2. Eder B., Schulz H. Биогазовые установки. Практическое пособие. М.,1996.

3. Triolo Jin M. Biochemical methane potential and anaerobic biodegradability of non-herbaceous and herbaceous phytomass in biogas production // Bioresource technology. V. 125. Pages 226-32.

4. Bulkowska K. Optimization of anaerobic digestion of a mixture of Zea mays and Miscanthus sacchariflorus silages with various pig manure dosages // Bioresource technology. V. 125. Pages 208-16.

UDC 622.272
Kassymkhanova A.K (Karaganda, KarTU)
Takuova Z.S. (Karaganda, KarTU)

LUMINESCENCE OF CERIUM DOPED YTTRIUM ALUMINUM GARNET CERAMICS SYNTHESIZED IN THE FIELD OF RADIATION FLUX

In order to increase the efficiency of phosphors for SD, a large number of works are being carried out aimed at developing new synthesis technologies, new compositions. Phosphors based on YAG:Ce are currently considered the most promising. Many works are devoted to their research. The analysis of the published data on the study of spectral characteristics makes us pay attention to the difference in the half-widths and the position of the luminescence bands of phosphors synthesized under different conditions [1-4]. We have carried out studies of a group of IAG: Ce phosphors of different prehistory in order to find out the reasons for their differences.

The luminescence spectra of SDL phosphors, YAG phosphors synthesized at NPO Platan of the Russian Federation and FultorEnterprisesCo. Ltd of the PRC and phosphors synthesized in the radiation flux field when excited by radiation from a chip with $\lambda = 450$ nm and a nitrogen laser with $\lambda = 337$ nm were measured. SDL3500, SDL4000, AG 01, AG 02 were selected from industrial phosphors, obviously differing in technological synthesis modes. The remaining phosphors were synthesized in the radiation flux field [1-3]. The luminescence spectra of phosphors obtained after synthesis by mechanical crushing, as well as after subsequent annealing at a temperature of 1650 ° C for 8 hours were measured.

To achieve high accuracy of measurements of the characteristics of the luminescence bands, a stand was assembled.

A chip emitting in the region of 450 nm and a nitrogen laser with $\lambda = 337$ nm were used as excitation sources. The excitation sources, a chip and a laser, provided the excitation of YAG:The number of phosphors in the maxima of the absorption bands of the phosphor. The flow of excitement was directed to the phosphor. The series of studied phosphors was placed on a glass substrate in metal washers with a thickness of 1 mm and an inner diameter of 6.5 mm. During preparation, phosphors were poured into washers and pressed with a weakly loaded metal plate to achieve a flat surface. Excess phosphor was removed from the surface of the washer. The substrate with phosphors was placed on a table with an adjustable offset along one coordinate by a micrometer screw so that each subsequent phosphor in the washer could be installed exactly in the position in which the previous one was located.

The luminescence resulting from the excitation was transmitted through a quartz optical fiber to the AvantesAvaSpec-2048L spectrophotometer. The relative position of all the elements of the stand: the excitation source, the

phosphor washer, the LED window, during the experiment always remained unchanged. The power supply modes of the system elements did not change during the measurements.

Measurement modes: mutual arrangement of circuit elements, power supply, were selected in such a way that the luminescence band was not distorted in shape. The position of the strip and its half-width were determined using the WebPlotDigitizer program.

In total, 24 types of phosphors were selected for research. Among them are 4 types of industrial phosphors: SDL3500, SDL4000, AG 01, AG 02.

20 phosphors were made by us from ceramics synthesized in the YAG radiation field [7] by crushing. Luminescence was measured for 10 samples after synthesis and crushing and 10 samples after subsequent thermal annealing of the same samples at a temperature of 1650 ° C in vacuum.

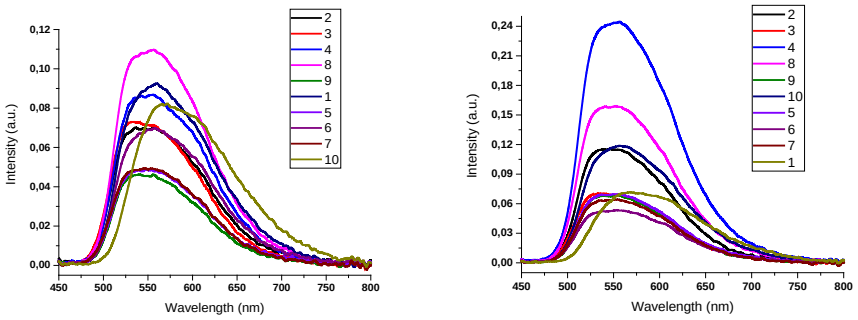
The compositions of 10 ceramic samples according to the charge are presented. (Table 1).

Table 1. Designations and compositions of synthesized samples of phosphors

№	**Unburned samples**
1	Al_2O_3 (59,5%) + Y_2O_3(35,7%) + Ce_2O_3(4,8%)
2	Al_2O_3 (43%) + Y_2O_3(55%) + Ce_2O_3(2%)
3	Al_2O_3 (43%) + Y_2O_3(55%) + Ce_2O_3(2%)
4	Al_2O_3 (43%) + Y_2O_3(55%) + Ce_2O_3(2%)
5	Al_2O_3 (40%) + Y_2O_3(52%) + Ce_2O_3(2%) + Gd_2O_3(6%)
6	Al_2O_3 (40%) + Y_2O_3(52%) + Ce_2O_3(2%) + Gd_2O_3(6%)
7	Al_2O_3 (40%) + Y_2O_3(52%) + Ce_2O_3(2%) + Gd_2O_3(6%)
8	Al_2O_3 (43%) + Y_2O_3(55%) + Ce_2O_3(2%)
9	Al_2O_3 (%) + Y_2O_3(%) + Ce_2O_3(4%)
10	Al_2O_3 (62%) + Y_2O_3(25%) + Gd_2O_3(13%)+Ce_2O_3(1%)
№	**Annealed samples**
1	Al_2O_3(59,5%) + Y_2O_3(35,7%)+ Ce_2O_3(4,8%)
2	Al_2O_3 (43%) + Y_2O_3(55%) + Ce_2O_3(2%)
3	Al_2O_3 (43%) + Y_2O_3(55%) + Ce_2O_3(2%)
4	Al_2O_3 (43%) + Y_2O_3(55%) + Ce_2O_3(2%)
5	Al_2O_3 (40%) + Y_2O_3(52%) + Ce_2O_3(2%) + Gd_2O_3(6%)
6	Al_2O_3 (40%) + Y_2O_3(52%) + Ce_2O_3(2%) + Gd_2O_3(6%)
7	Al_2O_3 (40%) + Y_2O_3(52%) + Ce_2O_3(2%) + Gd_2O_3(6%)
8	Al_2O_3 (43%) + Y_2O_3(55%) + Ce_2O_3(2%)
9	Al_2O_3 (%) + Y_2O_3(%) + Ce_2O_3(4%)
10	Al_2O_3 (59,5%) + Y_2O_3(23,8%) + Gd_2O_3(11,9%) + Ce_2O_3(4,8%)

For each type of phosphor, the spectra were measured 10 times, the statistical error of measurements in each case was calculated. Below are the luminescence

spectra of the IAG:Ce of phosphors synthesized in the radiation field when excited by a laser with a wavelength of 337 nm (Fig.1).



a) b)

Fig. 1. IAG luminescence spectra:Ce of phosphors when excited by a 337 nm laser (a - before annealing, b - after annealing)

The presented results of the study of the shape of the bands of phosphors synthesized in the radiation field and industrial phosphors allow us to draw the following conclusions. The positions of the luminescence bands and their half-width do not depend on the excitation method, but depend on the background. The difference in the position and half-width of the bands can be partially explained by the well-known effect of dependence on the presence of gadolinium. However, the dependence of the shape of the bands in the samples before and after annealing cannot be explained by this. Annealing does not lead to a change in composition, but leads to an ordering of the crystal structure, the environment of the centers of luminescence, cerium ions.

We believe that the difference in the shapes of the bands indicates that the structure of the environment of the glow centers in the IAG:Se samples of different prehistory differ. This is obviously the result of the difference in the technological modes of their synthesis. It is assumed that the observed variation in luminescence characteristics is due to the difference in the structure of nanodefects in phosphors synthesized under different conditions [4-5]. All nanodefects in IAG:These phosphors have a similar elemental composition: matrix ions, activator, modifier, lattice intrinsic defects, but their different ratio and mutual distribution in the nanodefect.

List of sources used:

1. Lisitsyn V., Lisitsyna L. and Polisadova E. Bulletin of the Russian Academy of Sciences // Physics 83. – 2019. - P. 336-342.

2. Hongling Shi, Chen Zhu, Jiquan Huang, Jian Chen, Dongchuan Chen,Wenchao Wang, Fangyu Wang, Yongge Cao and Xuanyi Yuan. // Optical materials express 4 . – 2014 – P. 649-655.

3. Kyeong Youl Jung and Hyun Woo //Journal of Luminescence. - 2007. – P. 469–474.

УДК 622.272.б.
Кашлев А.Р. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕНТИЛЯТОРА ГЛАВНОГО ПРОВЕТРИРОВАНИЯ

В качестве объекта автоматизации выбрана вентиляторная установка главного проветривания.

Повышение энергоэффективности вентилятора главного проветривания может проводиться несколькими путями. Наиболее простой предполагает изменение реальных рабочих характеристик ВГП. Если эти изменения возможны в пределах зон промышленного использования – решение задачи можно считать полученным. Если улучшение характеристик невозможно – нужно ставить вопрос о замене ВГП более подходящим аналогом, поскольку речь идет не об энергосбережении, а о реальной невозможности организации безопасного проветривания.

На работу вентилятора значительное воздействие оказывает шахтная вентиляционная сеть, представляющая собой комплекс всех выработок.

Ключевые условия экономичной работы вентиляторной установки:

- согласованность подачи и давления, развиваемого вентилятором, потребности шахты или рудника;
- приведение к минимуму периода службы вентилятора в режимах, характеризуемых подачей избыточного количества воздуха.

С экономической точки зрения важно приведение к минимуму периода службы вентилятора в режимах, характеризуемых подачей избыточного количества воздуха.

Залогом эффективности проветривания является соответствие характеристик ВГП, применяемых на шахте, ее реальном состоянии. Поскольку последний отличается от запроектированного – необходимо оценить степень отклонений и скорректировать систему проветривания при условии выполнения требований и, если возможно, повышение энергоэффективности работы ВГП.

Далее одним из эффективных способов улучшения работы ВГП, а значит – и повышения энергоэффективности проветривания, является снижение внешних подсосов в каналах ВГП и поверхностных сооружениях (над шахтными зданиями, скиповом или вентиляционном стволах, а также из-за неплотностей ляд переключения резервного ВГП), однако эти предложенные выше пути решения проблемы повышения энергоэффективности проветривания предусматривают только технические решения. В то же время не в достаточной степени используется еще один фактор – повышение эффективности проветривания за счет регулирования отношений внутри системы «ВГП - ШВС».

Понижение ресурсозатратности за счет введения беспроводных сетей и датчиков движения. Получение преимущества в экономическом и технологическом виде.

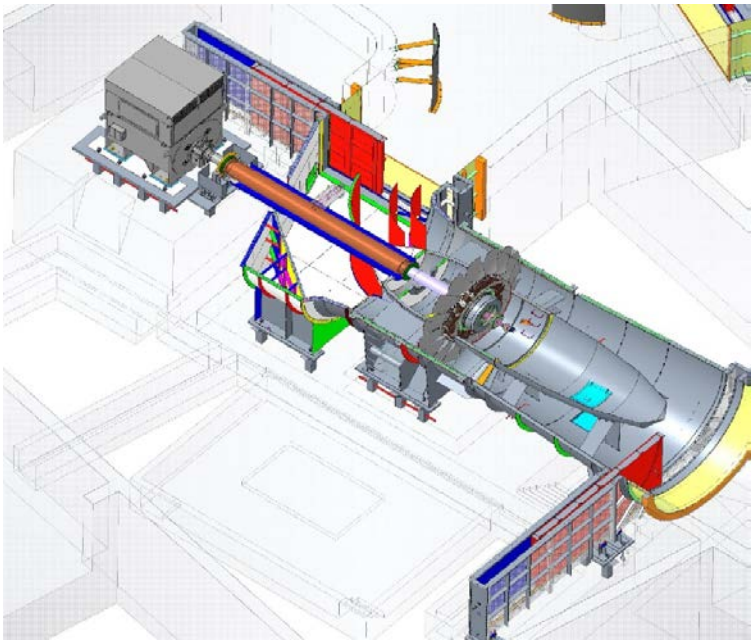


Рисунок 1 – Вентилятор главного проветривания

Можно отметить, что вопрос повышения энергоэффективности проветривания угольных шахт является комплексным, решение которого каким-то одним методом невозможно, поскольку предусматривает как применение технических решений, так и проведение расчетов взаимодействия элементов системы «ВГП – ШВС». Новые типы ВГП, хотя и имеют преимущества перед существовавшими ранее, могут быть как непригодными для установки на действующих шахтах, так и слишком дорогими. Получение перспективных экономических выгод может быть меньше, чем нынешние расходы на модернизацию ВГП.

Если действия, направленные на улучшение проветривания существующими ВГП, не отвечают требованиям безопасности или возможностям работы ВГП в зоне промышленного использования – необходима обоснованная замена ВГП, которая, конечно, каким-то образом решит проблему повышения энергоэффективности и сверхшахтных сооружениях; этим будет достигнуто перераспределение депрессии ВГП в пользу более эффективного ее использования на нужды собственно ШВС.

Список использованных источников:

1.Петров, Н.Н. Адаптация аэродинамических характеристик главных вентиляторов к изменениям вентиляционных режимов шахт / Н.Н. Петров, Н.В. Панова, Е.Ю. Грехнева // Физико-технические трудности разработки нужных ископаемых. – 2013. – № 5. – С. 119-126.

2.Васильев А. К., Менделеев Д. И. Вентиляция рудников // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907.

ӘӨЖ 669.2 Кәрібай Г.Е.(Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

АЛЮМИНИЙ ҚОРЫТПАЛАРЫН МОДИФИКАЦИЯЛАУ ЖӘНЕ КРИСТАЛДАУ ПРОЦЕСІНІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІ

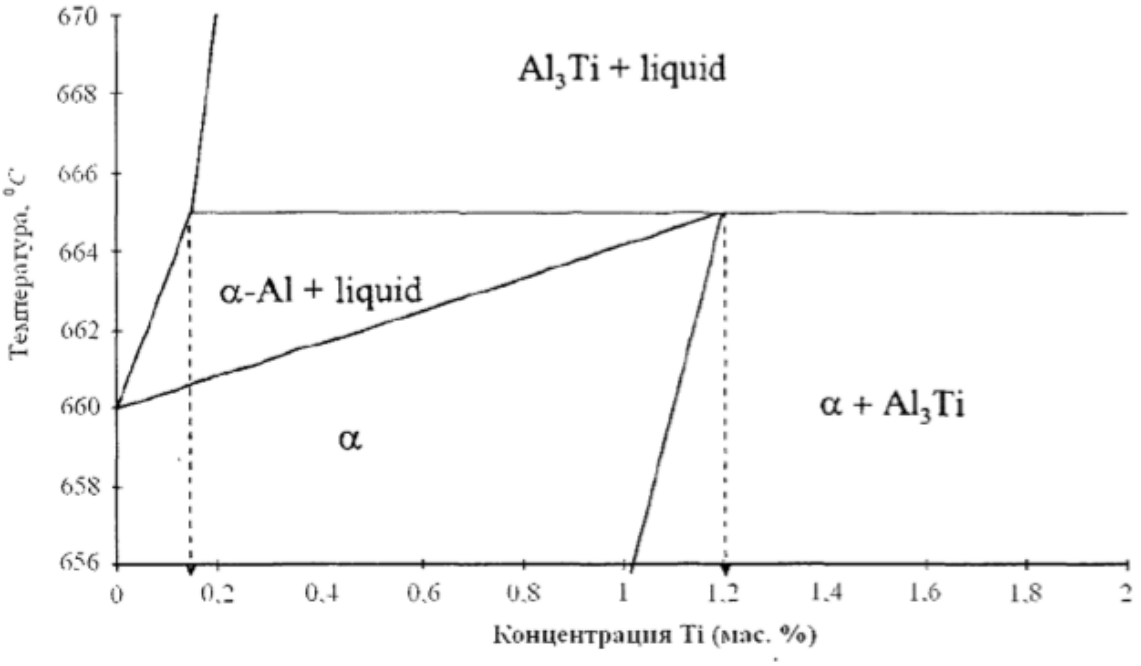
Алюминий қорытпаларын құю кезінде металл құрылымын өзгерту соңғы жарты ғасырда, әсіресе үздіксіз құю өнеркәсіпте кеңінен қолданылды. Процестің мәні балқымаға аз мөлшерде отқа төзімді металл қосылыстарын енгізу болып табылады, бұл оның кристалдану процесінде металл түйірлерінің гетерогенді пайда болуына ықпал етеді.

Нәтижесінде құйылған өнімдегі дән мөлшерінің айтарлықтай төмендеуіне қол жеткізіледі. Бұл өз кезегінде құймалар мен жартылай фабрикаттардың механикалық, технологиялық және қызметтік қасиеттерін арттыруды қамтамасыз етеді. Модификациялау процесінің кең практикалық қолданылуына қарамастан, бүкіл әлемдегі зерттеушілер құйма құрылымын ұнтақтау процесінің физикалық механизмі туралы жалпы пікірге келе алмады.

Алюминий қорытпаларын түрлендірудің теориялық негіздерін нақты түсіну үшін зерттеудің бастапқы кезеңінде екі түрлі теория болғанын атап өткен жөн. Біріншісі - нуклеация бөлшектерінің теориясы, екіншісі-фазалық диаграммалар теориясы. Екі теорияның да ортақ негізі бар, атап айтқанда балқыманың кристалдануы кристалдану орталықтары болып табылатын бөгде бөлшектерде жүреді. Алайда, астықты ұсақтау механизмін іске асыру мәселесі әр түрлі қарастырылады.

Бұл теорияны алғаш рет ағылшын зерттеушісі А. Кибула жариялады және бірқатар басқа авторлар қолдады. Алюминий-мыс және алюминий - магний жүйелерінің алюминий қорытпаларындағы дәнді титан қоспаларымен ұнтақтау процесін зерделеу кезінде титан қоспаларынсыз қорытпалардың кристалдануы кезінде балқыманың кейбір гипотермиясы бар екендігі анықталды, оның мөлшері 1-2°С-қа жетеді, ал 0,002 - 0,1% Ti енгізілген кезде гипотермия байқалмайды. Бұл құйманың қимасы бойынша ұсақ дәнді құрылым қалыптастырылады.

Мұның бәрі дән балқыманың кристалдануы басталатын эмбриондардың болуына байланысты ұсақталады деп болжауға негіз берді. Мұндай бөлшектер алюминийдің қатты ерітіндісінің параметріне сәйкес келетін тор параметрлері бар өтпелі металдардың боридтері мен карбидтері болуы мүмкін. Қосымша зерттеулер алюминийге титанның перитектикалық концентрациясын қамтамасыз ететін A1 - Ti-B лигатурасы қосылған кезде (0,15% - дан аз, сур. 1.1), титан боридтері немесе титан боридтерінің агломераттары көбінесе дәннің ортасында олардан өсетін титанмен байытылған дендриттермен бірге табылды.



Сурет 1.1 - Al-Ti диаграммасы

Al-Cu-Mg және Al-Zn-Mg-Cu жүйелеріне негізделген қорытпалар термиялық қатаю класына жататындықтан, қорытпалардың алюминий матрицасындағы негізгі легірлеуші элементтердің қыздыру температурасында бірлескен ерігіштігін білу өте маңызды. Егер қорытпада легірленген элементтердің құрамы олардың ерігіштік шегінен асып кетсе, онда олар кристалдану кезінде пайда болған фазалар толығымен ерімейді және гомогенделген құймалар мен термиялық өңделген жартылай фабрикаттар құрылымында артық болады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Дурсун Т., Сутис с. Қазіргі авиациялық алюминий қорытпалары саласындағы соңғы әзірлемелер. Матер Де 2014; 56: 862-71.

2. Ма Ю, Гэн Джей, Чэнь Зи, Ван М, Чэнь Д, Джи Джи және т.б. in situ TiB2/Al-Zn-Mg-Cu композициясындағы шаршау жарықтарының өсуіне нанобөлшектердің әсер ету механизмдерін эксперименттік зерттеу. Eng Frac Mech 2019;207:23-35.

3. Ни Л.П., Райзман В.Л. Комбинированные способы переработки низкокачественного алюминиевого сырья / Л. П. Ни, В. Л. Райзман – Алма-Ата. : Наука, 2012. – 256с.

4. Мальцев М.В. Модифицирование структуры металлов и сплавов. - М.: Металлургия, 2013.- с.213.

UDC 622.831

Komok O. S. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Zhumabekova A. Y. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)

MINE WORKINGS SUPPORTING

The current trend in use of non-target technology of reservoir mining requires search for reliable means of protecting preparatory workings, primarily adjacent to treatment works. With an increase in the depth of the workings' location, deformation of containment rocks with a significant increase in depth.

Accidents in mines and pits would have happened much more often if the anchor fastening had not been laid at the initial stage of their design. Tunnellers frame the shafts of workings with "artificial" rods, otherwise the mountain pressure will destroy the entire underground space. [2]

Subsequently, the key to safe mining is continuous monitoring of underground "corridors" condition. Constant monitoring allows timely detection and preventing possible collapses in mountain range, including by installing additional fastening devices.

The anchor system secures the rock, limiting the deformation of the roof and, due to horizontal stress, holds the roof, preventing it from collapsing. If the height of the exfoliated rock is lower than the length of the anchor bolts, the mining behavior will be satisfactory (provided that the stresses in the array remain unchanged). If the height of the detached rock is higher than the height (length) of the anchors, an increase in tension before the face will cause the roof to collapse. To maintain the production, the installation of longer reinforcing rods will be required. [1]

The anchor support, working on tension, keeps the anchored rocks from stratification, displacement and destruction. In rocks with laminated structure, unstable immediate roof layers are either attached (sewn) with anchors to a stable main roof, or individual layers of rocks are anchored into one monolithic slab, which is able to take the load from overlying rocks. In rocks with a non-layered structure, anchors fixed outside the vault of natural collapse resist stretching. Based on the above, the objectives of studies of the stability of preparatory workings contours, taking into account their stress-strain state, are: - establishing patterns of rock pressure redistribution and parameters of rock movement; - assessing the nature of anchored rocks movement with their diverse physical structure and mining technological factors; - determining patterns of manifestation of rock pressure on the support (displacement of roof rocks, soil, side workings); - modeling and establishment of parameters of mine workings anchoring for effective strengthening of weakened zones.

Anchorage is a system of anchors fixed in holes and located on a certain grid. The anchors themselves are presented in the form of a rod or shaft with a nut and a damping washer. [2]

The anchor is installed as follows: a rod with a wedge is inserted into the hole until the wedge stops in the end wall of the hole (the depth of the hole should correspond to the length of the anchor). The shank of the anchor protruding from the mouth of the hole is struck (with a manual or pneumatic hammer), as a result of which the wedge enters the slot of the rod to a greater depth, pushes its cut parts apart and jams them in the hole. A washer is put on the protruding end of the rod and, screwing the nut, tightly press it against the rock. The main disadvantage of this design is that the anchors are suitable for single use, since they cannot be removed from the holes. [3]

Anchorage parameters must correspond to the constantly changing mining, geological and cutting technical conditions of underground "town". Installation step of the support, number of anchors in a row, installation density, and so on depend on them.

Optimal calculation of workings anchoring allows controlling the rock pressure. It is paramount that this indicator should not exceed bearing capacity of the support.

Experts distinguish two main methods of calculating the support: numerical and analytical. The numerical method takes into account the laws of continuum mechanics, giving an overview of the load of the support. The analytical method is based on the experimental process of manifestation and distribution of rock pressure associated with the basic mining and geological conditions of production. [2]

A permanent rock support must maintain the mine or pit in running and safe condition throughout its entire life. At the same time, on occasion miners mount temporary rods in certain areas, which for obvious reasons are less "hardy".

Therefore, the anchor rock support is made of various materials that differ in strength characteristics. Wood, metal, concrete, reinforced concrete, stone, polymer and so on can be used as the basis for anchors.

Most of all, the miners liked wooden and metal anchor supports. The former performs the function of a temporary "helper", and the latter are usually mounted for the entire life of the underground deposit.

Wooden fasteners cannot be used on a permanent basis, because they have low strength indicators. In addition, wood-crepe works are less mechanized, therefore they are carried out mostly manually. The support made of metal is more durable and long-lasting. It can serve for more than 15 years — for comparison, life expectancy of wooden anchors is on average 2-3 years. [2]

Nowadays, there is no need to make titanic efforts and risk one’s life in unprotected workings. Thus a huge amount of specialized equipment has been invented for mining and tunneling operations.

However, there is still partially "manual" method of mountain fastening remained. In some mines, sinkers install anchors along the trunk with the help of anchor installers. In fact, these are portable installations on a running platform equipped with a drill boom manipulator. Models of anchor installers differ in the length of extension and the depth of drilling holes, which allows to use them for various tasks.

This method is dangerous because the miners are working under a still loose roof, which can collapse at any moment. In addition, the installation needs to be constantly moved, which requires time and a lot of labor.

In the modern world, "primitive" machines for anchoring workings have been replaced by "independent units". The mechanized method of fastening involves the use of self-propelled equipment that works independently. Mobile self-propelled support sections not only ensure safe mining, but also increase the speed of penetration.

The mechanized method is much safer, because work of tunneling equipment is completely controlled remotely by automatic systems. At the same time, presence of workers in the roof exposure zone during the construction of the main mountain support is completely excluded.

The last word in mechanized anchor fastening is tunneling combines, which are already equipped with a stationary anchor installer in the basic configuration. And more powerful machines have several drilling rigs in their arsenal for even greater convenience of the work performed.

List of sources used:

1. V.F. Demin, E.A. Abeuov, S.B. Aliyev and others. Development of technologies and systems for anchoring technological workings - Ekibastuz, 2019. p.305

2. https://stal-kom.ru/armatura-dlya-ankernoy-krepi/

3. Yu.A. Borovkov, V.P. Drobadenko, D.N. Rebrikov. Fundamentals of mining – St. Petersburg, Moscow, Krasnodar, 2019. – p. 468

УДК 622.324

Копбалина К.Б. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Маженов Н.А. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Бакиева Ж.К. (Караганда, КарУ)

ЗАКОНОМЕРНОСТИ СОВРЕМЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИРОДНЫХ ГАЗОВ В УГЛЕНОСНЫХ ТОЛЩАХ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ГАЗОНОСНОСТИ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД

Газоносность пород в угленосных толщах тесно связана с газоносностью заключенного в них концентрированного и рассеянного угольного вещества. Содержание и компонентный состав природных газов угленосных толщ зависят от распределения углей различных стадий метаморфизма (катагенеза). По составу газов угольных пластов в угленосных отложениях выделяются маломощная верхняя зона эпигенетического газового выветривания и мощная зона метановых метаморфогенных газов, которая подстилается (при наличии в разрезе суперантрацитов) зоной метаморфогенной деметанизации. В пределах метановой зоны при наличии угольных пластов средних стадий метаморфизма (Г-ОС) выделяется углеводородная подзона с повышенным содержанием ТУ и присутствием (особенно на стадиях ГЖ и К) паров пентана и гексана (газоконденсатов). По характеру распределения ТУ от этана до гексана можно прогнозировать участки с распространением свободных скоплений и даже газоконденсатных залежей газов в углевмещающих песчаниках.

В зависимости от природы метаморфизма органического вещества угольные месторождения подразделяются на два типа: 1) месторождения, на которых основным фактором углефиксации явился региональный метаморфизм; 2) месторождения с преимущественно контактовым и термальным метаморфизмом углей. Для месторождения первого типа характерно наличие закономерных количественных связей метаноносности углей и пород со степенью их метаморфизма и глубиной залегания; учет этих связей позволяет рационально выполнять опробование, проводить интерполяцию и экстраполяцию значений метаносности угольных пластов и вмещающих их углистых пород. В некоторых других бассейнах зависимость предельной метаносности углей от их метаморфизма выражается экстремальной кривой с максимумом, соответсвующим месторождениям тощих углей и низкометаморфизованных антрацитов.

Связь метаносности каменных углей и низкометаморфизованных антрацитов, а также углистых пород с глубиной их залегания носит криволинейный асимптотический характер; постепенно затухающее

нарастание метаносности наблюдается до глубины 1,5- 1,7 км. Метаносность среднеметоморфизованных антрацитов имеет более сложную зависимость от глубины залегания и метаморфизма: отмечается ее возрастание с увеличением глубины и вместе с тем снижение по мере повышения степени метаморфизма. Второй фактор часто преобладает над первым, что приводит к снижению газоносности антрацитов и вмещающих пород на глубоких горизонтах. Возможность учета количественной связи между метаноносностью пластов, глубиной их залегания и степенью метаморфизма избавляет от необходимости массового опробования.

Отличительная черта месторождений второго типа – отсутствие или слабое проявление прямой связи метаноносности пластов с глубиной их залегания. Практически на этих месторождениях отсутствует и связь газоносности со степенью метаморфизма. Газоносность угольных пластов и углистых пород на месторождениях второго типа часто контролирует не глубиной, а наличием и положением интрузивных тел. Тектонический фактор обусловливает разную газоносность пород в пределах различных структурных форм и их элементов. Снижение метаноносности углей в пластах и включениях у разрывных нарушений открытого типа достигает 50%. В приповерхностной зоне без наличия экранирующих покрышек дизъюнктивно нарушенные угленосные отложения обычно бывают глубоко дегазированы. В метановой зоне на глубинах свыше 300-500 м зависимость значений природной метаноносности угольных пластов от трещиноватости и малоамплитудной разрывной нарушенности не отмечается.

Областью аккумуляции глубинных газосодержащих вод являются глубокие горизонты крупных котловин угольных бассейнов. Локальные антиклинальные перегибы и поднятия, а также тектонически и литологически экранированные зоны с поровыми и трещинными коллекторами в угленосных толщах характеризуются наличием скоплений свободного метана и даже газоконденсата на месторождениях углей средних стадий метаморфизма (Г,Ж,К). Наиболее крупные залежи свободных газов в угольных бассейнах приурочены к зонам брахиантиклинальных складок, размеры которых достигают 5 – 10 км и более. Можно также обнаружить в пределах моноклиналей и синклиналей свободный газ в ловушках литологического и других типов.

Список использованных источников:

1. Методика определения газоносности вмещающих пород угольных месторождений при геологоразведочных работах. Москва «Недра» 2000.

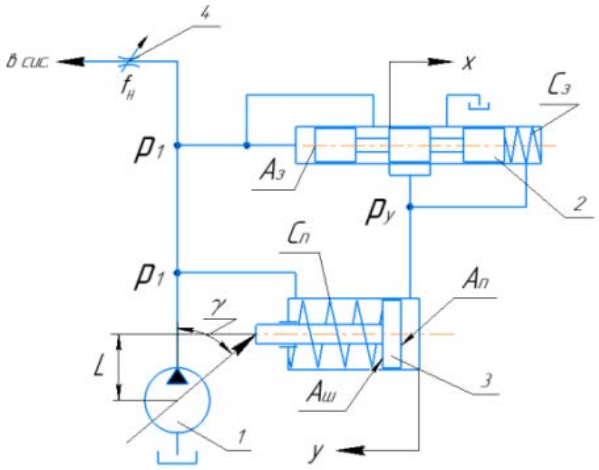
УДК 622.23.05

Кривенко А.Е. (Москва, НИТУ «МИСиС»)
Мырзахметов А.Ж. (Москва, НИТУ «МИСиС»)

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РЕГУЛЯТОРА ДАВЛЕНИЯ АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВОГО НАСОСА ГИДРОСИСТЕМЫ КАРЬЕРНОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА

Гидравлические экскаваторы обладают конструктивными, технологическими и экономическими преимуществами по сравнению с экскаваторами с механическим приводом. Эти преимущества определяются главным образом применением гидравлического объемного привода для передачи энергии от двигателя к рабочим механизмам машины. В настоящее время для механического управления насосами с переменным рабочим объемом используют регуляторы различной конструкции. При изменении внешней нагрузки регуляторы обеспечивают постоянный уровень мощности, в гидросистеме, путем обеспечения постоянного расхода или поддержание постоянного давления.

Принципиальная гидравлическая схема регулятора давления: Для обеспечения надежной реакции регулятора на изменение давления в системе следует использовать распределитель с гидравлическим управлением. Наиболее быстро реагирующим на управляющее воздействие является золотниковый распределитель с нулевым перекрытием (рисунок 1).



1 – регулируемый насос; 2 – золотник регулятора давления; 3 – поршень управления; 4 – дроссель, имитирующий нагрузку

Рисунок 1 - Принципиальная гидравлическая схема регулятора давления

В предложенной схеме в перечень параметров, влияющих на работу регулятора входят: геометрические параметры золотника, жесткости пружин, плотность рабочей жидкости, диаметр золотника, площадь торца золотника, максимальный ход управляющего поршня, начальное поджатие пружины золотника, начальное поджатие пружины поршня, давление управления.

Для построения статической характеристики регулятора давления (зависимости подачи насоса от давления в системе), в результате решения системы уравнений была получена зависимость давления насоса от перемещения золотника:

$$x = \frac{p_1 \cdot A_3 - p_1 \cdot \frac{A_{нщ}^2}{A_{сщ}^2 + A_{нщ}^2} \cdot A_3}{C_3} - x_0 \quad (1)$$

где $A_{нщ}$ и $A_{сщ}$ – площади наливной/сливной щелей золотника соответственно;

x_0 – начальное поджатие пружины золотника.

В результате расчета итерационным методом Ньютона-Рафсона определены: давления нагнетания насоса, ход золотника, давление управления, ход поршня управления, производительность насоса. Результаты записывались в Excel в диапазоне давления от 0 до 170 бар с шагом 10 бар.

По расчетным значениям был построен график зависимости подачи от давления нагнетания (рисунок 2).

Рисунок 2 - Статическая характеристика регулятора давления

Динамическая характеристика показывает форму и размер импульса давления, возникающего в гидросистеме при резком изменении нагрузки.

Для построения динамической характеристики регулятора давления, была составлена система дифференциальных уравнений включающая:

- уравнение движения золотника;
- уравнение движения поршня управления;
- уравнение нагрузки, уравнение баланса расходов.

Переходный процесс по давлению при резком увеличении нагрузки показан на рисунке 3.

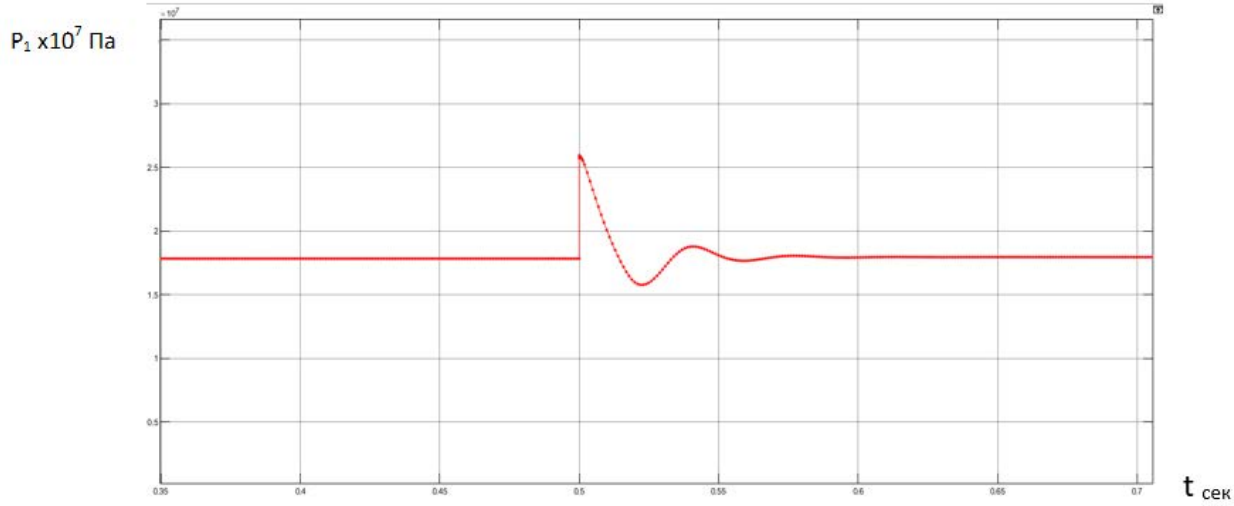


Рисунок 3 – Переходный процесс по давлению при резком увеличении
нагрузки

Моделирование переходного процесса, при ступенчатой нагрузке на 0,5 секунды, показало, что скачок давления не превышает 30% от номинала и время возвращения системы в равновесное состояние составляет около: 0,07 сек., что минимум в три раза быстрее времени срабатывания предохранительного клапана гидравлической системы.

Список использованных источников:

1. Фомичев В.М. Проектирование цилиндрических золотниковых распределителей следящих электрогидравлических приводов. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009. – 23 с.

2. Иванова Е.Е. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 1998. - 408с.

3. Борисов Б. П. Объемные гидромашины: учебное пособие / Б.П.Борисов. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2018. – 237 с.

4. Попов Д. Н. Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем. Учеб. Для машиностроительных вузов. М., «Машиностроение», 1976. – 424 с. ил.

5. Андреев М.А. Математическое моделирование гидропривода: Учебное пособие, 2017. - 61 с.

УДК 622.272.б.
Кулжабаева Д.С. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Ивадилинова Д.Т. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ОГНЕСТОЙКОСТЬ ГОРНЫХ МАШИН В ПОДЗЕМНЫХ РУДНИКАХ

Результаты ряда исследований и экспериментов с огнем представлены и проанализированы, чтобы охарактеризовать поведение горных транспортных средств в подземных рудниках. Анализ также включает меры пожарной безопасности и противопожарной защиты в отношении поведения горных транспортных средств. В ходе анализа было обнаружено, что направление и скорость потока вентиляции в дрейфе оказывают значительное влияние на поведение при пожаре, вызывая, например, наклон пламени с быстрым распространением огня.

Пожарные эксперименты проводились с использованием конусного калориметра, чтобы получить ряд параметров пожара для низковольтного кабеля к буровой установке, гидравлического шланга и секции внутренней поверхности кабины. В таблице 1 приведены параметры пожара для теплового потока 35 кВт/м^2 . Скорость тепловыделения внутренней поверхности кабины была ниже по сравнению с кабелем и гидравлическим шлангом. Скорость тепловыделения кабеля и гидравлического шланга показывает аналогичные результаты, но там, где гидравлический шланг достиг максимума на более высоком уровне. Интенсивность образования дыма внутри кабины имеет очень высокое пиковое значение на ранней стадии, а затем резко снижается. Это связано с различными характеристиками образования дыма материала внешней поверхности и материала внутренней изоляции. Скорость образования дыма в кабеле имеет устойчивый внешний вид, и в таблице 1 показано, что кабель имеет самую высокую общую выработку дыма.

После эксперимента с погрузчиком выяснилось, что передние шины не участвовали в пожаре и поэтому не были повреждены. Кроме того, гидравлические шланги от вертикального шарнира (транспортное средство разделено на переднюю и заднюю половины, которые соединены вертикальным шарниром приблизительно в середине транспортного средства) и вперед, а также в некоторых частях задней секции позади задней части. шины также остались нетронутыми.

Максимальная скорость тепловыделения из эксперимента составляет 15,9 МВт и была достигнута примерно через 11 минут после зажигания, кривая скорости тепловыделения при пожаре колесного погрузчика показывает пожар, на который явно влияет продольная вентиляция, а также конструкция автомобиля.

Таблица 1. Параметры пожара для низковольтного кабеля, гидравлического шланга и внутренней поверхности кабины.

Предмет	Низковольтный кабель	Гидравлический шланг	Интерьер кабины
Пиковая скорость тепловыделения (кВт/м^2)	393	431	293
Средняя скорость тепловыделения, 3 мин (кВт/м^2)	298	297	200
Средняя скорость тепловыделения, 5 мин (кВт/м^2)	298	245	213
Пиковая скорость производства дыма (м^2/м^2·с)	10,4	14,5	18,8
Общее производство дыма (м^2/м^2)	3810	2770	2074

Увеличение продольного вентиляционного потока увеличивает скорость распространения пламени по топливным элементам, не покрытым конструкцией транспортного средства, увеличивает массовый расход и подачу кислорода в огонь и, таким образом, обеспечивает высокую степень эффективности сгорания, увеличивает воздействие наклонного пламени. увеличивая важность излучения пламени и воздействия пламени , что, в свою очередь, приводит к более раннему воспламенению соседних компонентов топлива.

Список использованных источников:

1. Р. Хансен, Х. Ингасон Измерение скорости тепловыделения горящих транспортных средств в подземном руднике

2. Р. Хансен Анализ методологий расчета скоростей тепловыделения при горении транспортных средств в подземных шахтах

3. Р. Хансен Расследование причин пожаров и поведения пожара - пожары на транспортных средствах в подземных шахтах в Швеции 1988–2010 гг. Рабочий отчет SiST 2013: Университет Мелардален; 2013.

4. Де Роза М.И. Анализ пожаров на шахтах по всем категориям добычи металла / неметалла в США, 1990–2001. NIOSH; 2004.

5. Р. Хансен Исследование скорости тепловыделения горных машин в подземных рудниках Университет Мелардален, Вестерос (2015).

УДК 622.272.б.

Кулжабаева Д.С. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Ивадилинова Д.Т. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

АВТОМАТИЗАЦИЯ ДОБЫЧИ ПОЛЕХНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В ОТДАЛЕННЫХ МЕСТАХ

Многие сегодня горные работы проводятся в отдаленных районах, и эти операции создают особые проблемы как для оборудования, так и для рабочих. Ошибки и усталость могут привести к травмам, а нехватка персонала, плохая погода и недостаточная инфраструктура создают дополнительные проблемы.

Автоматизация - один из способов оптимизации деятельности горнодобывающих компаний. Автоматизация оборудования решает многие проблемы в современной конкурентоспособной горнодобывающей промышленности. Она также повышает прогнозный уровень добычи полезных ископаемых, что является привлекательным по финансовым и бюджетным причинам. Некоторые отраслевые аналитики предупреждают, что автоматизация не является универсальным решением, так как новые горные работы, растущие участки и очень удаленные шахты являются лучшими претендентами на новшество технологии. Шахты, имеющие несколько десятилетий, должны тщательно оценить бизнес-кейс для использования автоматизированной технологий для повышения производительности, повышения безопасности и снижения потерь. [1]

Шведская компания Sandvik Mining предлагает широкий спектр автоматизированного оборудования для использования в горнодобывающей промышленности. Его продукты позволяют операторам дистанционно управлять оборудованием для улучшения управления временем и эффективности операций. Например, решение AutoMine Hauling позволяет единственному оператору дистанционно управлять несколькими грузовыми автомобилями и одной диспетчерской операцией, обеспечивает безопасность и оптимальное планирование производства.

Новые технологии зондирования, такие как GPS, радар и лазерные системы, внедряемые в робототехнику, оказывают большое влияние на безопасность, предсказуемость, точность и эффективность добычи полезных ископаемых. [2]

Достижения робототехники меняют горную промышленность на всей планете. Полностью автоматизированное роботизированное производство использует интеллектуальные сверла как для получения материалов, так и для распознавания. Автоматизированные горные работы используют автоматизированные транспортные средства для дистанционного управления движением материалов. Робототехника преобразует добычу

полезных ископаемых по всему миру в результате текущих инициатив по автоматизации. Полностью автоматизированная роботизированная добыча инкапсулирует шахты с интеллектуальными сверлами для идентификации производства и материалов; точное автоматическое дистанционное управление движением и позиционированием оборудования; автоматизированное перемещение транспортных средств, таких как грузовики, и передовые системы управления. Роботы предлагают улучшенную безопасность, большую урожайность и эффективность, и могут работать в дистанционных, жестковатых окружающих средах.

Технология автоматизированного управления уже применена к буровым работам, что позволяет оператору дистанционно настраивать и эксплуатировать оборудование. Это выводит оператора из потенциально опасных зон буровой установки, открытого разреза или подземного рудника и повышает общую эффективность горных работ. Для открытых горных выработок разрабатываются беспилотные самосвалы. Система искусственного интеллекта, включающая GPS-системы, беспроводную связь и датчики избегания объектов, позволяет этим грузовикам либо управлять собой, либо управляться оператором за компьютерной панелью вдали от шахты. Компьютерные системы, которые предоставляют информацию о скорости и положении транспортного средства, могут предотвратить несчастные случаи и увеличить срок службы машины. Производственные потери могут быть минимизированы по мере снижения частоты пробоя, что приводит к повышению производительности и рентабельности добычи полезных ископаемых. [3]

Важной проблемой, стоящей сегодня перед горнодобывающей промышленностью, является увеличение глобального спроса на полезные ископаемые и металлы, в то время как доступ к имеющимся ресурсам становится все более труднодоступным из-за расположения и суровых условий окружающей среды. Автоматизация и робототехника могут помочь обеспечить решение путем обеспечения оптимизированных процессов для извлечения руды, уменьшая при этом подверженность работников риску для здоровья. Новые технологии зондирования, такие как GPS, радиолокационные и лазерные системы, внедряемые в робототехнику, будут оказывать все большее влияние на безопасность, предсказуемость, точность и эффективность горных работ. [4]

Использование робототехники в горнодобывающей промышленности позволит свести к минимуму воздействие на окружающую среду за счет более селективной добычи. Системы мониторинга окружающей среды могут использовать компьютеризированные приборы с беспроводной связью для точного мониторинга и анализа таких переменных, как уровень грунтовых вод, подземная вентиляция и изменение температуры. Эти системы мониторинга позволяют компаниям отслеживать и регистрировать воздействие своей горнодобывающей деятельности на окружающую среду.

Достижения в области интеллектуального программного обеспечения привели к значительным улучшениям в автоматизации процессов и разработке роботизированных устройств для горнодобывающей промышленности. Шахтные площадки все чаще внедряют робототехнику, чтобы оставаться на переднем крае развития технологий добычи полезных ископаем. Области постоянного внимания включают передовые аналитические методы для улучшения результатов технического обслуживания и повышения эффективности; осведомленность о местоположении транспортных средств и оборудования, а также улучшение автоматизации технологических процессов.

Вычислительные платформы должны работать на более высоких скоростях, продолжая работать в жестких и экстремальных условиях, характерных для шахтного участка. Помимо увеличения вычислительной мощности, активно разрабатываются новые алгоритмы обработки, восприятия и управления сигналами, способствующие повышению безопасности, точности и эффективности добычи полезных ископаемых. Инновации в области информационных технологий необходимы для удовлетворения растущего спроса на мировом рынке горнодобывающей продукции. Rockwell Automation признает важность партнерства с конечными пользователями, консультантами, специалистами отрасли и сторонними производителями для достижения общих целей в области управления оборудованием. [5]

Эти преимущества включают в себя снижение эксплуатационных расходов, повышение производительности, новую культуру эксплуатации, снижение воздействия на окружающую среду и повышение безопасности оператора. Технологические инновации должны в конечном счете определяться видением, культурой и процессом организации. Результаты, полученные в результате прошлых и нынешних разработок, дают критическую информацию и уроки, чтобы помочь понять ценность новых технологий автоматизации для достижения будущей интегрированной экосистемы горнодобывающей промышленности.

Список использованных источников:

1.*Бекман П.И. «Геология Карагандинского угольного бассейна». М. «Недра», 2002 г.*

2.З.М. Смағұлов, И.Д. Арыстан, Т.К. Исабек. «Тау-кен технологиясының негіздері». Қарағанды: ҚарМТУ, 2003.

3.Т.К. Исабек. «Тау-кен кәсіпорындарын жобалау». Қарағанды: ҚарМТУ, 2003.

4.Л.А.Алексеева, Ю.Р. Бредихин, Л.А. Во-лобуева и др.;отв.ред. П.П. Нестеров. «Теория и практика подъема» – К.: Наук. думка, 1975. – 223с

5.Нестеров А.П. Принцип оптимального проектирования шахтных подъемных установок / А.П. Нестеров // Подъемно-транспортное оборудова-ние. – 1982. – № 13. – С. 40 – 42.

УДК 669.168

Макишев А.К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Нарембекова А.К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Махамбетов Е.Н. (Караганда, ХМИ им. Ж. Абишева)

«ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЫПЛАВКЕ КАЛЬЦИЙСОДЕРЖАЩЕГО ФЕРРОСПЛАВА В ЛАБОРАТОРНЫХ УСЛОВИЯХ»

С целью установления технологического и температурного режимов и технических параметров приближенным к реальным условиям протекания восстановительных реакций провели серию опытных экспериментов с различными шихтовыми материалами.

В опытных плавках, в качестве шихты использовали доменный шлак металлургического комбината АО «АрселорМиттал Темиртау», а также шлаки рафинированного ферромарганца. В качестве восстановителя использовали высокозольный уголь месторождения «Сарыадыр» Тениз-Коржункольского бассейна. При расчете соотношения шихтовых материалов применялось следующее распределение элементов, таблица 1.

Таблица 1 - Распределение восстановленных элементов

Продукты плавки	Элементы, %									
	Mn	Si	Al	Fe	Ca	Ba	Ti	Mg	P	S
Сплав	80	80	70	100	60	60	100	10	60	0
Шлак	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Улет	20	20	30	0	40	40	0	90	40	100

Расчет вели на полное восстановление оксидной части шихтовой смеси, а также с учетом окислительной атмосферы среды, избыток твердого углерода рассчитали на 25 % больше от стехиометрии. Рудную смесь измельчали до фракции 3-5 мм, такое измельчение восстановителя вызвано стремлением сблизить показатели их удельной поверхности и определить влияние химической активности восстановителя на процессы восстановления шлака, затем перемешанную шихтовую смесь, засыпали в графитовый тигель и помещали в печь Таммана. [1]

Печь сопротивления Таммана представляет собой исследовательскую установку, предназначенную для моделирования металлургических процессов при высоких температурах. Данная высокотемпературная установка снабжена нагревателем, рабочим пространством которого служит графитовая трубка. Регулирование температуры в печи производится плавно, при помощи тиристорного регулятора напряжения, который включен в первичную обмотку силового трансформатора, что позволяет

получать на выходных шинах ток в несколько тысяч ампер при низком напряжении (от 0,5 до 15 В). Температуру измеряли вольфрам-рениевой термопарой ВР-5/20, горячий спай которой в армированном корундовом чехле подводился ко дну тигля [2].

Помимо измерения температуры, в пространстве печи измерялся нагрев самой шихтовой смеси в тигле. Нагрев осуществлялся линейно со скоростью 10 ℃ в минуту. В ходе эксперимента непрерывно фиксировалась потеря массы шихтовой смеси. Температура выдержки была установлена выше теоретической на 50-60 ℃, это объясняется тем, что нагрев осуществлялся косвенным образом. Ввиду технической ограниченности лабораторной установки печи Таммана температура ограничивалась 1700-1800 ℃ [3].

Опытную плавку начали с использованием доменного шлака, данные убыли массы которого приведены на рисунке 1.

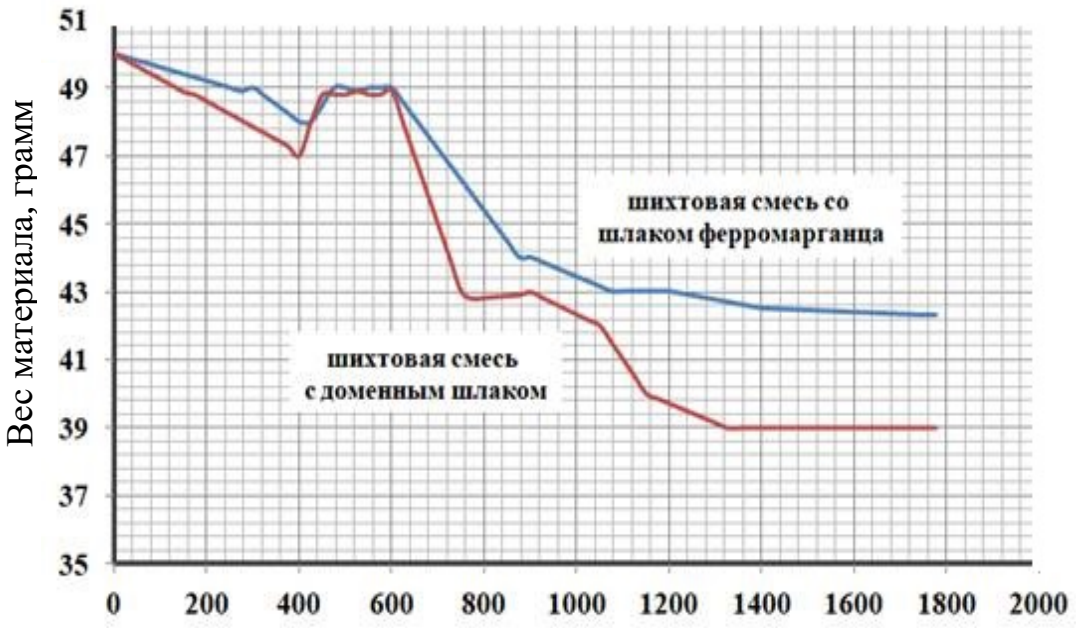


Рисунок 1 - Скорость убыль массы шихтовой смеси и угля в зависимости от температуры

Первичное газовыделение, при температуре 200 ℃, соответствует удалению летучих веществ, что характерно для высокозольных углей. Окисление углерода начинается свыше 1000 ℃, углерод окисляется свободным кислородом воздуха до CO, тем самым покидая реакционную зону. Подобное явление отрицательно влияет на восстановление основных оксидов шлака и золы. Как видно из рисунка 1, до температуры 400 ℃

зафиксирована убыль массы, это может быть связано с потерей летучих веществ угля.

Увеличение массы в интервале температур 400-600 ℃ может быть связано с окислением низших оксидов металла. В шихтовке с использованием ферромарганцевого шлака, при температуре свыше 1600 ℃, образовалась металлическая фаза, состоящая в основном из марганца, что подтверждают данные химического анализа.

Как следует из данных, представленных на рисунке 1, метод непрерывного взвешивания при исследовании кинетики восстановления имеет существенный недостаток, а именно затруднена количественная оценка химического состава образующихся продуктов. По ходу опыта убыль массы характеризует суммарную потерю веса в газовую фазу монооксида углерода и газа SiO, между тем, по ходу эксперимента, скорость образования указанных продуктов и характер ее изменения различны, что затрудняет обработку полученных данных по кинетическим моделям.

В конце опыта получили кальцийсодеражащий сплав, %: Ca – 5-7; Mn – 15-25; Al – 8-10; Si – 20-30 и остальное железо.

Рабочая температура печи Таммана находится в интервале 1700-1750 ℃. В ходе проведения экспериментов выяснилось, что этой температуры недостаточно, поэтому надо обеспечить высокую концентрацию тепла, для протекания восстановительных процессов сложных оксидов кремния, кальция и алюминия, так как основные восстановительные реакции комплексного сплава с кальцием протекают при температурах ~ 2000 ℃;

Полученные результаты лабораторных экспериментов по выплавке комплексного сплава с кальцием требуют оптимизации технологических параметров и отработки технологии в укрупненно-лабораторных условиях, моделирующих промышленные.

Список использованных источников:

1. Махамбетов Е.Н. Разработка технологии выплавки комплексных кальцийсодержащих ферросплавов из отвальных металлургических шлаков и высокозольных углей – Караганда, 2021. – 54 с.

2.Махамбетов Е.Н., Байсанов А.С., Оспанов Н.И. и др. Оценка возможности переработки пентаоксида ванадия с получением ванадиевой лигатуры // Материалы междунар. науч. конф. «Переработка промышленных отходов, как залог экологической безопасности». – Павлодар. 2016. – С. 148-152.

3.Опыты выплавке комплексных ферросплавов с ЩЗМ карботермическим способом в полупромышленных условиях. Отчет о НИР (промежуточный) / Филиал РГП на ПХВ «НЦ КПМС РК» «Химико-металлургический институт им. Ж.Абишева»; рук. Байсанов А.С.; исполн.: Махамбетов Е.Н. и др. – Караганда, 2019. – 49 с. – № ГР 0118РК00699. – Инв. № 0219РК00253.

ӘОЖ 550.834:620.
163.3:553.982(574)

Мауысымбаева А.Д. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов
атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Демеуова А.Б. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов
атындағы Қарағанды техникалық университеті)

СЕЙСМИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ МАТЕРИАЛДАР БОЙЫНША АРЫСҚҰМ ИЛУІНІҢ МҰНАЙ-ГАЗДЫЛЫҒЫНЫҢ ПЕРСПЕКТИВАСЫ

Мұнай, газ және конденсат қорларын есептеу, бағалау жер қойнауын егжей-тегжейлі зерттеу, кен орындарын іздеу, барлау және игеру процесінде алынған барлық мәліметтер: тау жыныстарының минералогиялық, петрографиялық ерекшеліктері, қабат физикасы мен сұйықтықтардың физика-химиялық қасиеттері, зерттеу деректері, далалық және кәсіптік-геофизикалық зерттеулердің нәтижелері туралы мәліметтерді синтездейді. Сонымен қатар мұнай, газ және конденсат кен орындарын қалыптастыру, оларды жер қойнауына орналастыру заңдылықтары, мұнай-газ қабаттарын петрофизикалық зерттеу, ұңғымаларды сынау, сынау деректері, тәжірибелік-өнеркәсіптік жұмыстар, кен орындарын игеру мен оларды игеру кезінде болып жатқан процестердің және т. б. туралы нәтижелерді кәсіптік-геология зерттейді.

Мұнай өндіруші ұйымдар мұнай өндіруді ұлғайту арқылы тиімділік пен өнімділікті арттыру (қабат қысымын ұстап тұру), үнемді геологиялық барлау жұмыстары және неғұрлым күрделі жағдайларда қол жетімді емес жаңа кен орындарын іздеу сияқты күрделі міндеттерді шешеді. Бұл жағдай Оңтүстік Торғай бассейнінде де байқалады, оның кен орындары таусылып, жаңа кен орындарын іздеуге әкеледі. Жинақталған геологиялық-геофизикалық материалдың деректері бойынша мұнай мен газға юра, төменгі бор және домезозой шөгінділері, атап айтқанда квази-платформалық, жоғарғы палеозой шөгінділері перспективалы болып табылады, олар да осы бассейннің іргетасы рөлін атқарады. Барлық палеозой шөгінділерін жоғары орналасуына және сенімді шиналардың болмауына байланысты мұнай-газ тұрғысынан перспективалы деп жіктеу керек.

Оңтүстік Торғай бассейні мезозой және кайнозой шөгінділерінен тұрады. Негізінен палеозойлық метаморфтық іргетас жыныстарымен ұсынылған. Девон-карбон кешенімен квазиплатформалы палеозой дәуірінің ақауларының бойында жатқан мезазойға дейінгі түзілімдерге сәйкес емес, девон-карбонның континентальды қызыл түсті түзілімдері мен фамен-турней дәуіріндегі әктастарды қамтиды. Ұңғымалардың кейбір жерлерінде девондық вулканогендік-шөгінді түзілімдер ашылды.

Сейсмикалық зерттеулер материалдары бойынша жүргізілген жұмыстардың нәтижелерін жалпылау және егжей-тегжейлі стратиграфиялық бөлшектеу негізінде Жиішкекум және Арысқұм грабен-синклиналдарының толқын өрісінде үзілістердің шекарасымен байланысты 12 шағылысатын көкжиектер (I, II, II 1 , IIа, III, III', IV, IV', V, V', VI, PZ) шөгінділер мен литофация шекаралары арқылы ажыратылады.

Арысқұм иілісі ұңғымаларының өзегін зерттеу деректері бойынша негізінен Бектұрған және Көксу сериялларының іргетасжыныстары ұсынылған. Соңғы зерттеулердің нәтижелері бойынша бірінші жас ерте орта фейретінде анықталды. Бұрын ол төменгі протерозойға жататын. Жоғарғы Коксу сериясы кеш рифейден басталады, ал бұрын бұл түзілімдер төменгі протерозойдың майтобин сериясына бөлінген. Гранит-гнейс кешендері кең таралған, олардың жасы рифейден төменгі палеозойға дейін өзгереді. Жоғарғы сенонның шөгінділері Арысқұм шөгінділерінің жекелеген учаскелерінде теңіз жауын-шашынының аз қуатты пакеті түрінде сақталған, олардың түбінде сұр монтмориллонит саздары және кесудің жоғарғы жағында әк тастары мен қабықшаларыбарақ ұсақ түйіршікті құмдар бар.Теңіз регрессиясы жағдайында қалыңдық қалыптасты. Ол таяз жазықтың, жағажай жағалауларының және жағалау барларының фацияларымен ұсынылған. Олигоценнің континентальды шөгінділері жеке қалдықтар ретінде сақталған және екі қалыңдықта бүктелген: төменгі қызыл түсті саз және жоғарғы түрлі-түсті құмдылигнит қабаттары. Зерттелетін аумақта миоцен шөгінділері жоқ, өйткені олар предлиоценденудациясымен жойылады. Жоғарғы формация плиоцен-төменгі тоқсандық құмдардың, құмтастардың және қиыршық тастардың аз қуатты пакеттерінен тұрады. Аллювиалды-пролювиалды генезистің қиыршық тасты шөгінділерінің кең өрістерінің қалыптасуы кейін ірек сызықтық денудацияның күшеюі мен және аллювиалды денудациялық жазықтың пайда болуымен ауыстырылды. Оңтүстік Торғай ойпатында қалыңдығы 40-60 м аспайтын аллювиалды, пролювиалды, делювиалды және эолдық генезистің төрттік шөгінділері шағыну часкелерде ғана сақталған.

Осы шөгінді бассейннің мезозойға дейінгі түзілімдерінен мұнай-газ көріністері мен мұнай ағындарын талдау олардың барлығы Кембрий алдындағы қабаттардың ыдыраганшатыр бөліктерімен және жоғарғы палеозой квази-платформалық кешенінің кавернозды-жарылған жыныстарымен байланысты екенін көрсетеді. Сондықтан олардың материалдық құрамын зерттеу ерекше маңызға ие болады. Оңтүстік Торғай шөгінді бассейнінің домезозойлық түзілімдері Ұлытау шегінде күндізгі бетіне шығып, Жыланшық және Арысқұм бөктеріндегі және Мыңбұлақ ертоқымындағы көптеген ұңғымалармен ашылған. Сейсмикалық зерттеулер олардың жинақталу жағдайлары бірдей седиментологиялық кешендермен байланысты сейсмикалық-стратиграфиялық шекараларды анықтауға және оларда көмірсутектердің жиналуына қолайлы табылған тұзақтарды

антиклинальды және антиклинальды емес типте (стратиграфиялық сынау аймақтарында орналасқан), сондай-ақ тозған жерлерде "таз құрылымдар" түріндегі тұзақтарды жіктеуге іргетас бөліктері мүмкіндік берді. Зерттелетін аймақтың шөгінділерін тұндыру талдауы антиклинальды емес типтегі тұзақтардың пайда болуына себеп болған негізгі факторларды анықтауға болады. Седиментологиялық талдау нәтижелері бойынша сейсмикалық кешендер геологиялық-геофизикалық тұрғыдан юра және бор шөгінділерін, сондай-ақ іргетас жыныстарын егжей-тегжейлі сейсмостратиграфиялық талдау мәселесін шешуге мүмкіндік береді. Талдау нәтижелері бойынша зерттелетін ауданның мұнай-газдылығы перспективалары тұрғысынан өңірлік флюид оқшаулағыштар және аллювиалды-арналық және жағалау бойындағы жағалаулито кешендерінің фациясында қоршалған негізгі коллектор-зонпласттардың таралу аймақтары және т.б. корреляцияланды. Перспективалық аймақтарға негізінен грабен-синклиналдар шегінде дамыған өңірлік сылау тұзақтары, сондай-ақэрозиялық-аккумулятивтік тұзақтар жатады. Олар арна түріндегі жалпы ықтималды тұзақтар болып келеді.

Тұзақтардың бұл түрі палеокескіштерге тән пішінге ие. Эрозиялық-аккумулятивті тұзақтардың дамуына тән аймақтар жоғарғы және орта юра бөлігінде анықталды. Тұзақтардың эрозиялық-аккумулятивті түрінің екінші түрі аллювиалды-пролювиалды дельталардың шлейфтерінің таралу аймақтарымен, яғни грабен-синклинальдардың бүйірлерімен шектесетін аймақтармен байланысады. Олар арқылы су ағындары ойпатты жазықтарға ағылады. Тұзақтардың бұл түрі кеңістікте таралмайды. Сонымен қатар ағынның энергиясы жоғары болған іргетастың тік бортында салыстырмалы және сенімді түрде орналасады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Оздоев С.М., Мадишева Р.К., Сейлханов Т.М., Портнов В.С., Исаев В.И. Жер қыртысының мұнай-газдылығы туралы бүктелген іргетастың ауа-райы Арысқұм иілісі Оңтүстік Торғай бассейні.Мұнай және газ, 2020. 1 (115)

2.Жолтаев Г.Ж., Парагульгов Т.Х. Қазақстанның мұнай-газ облыстарының геологиясы (Оңтүстік Торғай ойпатының геологиясы және мұнай-газдылығы). - Алматы, 1998.

3.Ақышев Т.А., Құрманов С. К., Сапожников Р.Б. Жаңа геофизикалық деректер аясында Оңтүстік Торғай ойпатының геологиялық құрылымы мен мұнай-газдылығы перспективалары туралы // Мұнай және газ геологиясы. – 1986. - №3

4.Парагульгов Х.Х., Ли А.Б., Парагульгов Т.Х., Филипьев Г.П. Оңтүстік Торғай ойпатының мұнай-газ кешендері // ҚазКСР ҒА хабаршысы. – 1990. - №1.

5.Бакиров А.А., Бакиров Э.А., Габриэлянц Г.А., Керимов В.Ю., Мстиславская Л.П. Мұнай мен газды іздеу мен барлаудың теориялық негіздері. Екі кітапта. 1-кітап жер қойнауының мұнай-газдылығын болжаудың теориялық негіздері. Мәскеу. «Недра», 2012ж.

UDC 622.2 Makhmudov A. (Uzbekistan, Navoi, NSMTU)
Khudoyberdiev L.N. (Uzbekistan, Navoi, NSMTU)

ANALYSIS OF STUDIES ON THE MAIN FACTORS OF ECONOMIC AND ENERGY EFFICIENCY OF MINING MACHINES IN MINERAL EXTRACTION TECHNOLOGIES

The problem of economic and energy efficiency of mining transport machines used in technologies of extraction of mineral raw materials during underground and surface mining works was studied by many specialists and scientists both in Uzbekistan and abroad: Y. Anistratov, A. Arsentyev, M. Dadonov, M. Vasilyev, Voroshilov G.A., Golubev V.A., Goncharov S.A., Dovzhenok A.S., Zhuravlev A.G., Zyryanov I.V., Lel Y.I., Novozhilov M.G., Potapov M.G., Rebrin E.Y., Sidorenko V.S., Sisin A.G., Smirnov V.P, Sorokin L.A., Stenin Y.V., Tarasov P.I., Terekhin E.Y., Fesenko SL, Khokhryakov B.C., Etkina N.I., Yakovlev V.L., Derzko N.A., Buki P, Brown R, Chadwick, J.R., Boyd G, Vemba M, Chang D.J, etc.

Analysis shows that in the next 10-15 years, road transport will remain the main mode of ore delivery to concentrators and open-pit mines up to 120-150 m deep [1].

The energy and operational efficiency of mining trucks for delivery at mines and surface mines in specific mining and geological conditions depends on a variety of factors, the main ones being the catalogues and information and advertising materials of the mine dump truck manufacturers. Type of mining machines; -productivity of enterprise, which determines the volume of freight traffic; -distance of transport communications; -slopes of roads; -equipment parameters at loading and unloading points; -quality of road surfaces and geometry of the route; -speed modes of rolling stock, which determine intensity of freight traffic; -factors which determine state of repair base, level of transportation organization, rationing and planning of transportation and other [2].

Under various mining and technological and other equal conditions, the main factors determining the operational and energy efficiency of mining machines are the transportation distance in different sections of the route - l_j (km), the slopes to be overcome - i_j (‰) and the speed modes of movement - V_j (km/h). These factors, the components of operational reliability at a given G (t/h) productivity, determine:

- engine power consumption -N_{de} (kW);
- fuel consumption per transport cycle - Q_{li} (kg or l);
- specific energy intensity of transport operations -E_e [kW·h/(t km)];
- other energy characteristics, for example, the effective efficiency of a mining machine - ge = K_{tc}, determined by the rated (nameplate) value of machine

efficiency - g_0 and the coefficient of technical condition - K_{tc}.

The energy performance of dump trucks is determined on the one hand by the thermodynamic characteristics of the machine propulsion system (diesel engine), and on the other hand by the technological conditions of the dump truck in the quarry (length of transportation, route profile, slopes to be overcome, etc.). The optimum value of energy characteristics of dump trucks can be provided at a relative equality of the effective engine power of the dump truck and the power spent on transportation of rock mass [1,2,4].

Various aspects and components of technological road transport operation have been subjected to modelling. In particular, modelling of motor transport as one of the processes of mining production is devoted to works Sheshko E.E., Mariev P.L. and others. More detailed description of modelling of operation of open-pit dump trucks is given in studies by A.A. Kuleshov and V.A. Dyakov. Calculation of transport cycle duration is given attention in works of V.G. Ayrapetyan. Especially noteworthy is study by A.A. Bogolyubov, which outlines general principles of modelling of motor vehicle traffic [1,2].

Technological modes of motor transport process are considered in the work of E.E. Sheshko. The studies of A.N. Zemskov and I.G. Poletaev consider the issues of motor transport communication modelling. Functioning of excavator-and-truck complexes, from the point of view of economy is described in Zhigalov M.L. and Vasilev K.A. Influence of one of the basic components of economic efficiency of operation of technological motor transport - fuel consumption is given in catalogues and information-advertising materials. Modelling of economic indicators of motor transport operation is considered in researches of Dokukin V.P. and Koptev V.U. Planning of motor transport productivity is studied in works of Zyryanov I.V. and Egorov A.N. Ways of determination of sphere of rational application of automobile and railway open-cast transport are considered in works of Shehko E.E. Methods of operational control of dump cars are described in works of Potapov M.G. [2,3,4].

Thus from the analysis of researches there is a main conclusion, that at a choice of optimum transport of ore delivery from ore stockpile of "Skipovaya" shaft to GMZ-4 at development of Zarmitan gold ore zone for motor transport as defining factors are accepted the following: parameters and complexity of open-cut roads, speed of movement of dump trucks on a route, a slope, consumption of diesel fuel, constructive characteristics of dump truck (its carrying capacity, efficiency of transmission, wheel formula).

List of sources used:

1. Analysis of variants of ore transportation from open pit to ore dressing plant under ALROSA's conditions / A.A. Kuleshov, K.A. Vasiliev, V.P. Dokukin, V.Yu. Koptev //Mining Journal, 2003, No.6. - c. 13-16.

2. Quarry Road Transport / P.L. Mariev, A.A. Kuleshov, A.N. Egorov, I.V. Zyryanov. - SPb. Nauka, 2004.

3. Shehko, E. E. Mining Machinery and Equipment for Surface Mining / E. E. Shehko - M. : Moscow State Mining University, 2003.

UDC 622.271 Makhmudov Sh.A. (Uzbekistan, Navoi, NSMTU)

STRUCTURING AND CLASSIFICATION OF MINING JOBS

The expansion of the field of application of mining and transport equipment, as well as primary processing equipment is accompanied by the emergence of new modernized specific designs. Therefore, rational selection, completion and determination of equipment efficiency on the basis of their systematization is a very topical scientific and practical task.

Development of the structure of the complex mechanization of technological processes in open pits, which involves substantiating the choice of means of mechanization, whose specificity is obviously determined by the presence of structural elements and types of links between them in accordance with the features of the structural formulas of technological processes.

The problem of correct choice of type and model of open-cut mining, transport and beneficiation equipment for natural-technological ore zones from all presented variety of equipment is very actual and represents an integral part of a complex of problems on substantiation of structure of complex mechanization of open pits. In recent years the problems are specialized on the decision of a complex of the problems aimed at development of strategy of technical re-equipment of open pits in the basis of which the substantiation of structure of complex mechanization of open pits and its dynamics on a long-term prospect is laid [1,4].

In order to structure and classify the technological process of downhole workplaces, a single functional classification feature has been adopted, which characterizes the performance of the main function in accordance with the purpose. The use of the functional feature determines the allocation of structural elements, i.e. components of the system. As structural elements, such elements are identified that determine the ability to perform functional technological processes of excavation of rock mass, i.e. their functions in accordance with their purpose. Therefore, the definition of the structural elements of the workplace begins with the analysis of the technological process of excavation of rock mass [1].

The technological process of excavation consists of bottom-hole preparation for excavation P, excavation process E, excavator control process C [2,3].

The processes considered above interact with each other by means of links determining the nature of the processes: discontinuous (--) without definite periodicity, periodic (~) with definite periodicity, continuous (÷).

These links together with the functional elements of technological processes form a structural model of the workplace in open pits. Using letter designations, one can perform structural systematization of workplace

technological processes according to the functional feature of the following set WP={P, E, C, --, ~, ÷} Fig.1.

The structural arrangement of job processes according to this combination is shown in Fig.1.

Fig.1. shows that the use of the principles of alignment, articulation, matching and degeneration of structural elements in a sequential combination of links results in 24 possible structural formulas describing the technological structure of workplace processes in rock mass extraction. Using the above-mentioned principles with successive combination of links between structural elements in structure formation resulted in division of structural formulas describing workplace processes into 7 groups. Each successive group of formulas describes structurally more advanced workplace processes in rock mass extraction.

An analysis of the structural formulae in fig. 1. shows that they describe four types of work processes. The first type of work processes (structural formulae 1...3) are formulas describing work processes with a single functional element.

They represent work processes with independent processes, bottom hole preparation, operation of mechanization and work performer. This group is isolated, functionally incomplete, representing one of the three structural elements of jobs. The first type of jobs is regarded as one-functional and all other types of jobs are based on it by imposing appropriate links. The second type of structural formula 4...7 describes a set of episodic processes performed on jobs characterized by an aperiodic relationship between the structural elements. Formulae 4...6 reflect functionally incomplete processes performed by two structural elements of jobs. Only structural formula 7 reflects a functionally complete job process. The third type of structural formulae (8...14) contains various periodic and aperiodic (discontinuous) relationships between structural elements. Technological processes described by structural formulas of the third type usually represent jobs with processes coordinated in terms of sequence and time of execution. The fourth type of structural formula (15...24) describes a structure with synchronous flowing, characterized by the presence of continuous links between structural elements. The full-function flow process described by structural formula 24 represents the most perfect system that allows obtaining optimal solutions with respect to the consistency of interaction between functional subprocesses of a workplace [1,4].

The objective basis for the synthesis of the elements and the system is the study of the structure of systems, which expresses the ways in which the elements are interrelated and the relationships between them. The objective of the system study is to reveal the dependence and mutual influence of the elements on the system as a whole and the reciprocal influence on the element (Fig. 1.). Any particular workplace element usually has a numerical value with a natural variation in the values of parameters characterizing the properties of workplace elements. Given the variety of properties of the job elements under study, it is

necessary to put them in the same conditions in order to identify and quantify the system, and the indicators for the evaluation of the P,E,C elements must be comparable, that is, abstracted so that they can be compared with each other. For this purpose, P,E,C indicators must be of the same dimension or dimensionless. Observing the same conditions allows them to be regarded as a single system. It follows from the structure table that all structural (functional) elements of jobs serve the same purpose - to ensure the performance of part of the production process at the workplace. Therefore, all the values of indicators of perfection of functional elements of jobs should be comparable on the same methodological basis of assessing the quality of these structural elements P,E,C [4].

The elements of jobs are P - the process of preparation of rock mass for excavation - as the subject of labour, E - the process of using the quarry excavator - as the means of labour, C - the process of functioning of the excavator operator - as the labour performer. The indicators for evaluating the state of elements of jobs P,E,C should be comparable, i.e. abstracted. The P,E,C indicators must be of the same dimension or dimensionless. If the same conditions are observed, they can be treated as a single system.

STRUCTURING AND PROCESS QUALIFICATION OF BOTTOM-HOLE WORKPLACES IN OPEN CAST MINES

Principle of structural formulae	Harmonisation of elements							Joining the elements							Alignment of elements									
	With the degeneration of two elements			With the degeneration of one element			Basic formula	With degeneration			By agreement			Everyone	With degeneration			With degeneration			With articulation			Everyone
Structural formulas	P	E	C	P~E	P~C	E~C	P..E~C	P~E	P~C	E~C	P~E~C	P~C~E	P~E~C	P~E~C	P~E	P~C	E~C	P~E~C	P~C~E	P~E~C	P~E~C	P~C~E	P~E~C	P~E~C
No. of formulas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Formula groups	I			II				III			IV				V			VI			VII			
Type of technological processes	Single-stage			Episodic				Cyclical							Streaming									
Features of technological processes	Separated			Functionally incomplete			Full	Functionally incomplete			Complete with detachable			Full	Functionally incomplete			Complete with detachable			Complete with detachable			Full

The structural elements:
P - the process of preparing the rock mass for excavation - as the subject of labour;
E - the process of using an open-pit excavator - as a means of labour;
C - process of excavator operator's functioning - as a labour performer;
Links of structural elements: /--/ aperiodic, /~/ periodic, /+/ continuous.

Fig. 1. Structuring and process qualification of bottom-hole workplaces in open cast mines.

List of sources used:

1.Inamov U. Calculation methodology of productivity and functional work of quarry excavators / Inamov U. // Mountain Herald of Uzbekistan. – Volume. № 2(13); May 2003; Navoi, Uzbekistan/ – 26-29 p.p.

Poderni R.Yu. Quarry machinery: Textbook for students. – Moscow: Moscow State Mining University, 2007. – 680 pp.

3.Rjevskiy V.V. Open cast mining: Textbook for students. – Moscow: Nedra, 1985. – 549 pp.

4.Makhmudov Sh.A. Systematization of functional elements of the structure of complex mechanization at careers / MakhmudovSh.A. // Australian Journal of Science and Technology. – Volume 4; issue 1; March 2020/ - 222-227 p.p.

УДК 622.276

Москвичёв А.Р.(Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Садчиков А.В.(Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ РАЗРЕЗОВ С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО МИКРОСКАНЕРА КАР-САР МС-D

Целью данной работы является изучение возможностей электрического микросканера КарСар МС-D. В работе показаны преимущества электрического микросканирования при изучения структурных элементов и трещиноватости разреза.

Исследования методом электрического микросканирования (ЭМС) были проведены Москвичёвым А. в составе комплексной геофизической партии в скважине 064D площади Каратобе-Южное на глубине 2640,0-2900,0 м.

Актуальность данной работы в том, что по сравнению с отбором керна, электрические имиджи значительно сокращают время бурения, могут быть получены в интервалах не ограниченных по длине, обеспечивают точную увязку глубины и позволяют определять углы и азимуты элементов залегания отложений.

Одним из наиболее важных методов получения базовой информации о свойствах горных пород является отбор керна и его последующая обработка в лабораториях. Этот метод довольно трудоемкий и затратный по времени [3].

Для оптимальной разработки трещиноватых резервуаров нефти необходимо знать структуру и характеристики трещиноватого пространства, для этого необходимо использовать максимальную информацию, комбинируя прямые и косвенные методы исследования скважин [2].

Электрический микросканер (КарСар МС-D) способен регистрировать удельное электрическое сопротивление в диапазоне 0,2 - 5000 Ом* м.

Электроды КарСар МС-D расположены на 6 независимых прижимных колодках в верхней и нижней частях. В общей сложности регистрируются сопротивления на 144 электродах.

Исследования проводились комплексным прибором КарСар МС-D, в состав прибора входят: модуль сканера, модуль инклинометра и модуль гамма-каротажа (**Ошибка! Источник ссылки не найден.**).

Рисунок 1: Общий вид прибора КарСар MC-D.

Электрический микросканер (КарСар MC-D) способен регистрировать удельное электрическое сопротивление в диапазоне 0,2 - 5000 Ом* м.

Электроды КарСар MC-D расположены на 6 независимых прижимных колодках в верхней и нижней частях. В общей сложности регистрируются сопротивления на 144 электродах.

Основные области применения КарСар MC-D включают: структурный анализ (определение структурных углов), оценку трещиноватости (ориентация системы трещин) и т.д.

Обработка и интерпретация исследований ЭМС осуществляется с помощью программы КарСар - Optimus. Для качественной обработки данных и интерпретации, а затем для создания имиджей, необходимо выполнить следующие операции:

- Предварительная обработка
- Статический и динамический имиджи
- Фильтрация имиджа
- Восстановление имиджа

Предварительная обработка включает в себя: комбинацию данных, записанных по кабелю на поверхности и в памяти устройства; ввод магнитной коррекции; коррекция эксцентриситета; коррекция за отсутствие данных на отдельных электродах; эквализация (выравнивание) данных; сцепление и ориентация башмаков; логарифмическое масштабирование; гистограммное выравнивание.

В ЭМС используются два основных типа имиджей: статический и динамический. Графическое отображение результатов регистрации в виде цветовой развертки сопротивлений на внутренней поверхности скважины по всей исследуемой области называется статическим имиджем [1].

Статический имидж характеризует крупномасштабные изменения электрических свойств горных пород, например, крупные литостратиграфические и тектонические элементы разреза;

В результате цветовой нормализации в скользящем окне, ширина которого определяется интерпретатором (обычно 1 м), создаетсч динамический имидж с учетом различных уровней сопротивления горных пород. Динамический имидж более детально характеризует пласты в областях с очень высоким или низким сопротивлением, а так же дифференцирует структурные и текстурные особенности горных пород.

Изменения удельного сопротивления в исследуемых отложениях представлены различными оттенками. Чем больше удельное сопротивление формации, тем светлее изображение на имидже.

Фильтрация имиджа выполняется для улучшения детализации структурных и текстурных особенностей горных пород, что позволяет более точно определить тип изолированных элементов и интервалы развития трещин.

Применение математических алгоритмов, основанных на достижениях в области цифровой обработки изображений, позволяет заполнить систематические пробелы и воссоздать полную картину ствола скважины. Напластования, в том числе с размытыми границами, трещины, в том числе высокоамплитудные, а также текстурные особенности горных пород, могут быть полностью реконструированы в отсутствующих областях имиджа [3].

Комплексный анализ имиджей с другими геофизическими методами и результатами анализа основных данных, полученных с отбором керна, особенно полезен на первоначальных этапах разработки месторождения для построения более точной модели. Это позволяет адаптировать и оптимизировать рабочий процесс для решения узконаправленных задач и делает этот тип интеграции перспективным направлением для ГИС [2].

В перспективе метод сопоставления данных керна и современных методов ГИС, такие как электрическое микросканирование, позволят получать информацию, уникальную для геофизических исследований скважин, поскольку для детального изучения коллекторов недостаточно методик, которые работают только в одном направлении.

Список использованных источников:

1. Полушина А.Д., Абдуллин Р.Н., Рахматуллина А.Р. Исследование трещиноватости горных пород методом электрического микросканирования. - Каротажник № 10. - Тверь, 2013.

2. Зрячих Е.С., Сергеев М.С., Чугаева А.А., Лапоногов А.М. Использование метода электрического микросканирования для привязки полноразмерного керна. - Вестник Пермского университета том 17 №1 – Пермь, 2018.

3. Бурков Ф.А. Геофизические исследования скважин: учебное пособие для СПО/Бурков Ф.А., Исаев В.И., Лобова Г.А. – Саратов: Профобразование, 2021.

UDC 622.232.022

Муминов Р.О. (г. Навои, НГГТУ)
Кодирова Г.С. (г. Навои, НГГТУ)

INCREASING THE RELIABILITY AND DURABILITY OF THE ROTARY FEED MECHANISM OF THE DRILLING RIG

The test subject is the electro-hydro-mechanical rotary-and-feed mechanism of roller-bit drill rigs with undermount rotary head. The goal of the research is the capacity stimulation, vibration reduction and reliability improvement of drill rig model SBSH-250MNA-32 [4, 5].

The article describes the studies in the field of mining machines and the relevant engineering solutions. It is critical for Russia to preserve and replenish its mineral resources and mineral reserves to pursue social and economic advance. The priority growth of coal and gold production using the advanced open pit mining method can increase percentage of the latter in cumulative mineral mining by not less than 50%. Furthermore, it is necessary to cut down costs of production by 4–5%.

The main and extremely labor consuming process in open pits in Russia is drilling which takes up to 40% of total mining cost [4, 5]. The common method of drilling in rocks with the hardness factor of 6 - 20 on Protodyakonov's scale in Russia is the roller-bit drilling [4, 5]. This drilling processes is accompanied with high dynamic loading imposed on the rotary-and-feed mechanism [1, 4, 5].

One of the ways of reducing dynamic loads in the roller-bit drill rigs is redesigning of the rotary-and-feed mechanism to possess higher safety and anti-vibration properties, simpler structure, as well as better performability and longevity. This article describes and substantiates the design and operating principle of the electro-hydro-mechanical rotary head, its prototype testing, the research program and procedure, the instrumentation preparation, the research objective as well as the test data processing and analysis as a case-study of drill rig model SBSH-250MNA-32.

An increase in the productivity of drilling rigs is associated with the intensification of drilling modes, which, in turn, is limited by vibrations of the drilling rig elements, the main source of which is the interaction of the drilling tool with the bottom hole [1, 2, 3, 4].

In the process of operation of a machine tool with a rotary feed mechanism (RPM) of the cartridge type, in addition to longitudinal and transverse vibrations, which determine its stability, it becomes subjected to torsional vibrations, the parameters of which are determined mainly by the torsional stiffness of the hexagonal spindle and the drill rod, as well as by electromechanical characteristics rotator drive. At the same time, if one of the natural frequencies of the dynamic drive system of the VPM is close or coincides with the random or deterministic frequency of the component of the spectrum of the external disturbing effect, resonance phenomena may occur, which lead to increased loads, failure and

premature wear of the elements of the machine tool metal structures [1, 2, 3, 4].

In order to avoid such phenomena, the drilling rig operator is forced to work at irrational well drilling modes that reduce the operational productivity of the rig.

Long-term observations of the operation of drilling rigs in different mining, geological and climatic conditions with a number of studies and changes in comments, suggestions and wishes of mining enterprises made it possible to improve the design of rigs. When drilling blast holes in complex structural rock massifs, one of the main disadvantages inherent in the roller cone method of drilling is the increased vibration of the drill string, which forces the operators to operate the rigs at modes lower than those specified in the passport.

Vibration causes the formation of fatigue cracks and breakdown of structural elements, leads to failure of the equipment installed on the machine frame, has a detrimental effect on the operating personnel and increases the cost of maintaining the machines. With an increase in the power-to-weight ratio and dynamic loading of the drive, energy losses also increase. For example, according to the authors of [1, 2, 3, 4], with strong vibrations of the drilling rig, the share of energy expended to create useful torque is 30 - 50%. As a result, a significant part of the installed drive power of the machine remains underutilized.

The specificity of the operating modes of the machine requires considering its drive not only as a source of mechanical energy, but also as an element of the machine, which has a decisive influence on the magnitude and nature of the forces acting in it, reliable and durable operation in vibration-hazardous operating conditions.

One of the main reserves for increasing the efficiency of rotary drilling rigs is the intensification of drilling modes, which is significantly hindered by vibration and dynamic loads arising during the drilling process. Various devices are known for reducing vibrations and dynamic loads in elements of drilling rigs, both spindle and cartridge schemes: a system for automatic control of drilling modes according to the vibration level, above the bit and above the rod shock absorbers, stabilizers of the drill string [4, 5].

The use of these devices helps to reduce vibrations and loads in the elements of the drilling rig, however, these devices have not found widespread use due to their low efficiency and reliability.

Their use is mainly aimed at reducing the level of vibration in the vertical plane and there are practically no devices that reduce the horizontal vibrations of the machine [1, 2, 5].

An important direction in the work on improving the rotary-feeding mechanism of cartridge-type drilling rigs is the introduction of a battery feeding mechanism into the hydraulic circuit, which makes it possible to significantly reduce the level of vibrations of the rig and achieve drilling at forced modes.

An example of the use of such devices can be batteries made in the form of hydraulic cylinders with spring-loaded rods, hydraulically connected to the rod

cavities of the feed hydraulic cylinders [3, 4, 5], however, the regulation of stiffness in such batteries can only be performed by replaceable springs, which seems to be embarrassing. Therefore, to protect the liquid and gas from direct contact, in which it is possible for the gas to dissolve in the working liquid, use hydraulic accumulators with an elastic chamber. Hydraulic accumulators with an elastic chamber have absolute tightness, speed and almost complete inertia, the ability to quickly adjust the stiffness by changing the charging pressure of the gas - p_0 in their gas cavities and damping due to the dissipation of the energy of the working fluid when passing through the throttle installed at the inlet to the accumulator.

Thus, regulation of the bit feed rate to the bottom hole with a throttle, the continuity of the flow of the working fluid in the piston cavity (with oscillations of the hydraulic cylinder piston) is ensured by the volume of the working fluid of the accumulator, the hydraulic cavity of which is replenished when the hydraulic cylinder is idle.

List of sources used:

1. Кантович Л.И. Подэрни Р.Ю., Муминов Р.О. Влияние параметров вращательно – подающего механизма бурового станка на его производительность/ // ГИАБ, № 11, М.: изд-во «Горная книга», 2010. – С. 396 – 399.

2. Кантович Л.И. Козлов С.В., Муминов Р.О. Обоснование и выбор параметров вращательно – подающего механизма карьерного бурового станка // ГИАБ, № 5, М.: изд-во «Горная книга», 2011. – С. 225 – 229.

3. Muminov R.O. Research of the kinematic parameters of loading of the basic mechanisms of the drilling rig during drilling of the step. SOI: 1.1/TAS DOI: 10.15863/TAS International Scientific Journal Theoretical & Applied Science p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online) Year: 2021 Issue: 01 Volume: 93 Published: 26.01.2021.

4. Муминов Р.О., Райханова Г.Е., Кузиев Д.А. Повышение надежности и долговечности буровых станков за счет понижения динамических нагрузок // Уголь. – Москва, 2021. – №5. – С. 32-36 (Scopus Base, DOI: 10.18796/0041-5790-2021-5-32-36.).

5. Muminov R. O., Kuziev D. A., Zotov V. V., Sazankova E. S. Performability of electro-hydro-mechanical rotary head of drill rig in open pit mining: A case-study https://rudmet.ru/catalog/journal/2129/

ӘОЖ 622.28

Мұратұлы Б. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов
атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Махмудов Д.Р. (Өзбекстан, И. Каримов атындағы ТМТУ)

«ҮШҚАТЫН-ІІІ» КЕНІШІ ЖАҒДАЙЫНДА ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ БЕРІКТІК ҚАСИЕТТЕРІН АНЫҚТАУ

Үшқатын-3 кеніші аралас қазу әдісімен қазылып жатқан кен орнына жатады. Ашық тәсілмен барит және свинец кендері, ал жерасты әдісімен темір-марганецты кен денелері қазылып алынады.

Қазіргі таңда кен орнында ашық және жерасты қазып алу кезінде қалдырылған қорғаушы және этажаралық кентіректерді қайта қазып алу мәселесі туындап отыр. Осыған орай кен орнындағы кентіректерді қайта қазып алмастан бұрын сол кентіректер орналасқан деңгейжиектердегі тау жыныстарының беріктік қасиеттерін анықтау мәселесі тұр.

Тау жыныстарының беріктік қасиеттерін анықтау мақсатында геологиялық беріктік индексі (GSI) және тау жыныстары массивінің рейтингісінің (RMR) көрсеткіштерін анықтаймыз.

RQD тау жынысының сапа көрсеткіші (J_{A2} рейтингі).

1964 жылы Д. Дир [2] массивтің сапасын сандық бағалау көрсеткіші ретінде RQD "тау жынысының сапасының индексін" енгізді.

RQD көрсеткіші ұзындығы 10 см-ден асатын керн бөліктерінің қосындысының керннің жалпы ұзындығына қатынасымен анықталады. RQD анықтау үшін халықаралық тау жыныстары механикасы қоғамы (ISRM) алмаз коронкасымен бұрғыланған NX ядросының диаметрінің минималды мөлшерін ұсынады (54,7 мм). Кернды бұрғылау кезінде баяу айналу жылдамдығы RQD-де жақсы нәтиже береді. Дир бойынша RQD тау жынысының сапа индексі 2.2-кестеде келтірілген.

Қазіргі уақытта RQD басқа классификациялар бойынша тау жыныстарының рейтингін есептеудің маңызды құрамдас бөлігі болып табылады.

2.2-кесте - RQD тау жынысының сапа индексі

№ п/п	RQD мәні	Тау жыныстарының сапасы
1	0-25	өте тұрақсыз
2	25-50	тұрақсыз
3	50-75	орташа
4	75-90	берік
5	90-100	өте берік

Керн бойынша RQD анықтаудың негізгі принциптері:

– керннің негізгі диаметрі кем дегенде-47-50 мм болуы керек;

- керннің диаметрі неғұрлым үлкен болса, бұрғылау үрдісінің оның тұтастығына әсері соғұрлым аз болады;

- кішкентай керндерде бұрғылаудан қосымша бұзылулар пайда болуы мүмкін;

- RQD тау жыныстары сілемінің құрылымына қатысты керннің бағытына байланысты;

- RQD көрсеткіші жақсы немесе өте жақсы сілем жағдайларына сезімтал емес.

Жерасты қазбаларындағы бақылаулар бойынша RQD анықтау.

RQD мәні бойынша тау жыныстарының сілемі келесі кластарға бөлінеді:

- бүтін тау жынысы – (RQD = 100%);
- үлкен блокты – (RQD = 80-100%);
- орташа блокты - (RQD = 50-80%);
- шағын блокты - (rqd <50%);
- қабатты (анизотропты).

RQD анықтау үшін әдістеме бойынша сілемнің жарылуы өлшенді. Өлшеулер «Үшқатын-III» кенішінің +288 м, +240 м, +192 м, +144 м деңгейжиектерінде ұйымдастырылды.

"Үшқатын-3" кенішінің тау-кен геологиялық құжаттамасын талдау бойынша кен орны бойынша керннің орташа шығымы: кен бойынша – 71 %, сыйымды жыныстар бойынша – 76% құрайды.

Анықтау нәтижелері бойынша RQD 65-75% құрайды, *JA2* рейтингі-13.

Жарықшақтар арасындағы қашықтық (*JA3* рейтингі).

Жарықшақтар арасындағы арақашықтық +288, +240, +192, +144 м деңгейжиектердің тау-кен қазбаларының контурында рулетка көмегімен өлшенді.

2.3-кестеде жарықшақтар арасындағы орташа арақашықтық және жарықшақтар жүйелерінің саны көрсетілген.

2.3-кесте – Жарықшақтар арасындағы арақашықтық

Белгілер бойынша учаскелер	1-жарықшақтар жүйесі	2-жарықшақтар жүйесі	3-жарықшақтар жүйесі	*Рейтинг JA3*
1	2	3	4	5
373 – 288	0,20	0,53	0,32	10
288 – 240	0,18	0,58	0,36	8
240 – 192	0,16	0,38	0,41	8
192 – 144	0,21	0,43	0,46	10
144 - 96	0,26	0,47	0,42	10
Жарықшақшақтар арасындағы орташа қашықтық 0,2-0,6 м. Жалпы *Рейтинг JA3* - 10				

Жарықшақшақтардың сипаттамалары (*JA4* рейтингі).

RMR рейтингін анықтауға арналған жарықшақшақтардың сипаттамалары 2.4-кестеде келтірілген. 2.4-кестеде тау жыныстары сілемінің қарастырылып отырған учаскелері бойынша орташа мәндер келтірілген.

2.4-кесте - Рейтинг бойынша жарықшақшақтардың сипаттамалары JA4 рейтингі.

Жарықшақшақтардың кедір-бұдырлығы	Жарықшақшақтардың ұзындығы, м	Жарықшақшақтардың ашылуы, мм	Жарықшақшақтың толтырғыш	Жарықшақшақтар қабырғаларының тозуы
1	2	3	4	
Сәл кедір-бұдырлы	0,5-тен 3-дейін	0,1-ден 3-дейін	Қатты толтырғыш> 5 мм	Ылғалды
Рейтинг - 3	Рейтинг - 4	Рейтинг - 3	Рейтинг - 4	Рейтинг – 10
Жалпы *Рейтингі JA4* - 24				

Қазбалардың сулылығы (*JA5* рейтингі) және жарықшақшақтар бағыты (*JB* рейтингі).

"Үшқатын-III" кенішінің жерасты тау-кен қазбалары сулануы бойынша ылғалды деп бағаланады. *JA5* рейтингі 10 болады.

JB Рейтингі жарықшақшақтардың бағдарлану көрсеткіші орташа деп бағаланады, яғни тау-кен қазбаларын жүргізу шарттары қолайлы. *JB* Рейтингі (-2) тең [3].

2.5-кестеде RMR рейтингі және қарастырылып отырған учаскелер бойынша GSI көрсеткіші келтірілген.

2.5-кесте – RMR рейтингі мен GSI көрсеткішінің мәні

Белгілер бойынша учаскелер	RMR	GSI
1	2	3
373 – 288	62	57
288 – 240	60	55
240 – 192	65	60
192 – 144	67	62
144 - 96	67	62

GSI көрсеткіші RocLab бағдарламасы арқылы тау жыныстарының физика-механикалық қасиеттерін нақтылау үшін бастапқы деректер болып табылады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1.Проект промышленной разработки месторождения «Ушкатын-3» комбинированным способом. – Астана: ТОО «КАЗГенПроект-1», 2013.

2. Deere, D. U. Geological Considerations, Rock Mechanics in Engineering Practice, ed. R. G. Stagg and D. C. Zienkiewicz, Wiley, New York, 1968. – pp. 1-20.

3. *Hoek, E and Diederichs, M.S. (2006), Empirical estimation of rock mass modulus. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, **43**, 203–215.*

УДК 005.5:622 МРНТИ -06.39.27

Махонин Е.А.(Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Мухтаров Б.Т.(Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Кайгородова Е.В.(Караганда, Карагандинский технический университетимени Абылкаса Сагинова)

ВНЕДРЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ В ГОРНО-ДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Аннотация: В данной статье рассматривается важность горнодобывающей промышленности в современном мире и развитие технологий, способствующих повышению производительности предприятий. Приводятся примеры инноваций, повлиявших на производственный процесс.

Горнодобывающая промышленность относится к числу старейших отраслей в мире, но несмотря на это, она и на сегодняшний день является очень важной отраслью и не теряет своей актуальности на всей нашей планете. С развитием человечества и научно-технического прогресса значимость горнодобывающей промышленности стремительно возрастала и продолжает возрастать. Параллельно с увеличением потребности человечества в полезных ископаемых, также увеличивалось и количество методов по его добыче.

Самые первые элементы горнодобывающей промышленности или же горного дела – зародились еще во времена до нашей эры. И начиная с того самого временного периода, в горнодобывающую промышленность было внедрено огромное количество разнообразных инноваций и инновационных методов. С развитием горнодобывающей промышленности росло и число используемых полезных ископаемых. Многие века назад человечество начало свой путь в горном деле с добычи нерудного минерального сырья. В процессе технологического развития, человечество освоило добычу руд цветных металлов, затем горючих полезных ископаемых и наконец радиоактивных руд. Добыча всех этих полезных ископаемых стала возможна благодаря внедрению и развитию различных инноваций в горном деле.

Изначально, еще с древнейших времён люди использовали два основных способа добычи полезных ископаемых – открытый и шахтный. Далее люди открывают для себя технологию добычи при помощи буровых скважин. Следующим шагом становится открытие технологии разработки залежей, находящихся на дне морей и океанов.

Открытие новых способов разработки стало возможно благодаря внедрению инноваций в горнодобывающую промышленность. А внедрение этих самых инноваций, в свою очередь стало возможно благодаря научно-техническому прогрессу человечества [1].

Как яркий пример подобных инноваций можно привести постоянно повышающиеся требования к технике безопасности на производстве, а также требования к снижению экологических загрязнений, при проведения горных работ. Всё это снижает риски для работников предприятий, что также является важным элементом на производстве [2].

Помимо инноваций, которые напрямую связаны с добычей полезных ископаемых, немаловажную роль играет также новейшее маркшейдерско-геодезическое оборудование, повсеместно применяющееся при любых видах горных работ. За последний век, маркшейдерско-геодезические приборы прошли значительный путь от механических теодолитов до высокоточных инженерных тахеометров. Новейшие инновационные приборы позволяют значительно ускорить процесс проведения необходимых измерений и решения производственных задач.

Также продолжает развиваться техника, применяемая при проведении горнодобывающих работ. Активно совершенствуются и улучшаются транспортные средства, применяемые при проведении открытых горных работ. Также стоит отметить возможность управления грузовым транспортом дистанционно, что в свою очередь снижает риск аварий, при которых может пострадать человек [3].

Таким образом, приняв во внимание всё вышеперечисленное - можно сделать вывод, что развитие горнодобывающей промышленности продолжается и по сей день. Значительно на это влияет совокупность всех внедряемых в горное дело инноваций. Дальнейшему внедрению инноваций в горнодобывающей промышленности поспособствуют молодые специалисты, со свежим взглядом и уникальными идеями, а также непрерывно продолжающийся научно-технический прогресс, который даёт огромное пространство для изобретения и внедрения технологий, способных значительно улучшить горнодобывающую промышленность и условия труда на предприятиях.

Список использованных источников:

1. Комащенко, В.И. Горное дело и окружающая среда. Учебное пособие для ВУЗов / В.И. Комащенко. - М.: Академический проект, 2011. - 310 с.

2. Арыков, В. Ф. Горное дело и буровзрывные работы / В.Ф. Арыков. - М.: ЛКИ, 2001. - 332 с

3. Дементьев В. Е. Современная геодезическая техника и ее применения: Учебное пособие для вузов. – Изд. 2-е. – М.: Академический Проект, 2008. – 591 с

УДК. 622.272

Немова Н.А.(Новосибирск, ИГД СО РАН)
Балабас А.Ю. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ОЦЕНКА МЕТОДОВ СБОРА И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ ВЫРАБОТОК С ПРИМЕНЕНИЕМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

При моделировании горнопроходческих работ необходимо решать технико-экономические задачи, связанные с поиском оптимальных параметров для создания математических моделей с целью эффективного выбора способа проведения горных выработок. Эта цель определяет структуру модели, её специфические особенности, необходимость определения основных и вспомогательных элементов модели. В связи с этим, принципиально важно провести структурный анализ литературных источников, позволяющий выделить этапы детализации модели:

1. Выбор качественных и количественных характеристик
2. Структурная детализация, на основе верификации и применения интерационных циклов
3.Развитие адаптационных возможностей использования результатов моделирования

Многообразие горно-геологических и технико-экономических условий горнодобывающих предприятий требует использования гибких многовариантных, структурированных математических моделей. Использование полученных результатов для условий конкретного технологического процесса требует детального изучения всего комплекса особенностей изменений подготовительной выработки на протяжении цикла функционирования объекта. Для всесторонней оценки условий использования модели оказывающих влияние на принятие решений по эффективности ведения горных работ необходим анализ литературных источников, содержащих современную информацию о характеристиках программных продуктов имеющих функции создания математической модели.

Многообразие структур математических моделей используемых д разработки универсальных программных продуктов отражены в публикациях Baryakh, A. A. Mining Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Perm, Russian Federation. Анализ литературных источников Baryakh, A. A. охватывает период с 1992-2021 года представленных на интернет-ресурсе «Scopus» [1].

Анализ материала автора Baryakh, A. A. показал, что в основе применения математической модели для усовершенствования технологического процесса, наблюдалось использование однородного эмпирического материала и принадлежность его к одной и той же

генеральной совокупности. Высокий индекс цитирования (Рисунок 1) публикаций автора связан с успешным внедрением разработанных моделей на производственных объектах.

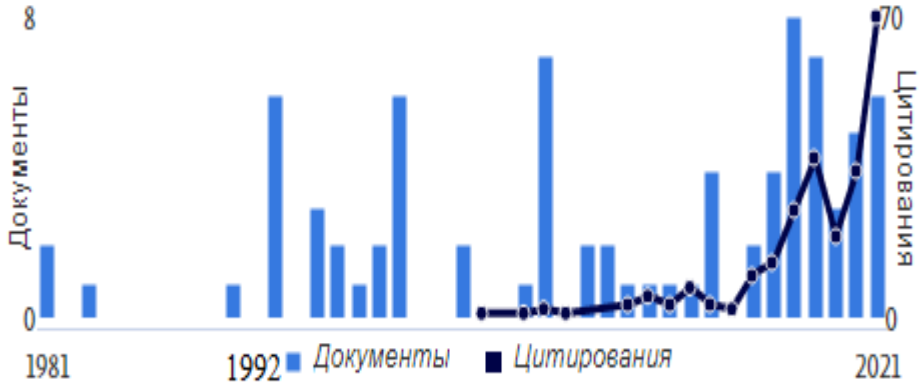


Рисунок 1 Индекс цитирования автора г-на Baryakh, A. A.

Представление о характере функционирования математической модели на шахтах по добыче калийной соли даёт возможность аналогично технологии проведения работ на угольных шахтах, однако температурный градиент на калийных шахтах колеблется в диапазоне 10-15%, что может привести к изменению группировки статистических совокупностей по интервалам и частоте каждого интервала математической модели для угольных шахт. Высокая изменчивость условий горных работ требует своевременного изменения параметров выработки. Однако, на угольных шахтах для снижения задержки корректировки параметров модели необходимо применение комбинации информационных блоков, алгоритмов, постоянных и переменных параметров, ограничений и зависимостей. Для обоснования границ математической модели технологии проведения выработок угольных шахт, был проведён анализ источников, учитывающих изменение текущих параметров работ.

В работах г-на Peng, Syd S. West Virginia University, Morgantown, United States [2] за период с 1993 по 2022г представленных на интернет-ресурсе «Scopus», с рейтингом цитирования, представленном на рисунке 2, учитывающих состояние технологической подготовки горных работ и модели управления и проектирования угольных шахт.

Однако статистические параметры математической модели г-на Peng, Syd S. имеют большие расхождения между теоретическими и эмпирическими частотами так как данные для обработки материала приведены для слабоустойчивых пород почв выработок.

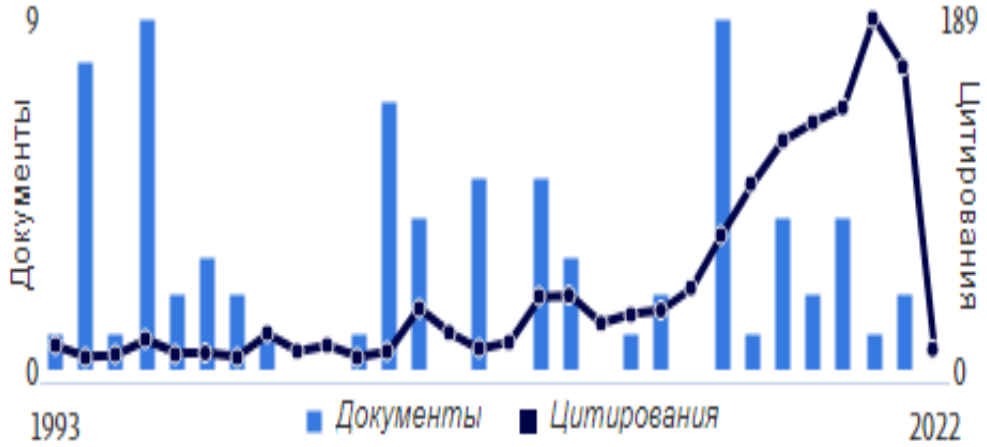


Рисунок 2 Рейтинг цитирования г-на Peng, Syd S.

Однако статистические параметры математической модели г-на Peng, Syd S. имеют большие расхождения между теоретическими и эмпирическими частотами так как данные для обработки материала приведены для слабоустойчивых пород почв выработок.

Сравнительный анализ работ автора позволил значительно ускорить решение трудоёмкости задачи учёта влияния горно-геологических факторов на технологию ведения горно-подготовительных работ и определения объёмов работ за интересующий период. Однако в работах не учтены данные окончания планируемого периода работ, в результате чего процесс оперативного планирования работ имеет отличительную характеристику при обработке данных.

Список использованных источников:

1. Baryakh, A. A. Mining Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Perm, Russian Federation, Scopus Author Profile, www.scpous.com

2. Peng, Syd S. West Virginia University, Morgantown, United States, Scopus Author Profile, www.scpous.com

3 .Samodelkina, N. A., Ural Branch, Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russian Federation, Scopus Author Profile, www.scpous.com

4. Makarov, Alexander B., Moscow, Russian Federation, Scopus Author Profile, www.scpous.com

5. Biryuchev I.V.a Biryuchev I.V.,Makarov A.B.a,Usov A.A.b Geomechanical model of underground mine. Part II. Application 2020, ISSN 00172278 DOI 10.17580/gzh.2020.02.04

УДК 669.168

Нурмаганбетова Б.Н. (Экибастуз, ЕИТИ им ак.К.Сатпаева)
Нурмаганбетов Ш.Х. (Экибастуз, ЕИТИ им ак.К.Сатпаева)
Нурмаганбетов Ж.О.(Кокшетау,КГУ им Ш.Уалиханова)

ПРИМЕНЕНИЕ ФЛЮСОВ ПРИ АГЛОМЕРАЦИИ МЕЛОЧИ ХРОМОВОЙ РУДЫ

В работе рассматриваются различные флюсовые материалы для использования тугоплавких хромитовых руд в процессе спекания. Попадание хромитовой руды в отвалы в виде мелких фракций в количестве 21-52% от общего объема производства приводит к увеличению дефицита и стоимости кусковой руды на заводах ферросплавов Республики Казахстан и Российской Федерации.

Особенностью агломерации хромитовой руды является сложность получения требуемых прочностных характеристик агломератов из-за высоких температур плавления зерен шпинелида хрома и относительно небольшого количества жидкой фазы (цементирующей связки) по сравнению с железорудным сырьем.

Промышленная агломерация хромитовых руд была проведена в Японии [1]: смесь хромитовой руды, кокса, магнезита и кремнезема спекается при температуре 1550°C. Полученный агломерат из хромитовой руды обладает очень высокой прочностью, а выход составляет 85% [1]. Хитрик С.И. разработал технологию, по которой он готовил хромитовую руду путем агломерации с использованием Na_2SiO_3 в качестве добавки к флюсу [2]. Уралмеханобр [3] провел исследования спекания шихты, состоящей из 70% хромитовой руды (53% Cr_2O_3) и 30% возвратной с крупностью 0-6 мм, результаты показали, что при увеличении расхода кокса до 10% агломерат обладает низкой прочностью. В работе [4] представлены результаты исследования спекания хромовой руды без использования флюсов при изменении параметров спекания высоты слоя от 200 до 240 мм. В исследовании показаны результаты спекания хромовой руды без флюсов с высоким процентом кокса (18-20%). В то же время температура газов, выходящих из процесса спекания, повышается (с 600 до 860°C), что плохо сказывается на долговечности оборудования, используемого при агломерации. Наиболее благоприятный процесс спекания получается при добавлении флюсов, которые снижают температуру образования и плавления компонентов шихты. Исследования с добавлением различных флюсов были проведены в [5] с добавлением различных флюсующих присадок и различным расходом топлива. Сделан вывод о необходимости использования кварцита размером менее 1 мм в количестве 13,5% по массе, что в промышленных условиях связано со сложностями и дополнительными затратами на измельчение кварцита. Анализ экспериментальных данных

показал, что высокие показатели выхода, удельная производительность агломерации и прочностные показатели агломератов могут быть достигнуты при содержании компонентов шихты: - 5% флюсов; 6-7% кокса; 6-8% влаги. Перед агломерацией флюсы высушивали до температур (70-100°С), измельчали и просеивали на классы -1; -3 мм. Возврат используется в агломерационной шихте с размером зерна 0 – 8 мм. Спекание проводили на агломерационной установке с чашей диаметром 260 мм, высотой 500 мм. Вакуум во время экспериментов находился в диапазоне 9,0 – 9,5 кПа. Окончание процесса спекания определялось снижением температуры газов, выходящих из процесса, и увеличением газопроницаемости слоя. Выход подходящего хромитового агломерата определяли в соответствии с ГОСТ 25471-82. Испытания агломерата на прочность проводились в соответствии с ГОСТ 15137-77 (15 кг фракции + 5-40 мм, 200 оборотов барабана), после просеивания определялась ударная и абразивная прочность фракции. Результаты экспериментального спекания представлены в таблице 1.

Таблица 1.Результаты экспериментального спекания

№	Наименование показателей				
	Выход годного, %	Производи-тельность т/м^2·ч	Характеристики прочности		Температура отходящих газов,°С
			+5 мм	–0,5 мм	
1	68	0,60	53	8	380
2	73	0,85	64	8	338
3	75	0,93	64	8	341
4	81	0,89	62	8	361
5	81	1,08	67	8	362
6	83	1,10	67	8	353
7	71	0,90	52	11	387
8	78	0,88	50	9	375
9	76	0,96	55	10	412
10	72	0,86	61	12	403
11	81	0,91	66	11	404
12	71	0,90	64	15	312
13	85	0,86	65	15	338
14	83	0,94	64	10	311
15	81	0,96	60	10	311
16	78	0,93	57	12	294
17	81	1,01	55	11	272
18	79	0,86	59	14	281
19	81	0,83	61	14	298

На первом этапе эксперименты проводились с глинами Бускульского, Карасорского и Экибастузского месторождений без добавления

микросилики. На втором этапе в экспериментах использовали бускульскую карасорскую и экибастузскую глинистые фракции от 0 до 3 мм с добавлением микросилики. На III этапе экспериментов в агломерационную шихту добавляли известковую и известняковую глину без кремнезема. Результаты исследования были сопоставлены с базовым вариантом процесса агломерации с хромитовой рудой на АО "Аксуский завод ферросплавов", в качестве связующих использовался строительный и переработанный песок. В отличие от "базовой" технологии процесса агломерации с использованием строительного и вторичного песка в шихте (таблица 1.), в экспериментах с использованием глин в качестве флюсов (таблица 1., № 1-10) производительность агломерационной машины увеличилась с 0,626 до 1,08 т/м^3*ч. При использовании глин совместно с кремнеземом (таблица 1, № 11-19) наряду с повышением производительности агломерата улучшились прочностные характеристики агломерата и выход полезной фракции увеличился на +8 мм (на 2 и 4% соответственно). Когда микросилика добавляли к глинам в количестве 2%, скорость спекания и выход подходящего хромового агломерата в экспериментах достигали высоких значений (эксперименты № 12 и 14 в таблице 1). Выход подходящего хромового агломерата во всех экспериментах, где в шихту были включены глина и микросилика, выше, чем в базовом варианте. Увеличение производительности агломашины в течение всего спекания было вызвано увеличением степени гранулирования шихты на 7-12,5% по сравнению с базовой шихтой. Удельная производительность агломерационной установки при использовании агломерационной шихты с калкаманской глиной составила 0,972 т/(м^2•ч), (что на 55% выше, чем в базовом варианте), а в варианте с карасорской глиной - 1,08 т/ (м^2•ч). Наилучшая скорость спекания была достигнута при использовании сложного флюса, содержащего в своем составе глины и микросилика.

Список использованных источников:

1 Рысс, М.А. Производство ферросплавов [Текст]/ М.А. Рысс. – М.: Металлургия, 1985. – 347 с.

2 Хитрик, С.И. Электрометаллургия феррохрома [Текст] / С.И. Хитрик, Б.Н. Емлин, А.П. Ем, М.И. Гасик, А.В. Рабинович – М.: Металлургия. – 1968. – 148 с.

3 Хохлов, Д.Г. Разработка технологии окускования хромитовых руд и концентратов [Текст] / Д.Г. Хохлов, Ю.А. Гырдымов, Ю.А. Саблин // Науч. труды Уралмеханобр. – Свердловск: Уралмеханобр, 1965. – №12. – С. 43 – 45.

4 Banerjee, G.N. Sintering studies on chromite fines and concentrates and some design aspects [Текст] / G.N. Benerjee, R. Dasgupta, B.K. Mishra // Journal of Mines, Metals and Fuels, 2010. – Vol. 58, Issue 9. – P. 251–254.

5 Кашин, В.В. Теоретические и технологические основы подготовки шихты и формирования агломератов из железных, хромовых и бокситовых руд [Текст]: дисс. докт. техн. наук. 05.16.02. – Екатеринбург, 2000. – 288 с.

УДК 622.

Нұртай Ж.Т. (Астана, КазУТБ)
Баизбаев М.Б. (Астана, КазУТБ)
Калыхбергенова С.Ж. (Астана, КазУТБ)
Шонтаев А.Д. (Астана, КазУТБ)

ВСКРЫТИЕ ВЕРХНИХ ГОРИЗОНТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕДИ ЖАЙСАН

Месторождение Жайсан располагается в Жамбылской области Республики Казахстан в 250 км северо-восточнее областного центра г. Тараз, в 55 км на юго-восток от районного центра с. Толе-Би (с. Новотроицкое) и в 53 км на юго-восток от г. Чу. В 20 км в северо-западном направлении расположен рудник «Шатыркуль» ПО «Балхашцветмет» ТОО «Корпорация Казахмыс».

Рис. 1 - Обзорная карта района проектирования

Проектом предусматривается вскрытие и отработка запасов окисленных и сульфидных руд месторождения Жайсан подземным способом. Согласно календарному плану добычи на месторождении Жайсан, проектная мощность добычи в 600 тыс. тонн руды планируется с 2027 г., рудник выходит на добычные работы с 2022 г. С учетом развития и затухания горных работ срок существования рудника составляет 22 года.

Исходя из горно-геологических и горнотехнических условий разработки, рассмотрены следующие варианты схем вскрытия:

I вариант – вскрытие верхних горизонтов (до гор. 970 м) осуществляется транспортным уклоном с поверхности и фланговыми вент. восстающими. Вскрытие запасов ниже гор. 970 м осуществляется двумя

вертикальными стволами: «Воздухоподающий - клетевой» и «Вентиляционный», транспортным уклоном и рудными горизонтами, проходимыми через каждые 100м. С понижением горных работ на юго-западном фланге проходится ствол «Вентиляционный-Слепой». Транспортировка руды и породы на поверхность, осуществляется самоходным оборудованием.

II вариант - вскрытие верхних горизонтов (до гор. 970 м) осуществляется транспортными уклонами по флангам с поверхности и вентиляционным восстающим 1.

Вскрытие запасов ниже гор. 970 м осуществляется по флангам транспортными съездами, вертикальным стволом - «Вентиляционный 1», вентиляционными ходовыми восстающими 1, вентиляционным восстающим 4 и рудными горизонтами проходимыми через каждые 100 м. Рудные горизонты между собой соединяются транспортными съездами для передвижения и транспортировки руды и породы на поверхность, осуществляемым самоходным оборудованием.

Вертикальные схемы вскрытия по вариантам приведены на рисунках 5 и 6.

По результатам выполненных сравнительных технико-экономических расчетов II вариант схемы вскрытия характеризуется наилучшими технико-экономическими показателями.

Основные проектные решения по технологическим процессам при вскрытии запасов до гор.970 м:

-исходя из условий залегания рудных тел (крутое падение, средняя мощность, протяженное залегание по простиранию), проектом принята фланговая схема вскрытия.

Вскрывающими выработками являются:

- выездные траншеи 1 и 2 со штольнями 1, 2;
- транспортные уклоны 1 и 2, проходимые до гор.1040 м;
- транспортные съезды 1 и 2, проходимые до гор.970 м;
- доставочные штреки гор.1040 м и 970 м;
- вентиляционный восстающий 1;
- насосная станция главного водоотлива на гор.970 м.

Доставка руды из забоев осуществляется ковшевыми ПДМ до погрузочной камеры рудных горизонтов и далее руда грузится на автосамосвалы; транспортировка руды предусматривается автосамосвалами по транспортному уклону до поверхностной перегрузочной площадки, расположенной у выездной траншеи.

Проветривание горных работ осуществляется всасывающим способом с подачей свежего воздуха по выездным траншеям 1 и 2 и выдачей загрязненного воздуха по вентиляционному восстающему 1, расположенному в центре шахтного поля.

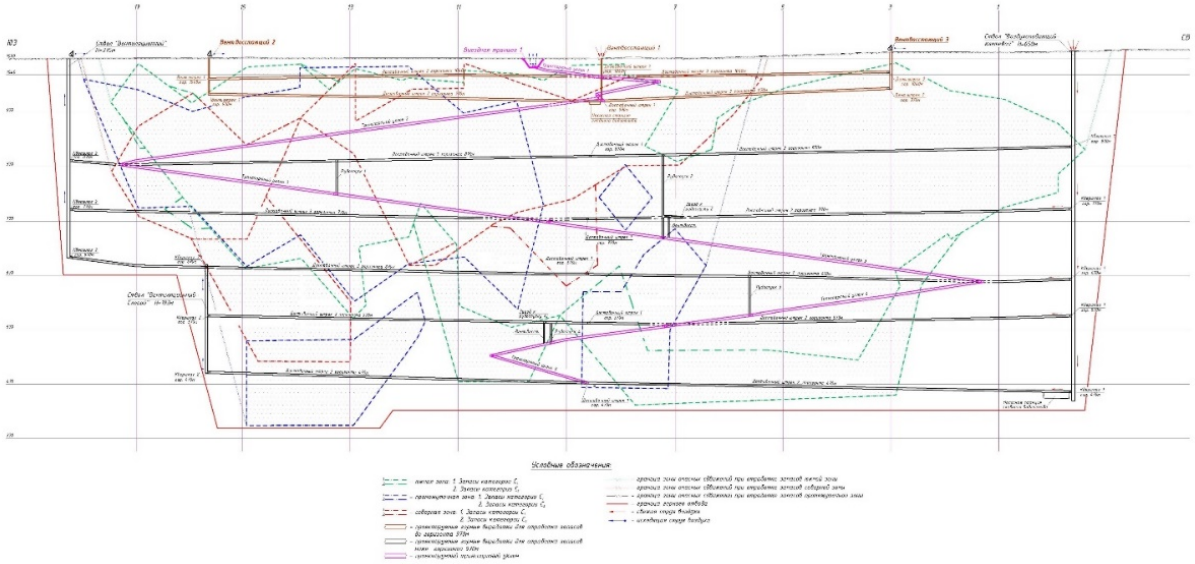


Рисунок 2 – Вертикальная схема вскрытия

Транспортные уклоны 1 и 2 служат для доставки людей, спуска и выдачи самоходного оборудования, транспортировки руды, доставки материалов.

Выдача шахтной воды на поверхность осуществляется с помощью насосной станции, расположенной на горизонте 970 м.

Основные проектные решения по технологическим процессам при вскрытии запасов ниже гор. 970 м:

- доставка руды из забоев осуществляется погрузочно-доставочной машиной до перегрузочной камеры;

- выдача руды на поверхность с перегрузочной камеры автосамосвалами;

-проветривание горных работ осуществляется всасывающим способом с подачей свежего воздуха по выездным траншеям 1 и 2 и выдачей загрязненного воздуха по стволу «Вентиляционный 1» и вентиляционно-ходовым восстающим 1, вентиляционным восстающим 4, расположенным в центре шахтного поля.

- откачка шахтной воды на поверхность осуществляется с помощью насосных станций главного водоотлива, расположенных на гор. 770 м и гор. 470 м.

Список использованных источников:

1.Проект промышленной разработки месторождения «Жайсан» подземным способом отработки. Фонды ГПИ, Астана – 2014 г.

ӘОЖ 622.272.б. Омарова А.Е. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Оразбекова Т.С. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

СҰЙЫҚ ШЫНЫ ҚОСПАЛАРЫНЫҢ ҚАҒЫМДАУҒА ТҮСУІН ЖАҚСАРТУҒА АРНАЛҒАН ҚОСПАЛАР

Сұйық шыны қоспалары қалыптар мен өзекшелерді бір және сериялық өндіруде кеңінен қолданылады.

Бұл қоспаларды кеңінен қолданудың себептерінің бірі-қалыптар мен шыбықтарды жылу әсерінсіз қатайту мүмкіндігі. Қатайтуды ауада ұстау (кептіру), көмірқышқыл газымен үрлеу немесе көмірқышқыл газына ұқсас сұйық әйнектің коагуляциясын тудыратын химиялық реагентті қоспаға енгізу арқылы жүзеге асыруға болады.

Екінші себеп, термиялық кептіруді қолданудың арқасында бұл қоспаларды қатайту процесінің ұзақтығы құмды-сазды қоспаларға қарағанда едәуір аз.

Бұл қоспаларды кеңінен қолданудың үшінші себебі сұйық әйнектің салыстырмалы түрде төмен құны, оны жасаудың қарапайымдылығы және осы қоспалардың уыттылығы деп санауға болады.

Сұйық шыны қоспаларының маңызды кемшіліктерінің бірі - олардың құймалардан шығуы қиын, себебі 600...800°С температурада жеңіл балқитын силикаттар пайда болады, бұл салқындату кезінде қоспаның агломерациясына және оның беріктігінің күрт артуына әкеледі.

Қиын қағымдау мәселесін шешу үшін қолданылатын барлық қоспаларды екі топқа бөлуге болады:

1) тікелей сұйық шыныға, оның ішінде силикат блоктарын автоклавты еріту кезеңінде енгізілетін қоспалар. Жоғарыда аталған қоспалардан басқа, олардың импорттық аналогтары да жоғары тиімділікті көрсетті. Мысалы, Furtophen-450 (Австрия), фурил спиртімен тұрақтандырылған фенолоформальдегидті шайыр; Dexil-35 (Ұлыбритания), оның құрамына 50% декстрин, 25% кальций карбонаты және 25% темір оксиді кіреді. Отандық құю цехтарында сұйық шыны қоспаларының қағымдауға түсуін жақсарту үшін гидрол кеңінен қолданылады, яғни крахмал алу кезінде жанама өнім;

2) компоненттерді араластыру процесінде сұйық шыны қоспасына енгізілетін қоспалар. Бұл материалдарды өз кезегінде бейорганикалық, органикалық және аралас деп бөлуге болады.

Бейорганикалық қоспалардың әсер ету механизмі қоспаны 700...1200°С температураға дейін қыздыру кезінде сұйық шынымен салыстырғанда балқу температурасы жоғарылаған күрделі силикат жүйелерінің түзілуі жүреді, бұл кремний пленкасының кварц

толтырғышының бетімен агломерациялануына жол бермейді және осылайша құюдан өзекшенің шығарылуын жақсартуға ықпал етеді.

Мұндай бейорганикалық қоспаларға алюминий оксиді мен гидроксиді, алюминий ұнтағы, фосфорит ұны, кеңейтілген перлит жатады, олардың құрамы қоспада 0,5...2,5% аралығында болуы керек. Бұл материалдарды болат құю өндірісінде пайдалану тиімді.

Профессор С. П. Дорошенконың сұйық шыны қоспаларының шығарылуын жақсартуға әсер ету механизмі бойынша жіктемесіне сәйкес органикалық қоспаларды үш топқа бөлуге болады:

1. Қоспаның қағымдауға ұшырауына әсер ететін заттар қыздыру кезінде көп мөлшерде газдың бөлінуімен байланысты, мысалы, тотықтырғышы бар үгінділер. Мұндай қоспалар қоспаны 700...720°С жоғары емес температураға дейін қыздырғанда тиімді, жоғары температурада балқытылған құрамдағы тесіктер қайнатылады және қағымдылыққа ұшырайды, жақсармайды. Бірінші топтағы заттар тек шойын құймаларынан қағымдауға түсуді жақсартады.

2. Қыздырған кезде агрегаттық өзгерістерге ұшырамайтын және 1200°С температураға дейін қыздырғаннан кейін кокс қалдығы 90-95% құрайды. Бұл топтың заттарына қара және күміс графит, Мұнай және көмір коксы және т.б. бұл заттар негізінен шойын құймаларынан және болаттан аздап қағымдылыққа түсуді жақсартады.

3. Қыздыру кезінде көміртектің едәуір мөлшерін құрайтын заттар, олар қоспада бөлініп, композиция пленкасының агломерациясына жол бермейді. 1200°С температурада бөлінетін көміртекті көміртекті заттың мөлшеріне байланысты үшінші топты өз кезегінде үш кіші топқа бөлуге болады:

- қоспаны 700...720°С температураға дейін қыздыру кезінде шойын құймаларынан өзектердің қағымдылыққа түсуін тиімді жақсартатын 20% дейін күйдірілген көміртекті (шымтезек, меласса, гидрол және т. б.) бөлетін заттар;

- күйе көміртегінің 20...30% бөлетін заттар (№74 және 104 шайырлар, үгінділер және т.б.). Олар шойын құймаларынан және белгілі бір дәрежеде болаттан жасалған қоспаның қағымдылыққа түсуін едәуір жақсартады (ТҚС 1000...1200°С аспайтын температураға дейін қызған кезде);

- күйе көміртегінің 30% - дан астамын бөлетін және шойыннан да, болат құймалардан да сұйық шыны қоспасының қағымдылыққа түсуін тиімді жақсартатын заттар. Бұл кіші топқа инден-кумарон, стирол-инден, көмір, мазут, шайырлар және т. б. жатады.

Қоспадағы жоғарыда аталған органикалық қоспалардың мөлшері 0,5...2,0% аралығында болуы керек.

Аралас қоспалар органикалық және бейорганикалық материалдардың әртүрлі пропорцияларындағы комбинациялар болып табылады.

Осындай жасанды қоспалармен қатар органикалық және минералды компоненттері бар кейбір табиғи материалдар қолданылады. Мұндай минералдардың ішіндегі ең тиімдісі - ПН-6 мұнай майымен араласқан біртекті ұнтақ шифер концентраты болып табылатын шаңсыз кероген.

Керогенде шамамен 70% органикалық заттар және шамамен 30% бейорганикалық заттар бар, олар негізінен әктас жыныстарымен ($CaCO_3$) ұсынылған.

1 – кесте. Сұйық шыны қоспаларының қағымдылық жұмысы

№	Қоспаларды қыздыру температурасында кДж қағымдау жұмысы, °С			
	400	600	800	1000
1	20-25	24-29	75-85	70-80
2	4-6	3-6	10-25	15-20

Қоспаның ұсынылған құрамын пайдалану құймаларды ұрып-соғу мен тазалаудың көп еңбекті қажет ететін операцияларын едәуір қысқартуға мүмкіндік береді. Қоспаның бұл құрамы кеңінен сыналды және қазіргі уақытта құймаларды сериялық шығаратын құю цехтарында қолданылады. Керогеннің қағымдылықты жақсартатын материал ретіндегі әсер ету механизмі келесідей. Сұйық шыны таяқшаны 500...600°С температураға дейін қыздырғанда, байланыстырушы материалдың қабығын қопсытатын газ фазасы мен күйе көміртекті қалыптастыру үшін керогеннің органикалық бөлігі бұзылады. Әрі қарай қыздыру $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2\uparrow$ ыдырауына әкеледі. Алынған газ компоненті сұйық шыны пленканы босатуды жалғастыруда, ал CaO 900...1000°С-тан жоғары температурада силикат пленкасының балқу температурасын 1200°С-тан жоғары температура аймағына ауыстыратын $kNa_2O \cdot nSiO_2 \cdot mCaO$ типті отқа төзімді жүйелерді құрайды.

Қорытындылай келе, бұл мақалада сұйық әйнектің құрылымы туралы заманауи идеялар келтірілген. Артықшылықтары мен кемшіліктері және сұйық шыны қолдану саласы қарастырылады. Сұйық шыны қоспаларының

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Бречко А. А. Қоспалар және оларды машина жасау үшін дайындау технологиясы.– Л.: ЛДНТП, 1975. – 31 б.

2. Васин Ю. П., Каршенштейн В. Х., Цайзер г. г. қалыптар мен шыбықтарға арналған полистирол термопластикалық байланыстырғыштар // Құю өндірісі, 1979, № 4. – 10-1 Б.

3. Құю өндірісінің теориясы мен технологиясы. 2 бөлімде. 1-бөлім. Қалыптау материалдары мен қоспалары: оқу. / Д. М. Кукуй және т.б.-М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Жаңа. Білім, 2013. – 209 б.

УДК 622.7

Омарова Н.К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Шерембаева Р.Т. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Несіпбай А.К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ РУД

Природные богатства нашей планеты включают элементы периодической системы Менделеева. На сегодняшний день темпы фактического потребления руд цветных металлов высоки, поэтому необходимо бережное отношение при добыче, переработке и использовании минерального сырья.

Учитывая, что содержание ценных компонентов в руде с каждым годом снижается, необходимо внедрение в процесс обогащения инновационных решений для совершенствования технологии переработки руд.

По востребованности мировой промышленности по ресурсам полезных ископаемых Казахстан занимает лидирующее место, в этой связи повышение технологических и экономических показателей при обогащении руд цветных металлов, является актуальной задачей.

Минерально-сырьевая база Казахстана руд цветных металлов характеризуется все более трудной обогатимостью руд, связанная с низким содержанием ценного компонента в руде, его тонкой вкрапленностью, а также физико-химическими свойствами руды.

Одним из энергоемких процессов в технологии обогащения являются операции дробления и измельчения. На нее затрачивается до 10% электроэнергии, вырабатываемой в мире.

Поэтому одним из важнейших задач при рудоподготовке является снижение расхода электроэнергии при дроблении и измельчении.

Одним из решений вопроса снижения расхода электроэнергии является технология рудного полусамоизмельчения с додрабливанием в дробилках высокого давления (конусных и валковых), а также технология стадиального сверхтонкого дробления в конусных инерционных дробилках.

Использование конусных дробилок обеспечивает дробление руды до крупности 10-12 мм, а с применением ВДВД до крупности 3 мм для дальнейшего измельчения [1].

При применении грохотов BIVITEC с системой Flip Flop инновационное решение состоит в том, что нет необходимости останавливать работу линии и чистить полотна и кроме того эти оборудования являются энергоэкономичными.

Грохоты BIVITEC рассчитаны на грохочение материала с размером зерна от 0,2 мм до 50 мм, для более крупных фракций на данные грохоты устанавливается дополнительный защитный дек без системы Flip Flop. Использование приводного механизма гарантирует низкие эксплуатационные расходы, а при замене сит общей площадью 10 м^2 сокращается время, т.е. потребуется всего один час работы.

Современные, высококачественные и инновационные технологии и оборудования характеризуются быстрой окупаемостью, стабильностью качества производимых на данном оборудовании продуктов обогащения.

При обогащении тонкодисперсных материалов используются центробежные концентраторы, а в случае крупнозернистых материалов при гравитационном методе обогащаются в тяжелых суспензиях, концентрацией и т.д [2].

При обогащении полезных ископаемых со сложным вещественным составом используются флотационные методы, основанные на избирательном закреплении минеральных частиц на воздушных пузырьках, при этом почти 1,8 млрд т руды обогащаются этим способом.

Для инновационного решения использования оборудования при флотации применяют крупногабаритные пневмомеханические и пневматические колонные машины, которые обеспечивают повышение удельной производительности и снижение капитальных и эксплуатационных затрат.

Известно, что в системе управления процессом флотации одним из методов инновационного решения включает метод «технического зрения». Этот метод обеспечивает контроль скорости движения пенного слоя, что влияет на выход продуктов флотации и извлечение концентрата.

Процесс электролитического разложения воды, без использования химических реагентов, является инновационным решением в процессе водоподготовки для обогащения полезных ископаемых.

Из результатов промышленных испытаний руд цветных металлов, апатитовых и алмазосодержащих следует, что вдвое снижается расход флотационных реагентов, увеличивается качество концентратов и извлечение из руд ценных компонентов при электрохимическом кондиционировании флотационной среды [3].

В ближайшее десятилетие на мировом алмазном рынке намечается дефицит предложения природных алмазов. При этом основным ограничением выступает минерально–сырьевая база мировой алмазодобычи.

Это обусловлено тем, что, доля разведанных запасов алмазов (45%), при этом значительное число рудников крайне бедны, а применяемые технологии обогащения не характеризуются высокой экономичностью и характеризуются многочисленными экологическими рисками.

В связи с переходом от открытой к подземной добыче руды на многих алмазорудных месторождениях возрастают затраты при эксплуатации. Удельные затраты на подземную добычу кратно превышают затраты на открытую добычу.

Инновационное и технологическое решение при обогащении полезных ископаемых, включает следующие направления:

- применение новых типов дробильного оборудования для подготовки руды до необходимой технологической крупности;
- использование технологии сухого (безводного) обогащения для предприятий расположенных вдали от водных ресурсов;
- разработка энергоэффективных технологий дезинтеграции руды с применением аппаратов с высокой удельной производительностью;
- применение на фабрике предварительного обогащения, с целью доизвлечения драгоценных металлов;
- для увеличения добычи мелких классов использование инновационных грохотов;
- вовлечение в переработку отвальных хвостов обогатительных фабрик для получения дополнительного металла.

Таким образом, экологичность заключается, в снижении ущерба окружающей среде и является важнейшим аспектом в совершенствовании процессов обогащения руд цветных металлов.

Для совершенствования обогатительных процессов необходимы следующие требования:

- внедрение инновационных технологий или оборудования с целью повышения качественно-количественных показателей продуктов обогащения;
- повышение селективности раскрытия минеральных комплексов, производительности и эффективности обогащения, возможность разделения тонкодисперсных (микро- и нано-) компонентов,
- внедрение электролитического разложения воды, без использования химических реагентов;
- использование предварительного обогащения при переработке алмазсодержащих руд.

Список использованных источников:

1. Комогорцев Б.В., Вареничев А.А. Флотационное извлечение минерального сырья повышенной крупности. Информация в современном мире. Материалы Международной конференции, посвященной 65-летию ВИНИТИ РАН. 2017. — С. 148–150.

2. Степаненко А.И. Оборудование и технологии для обогащения некондиционного сырья // X Конгресс обогатителей стран СНГ: Сборник материалов. Том II / М: МИСиС, 2015. — С. 610–614

3. Злобин М.Н. Технология крупнозернистой флотации при обогащении алмазосодержащих руд // Горный журнал. — 2011. — № 1. — С. 87–89. 100. Miller J.D., Lin C.L., Wang Y., Mankosa M.J., Kohmuench J.N., Luttre.

ӘОЖ 159.91

Орозов К.К. (Бішкек,КГУГГДиОПР
атындағы академик У. Асаналиев)
Саттарова Г.С. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов
атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Кусаинов А.А. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов
атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Аркабаев У.Б. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов
атындағы Қарағанды техникалық университеті)

ІРІ ӨНЕРКӘСІП КЕШЕНІНІҢ НЕГІЗГІ ӨНДІРІСТІК ҮРДІСТЕРІНДЕГІ КӘСІБИ ҚАУІП ДӘРЕЖЕСІН БАҒАЛАУ

Еңбек қауіпсіздігі мәселелері дүниежүзілік қауымдастық үшін өзекті және маңызды проблема болып саналады, себебі өндірістегі жазатайым оқиғалар мен кәсіби аурулар дамыған елдерде де, дамушы елдерде де байқалады. Өнеркәсіптік кәсіпорындарда еңбек қорғау жүйесін басқару үшін кәсіби қауіптерді бағалау және талдау бойынша кешенді мәліметтер қолжетімді болуы тиіс. Қауіп өндірістік іс-әрекеттердің міндетті серіктес факторы болып саналады. Өндірістік орта мен еңбек процесінің жағымсыз әсер етуі нәтижесінде зардаптар ауырлығының және денсаулықтың ықтимал зақымдалуының себепшісі ретінде кәсіби қауіпті бағалау олардың экспозициясын және денсаулықтың бұзылуы көрсеткіштерін ескере отырып жүргізіледі. Кәсіби қауіпті бағалау әдістемесін қолдана отырып өндірістегі еңбектің жағымсыз факторлардың әсерінде қауіпсіз еңбек өтілін анықтауға мүмкіндік туады. Әрине, уақытпен қорғау сияқты алдын алу шаралары, олардың ішінде еңбек және демалыс тәртібі, қысқартылған жұмыс күні, қосымша еңбек демалысы – қауіпсіз еңбек өтілін ұзартады. Сондықтан жағымсыз еңбек жағдайында жұмыс істеуді жалғастыру мүмкіндігін бағалау үшін зиянды еңбек жағдайларындағы қауіпсіз жұмыс өтілін есептеу қажет. Қауіптерді тиімді басқару мақсатында тиімділіктің болуы ықтималдылығын, зардаптардың ауырлығын, тиімділіктің қайтымдылығын ескеру керек. Еңбектің зияндылығы класын ескере отырып жұмыс орындарындағы кәсіби қауіпті бағалау нәтижелері нақты жұмыс орындарындағы қауіптің көлемін, ықтималдығын және зардаптарын анықтауға мүмкіндік береді. Қауіптің көлеміне байланысты оларды төмендету немесе жою бойынша тиесілі шаралар әзірленеді. Өзектілігі. Еңбек қорғау жүйесін басқару үшін кәсіби қауіптерді бағалау және талдау бойынша өндірістік кәсіпорын бойынша кешенді мәліметтер қолжетімді болуы тиісКәсіби қауіптерді басқаруға бағытталған превентивті шараларды жүргізуге қажет және қауіпті өндірістік объекті мен оның жұмысшы персоналын қорғауға әсерін тигізетін: уақыты жетіп тозған құрал-жабдықтарды ауыстыру, жаңа техника мен технологияларды енгізу, медициналық тексерулер, авариялық жағдайлар және өндірістік

жарақаттанушылық мәліметтері бойынша жұмысшылардың денсаулық жағдайларын талдау сияқты іс-шараларды өзгеретін факторларға шұғыл әрекет ету мақсатында жүргізіп отыру керек. Қауіптерді басқару және әлеуметтік-гигиеналық мониторинг әдістемелері негізінде кешенді медициналық-гигиеналық мониторинг жүргізу «техника – өндірістік орта – жұмысшылар денсаулығы» жүйесіндегі себеп-салдар байланысын анықтауға бағытталған болашақты бағыттардың біріне жатады. Өндірістің қазіргі даму сатысында басқарушы шешімдер қабылдау мақсатында бақылау динамикасы осылайша жүзеге асырылады. Өндірістік орта факторларымен жанасу барысында жұмысшылар денсаулығын бағалау үшін адам ағзасының әсер етуші факторларға реакцияларының биологиялық заңдылықтарға негізделген бірегей критерийлерін пайдаланған дұрыс.

Полиметалл кенін жерасты тәсілімен өндіретін тау-кен жұмысшыларының жұмыс орындарындағы еңбек зияндылығы класын ескере отырып кәсіби қауіп дәрежесін бағалау жұмыстың мақсаты болып саналады. Талдаудың материалдары мен әдістері. Зерттеу объектілері болып тау-кен өнеркәсібінің өндірістік ошағының («Арселор Миттал Теміртау» акционерлік қоғамының «Өркен Атасу» кеніші) жұмыс орындары саналады. Сонымен қатар зиянды өндірістік факторлар әсерінде жұмыс атқаратын негізгі кәсіби топ (жерасты тау-кен мамандықтары) бойынша жұмысшы мамандықтардың іріктелуі жүргізілді. Талқылау. «Арселор Миттал Теміртау» акционерлік қоғамының «Өркен Атасу» кенішінде полиметалл кенін жерасты тәсілімен өндіретін таукен жұмысшыларының еңбектік іс-әрекеттерін гигиеналық бағалау нәтижелері жұмыс режимі 3 ауысымды, ауысым ұзақтығы 8 сағат екендігін көрсетеді. Жерасты кенішіндегі жерасты кенін өндіруге дайындау және тазалау жұмыстарының технологиясы тау-кен массивін қопаруға, тиеп-артуға және ұсақталған жылжымалы ленталы конвейер бойымен тасымалдауға, топырақтан тазалауға, кенжар ішін тіреп-бекітуге негізделген. Кенді бұрғылау үрдісінде кенжарларда НКР100 пневматикалық перфораторы бар СБКНС-2С маркалы бұрғылау қондырғылары қолданылады. Көлденең қазба жұмыстарын жүргізу КПВ-1 комбайны көмегімен және ПБМ-2 бетон тіреуішін қолдана отырып бұрғылау-жару әдісімен жүргізіледі. Шпурлардың қуаттандыру ПК-50, КПВ1А және ПТ-48 маркалы қол перфораторлары көмегімен атқарылады. Кенді ұнтақтау СМД-118 маркалы ұсақтау камерасында және КСД-2200 маркалы конусты ұсақтағышта жүргізіледі. Таукен массасын қозғап, тартуға 17 ЛС-2 және 30 ЛС2С маркалы скреперлі ыңыршықтар қолданылады. Кенді тиеп, арту үшін электрлі қозғалтқышы бар ППН-3 маркалы тиеу машиналары пайдаланылады. Тау-кен массасы К-14 типті жерасты электровозымен жүргізіледі. Полиметалл кенін жерасты тәсілімен өндіру барысында тау-кен техникасын басқаратын машинистерге жүргізілген хронометражды

зерттеулер нәтижелері олардың еңбектік іс-әрекеттері үлкен дәрежеде жоғары нервтік-эмоциялық кернеулікпен байланысты екендігін көрсетеді. Ол жоғары сенсорлы (көру, есту) және эмоциялық (басқалар өмірінің қауіпсіздігіне жауапкершілік) жүктememен, тау-кен техникасы тіремелері мен тежегіштерін қосып, айырудағы локальды және аумақтағы жүктememен, «отыратын» амалсыз жұмыс позасымен, белдің алға, артқа еңкеюімен байқалады. Тау-кен техникасын басқаратын машинистер кен алудың негізгі технологиялық процестерін атқаруға орташа алғанда ауысым уақытының 61,2%-дан 63,3%-ын жұмсайды.

Жерасты тау-кен жұмысшылары қазу және өндіру үрдістерін атқарғанда еңбектің біріктірілген кәсіби және операциялар бойынша формаларын жүргізеді. Қолмен атқаратын жұмыс түрлерін (бұрғылаушылар, жарушылар, ұнтақтаушылар, проходчиктер, жерасты тау-кен жұмысшылары, электрслесарьлар, электр дәнекерлеушілер) жүргізетін жерасты жұмысшылар еңбегінің сипатын хронометражды зерттеу нәтижелері олардың еңбегінде көп жағдайда аймақтық жүктемелер басым болатындығын көрсетті. Олардың түрлері: жүктерді 5-тен 20 дейінгі қашықтыққа тасымалдау, 20°-тан 90° дейінгі көрсеткіште ауысымына 100-ден артық дененің еңкеюі, бүгілуі, 25 кг асатын жүкті көтеру, статикалық және динамикалық жүктемелер. Қол операцияларын атқаруға ауысым уақытының орташа 57,7%-дан 61,3%-ы жұмсалады. Қол операцияларын атқарудағы жұмыстар ауыр еңбек ретінде сипатталады. Жерасты тәсілімен кен өндіретін тау-кен жұмысшыларының еңбек жағдайын гигиеналық зерттеу нәтижелері олардың еңбектік іс-әрекеттері жоғарғы ауыспалы ылғалдылық (82% артық), жоғары шаңдану (ШРЕК 3-тен 5,2 есеге дейін артады), қарқынды шу (ШРЕК 3-тен 19 дБА дейін жоғары), жалпы және локальды вибрация (ШРЕК 4-тен 17 дБ дейін жоғары) жағдайында жүретіндігін көрсетеді. Шаңның дозалық жүктемесін есептеу нәтижелері жерасты тәсілімен кен өндіретін тау-кен жұмысшылары шаңның жоғары концентрациялары әсерінде жұмыс атқаратынын көрсетеді. Орташа ауысымдық концентрациялар 7,2-ден 13,9 мг/м3 шегінде ауытқитыны анықталды. Шаңның ауысымдық жүктемесін есептеу нәтижелері неғұрлым жағымсыз шаң жүктемлері бұрғылау қондырғылары машинистерінің (тиесінше 358 және 425,5 мг/ауысым) жұмыс орындарында анықталатынын көрсетті. Жерасты тіреушілерінің тыныс алу мүшелеріне түсетін ауысымдық шаң жүктемесі 296,8-ден 373,3 мг/ауысым шамасында анықталды.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Газимов В.Г., Рузаков В.О., Шастин А.С. Основные организационные вопросы профилактики заболеваемости работающего населения в современных условиях // Медицина труда и промышленная экология. 2018. 11. С. 32-35.

2. Амирханова М.М. Состояние условий труда и производственного травматизма в Республике Казахстан // Охрана труда. Казахстан. - 2006. - № 1. - С. 69-75.

УДК 338.012

Плуталова И.В. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Әубәкір Л.В. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ИННОВАЦИОННЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ ГОРНО - МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИМ КОМПЛЕКСОМ

В настоящее время в горно-металлургическом комплексе все чаще возникает потребность в применении новых технологий, позволяющих совершенствовать добычу и переработку продукции с учетом требований экономичности и экологичности производства. Решительность управления инновационным развитием горно-металлургического комплекса является основанием для определения возможностей и перспектив этого процесса, а также необходимо сконфигурировать комплексный, целостный подход к управлению рисками инновационной деятельности данного комплекса, использование которого позволило бы обеспечить повышение экономической эффективности производства. Из вышеизложенного актуальность данной темы очевидна.

Целью работы является повышение продуктивности управления качеством горной металлургии с использованием новых информационных технологий.

Из поставленной цели вытекают следующие задачи:

1. Представить актуальную информацию об инновационных достижениях, современных технологиях в горнодобывающей и металлургической отраслях.

2. Продемонстрировать совершенные идеи, направленные на модернизацию и усовершенствование производственного процесса и повышение эффективности производства на предприятиях горно-металлургического комплекса.

Горно-металлургический комплекс является уникальной, динамично-развивающейся и конкурентоспособной отраслью для Республики Казахстан, которая оказывает существенное воздействие на формирование и развитие макроэкономических показателей.

На 1 мая 2021 года по данным Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан в стране числится порядка 1601 предприятий в сфере горно-металлургической промышленности. Из них 490 предприятий – сфера металлургической промышленности; 979 – сфера добычи металлических руд и 132 – предприятия в сфере добычи угля. За прошлый год доля горнодобывающей промышленности и металлургии составила 14,1% в валовом внутреннем продукте Казахстана; 17,5% экспорта страны приходилось на горнодобывающую промышленность, что составило почти

10,5 млрд. долларов и на предприятиях горно-металлургического комплекса было занято свыше 273 тысяч человек.

В общем виде смена приоритетов инновационного развития горно-металлургического комплекса нашей страны происходила следующим образом: созданный в 1964 году Павлодарский алюминиевый завод вместе с Краснооктябрьским и Торгайским бокситовыми рудоуправлениями переданы в 1994 году в управление акционерам Евразийской группы; в 1995 году акционеры Евразийской группы создают ТНК «Казхром»; в 1996 году Евразийская группа присоединяет Соколовско-Сарбайское горно-промышленное объединение; в 1997 году на базе АО «Жезказган-цветмет» создается «Казахмыс». В последующие годы активы Евразийской группы преобразованы в холдинговую структуру ENRC (Eurasian Resources Group) с листингом на LSE и Казахстанской фондовой бирже (KASE), но в 2021 году мededобывающая компания KAZ Minerals приняла решение о делистинге с LSE, KASE, AIX.

Сегодня значимой целью горно-металлургического комплекса является последовательное создание новых преобразований металлургической промышленности, которые ориентированы на выпуск продукции с высокой добавленной стоимостью, обеспечивающей нужды внутреннего рынка и расширение экспорта. Основной путь реализации сформулированной цели – широкое внедрение инноваций в результате активизации инвестиционной деятельности на всех производственных стадиях. На базе ускорения темпов внедрения инноваций должна быть улучшена производственная структура комплекса, то есть за счёт повышения доли конкурентоспособных мощностей и за счёт увеличения доли мощностей для выпуска продукции более глубокой степени переработки, доли новых и импортозамещающих производств.

Для повышения эффективности горно-металлургического комплекса необходимо укреплять инфраструктуру с привлечением финансовых средств крупных инвесторов. Важным фактором в экономике Казахстана является привлечение иностранного капитала, поскольку с его участием можно решить такие задачи, как: повышение научно-технического уровня производства с помощью новых технологий; рост эффективности экспортного потенциала и преодоление сырьевой направленности; поддержка развития отсталых районов и создание новых рабочих мест в национальной экономике. Для сохранения лидирующего положения металлургической промышленности в экономике Казахстана в будущем следует увеличивать бюджетное финансирование поисковых исследований по приоритетным направлениям.

Необходимо усиление политики ресурсо - и энергосбережения. Очевидно, что в целях сохранения твердых полезных ископаемых для будущих поколений, нужно применять новейшие технологии по наиболее полному извлечению полезного сырья при наименьших энергозатратах.

Одно из направлений недопущения критического истощения минерально-сырьевой базы – вовлечение в переработку техногенных образований. Вторичное использование отходов, в том числе токсичных, в Казахстане практически не практикуется. Отходы складируются на специальных полигонах и в накопителях, постоянно формируя растущие в объеме техногенные интенсивно пылящие ландшафты. Отходы оказывают большое воздействие на состояние окружающей среды.

Биодобыча является экологически чистой техникой по сравнению с типичной добычей полезных ископаемых, ибо именно она выступает в качестве альтернативы более традиционным физико-химическим методам обработки минералов. Бактерии позволяют значительно повысить степень извлечения металлов из горных пород при относительно низких затратах труда, энергии и основного капитала. Это делает экономически рентабельной переработку бедных руд и техногенных отходов, позволяет добывать металлы из руд глубокого залегания без ущерба для ландшафта.

Эффективные технологии по получению особо чистых металлов и сплавов, которые можно получить путем электролиза, но степень чистоты будет недостаточно высокой, вследствие этого используют другие методы, как переплавка в вакууме. Под вакуумной металлургией понимают совокупность операций, которые в целях приобретения высокой степени чистоты продукта реализовывается в атмосфере очень низкого давления.

Важным вопросом остается вовлечение в горно-металлургический комплекс ведущих транснациональных компаний. В данном случае особая роль отводится Китаю, который вложил в Казахстан более 20 млрд. долл. прямых инвестиций, что позволяет развить степень переработки металлов, используя современные технологические решения и увеличить производство промышленной продукции.

В результате реализации предложений по инновационному развитию горно-металлургический комплекс займет лидирующее положение в экономике Казахстана, что ускорит темпы экономического роста страны за счет развития высокотехнологичных отраслей.

Список использованных источников:

1. *Бюро национальной статистики Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан.*
2. *Муканов Д. Инновационное развитие металлургического комплекса // Промышленность Казахстана. - 2021.- № 1 (28). - С.*
3. *KASE. Kazakhstan Stock Exchange. Горно-металлургическая отрасль Республики Казахстан.*

UDC 621.78

Reshotkina Y. (Temirtau, ArcelorMittal)
Naboko Y. (Karaganda, Abylkas Saginov
Karaganda Technical University)

THE RESEARCH OF THE EFFECT OF SURFACE THERMOMECHANICAL TREATMENT ON THE OPERATIONAL RELIABILITY OF PARTS

In our modern world, there are increased requirements for equipment that must work much longer and reliably, as well as a detail or a spare part involved in the production technology failed as rarely as possible to avoid additional various energy costs. Therefore, the scientists are faced with the task of developing and implementing new highly effective modern methods to increase the reliability and durability of machines and their parts, especially in aggressive environments: friction, destruction under the influence of chemically active substances, gas and liquid flows, heat and radiation shocks, etc.

One of the most promising types of strengthening technology in mechanical engineering is currently surface thermomechanical processing, since it helps to significantly improve a quality of manufactured parts. The main advantage of this technology allows simultaneously increase the ductility and strength of the material, which is a unique phenomenon. Such qualities are highly valued, because the technology is used quite often in the mechanical engineering, defense and transport industries. Due to the strengthened metal process and eliminated defects in its crystal lattice, the finished products have an advanced resistance to erosion and corrosion, there is no residual stress in them, and the service life is significantly improved.

This paper provides examples of research by modern scientists working in this area. As you know, the structural strength in the surface layers of a part often depends on the condition of the material. The surface hardening is one of the methods of steel parts surface treatment in such cases. As a result of the surface thermomechanical treatment, the product hardness increases as well as the endurance limit and abrasion resistance increases too.

The work of Chinese authors Jun Liu, Chang Ye, and Yalin Dong examines the development of common methods of thermal surface hardening, such as shot peening (SP), surface mechanical attrition (SMAT), laser shot peening (LSP), and ultrasonic surface hardening [1]. These methods are commonly used to improve the mechanical properties of components, including surface hardness, fatigue life, and wear resistance of parts.

Japanese researchers Y. Harada, K. Fukaura, S. Haga investigated the effect of surface shot blasting with microparticles on the characteristics of the surface layer of structural steel [2]. As a result, the researchers concluded that the surface layer characteristics of mechanical parts, such as the gear and spring, can be significantly improved by shot blasting.

Chinese scientists at Tianjin University in their tests with ultrasonic surface rolling of quenched and tempered steel 40Cr, as a result, it was found that USRP can reduce the coefficient of friction and improve wear-resistant properties [3]. The service life of the part has increased by about 800 times.

German scientists Eberhard Kerscher, Karl-Heinz, Lang Otmar, Vöhringer Detlef Löhe in their research papers write that thermomechanical processing produces dissolved carbon atoms and fine carbides in SAE52100 [4] bearing steel through dynamic deformation aging, increasing the density and stability of dislocation by fixing the movement of dislocation, which extends the fatigue limit of steels. Dynamic deformation aging processes can increase the fatigue limit of steels.

In conclusion, it should be noted that the improvement of the surface thermomechanical process, along with the correct choice of materials, creates a new constructive space for the modification of the microstructure due to its unique thermomechanical effect. The mechanical properties are mainly determined by microstructures, which are largely dependent on processing conditions, including deformation, strain rate and temperature. The temperature apply creates a new dimension in the microstructure diagram, in which the microstructure depends on the strain, strain rate, and temperature. Previous research on thermomechanical processing has shown that the sum of plastic deformation and heat treatment is greater than the sum of the individual processes, resulting in either enhanced or completely new mechanical properties due to the unique microstructure resulting from the synergistic effect of processing [5].

List of sources used:

1. Jun Liu, Chang Ye, YalinDong //Recent development of thermally assisted surface hardening techniques: a review.// Technical articles [Electronic resource] https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666912920300064

2. Y.Harada, K.Fukaura, S.Haga // Influence of microshot peening on surface layer characteristics of structural steel.// Technical articles [Electronic resource] https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924013607002610

3. Wang Ting, Wang Dongpo, Liu Gang, Gong Baoming, SongNingxia //40Cr using ultrasonic surface rolling processing.// Technical articles [Electronic resource] https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169433208014219

4. Eberhard Kerscher, Karl-Heinz Lang, Otmar Vöhringer, Detlef Löhe //Increasing the fatigue limit of a bearing steel by dynamic strain ageing.// Technical articles [Electronic resource] https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0142112308000285

5. Sinisa Dj.Mesarovic//Dynamic strain aging and plastic instabilities// Technical articles [Electronic resource]https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/002250969500010G

ӘОЖ 622 МРНТИ - 52.45.01

Рымқұлова А. Б. (Қарағанды, Абылқас Сағынов
атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Зейтинова Ш. Б. (Қарағанды, Абылқас Сағынов
атындағы Қарағанды техникалық университеті)

ТАУ ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ КЕРНЕУЛІК ЖАҒДАЙЫН БАҒАЛАУДЫҢ ӘРТҮРЛІ ӘДІСТЕРІН ҚОЛДАНУ МҮМКІНДІКТЕРІ

Тау жыныстарының бұзылмаған массиві тау-кен қазбалары жоқ жер қыртысының учаскелері деп аталады немесе іргелес қазбалар жойылған кезде олар қарастырылып отырған учаскенің тау жыныстарының кернеулілік жағдайына әсер етпейді. Кез келген кернеужағдайлары өзара перпендикуляр үш учаскеде әрекет ететін үш қалыпты кернеу арқылы жасалуы мүмкін. Қалыпты кернеулер әсер ететін және тангенциалды кернеулері жоқ платформалар негізгі платформалар деп аталады.

Негізгі аумақтарда әрекет ететін қалыпты кернеулер негізгі деп аталады. Негізгі қалыпты кернеулер олардың деңгейімен ерекшеленеді және келесідей белгіленеді: σ1 – максимум; σ2 – аралық; σ3 – минимум.

Тік кернеу – жер қыртысындағы ауырлық күштерінің әсерінен болатын негізгі кернеулердің бірі. Сондықтан екінші және үшінші негізгі кернеулер горизонталь болуы керек, планда өзара перпендикуляр екі бағытта әрекет етеді [1].

Есептеудің әртүрлі әдістерін және кернеулер мен оларды қолдануға қатысты сұрақтарды қарастырайық.

Үлгінің беріктігінен тау жыныстары массивінің беріктігіне өту үшін әртүрлі ұсыныстар бар. Егер мысалда қарастыратын болсақ, ВНИМИ ұсынған әдіс бойынша, массивтегі тау жыныстарының ішкі үйкеліс бұрышы әлсіреу беттеріне сәйкес келмейтін бағыттар бойынша, φ^{11} жеткілікті дәлдікпен (±2° шегінде) қима кезіндегі үлгінің ішкі φ үйкеліс бұрышына теңестірілуі мүмкін [4].

С ^{11} массивіндегі тау жыныстарының тұстасу мөлшеріне тау жыныстарының жарықшақтық дәрежесі және деформацияға ұшыраған тау жыныстарының призмаларының мөлшері әсер етеді.

ВНИМИ және В. И. Борщ-Компониец массивтегі тұстасу мен ішкі үйкеліс бұрышының мәндерін анықтау үшін формула ұсынған, оның құрылымына мыналар кіреді:,

$\boldsymbol{\lambda}$ – құрылымдық әлсіреу коэффициенті (өлшемсіз);

$\boldsymbol{H}$ – құлау призмасының биіктігі, м;

$\boldsymbol{l}$ – тау жыныстарының құрылымдық блогының мөлшері, м;

$\boldsymbol{\alpha}$ – жарықшақтың сипатына байланысты коэффициент

және үлгідегі тау жыныстарының беріктігі (өлшемсіз).

λ шамасы 0,02 ≤ λ ≤ 1 шегінде болады. Дереккөзге сәйкес [3], ВНИМИ ***φ1*** ішкі үйкеліс бұрышының шамасының келесі мәндерін қабылдауға кеңес береді1:

– кедір-бұдырлы беттерде 1-3° немес одан зертханалық сынақтар кезінде алынған φ үлгісіндегі тау жыныстарының ішкі үйкеліс бұрышынан аз;

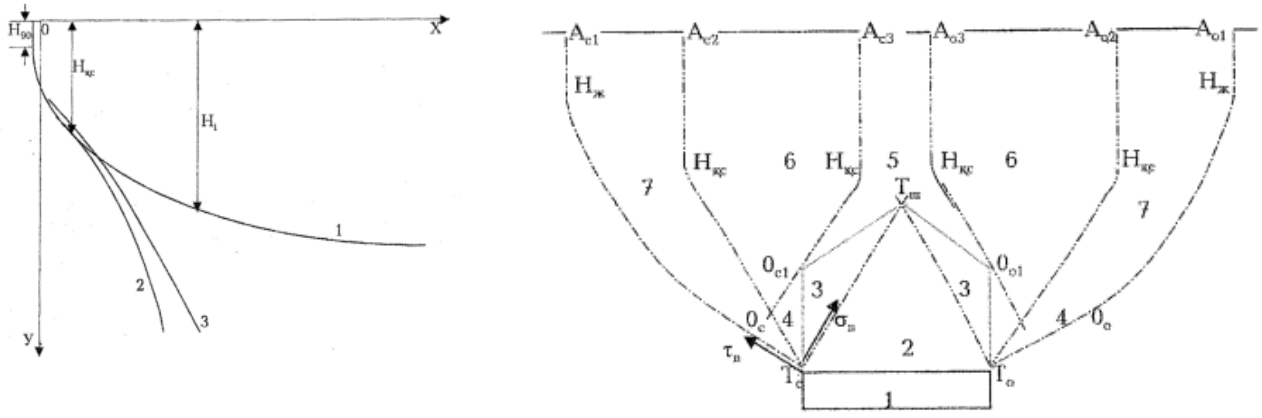
- тегіс, кедір-бұдырлы беттерде 5-6°;

–тегіс беттерде 8-10°.

Қатты жарықтары C^1 бойынша тұстасу шамасы шамамен 0,02÷0,05 болады [4].

Профессор Өмірзақ Сабденбекұлы БАБО отандық әдістемесін қарастырайық. Бұл әдіс уақытша факторға тәуелді емес және жер бетіне жылжу және деформация аймағының дамуын анықтауға мүмкіндік береді. Мүмкін болатын деформация аймақтарын анықтау үшін 3 топты қисық сызықтарын салу керек (сурет. 1 (а)).

"ӨС БАБО" әдісі бойынша үш топты сырғу сызықтарының қисықтары келесідей сипатталады:



а б

1-сурет - 3 топты сырғу сызықтарының қисықтары (а); тау жыныстарының жылжу аймақтарын сипаттайтын сырғу сызықтарының қисықтары (б)

- x_1 - бірінші топтың сырғу сызықтары, тегіс деформациялармен сипатталады [3]. Бірінші топтың қисықтары жанама (тангенциалды) кернеулердің әсер ету сызықтары болып табылады. Тереңдіктің өсуімен бұл сырғу сызықтары қалпына келтіріледі, бірақ бұл сызықтардың түсу бұрышы жер бетіне қатысты 0-ге тең болмайды;

- x_2 - екінші топтың сырғу сызықтары, тау жыныстары массивінің контурлық бөлігінің бастапқы деформацияларын сипаттайды. Қисықтардың бұл өзара орналасуы жер қыртысында тау жыныстарының массиві тік (γH), қалыпты және тангенс кернеулерінің әсерінен болатындығын көрсетеді, бұл бұзылмаған массивтегі кернеулердің таралуы туралы жалпы түсінікке

сәйкес келеді.Массивтің өсу тереңдігіне және кернеуіне байланысты екінші топтың қисықтарының түсу бұрышы салыстырмалы түрде жер бетіне ұмтылады;

- x_3 - үшінші топтың сырғу сызықтары және $H_{кс} = \sigma_{кс}/\gamma$ қатынасынан анықталатын $\boldsymbol{H_к}$ тереңдігінен қалыптаса бастайды. $\boldsymbol{H_к}$ тереңдігіне дейін бүйірлік қысым жоқ деп саналады. Жер қыртысындағы қисықтардың үшінші тобы дамыған кеңістіктердің жабық контурларымен байланысты шекаралық аумақта туындаған жағдайда қалыптасады (мысалы, жоғарыдан тазарту кеңістігі төбенің кентірегімен, ал бүйірлерінде камераралық кентірекпен шектеледі). Бұл топтың сырғу сызығы жойқын күш бағытында қалыптасады және 45^0-ге ұмтылады [2]. Тау жыныстарының сырғу аймақтарын сипаттайтын барлық осы қисық сызықтар тау жыныстары массивінің кернеулі деформацияланған күйін анықтауда қолданылады (сурет. 1 (б)).

Отандық және шетелдік ғалымдардың әдістерін зерттей отырып, келесі тұжырымдар жасауға болады:

- тау жыныстарымен тәжірибелердің нәтижелері олардың табиғи пайда болуы жағдайында тау жыныстары массивінің теориялық моделін таңдаудың негіздемесі болып табылады. Сонымен қатар, әрбір есептеу моделі осы модельге тән өзіндік сипаттамаларды қолданады;

- В. И. Борщ-Компониец және ВНИМИ ұсынған әдістер тау жыныстарының механикалық қасиеттерін зертханалық зерттеу нәтижелерін массивке ауыстыруда кейбір белгісіздіктердің болуы туралы мәселені көрсетеді;

-тау жыныстарының массиві туралы осындай идеяларға негізделген геомеханикалық есептерді шешу нәтижелері нақты кернеулі-деформацияланған күйді сапалы да, сандық та көрсетпейді, сондықтан деформацияға қарсы шараларды әзірлеу үшін сенімді негіз бола алмайды.

Сырғанау сызықтарының координаттарын қолмен есептеу кезінде қателіктер жібермеу үшін техника автоматтандырылды және есептеулердің жылдамдығы мен дәлдігін арттыру мүмкіндігі пайда болатын компьютердің көмегімен есептеледі.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Борщ-Компониец, В. И. Тау жыныстарының практикалық механикасы / В. И. Борщ-Компониец. - Мәскеу: Тау-кен кітабы, 2013. – 322 б.

2. Макаров, А. Б. Практикалық геомеханика: тау-кен инженерлеріне арналған нұсқаулық / А. Б. Макаров. - Мәскеу: Тау-кен кітабы, 2006. – 391 б.

3. Марков, Г.А. Хибинск массивінің кеніштеріндегі тектоникалық кернеулер мен тау қысымы / Г. А. Марков. – Ленинград: Ғылым, 1977. – 213 б.

4. Певзнер, М. Е. Геомеханика: жоғары оқу орындарына арналған оқулық / М. Е. Певзнер, М. А.Иофис, В. Н. Попов. - Мәскеу: МГМУ басылымы, 2005 ж. – 438 б.

ӘОЖ 665.612 Садуакасова Г.К. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

МҰНАЙДЫҢ ЖӘНЕ МҰНАЙ ӨНІМДЕРІНІҢ КҮЛДІЛІГІН АНЫҚТАУ

Мұнай дегеніміз электр тоғын өткізбейтін,судан жеңіл,майлы жанатын сұйық пайдалы қазба болып табылатын күрделі көмірсутек қоспасы.Түсі қара,қызыл-қоңыр,түссіз, жасыл-сары болуы мүмкін.Өзіне тән иісі де болады.Ал мұнай өнімдеріне: бензин (қалыпты-80, тұрақты-92, 95-премиум, супер-98), лигроин,керосин,дизель отыны (арктикалық, жаздық, қыстық) мазут, майлар (матор, минералды, компрессорлық, трансмиссиялық), толуол, бензол және т.б.

Гетерорганикалық қосылыстарды құрайтын әртүрлі металдар мен басқа да элементтер, сондай-ақ мұнайдың қышқыл заттарының тұздары жанған кезде тотықтарға айналады және күл деп аталатын жанбайтын қалдық түзеді. Мұнай мен мұнай өнімдерінің күл компоненттерімен ешқандай жағдайда олардың механикалық қоспаларын араластыруға болмайды. Бұл қоспалардың аз бөлігі әрдайым мұнай өнімдерінде кездесетіндіктен, мұнай мен мұнай өнімдерінде күлдің нақты мөлшерін анықтау үшін оларды механикалық қоспалардан босату үшін жағу алдында мұқият сүзгілеу керек, ал тұтқыр өнімдер болған жағдайда жеңіл бензинмен немесе бензолмен сұйылту, содан кейін еріткішті айдау ұсынылады.

Жану кезінде пайда болған ванадий пентоксиді және оның басқа қосылыстары оттегінің тасымалдаушысы болып табылады, сондықтан қауіпті коррозиялық агент рөлін атқарады. Бұл газ турбиналық қондырғыларына отын ретінде ванадийге бай күлмен қалдық мұнай өнімдерін пайдалану кезінде ерекше маңызды. Газ турбиналарының пышақтары ванадийдің коррозиясына өте сезімтал.

Күлдің ең көп мөлшері-қышқыл компоненттеріне бай ауыр, шайырлы майлар. Күл мұнай қабаттарында да, тұздармен және металдармен қышқыл қосылыстардың әсерінен мұнайдың әртүрлі құбырлар арқылы қозғалысы кезінде де пайда болады.

Мұнайдағы күлдің мөлшері өте аз және пайыздың жүзден бір бөлігін, сирек жағдайда онның бір бөлігін құрайды. Мұнай күлінің құрамында көптеген элементтер табылды. Кальций, магний, темір, алюминий, кремний, ванадий, натрий жиі және көп мөлшерде кездеседі. Кейбір мұнайдың күлдерінде ванадий басым элемент болып табылады.

Мұнайдың күл бөліктері айдалмайды, қалдықтың құрамына кіреді. Дегенмен, дистилляттар мен майларда әрдайым күл болады, олар екінші процестер нәтижесінде пайда болады:

1. Аппаратураның желінуі,

2. Мұнай өнімдерін тазарту кезінде тұздардан толық ажыратылмауы. Мұнай мен мұнай өнімдеріндегі күл көптеген компоненттерден тұрады, олардың ішіндегі ең маңыздылары Ca, Mg, Fe, A1 және SiO_2. Шикі мұнайдың күлінде ванадий, натрий, фосфор, калий, никель кездеседі. Анықтама келесідей жасалады: фарфор кесесіне немесе фарфор тигеліне сұйылтылған 1:4 тұз қышқылы құйылады және бірнеше минут қайнатылады, содан кейін кесе немесе тигель тазартылған сумен шайылады, 10 минут ішінде қыздырады, сәл салқындағаннан кейін эксикаторға орналастырады. 30 минут салқындатқан соң кесені немесе тигельді аналитикалық таразыда 0,2 мг дейінгі дәлдікпен өлшейді.

Тұрақты салмақ алынғанша қыздыру, салқындату және өлшеу қайталанады. Фарфор тигельді немесе кесені, олардың ішкі бетіндегі глазурь жойылғанша қолдануға болады.

Күлсіздендірілген қағаз фильтрі жұмыс үшін дайындалған тигельге немесе кесеге, ыдыстың түбіне және бүйір бетіне жақсы жабысатындай етіп орналастырылады. Сүзгінің үстіне алдын ала араластырылған сынақ үлгісін тигельге немесе кесеге құйып, оның салмағын анықтайды. Екінші күлсіз сүзгі жартысына бүктеледі, содан кейін конус түрінде бүктеледі, оның жоғарғы жағы 5-10 мм биіктікте қайшымен кеседі, оны өнімнің бетін жабу үшін түбімен өнімге түсіреді.

Үлгі өлшендісі бар тигель немесе кесені электр плитасына орналастырады және қыздыру біртіндеп ұлғайған кезде конус тәрізді сүзгіден су көпіршіктерінің шығуы тоқтағанға дейін су бөліп алады.

Қағаз сүзгілерінің болуы мұнай өнімінің тигельдің немесе кесенің шеттері арқылы көбіктенуіне, шашырауына және құйылуына жол бермейді және өнімнен ылғалдың кетуін тездетеді. Өлшенді заттың қыздыруы тоқтатылады, ал жоғарғы сүзгі — білте — ол мұнай өніміне қанықканнан кейін, мұнай өнімін жағады және өртейді.

Тұтқырлығы жоғары және парафинді өнімдерді ылғалды кетіргеннен кейін қыздыру қажет және өнімді жағу кезінде муфель пешінде 800...850ос температурада жанбайтын қалдық алынғанға дейін күлдендіру қажет.

Тұнбада көмір нүктелері байқалмаған кезде қыздыру аяқталды деп есептеледі. Есігі жабық муфельде толық күлденуне дейін қыздыру уақыты 1,5 - 2 сағат құрайды.Қыздыру аяқталғаннан кейін тұнбасы бар тигельді немесе кесені 30 минутқа эксикаторға ауыстырып салқындатады, содан кейін 0,2 мг дейінгі дәлдікпен аналитикалық таразыларда өлшейді. Қыздыру, салқындату және өлшеу операцияларын тұрақты салмаққа дейін қайталайды (екі өлшеудің арасындағы айырмашылық 0,4 мг-дан аспауы тиіс). Соңғы салмақты есепке алады.

Күлділікті есептеу кезінде екі күлсіздендірілген сүзгінің күл массасын ескеру қажет.Сипатталған әдіспен құрамында судың кез келген мөлшері бар,ол 40% - ға дейін болуы мүмкін, сондай-ақ құрамында су жоқ мұнай өнімдерінің күлділігін жедел түрде анықтауға болады.

Адамның табиғатты бұзуы туралы айтқанда, ең алдымен мұнай мен газды айтамыз. Олар ауадағы зиянды газдардың 90% құрайды. Қауіпті өндірістік қалдықтардың үштен екісінен астамы оларға тиесілі. Ал олардың бейтараптық дәрежесі бір пайызды құрайды тіпті төрттен де емес. Қазіргі таңда экологиялық қауіпсіздік тек біздің Қазақстан Республикамыз бойынша дүниежүзілік қауымдастықтың назарын аударады және маңызды сұрақтардың бірі болып табылады. Табиғи ортадағы экологиялық тазалық дағдарыстың аса қауіпті көріністері орын алды: кейбір аймақтарда топырақ эрозиясы, су ресурстарын өндіру, ластану, техногендік шөлейттену, жануарлар дүниесінің генетикалық фонын бұзу, өмірге қауіпті және аса қауіпті улы қалдықтарды сақтаумен түсіндіріледі. Біздің елде химия, мұнай, металлургия, отын өнеркәсібі экологиялық дағдарысқа бейім, жылдам және шектен тыс зардаптың дамуы үлкен әсер етеді. Мұнай-газ кешені қоршаған ортаға бірден-бір зиянды зат болып табылады. Қазір оның жеткізуші екені белгілі. Әсіресе көмірсутек жердің геологиялық жоғарғы қабаттарының күрделі құрамдары ластану мекендеу ортасының, адамдардың деградациясына әкеледі, денсаулық пен әлеуметтік прогреске зиян келтіреді, сондай-ақ маңызды және өткір экологиялық проблема болып қала береді. Қазақстандағы мұнай-газ өндіру бойынша жетекші аймақтар Атырау, Батыс Қазақстан, Ақтөбе, Қызылорда облыстары. Мұнай өндіру технологиясы мұнай өнімдерінің процестері мен өндірісі, оларды сақтау және тасымалдау кезінде өндірілген мұнайдың 7 пайызы жоғалады. Мұнай бұрғылауда, құбырлардың түйіспелерінен, топырақтан, атмосферадан шикізаттың ағуы, судың ластануына әкеледі және биосфераға, адам денсаулығына зиянды әсер етеді.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1.Митусова Т.Н., Полина Е.В., Калинина М.В. Современные дизельные топлива и присадки к ним. – М.: Техника, 2019

2. Химия нефти и газа. /Под редакцией В.А.Проскурякова, А.Е,Драбкина/. – Л.: «Химия». 2018

3.Баннов П.Г. Процессы переработки нефти. – М.: ЦНИИТЭнефтехим, Ч. 1, 2020

4.Сихимбаев М.Р., Ханов Т.А. Пути обеспечения экологической безопасности в нефтедобывающих регионах Казахстана // Международный журнал прикладных и функциональных исследований. 2014. №8. 101-105.

УДК 22.01.553.04

Саййидкосимов С.С. (Ташкент,
Ташкентский государственный технический
университет имени Ислама Каримова)
Низамова А.Т. (Ташкент,
Ташкентский государственный технический
университет имени Ислама Каримова)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ БОЛЬШИХ ДАННЫХ В МАРКШЕЙДЕРСКОМ МОНИТОРИНГЕ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Маркшейдерский мониторинг - это особый вид мониторинга, охватывающий систему больших данных, формированной множеством регулируемых наблюдений за развитием геомеханических процессов и явлений в «массиве горных пород», реализуемое по определенной программе с целью разработки мероприятий, по предупреждению опасных явлений связанных с добычей полезных ископаемых.

На сегодняшний день во всем мире горные работы ведутся в условиях с недостаточной изученностью состояния массива горных пород. Одним из решений данной проблемы является применение цифровых технологий в прогнозировании геомеханических процессов, происходящих в массиве горных пород.

Для этого первоначально следует разработать методы формализации, проектирования, создания и управления базами данных, характеризующих условия формирования состояния и проявления геомеханических процессов в массиве горных пород.

Одним из способов эффективного использования больших данных является предлагаемая методика по созданию базы данных, функциональное описание которой приведено в [1].

Научные и практические задачи цифровой трансформации маркшейдерского мониторинга состоят в выборе направлений обеспечения устойчивого развития горнодобывающей отрасли.

В настоящее время ключевой задачей является создание условий для цифрового горного предприятия с использованием автоматизированных и роботизированных систем с прогнозной аналитикой для решения априорных оценок состояния массива горных пород.

В процессе интенсивного ведения добычи полезного ископаемого существенно изменяются условия и тенденции в инновационном развитии всего комплекса горнодобывающей системы как единого организма, способного достичь более высоких горизонтов и за счёт оптимизации взаимосвязи всех звеньев цепи «Забой рудника - Обогатительная фабрика - Металлургический завод» и уменьшения риска в обеспечении

промышленной безопасности на опасных производственных объектах на базе внедрения цифровой трансформации.

Именно этой задачей продиктован выбор оборудования и программного обеспечения таких брендов как Micromine, Geovia Surpac, Geovia MineSched и др. Для чего необходима увязка всех звеньев технологической цепи с соответствующей методикой, которая зачастую отсутствует. Из-за того, что связь на рудниках — односторонняя, невозможно принимать оперативные решения по полученной информации. Наиболее оптимальными являются решения, основанные на связи позиционирования горно-геологической информационной системы, моделирования, оперативного планирования и диспетчеризации.

Мониторинг состояния горнопромышленных природно-технических систем и отдельных объектов в сложившихся условиях может стать одной из первых областей деятельности горных предприятий, в которой будут формироваться большие данные и реализоваться методы работы с ними. Общий объем информации, собираемой на крупных предприятиях ежедневно, может исчисляться сотнями гигабайтов, однако только несколько процентов получаемых данных в дальнейшем используются в оптимизации технологических процессов режимов работы. Во многом это связано с отсутствием приемлемых способов анализа больших данных и зависимостями между наблюдаемыми параметрами состояния горнотехнических систем аналитическими методами [2,3].

Формирование больших данных способствует развитию принципиально новых технологий управления процессами на горнодобывающих предприятиях, в том числе, при проведении маркшейдерского мониторинга геомеханических процессов. Предлагаемые методы позволят формализовать передачу данных между объектами и на их основе внедрить систему управления большими данными.

Основой системы цифрового управления технологическими процессами, способной обеспечить требуемый уровень безопасности и эффективности на горнодобывающем предприятии, является достоверная и своевременная информация по всей иерархии уровня производства с обеспечением цифровой трансформации.

В результате производственного развития горнодобывающих предприятий Узбекистана в направлении технической, технологической, информационной и коммуникационной инфраструктуры ожидается поэтапная цифровизация с решением задач оптимизации текущего и перспективного планирования развития горных работ, предусматривающих создание единого центра дистанционного управления при полном позиционировании персонала и каждого рабочего места.

Для развития систем прогнозной аналитики и снижения риска аварий, повышения экономической эффективности горного производства и уровня принятия управленческих решений дальнейшее развитие горной

промышленности должно базироваться на применении теории информации в недропользовании. Для этого решается задача создания универсальных структур аналитических систем больших данных горной промышленности, обеспечивающих методологически выверенный сбор, обработку, хранение и анализ данных, поступающих от источников цифровой информации в функционировании предприятия.

На производственный процесс в любой момент времени оказывают влияние множество переменных взаимозависимых факторов. И здесь на помощь приходят технологии цифровой экономики способные взять на себя значительную долю работ – от автоматизированного сбора данных и безбумажного документооборота до полного дублирования реального в виртуальном пространстве – к созданию «цифровых двойников», помогающих регулировать и анализировать потоки данных, управлять процессами и обеспечивать полный контроль за ситуацией [2].

Цифровое предприятие предусматривает интеграцию процессов цифровизации по вертикали в рамках всего предприятия на базе соответствующей цифровой платформы.

Уже сегодня на таких платформах разрабатываются рекомендации линейному персоналу, инженерам, диспетчерам и руководству компаний в части управления технологическими процессами путем анализа множества параметров за большие периоды времени и экстраполируя сценарии будущего на основе анализа ситуаций прошлых периодов. Такой подход позволит не только снизить влияние человеческого фактора при принятии управленческих решений, но и в априори прогнозировать наиболее оптимальное состояние технологических процессов и разработать рекомендации персоналу в работе.

Таким образом, цифровая трансформация характеризуется инновационным развитием технологий и средств телекоммуникаций, высокоточной навигации, вычислительной и роботизированной техники. При этом более сложным является перестройка всех процессов организации горного производства, включая развитие компетенций персонала и создание доверия к внедренным цифровым технологиям.

Использование систем больших данных в маркшейдерском мониторинге геомеханических процессов несомненно служит повышению точности прогноза условий безопасного недропользования и создадут благоприятные основы применению цифровых технологий в горном деле.

Список использованных источников:

1. С.С. Саййидкосимов, А.Т.Низамова, М.Р. Хакбердиев. Информационные технологии геомеханического обеспечения безопасного недропользования // Горный вестник Узбекистана. –Навои, 2022.- №2.-С. 90-95.

2. С.С. Саййидкосимов, А.Т. Низамова. Условия и тенденции маркшейдерского обеспечения цифровой трансформации горнодобывающего производства // Труды Международной научно-практической конференции «Риски, вызовы и проблемы XXI века в цифровой трансформации рационального и безопасного недропользования». – Ташкент, ТашГТУ, 2022 г. – С.4-9.

УДК 536:669.168

Салина В.А. (Екатеринбург, ИМЕТ УрО РАН, УГГУ)
Жучков В.И. (Екатеринбург, ИМЕТ УрО РАН)

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРРОСИЛИКОМАРГАНЦА

Получение разных марок ферросплавов характеризуется образованием большого количества шлака – побочного продукта металлургического производства. Шлак представляет собой многокомпонентную оксидную систему, содержащую в составе такие ценные компоненты как марганец, кремний, хром, ванадий и т.д. Применение такого ценного побочного продукта в качестве заменителя сырьевого материала шихты позволит сократить расход, улучшить экологическую обстановку региона и снизить себестоимость продукции [1].

Определение рационального количества вводимого заменителя (шлака) в состав шихты возможно провести с применением универсального метода термодинамического моделирования (ТМ) [2, 3]. Применение ТМ позволит определить возможность протекания химических реакций (значение энергии Гиббса) при высоких температурах, что технически затруднено при экспериментальных исследованиях.

Цель работы – изучение влияния температуры и количества 0; 5; 12; 25% шлака ферромарганца (ФМн), добавленного к исходной системе (руде), на степень восстановления марганца (η_{Mn}) методом ТМ. Химический состав компонентов приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Химический состав оксидных систем, %

Оксидная система	MnO_2	MnO	FeO	CaO	SiO_2	MgO	Al_2O_3	$Mn_{общ}$	$(CaO+MgO)/(SiO_2)$
Марганцевая руда	1,1	44,3	5,1	11,5	25	3	10	35	0,58
Шлак ФМн	-	9,7	0,5	25,4	43	4,4	17	7,5	0,7
Соотношение руда : шлак ФМн									
95 : 5	1	42,6	4,8	12,2	26	3,1	10,3	33,6	0,59
88 : 12	0,97	40,1	4,5	13,2	27,2	3,2	10,83	31,7	0,6
75 : 25	0,83	35,6	4	14,97	29,5	3,4	11,7	28,1	0,62

В качестве восстановителя использовали углерод, расход которого увеличен на 5% от стехиометрически необходимого на восстановление Fe, Mn, Si и на 8% от массы металла на образование карбидов Fe, Mn, Si по методике, описанной в работе [4]. В работе [5] методом ТМ определены значения η_{Mn} при получении сплава высокоуглеродистого ферромарганца с применением шлака ФМн основностью $(CaO+MgO)/(SiO_2)=1,4$.

Для проведения ТМ использовали программный комплекс (ПК) HSC Chemistry 6.12, разработанный Outokumpu, который основан на минимизации энергии Гиббса и вариационных принципах термодинамики [3]. Равновесный состав многокомпонентной оксидной системы MnO_2-MnO-FeO-CaO-SiO_2-MgO-Al_2O_3 определен с применением подпрограммы «Equilibrium Compositions». Исходные параметры ТМ: интервал температур 1500-1700 °С с шагом 50 °С и общее давление 0,1 МПа. Скорректированы существующие в базе данных ПК HSC Chemistry 6.12 термодинамические константы соединений: Fe_3C, Fe_2O_3, FeO, MnO_2, Mn, Mn_3C, Mn_7C_3, $Mn_{23}C_6$, SiC [6].

Результаты ТМ процесса восстановления марганца при получении ферросиликомарганца с применением в качестве восстановителя углерода представлены в виде графической зависимости степени восстановления марганца (η_{Mn}) от температуры (t) при 0-25% шлака ФМн (рис. 1) и количества шлака ФМн при t=1700^{0}С (рис. 2).

Определено, что повышение температуры процесса восстановления марганца с 1500 до 1700 ^{0}С увеличивает η_{Mn} для всех составов материалов (рис. 1). Это можно объяснить тем, что протекающие высокотемпературные химические реакции в данной системе являются эндотермическими, т.е. протекают с поглощением теплоты термодинамической системой при постоянном давлении. Согласно принципу Ле Шателье химическое равновесие системы смещается в сторону образования продуктов реакций

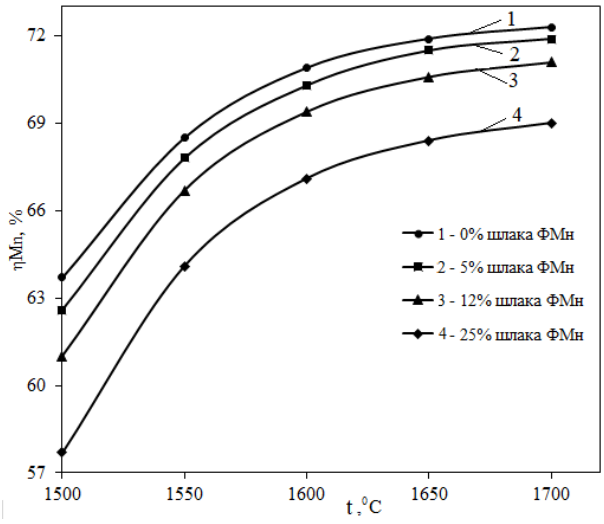


Рис.1-Зависимость степени восстановления марганца (η_{Mn}) от температуры (t) при 0; 5; 12; 25 % шлака ФМн

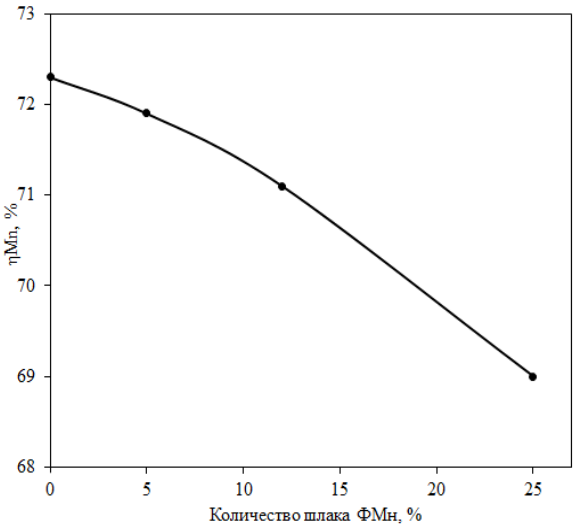


Рис. 2-Зависимость степени восстановления марганца (η_{Mn}) от количества шлака ФМн при t=1700 ^{0}С

[1].

Практическое применение полученных результатов ТМ процесса восстановления марганца при добавлении различного количества шлака ФМн приведено на рис. 2. Показано, что при повышении содержания шлака

ФМн до 25% происходит снижение степени восстановления марганца с 72,3 до 69% при температуре 1700 °С. Это связано со снижением общего содержания марганца в системе на 6,9%. При этом значение основности шлака $(CaO+MgO)/(SiO_2)$ находится на уровне ~ 0,6 (табл. 1).

По результатам ТМ рассчитаны составы ферросплава при введении 0; 5; 12; 25% шлака ФМн и температуре 1700 °С (табл. 2).

Таблица 2 - Химический состав ферросплава, %

Компонент	Содержание шлака ФМн, %			
	0	5	12	25
Mn	72,3	71,9	71,1	69
Si	12,4	13,2	14,3	16,5
C	4,65	4,58	4,56	4,7
Fe	10,4	9,95	9,6	9,05

Таким образом, результаты ТМ показали, что повышение температуры процесса с 1500 до 1700 ^{0}С способствует увеличчени. степени восстановления марганца при замене марганцевой руды шлаком ФМн для всех составов систем Наибольшее значение степени восстановления марганца 72,3% соответствует системе без шлака ФМн. При введении в систему 25% шлака ФМн определена η_{Mn}, равная 69%, при температуре 1700 ^{0}С и может применяться при выплавке ферросиликомарганца марки СМн17.

Работа выполнена по проекту РФФИ № 18-29-24027 и государственному заданию ИМЕТ УрО РАН.

Список использованных источников:

1.Гасик М.И., Лякишев Н.П. Теория и технология электрометаллургии ферросплавов. – М.: СП «Интернет Инжиниринг», 1999. 764 с.

2.Ватолин Н.А., Моисеев Г.К., Трусов Б.Г. Термодинамическое моделирование в высокотемпературных неорганических системах. – М.: Металлургия, 1994. 352 с.

3.Roine A. Outokumpu HSC Chemistry for Windows. Chemical reactions and Equilibrium software with extensive thermochemical database. – Pori: Outokumpu research OY, 2002.

4. Мысик Ф.М., Жданов А.В., Павлов В.А. Металлургия ферросплавов: технологические расчеты. Учеб. пособие. - Екатеринбург: УрФУ, 2018. – 536 с.

5. Salina V.A., Zhuchkov V.I. Thermodynamic simulation of carbothermal reduction of manganese // Book of abstracts of the International Conference «Melts»». Ekaterinburg: Ural State Pedagogical University. 2021. P. 32.

6. Термические константы веществ. Справочник / Под. ред. Акад. В.П. Глушко. – М.: Академия наук СССР, 1974. Вып. VII. Ч. I. – С. 343. 1972. Вып. VI. Ч. I. – С. 369. 1970. Вып. IV. Ч. I. – С. 509.

ӘОЖ 614.8

Саттарова Г.С. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Байменді А.М. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Аркабаев У.Б. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

САРАПТАМАЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІ ПАЙДАЛАНА ОТЫРЫП, АВАРИЯЛАР ҚАУПІН БАҒАЛАУ ӨНДІРІСТІК ОБЪЕКТІЛЕР

Белгілі ғылыми-техникалық прогрестің ең маңызды кемшілігі, технологиялық жабдықтар санының артуы, химиялық және жарылғыш заттарды қолдану, технологиялық процестерді басқару технологиялары мен режимдерінің күрделенуі техногендік тәуекелдің сапалық және сандық бағалауын алу механизмін әзірлеуді талап етеді.

Қазіргі уақытта техногендік тәуекелді бағалаудың қауіпті тәсілдерінің техногендік тәуекелін бағалаудың жалпыға бірдей қабылданған әдісі жоқ-биосферада зиянды энергия шығарындыларының таралуына және, тиісінше, олардан қорғау шараларына айқын, бірақ маңызды болса да назар аудару. Сонымен қатар, апаттардың алдын алу шараларына жеткіліксіз көңіл бөлінеді, бұл негізінен тиісті оқиғалардың туындау ықтималдығын бағалау кезінде қиындықтармен байланысты.

Авария алғышарттарының себеп-салдарлық тізбегін құруға персоналдың қателіктерінен, жабдықтың істен шығуынан және жұмыс және сыртқы орта тарапынан есептелмейтін сыртқы әрекеттерден туындаған қауіп факторлары ықпал етеді. Алғышарттардың себеп-салдарлық тізбегінің үзілуіне оператордың қателерді жоюы, қауіпсіздік құралдары мен құрылғыларының уақтылы іске қосылуы және қауіп көзі мен ықтимал апаттың ықтимал құрбанының уақытында немесе кеңістікте бөлінуі әсер етеді.

Сондықтан тәуекелді талдау моделін құру кезінде персоналдың психофиологиялық қасиеттерін, жабдықтың сенімділік көрсеткіштерін, жұмыс және сыртқы ортаның қасиеттерін және әсіресе қолданылатын технология деңгейін ескеру қажет.

Әлбетте, бұл қасиеттер әртүрлі сипатқа ие және апат процесіне әртүрлі әсер етеді. Алайда, тағы бір айта кететін жайт: апаттылық пен жарақаттанудың статистикалық деректерін талдау апаттылық пен жарақаттанудың жалпы деңгейіне нақты себептердің (%) үлес шамасының кейбір ауытқулары бар екенін көрсетті, ал тұтастай алғанда бұл шамалардың реті өндірістік объектілердің әртүрлі түрлерін қарастырған кезде де сақталады.

Тәуекелді талдау моделін құру үшін біз суды хлорлау объектілеріндегі апаттық және жарақаттану жағдайларының типтік таралуына сүйенетін

боламыз. Олар қауіпті және зиянды заттарды сақтау және төгу-құю операциялары жүргізілетін химия өнеркәсібінің қауіпті өндірістік объектілері болып табылады.

Алдымен жабдықты қауіпсіз пайдалануға әсер ететін факторлар анықталады. Факторлар шартты түрде техникалық, құрылымдық, адами және ақпараттық болып бөлінеді (кесте. 1). Факторлардың әрқайсысы үшін хлорлаудың технологиялық процесіне әсер ететін қауіпті сыртқы әсерлер анықталады: коррозия, материалдар мен дәнекерленген қосылыстардағы шаршау құбылыстары, механикалық зақымданулар, параметрлердің жұмыс мәндерінен ауытқуы, қызметкерлердің қателіктері және т. б.

Қауіп факторларын бағалау (F)-оқиғаның пайда болуын талдау режимінің баллдық-лингвистикалық айнымалылары.

Баллдық-лингвистикалық бағалауға негізделген барлық қауіп факторларын шартты түрде екі сыныпқа бөлуге болады:

- тұрақтандырушы-қауіпті факторлар, олардың баллдық бағасының артуы апат ықтималдығының төмендеуіне әкеп соқтырады (мысалы, "жұмыс ортасының жайлылығы" факторы);

– деструктивті-қауіпті факторлар, олардың баллдық бағасының артуы апат ықтималдығының артуына әкеледі (мысалы, "қауіпті және зиянды әсерлердің әсер ету ұзақтығы" факторы)

Сонымен қатар, қауіп факторларын сыни және жалпы санға бөлуге болады:

– сыни-теріс жай-күйі апаттың туындауына тікелей әкеп соғуы мүмкін (мысалы, "қауіпсіздік аспаптары мен құрылғыларының сенімділігі" факторы);

- жалпы маңызы бар-жағымсыз жай-күйі апаттың пайда болуының жеткілікті шарты болып табылмайтын (мысалы, "техникалық қызмет көрсету және жөндеу ыңғайлылығы"факторы).

Тәуекелді талдау моделін құру үшін біз екі компоненттен тұратын білім базасы болып табылатын сараптамалық жүйені қолданамыз: ережелер базасы және мәліметтер базасы [5]. Массадағы қауіп факторлары табиғатта гетерогенді болғандықтан, олардың сапасын бағалауға болады-бірақ әмбебап баллдық-лингвистикалық шкала арқылы (кесте. 1).

кесте 1

Лингвистикалық бағалау	**Өте, өте төмен**	**Өте төмен**	**Төмен**	**Орташадан төмен**	**Орташа**	**Орташадан жоғары**	**Жақсы**	**Өте жақсы**	**Жоғары**	**Өте жоғары**	**Өте, өте жоғары**
Масштаб F[0–1]	0,084	0,166	0,250	0,334	0,417	0,500	0,584	0,667	0,750	0,834	0,916
Балл [0–10]	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Сараптамалық жүйедегі қауіп факторына байланысты лингвистикалық бағалаудың мәтіндік сипаттамасы қажетті формада өзгеруі мүмкін (мысалы, егер V = 0,584 болса, онда "технологияны білу" жақсы, ал "негізгі түйіндер мен элементтердің сенімділігі" үлкен).

Авариялық жағдайдың туындауының әрбір сценарийі бойынша талдау жүргізілгеннен кейін технологиялық процестің тәуекелін анықтау үшін тұтастай алғанда тәуекелді жалпылама бағалау жүргізіледі.

Авариялардың тәуекелін (немесе тәуекел дәрежесін) жалпыланған бағалау қауіпті өндірістік объектіде туындауы мүмкін барлық жағымсыз оқиғалардың тәуекел көрсеткіштерін ескере отырып, өнеркәсіптік қауіпсіздіктің жай-күйін көрсетеді және олардың өзара ықпалын және алынған нәтижелердің белгісіздігі мен дәлдігін талдауды ескере отырып, авариялардың барлық сценарийлерінің тәуекелдердің біріктірілген көрсеткіштерінің нәтижелеріне негізделеді.

Бұлыңғыр жиындардың математикалық аппаратымен бірге тәуекелді талдаудың стандартты әдістерін қолдану апаттық жағдайдың қалыптасуы мен дамуының бүкіл тарихын көрсетеді. Сценарий диаграммалары апаттық жағдайлардың ықтимал сценарийлері мен траекторияларын сызуға мүмкіндік береді; жасанды интеллект әдістері мен анық емес жиындар аппараты апаттық жағдайлардың пайда болу ықтималдығын сандық бағалауға мүмкіндік береді. Бұл тәсілдің артықшылығы-төтенше жағдайлардың қалыптасуына әсер ететін негізгі факторларды ескеру мүмкіндігі, олардың арасында әр түрлі сипаттағы оқиғалар, нақты басталуы мен аяқталуы жоқ процестер, физикалық заңдылықтар мен құбылыстар.

Сандық бағалау тұрғысынан бұлыңғыр жиындардың аппараты толық емес, қарама-қайшы және белгісіз деректер жағдайында ең негізделген қорытындыларды алуға мүмкіндік береді.

Тәуекелді талдаудың сипатталған моделі хлорды пайдалана отырып, өнеркәсіптік су тазарту құрылыстарындағы суды зарарсыздандыру процесіне қатысты әзірленген, бірақ тәуекелді бағалау және қауіптілігі жоғары әртүрлі өнеркәсіптік объектілердегі авариялар қаупін азайту бойынша ұсынымдар әзірлеу үшін де пайдаланылуы мүмкін.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1.РД 03-496-02Методические рекомендации по оценке ущерба отаварий на опасных производственных объектах.

2.РД 03-26-2007 Методические указания по оценке последствийаварийных выбросов опасных веществ.

3. ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. М .: Стандар- тинформ, 2006 – 48 с.

УДК 622.4

Семсер Р.М. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Суимбаева А.М. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Асаинов С.Т. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕТРИВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ РУДНЫХ ШАХТ С ПОМОЩЬЮ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ВЕНТИЛЯТОРОВ

Основное назначение систем вентиляции предприятий, ведущих добычу полезных ископаемых подземным способом, это обеспечение подачи необходимого объема воздуха для разбавления до безопасных концентраций вредных и горючих газов, выделяющихся в горные выработки из разных источников.

В силу причин организационного или технического характера не всегда имеется возможность организовать подачу достаточного количество свежего воздуха для проветривания технологических объектов шахт. Особенно актуальна данная проблема для рудных шахт.

При проведении мониторинга состояния проветривания на некоторых рудных шахтах Казахстана отмечаются случаи применения вспомогательных вентиляторов для повышения интенсивности проветривания объектов: выемочных панелей, подэтажей, иногда даже рабочих горизонтов. Горняки называют такие вентиляторы «толкачами». Мера эта, как правило, вынужденная и прибегают к ней, как правило, в самых тяжелых случаях: при отсутствии горных выработок, специально предназначенных для проветривания объектов, либо при отставании подготовки рабочих горизонтов или в при поступлении в горные выработки неконтролируемых и не поддающихся регулированию объемов воздуха с поверхности через зоны обрушения.

В этих случаях работниками ПВС (пылевентиляционных служб) принимается решение об использовании рассматриваемого нетрадиционного способа проветривания – посредством установки в горных выработках вспомогательных вентиляторов, работающих на нагнетание. На работу главных вентиляторных установок (ГВУ) и количество воздуха, поступающего в шахту, вспомогательные вентиляторы ощутимого влияния не оказывают, они способствуют только обеспечению движения воздушных потоков по конкретным выработкам.

На сегодняшний день существуют различные программные средства для расчетов воздухораспределения в шахтных вентиляционных сетях в разных режимах проветривания и это в значительной мере облегчает работу технических служб. Расчеты с помощью таких программ выполняются на

квазимоделях шахтных вентиляционных сетей (ШВС) на основе разработанных схем вентиляционных соединений, массива аэродинамических сопротивлений горных выработок и аэродинамических характеристик источников тяги – вентиляторов главного и местного проветривания. Схемы вентиляционных соединений разрабатываются в соответствии с планами горных работ, массив аэродинамических сопротивлений – по результатам воздушно-депрессионных съемок, характеристики вентиляторов принимаются по каталогам. В результате расчета при условии адекватности введенных исходных данных фактическому состоянию горных выработок можно получить практически реальную картину распределения воздуха в шахте.

Основные вопросы при вводе в ШВС вспомогательных вентиляторов – как включить в модель вспомогательный вентилятор, и как это повлияет на распределение воздуха и депрессии. В качестве примера рассмотрим порядок ввода в сеть предполагаемых «толкачей». На рисунке 1 представлен фрагмент шахтной вентиляционной сети с установленными в двух выработках вспомогательными вентиляторами.

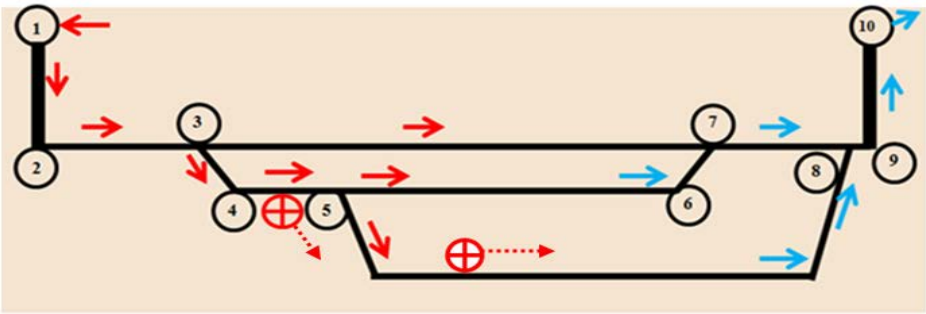


Рисунок 1 – Фрагмент вентиляционной сети:
- горные выработки, (3) - узел сети, → - свежая струя
→ - исходящая струя, ⊕ - «толкач»

С помощью прикладной программы «Воздухораспределение в ШВС» (г.Караганда, НИЦГ РК) выполнены расчеты естественного воздухораспределения в шахтной вентиляционной сети, представленной на рисунке 1. Задаваясь условием задачи – увеличить необходимое количество воздуха на нижний горизонт – в ветвь с кодом 5-8, принимаем решение установить в ветвях 4-5 и 5-8 вспомогательные вентиляторы типа GAL 9-550/550.

Результаты расчетов на скорректированных моделях приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты моделирования

№№ п/п	Код сети	Количество воздуха по вариантам, $м^3/с$		Примечания
		Без «толкачей»	С «толкачами»	
	3-4	20,5	23,7	
	4-5 (4-20)	20,5	(23,7)	
	(20-5)	-	(5,1)	
	5-6	10,4	9,5	
	5-8 (5-30)	10,1	(14,1)	
	(30-8)	-	(-4,5)	
	3-7	56,9	53,9	
	7-8	67,4	63,4	
	8-9	77,5	77,5	
	20-21	-	18,6	ВМП в ветви 4-5
	30-31	-	18,6	ВМП в ветви 5-8

Примечание к таблице 1: В скобках кодировка сети и расходы воздуха с учетом «толкачей».

В результате проведенных путем моделирования исследований установлено, что установка вспомогательных вентиляторов в горных выработках не влияет на общий объем воздуха, поступающего в шахту, приводит к усложнению вентиляционной сети и создаёт дополнительные сложности в управлении вентиляционными потоками по шахте. Несмотря на то, что в результате данного мероприятия количество воздуха на указанную в условии эксперимента ветвь несколько увеличилось, при общем недостатке свежего воздуха, подаваемого на участок вентиляционной сети и большой депрессии вспомогательных вентиляторов весьма вероятно появление эффекта рециркуляции, что и наблюдается в результатах расчета. Таким образом, можно отметить, что рассмотренное мероприятие по улучшению проветривания отдельных частей шахтных вентиляционных сетей может реализовываться только в течение ограниченного периода, а серьезная оптимизация проветривания как шахты в целом, так и отдельных ее участков или технологических объектов возможна только при разработке и выполнении комплекса технических и организационных мероприятий.

Список использованных источников:
1. Левицкий Ж.Г. Шахтные вентиляционные сети. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2012. – 209 с.

UDC 669=111 Skvortsov Ye.V. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Abetova D.E. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Brudny K. (Cracow, CUT)
Korniejenko K. (Cracow, CUT)

INNOVATIVE APPROACH BASED ON CIRCULAR ECONOMY USING MINE TAILINGS AS RAW MATERIALS FOR BUILDINGS MATERIALS PRODUCTION

The development of public awareness of sustainable development is the first desired response to the overwhelming environmental impact of human activities. Understanding that industrial activities, such as mining and metallurgy, have so far favored mass production over a balance with natural resources is the first step in shifting toward concepts such as the circular economy. The concept aims to solve social, economic and environmental problems by proposing a transition from a linear economy model, defined by direct disposal of post-consumer goods, to multiple use loops based on reuse, recovery and recycling characteristic of the circular economy. Development of sustainable materials that will enable closed loops to be introduced into production processes through opportunity using wase and by-products form different branches. Materials that respond to the needs of this model are, among others, geopolymers.

Geopolymers are a class of synthetic inorganic aluminosilicate materials, usually formed by the reaction of aluminosilicates (e.g., fly ash or metakaolin) with a silicate solution under highly basic or acidic conditions. Their synthesis has been estimated to emit about 5-6 times less carbon dioxide than the production of Portland cement [1]. Geopolymer materials are characterized by very good properties, such as compressive strength, thermal resistance, acid resistance and fire resistance. Moreover, the raw materials for this purpose could come from waste materials or industrial by-products. Many studies show that for geopolymer production the by-products of energy production are useful, including fly ashes and slags [2]. In addition, mine tailings and waste from metallurgy production, such as granulated blast furnace slag (GBFS), are commonly used materials for the manufacturing of geopolymers [1, 2].

The results of this project shows the possibilities of using mine tailings as raw materials for geopolymer productions and creating valuable products from them to use in as a building materials. The activities presented were carried out under the project “Urban infra revolution: Circular economy materials and the development of novel methods to produce recyclable and functional urban construction products”, co-financed by the European Regional Development Fund through Urban Innovative Actions (UIA) [3]. The project was implemented between 2017 and 2020 by the consortium, which involves: municipal - city of

Lappeentanta, Finland (lider), 4 small-medium enterprises (SME), 5 private enterprises (large), 2 universities, 1 Region Development Company. The total project cast was: EUR 4336568.40 [3, 4].

This project tests new solutions to reduce CO_2 emissions in the development of urban construction. It includes three innovative components: material, technology, and product. The firs innovation was new materials. They are based on side streams from local industry, such as ashes, green liquor dregs, mine tailings, construction and demolition waste. These materials were design to replace concrete in urban architecture. The main features of the materials were: tailored properties, environmentally friendliness and cost effective Additional requirements for the materials was coherence with additive manufacturing technology (3D printing). The application this technology for the geopolymers was the second novelty aspect. The challenges were connected with automation of the technology (efficiency, zero waste) and using it in harsh Finnish environment (low temperature). The third new element was the effect of joined material and technology, new products for urban architecture: elements for a skate park and a noise barrier. The main project idea is presented on Figure 1.

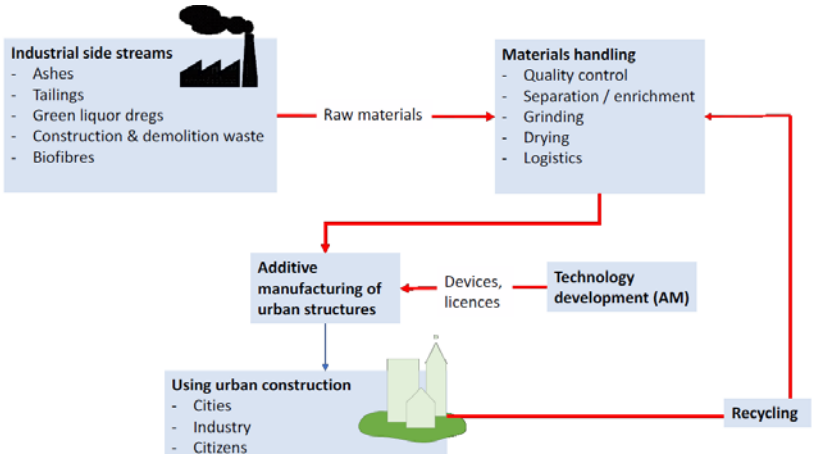
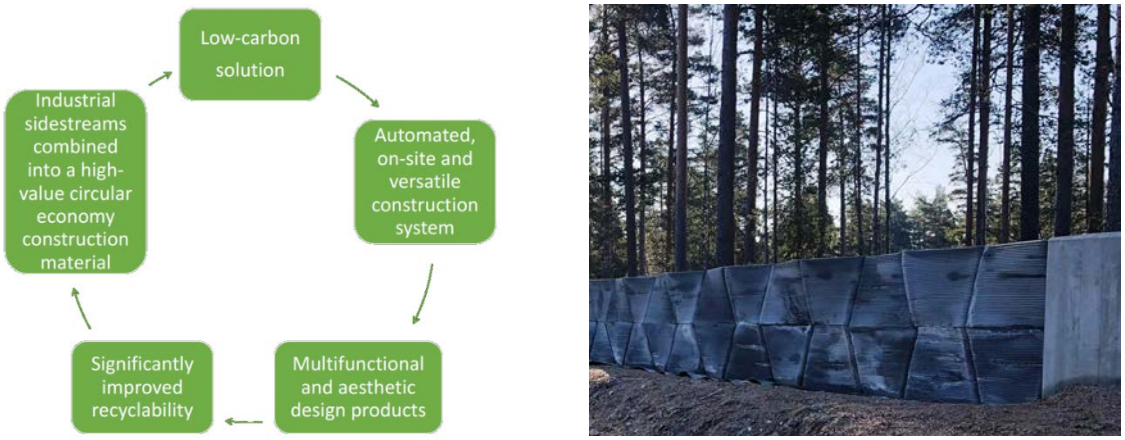


Figure 1 - The scheme of activities in the Urban infra revolution project

The most important was design the material that was coherent with circular economy approach and possibly to application in 3D printing technology. The designed geopolymer composite material includes 99,6 % of circulative materials and is 100 % recyclable and printable (Figure 2a). Moreover, the composite is based on local sources (not more than 100 km), which effectively reduces the cost of transportation and CO_2 emission connected with shipping. In addition, the planned additive technology was successfully developed. In the laboratory for the testing materials, the robotic arm was used. For scale-up, a new solution – large format 3D printer was developed, where prototype elements were performed. Both new products were design and produced. They were dedicated to urban architecture. They were characterized by aesthetic and safe multifunctional

structures trough the new kind of shapes, they increase attractiveness of the city. One of these products, a noise barrier (100 m length) is presented in Figure 2b.



a - diagram for presenting the idea of closing the loop with 3D printable, recyclable geopolymer composites made from sidestreams; b - final result of the project – noise barrier made in 3D printing technology

Figure 2 - Urban infra revolution project

In conclusion, it is worth to notice that the mine tailings or by-products from industry could be potential usefulness for the geopolymerization process and for the production of valuable products for the construction industry. Currently the usage of waste and by-products from mining and metallurgy industries could bring environmental and economic benefits. The amount of mine tailings and waste or by-products from the processing industry, as from the well as metallurgy industry, seems to meet these requirements both quantitatively and qualitatively. The described case study show a promising alternative to the current methods of waste rock management, in particular mine tailings and waste from metallurgy industry. This case study shows also that, for practical implementation this kind of innovative solutions the cooperation between the business and science is necessary.

List of sources used:

1. Figiela, B.; Korniejenko, K. The possibility of using waste materials as raw materials for the production of geopolymers. Acta Innovations 2020, 36, 48-56. https://doi.org/10.32933/ActaInnovations.36.4

2. Pławecka, K.; Bazan, P.; Lin, W.-T.; Korniejenko, K.; Sitarz, M.; Nykiel, M. Development of Geopolymers Based on Fly Ashes from Different Combustion Processes. Polymers 2022, 14, 1954. https://doi.org/10.3390/polym14101954.

3. https://uia-initiative.eu/en/uia-cities/lappeenranta (access:19.10.2022).

4. Matilainen M., 2018, Urban Infra Revolution UIR Developing a clean, safe and renewable city, https://geopolymer.org/fichiers/?dir=gpcamp-2018 (access:19.10.2022).

UDC 669.71

Belov N. A. (Moscow, University of Science and technology «MISIS»)
Sultanbek T. Zh. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Dostayeva A.M. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)

CALCULATION AND EXPERIMENTAL STUDY OF PHASE TRANSFORMATIONS IN ALLOYS OF THE AL-ZR-FE-SI SYSTEM

The Al–Zr–Fe–Si system is required to analyze the phase composition of the alloy. The Al–Zr–Fe–Si phase diagram was analyzed by calculation (using the Thermo-Calc program). Projections of liquidus and solidus surfaces were constructed. As can be seen from figure 1, starting already with small concentrations of zirconium, aluminide (Al_3Zr) is primarily crystallized. At the same time, the solidus projection is characterized by a very small extent of the multiphase region.

The effect of zirconium on the boundaries of the primary crystallization of intermetallic phases in this quadruple system at a constant concentration of one of the components is shown in figure 2. It is from this figure that the choice of the maximum concentrations of these elements follows.

At 1% Fe, the primary crystallization region (Al) decreases significantly.

It should be noted that the minimum liquidus temperature (at the point of triple eutectic $L \rightarrow Al_3Fe + Al_8Fe_2Si\text{-}\alpha + (Al)$) increases at the same time.

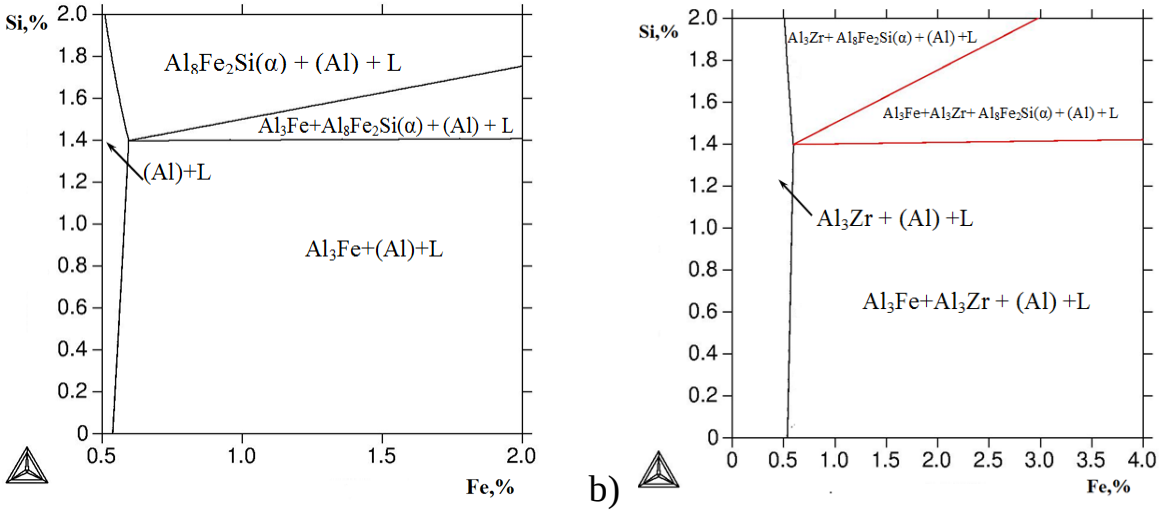


Figure 1. a) Projections of the liquidus surface of the Al–Zr–Fe–Si system at 0.18% Zr, b) Al–Zr–Fe–Si system at 0.28% Zr

Calculations and experimental studies have shown that with rapid cooling under nonequilibrium conditions, the formation of primary crystals of the equilibrium phase Al_3Zr (L_{12}) is suppressed directly from the melt, and in the solid

state secondary nanoscale particles of the phase Al_3Zr (DO_{23}) are isolated from the supersaturated aluminum solution.

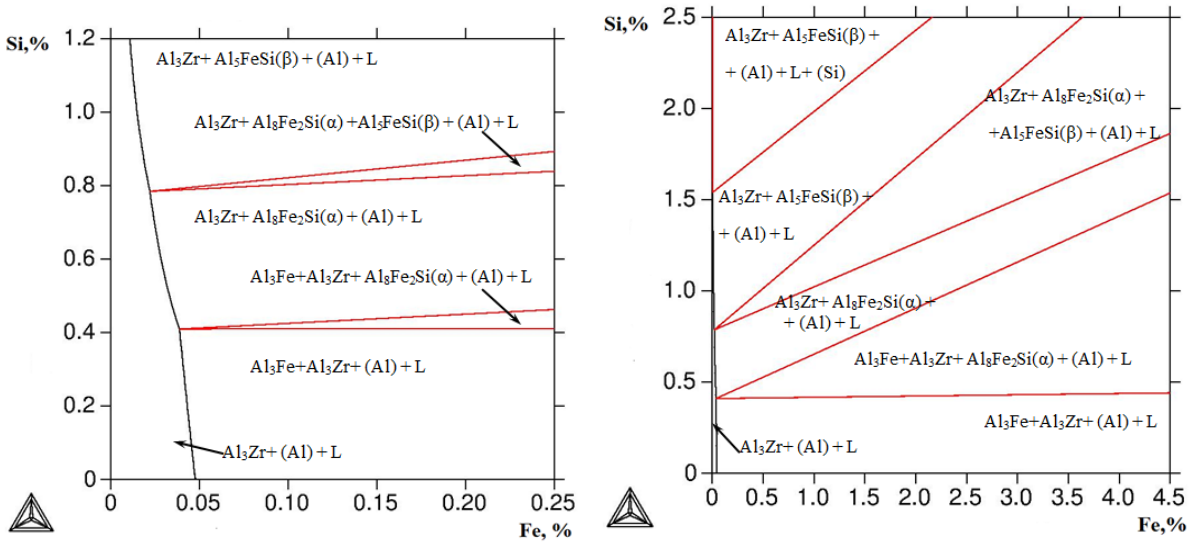


Figure 2. Solidus surface projections of the Al–Zr–Fe–Si system at 0.38% Zr

The Thermo–Calc program (TCW–5 version, TTAL7 database) was used to calculate the polythermal cross sections of the phase diagram of the multicomponent Al–Zr-Fe-Si system. From the polythermal section of the Al–Zr–Fe system with a zirconium content of 0.18%, it follows that the Al_3Fe compound is formed at a temperature of about 630°C. The ultimate solubility of this element in (Al) is about 0.005%.

Polythermal sections show that even small changes in the concentrations of silicon and iron lead to significant changes in the phase composition. As the content of silicon and iron increases, the Al_8Fe_2Si phase is formed, which is in equilibrium with the aluminum solid solution. An increase in the zirconium content to 0.5% has a significant effect on the structure of the polythermal sections of the diagram of the Al–Fe–Si–Zr system.

The effect of temperature on the phase composition at different concentrations is reflected by polythermal sections. These sections show that Zr increases the liquidus temperature on the aluminum side.

It also follows from the polythermal sections that during the crystallization and subsequent cooling of the alloys of the Al–Zr–Fe–Si system in the solid state, multiphase reactions take place involving the following phases: (Al), Al_3Zr (L_{12}), Al_3Fe and other complex iron-containing phases (Al_8Fe_2Si-α, Al_5FeSi-β). In the Al–Zr–Fe–Si system, according to the calculation, there are the following phase regions: Al_3Zr+L, (Al)+L, Al_3Fe + (Al)+L, Al_3Zr+(Al)+L, Al_3Fe + Al_3Zr+(Al)+L, Al_3Fe + (Al), Al_3Fe + Al_3Zr+(Al), Al_3Fe + Al_8Fe_2Si-α +(Al), Al_3Fe +

Al_3Zr+Al_8Fe_2Si-α +(Al), Al_3Zr+Al_8Fe_2Si-α+(Al), Al_8Fe_2Si-α+ Al_5FeSi-β + (Al), Al_3Zr+ Al_8Fe_2Si-α+ Al_5FeSi-β + (Al).

Aluminum solid solution, depending on the composition and temperature, can be in equilibrium with the above phases and participate in multiphase (eutectic, peritectic, eutectoid and peritectoid) reactions.

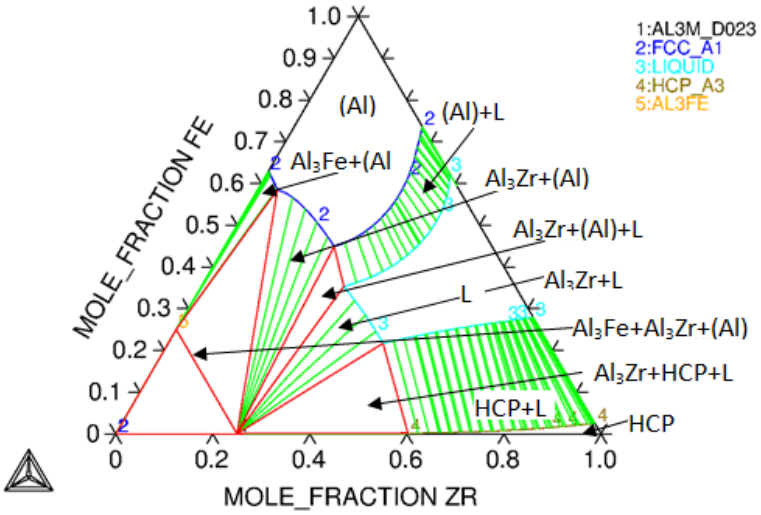


Figure 3. Isothermal sections of the phase diagram of the system Al-Zr-Fe at 600°C

As can be seen from the isothermal sections shown in Figure 3 even small changes in the concentrations of silicon and iron can lead to significant changes in the phase composition. For example, an alloy of 0,18% Zr at 600°C falls into the phase region (Al)+Al_3Fe, and an alloy of 0,28% Zr (with a high content of zirconium) – in the (Al) region+Al_8Fe_2Si.

Zirconium is distributed between (A1) and $A1_3Zr(L1_2)$. As it was shown in the work, its presence in an aluminum solid solution (A1) has the most negative effect on electrical resistance, and secondary emissions of the $A1_3Zr$ phase determine thermal stability.

List of sources used:

1. Аменова А.А., Исламкулов К.М., Смагулов Д.У., Достаева А.М. Разработка новых высокопрочных и износостойких сплавов на основе алюминия // Вестник КазНАЕН. – Астана: Республиканское общественное объединение «КНАЕН». - 2014. - №1. – С. 53.

2. Belov N.A., Alabin A.N., Matveeva I.A., Eskin D.G. Effect of Zr additions and annealing temperature on electrical conductivity and hardness of hot rolled Al sheets. Trans. Nonferrous Met. Soc. China. No 25. 2015. P. 2817-2826

3. Белов Н.А., Яковлев А.А., Алабин А.Н. Влияние температуры отжига на фазовый состав литого сплава Al-0.55% масс. Zr. Известия вузов. Цветная металлургия. №2. 2013 С. 50-56

ӘОЖ 338.246 Ауезова К.Т. (Астана, Л.Гумилев атындағы ЕҰУ)
Тағабай М. Т. (Астана, Л.Гумилев атындағы ЕҰУ)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ШАҒЫН ЖӘНЕ ОРТА КӘСІПКЕРЛІКТІ МЕМЛЕКЕТТІК ҚОЛДАУ ШАРАЛАРЫ

Кәсіпкерлік кез-келген анрықтық экономиканың дамуының қозғаушы күні, оның дамуы үшін қолайлы жағдайлар жасауға бағытталған нарықтық экономикаға мемлекеттік ықпал ету шараларын жетілдіру қажеттілігіне байланысты. Шағын және орта бизнес бәсекелестік ортаны қалыптастыруға елеулі үлес қосады, ал Қазақстан экономикасы үшін бұл өте маңызды.

Мемлекеттің тұрақты қолдауынсыз кәсіпкерлікті дамыту қолайлы бизнес-ахуал жасамай, кәсіпкерлікті қаржылық және қаржылық емес қолдау құралдарын енгізбей мүмкін емес. Бүгінгі таңда Қазақстан Республикасының Үкіметі кәсіпкерлікті қолдау және дамыту жөнінде бірқатар шаралар қабылдауда. Шағын және орта кәсіпорындар елдегі негізгі капиталға салынған барлық инвестициялардың жартысын қамтамасыз етеді. Бес жыл ішінде олардың жалпы инвестициялары 60% - дан астамға өсті. Бұл ретте шағын және орта кәсіпорындардың инвестицияларының құрылымы шығындар түрлері бойынша әр түрлі болады.

Егер шағын кәсіпорындар инвестициялардың негізгі бөлігін (2019 жылы 75%) ғимараттар мен құрылыстарды салуға және күрделі жөндеуге бағыттаса, онда орта кәсіпорындардың инвестициялар құрылымында машиналар мен жабдықтарға (48%) Инвестициялар ең көп үлесті алады.

Бұл, тиісінше, инвестициялардың өнімділігіне әсер етеді: егер шағын кәсіпорындарда салынған инвестициялардың 1 теңгесіне 3,5 теңге ЖҚҚ құрылса, онда инвестициялардың 1 теңгесіне орта кәсіпорындар ЖҚҚ – дан 2 есе-6,9 теңге құрады. Сонымен қатар, егер шағын кәсіпорындарда бұл көрсеткіш бес жыл ішінде тек 20% – ға өссе, онда орта кәсіпорындарда-130% - дан астам.

Қазақстан Республикасында жеке кәсіпкерлікті дамытуды ынталандыруды, Қазақстан Республикасында кәсіпкерлік бастаманы іске асыру үшін қолайлы құқықтық, экономикалық жағдайлар жасауды қамтамасыз ететін шағын және орта кәсіпкерлікті мемлекеттік қолдаудың нормативтік-құқықтық және ұйымдастырушылық негіздері қалыптастырылды.

Бұл ретте ШОБ-ты дамытудың мемлекеттік шаралар жүйесін айқындайтын Негізгі құжаттар Қазақстан Республикасының Кәсіпкерлік кодексі, сондай-ақ әртүрлі мемлекеттік бағдарламалар болды, мысалы:

1) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2019 жылғы 24 желтоқсандағы № 968 қаулысымен бекітілген «Бизнестің жол картасы – 2025» бизнесті қолдау мен дамытудың мемлекеттік бағдарламасы;

2) Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2018 жылғы 13 қарашадағы № 746 қаулысымен бекітілген Нәтижелі жұмыспен қамтуды және жаппай кәсіпкерлікті дамытудың 2017 – 2021 жылдарға арналған "Еңбек" мемлекеттік бағдарламасы.

Көрсетілетін мемлекеттік қолдау шараларының негізгі түрлері қаржылық, мүліктік, инфрақұрылымдық, институционалдық және ақпараттық қолдау болып табылады. Бұл ретте мемлекеттік қолдаудың көрсетілген түрлері:

1) Жаңа бизнес-бастамаларды қолдау;

2) шок-та жалпы жұмыспен қамтуды ұлғайту;

3)ЖІӨ-ге салымды және орта кәсіпорындардың өнім шығарудың орташа көлемін ұлғайту. Оған келесі 1 –суреттегі бағдарламаларды жатқызуға болады.

Сурет 1 – Кәсіпкерлі қолдау бойынша даму «Даму» қорының бағдарламалары

Қазақстан Республикасы Президентінің 2018 жылғы 18 ақпандағы № 636 Жарлығымен бекітілген Қазақстан Республикасының 2025 жылға дейінгі ұлттық даму жоспарында әртараптандырылған және инновациялық экономиканы құруға бағытталған Қазақстан Республикасының жалпыұлттық даму басымдықтары айқындалған. Сонымен қатар, шок-ты дамытуға қатысты ағымдағы саясатты іске асыру көрсетілген мақсатпен толық көлемде сәйкес келмейді.

Біріншіден, тиісті салаларда мемлекеттік органдар жүргізетін реттеу кәсіпкерлікке деген көзқарас қоғамда өсірілген құндылықтарға, адамдардың уәждемесіне және адами капиталдың сапасына байланысты

екенін толық көлемде ескермейді, осыған байланысты ерікті кәсіпкерліктің өсуін арттыру үшін алғышарттар жоқ.

Екіншіден, институционалдық ортаның қазіргі жағдайы кәсіпкерлік белсенділікті тежейді.

ШОБ-ты дамытудың институционалдық жағдайларын жоғарыда келтірілген талдау бизнестің меншігінің сенімсіздігінде (тәркілеудің жоғары тәуекелі), дамымаған бәсекелестікте, баға белгілеуге тікелей және жанама араласуда көрінетін бірқатар проблемалардың бар екендігін көрсетеді, бұл өз кезегінде кәсіпкерлік белсенділіктің өсуін қамтамасыз етпейді.

Сонымен қатар, жекелеген салалар мен салалардағы әкімшілік-құқықтық реттеу жүйесі шағын кәсіпорындарға қатысты жағымсыз болып қала береді және шағын шаруашылық нысандары шеңберінде кәсіпкерлік қызметті жүргізу ерекшелігін ескермейді.

Фискалдық жүктеменің жоғары деңгейімен ұштастыра отырып, аталған мән-жайлар қызметтің бастапқы кезеңдеріндегі кәсіпорындарға өнімді өткізу нарығын ұлғайтуға, кірістілікті арттыруға және осылайша микробизнестен шағын немесе орта бизнеске көшуді қамтамасыз етуге мүмкіндік бермейді.

Үшіншіден, бизнес климаты әлі де күрделі және болжау мүмкін емес.

Реттеушілік жүктеменің өсуі жалғасуда, ШОБ субъектілерінің тиісті нарыққа кіруіне және олардың бизнесті жүргізу процестеріне байланысты әкімшілік кедергілердің болуы кәсіпкерлік қызметті мемлекеттік реттеуді толығымен жеңілдетуге бағытталған кәсіпкерлікті дамыту жөніндегі мемлекеттік саясаттың мақсаттарымен байланысты емес.

Төртіншіден, мемлекеттік қолдаудың ағымдағы құрылымы мемлекеттік саясаттың тиімділігін төмендетеді.

Мемлекеттік қолдаудың ағымдағы құрылымы ШОБ-тың объективті географиялық және салалық бөлінуін жеткілікті дәрежеде ескермейді және шектеулі мемлекеттік ресурстардың тиімсіз жұмсалуын туғызады. Ауылдық жерлерде, шағын және моноқалаларда ШОБ өсуіне бағытталған мемлекеттік интервенциялар күтілетін нәтиже бермейді.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі

1. Қазақстан Республикасында шағын және орта кәсіпкерлікті дамытудың 2030 жылға дейінгі тұжырымдамасын бекіту туралы //Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2022 жылғы 27 сәуірдегі № 250 қаулысы.

2.https://damu.kz/reports/ Кәсіпкерлікті дамыту жөніндегі ұлттық жоба 2021-2025жж. / "Бизнестің жол картасы-2025" бизнесті қолдау мен дамытудың мемлекеттік бағдарламасы)

ӘОЖ 334.021 Тажибекова К.Б. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Тлеуханов Ж.О. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

ТАУ-КЕН КӘСІПОРНЫНЫҢ ҚЫЗМЕТІН ТЕХНИКАЛЫҚ-ЭКОНОМИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ НӘТИЖЕЛЕРІ НЕГІЗІНДЕ СТРАТЕГИЯЛЫҚ ДАМУ МОДЕЛІН ҚҰРУ

Қазіргі заманғы тау-кен компанияларының көпшілігінде қорлары бекітілген жұмыс істеп тұрған тау-кен кәсіпорындары, барланған кен орындары бар, сондай-ақ сыртқы (баға, түпкілікті өнімге сұраныс және т. б.) және ішкі ортаның (сапалық сипаттамаларын, қорлар көлемін нақтылау, жабдықтар) өзгерістері жағдайында жақын маңдағы кен орындарын (немесе ірі кен орындарының учаскелерін) барлауды (жете барлауды) жүзеге асырады т.б.) кәсіпорындар.

Бұл жағдайда стратегиялық жоспарлаудың маңыздылығы, оның сапасына қойылатын талаптар айтарлықтай артады. Стратегиялық жоспарлау өндірілетін өнімнің көлемі мен сапасын анықтауды да, стратегиялық баламалар деп аталатын кәсіпорынды дамытудың негізгі шараларын да қамтиды. Стратегиялық жоспарлар кәсіпорынның миссиясын, оның мақсаттарын және мақсаттарға жетуді қамтамасыз ететін стратегиялық баламалардың нұсқаларын нақтылау негізінде әзірленеді.

Стратегияны таңдау процесі келесі негізгі қадамдарды қамтиды:

- ағымдағы стратегияны түсіндіру;
- бизнес портфеліне талдау жүргізу;
- компания стратегиясын таңдау және таңдалған стратегияны бағалау.

Бостон консалтингтік топтарының мамандары әзірлеген стратегиялық талдау және бизнесті жоспарлау модельдерімен бірге келген жетістік осы саладағы әдістемелік зерттеулерді ынталандырды. Аналитикалық модельдер бірінен соң бірі пайда бола бастады, олар BCG-ге ұқсас семантикалық жүктемені көтереді, тіпті іргелі идеяда оған өте ұқсас, бірақ сонымен бірге олар белгілі бір жолмен ерекшеленеді және белгілі бір дәрежеде одан асып түседі. 1970 жылдардың басында GeneralElectric компаниясы мен McKinsey& Co консалтингтік фирмасы бірлесіп ұсынған және "GE/McKinsey моделі"деп аталатын аналитикалық модель пайда болды. 1980 жылға қарай ол бизнестің стратегиялық позицияларын талдаудың ең танымал көп факторлы моделіне айналды. Бір кездері 80-ші жылдардың ортасында Форчун 1000 компанияларының шамамен 36% - ы және Форчун 500 компанияларының 45% - ы осы талдау және жоспарлау әдістемесін өздеріне енгізді деп есептелді. GE/McKinsey моделі корпорацияның экономикалық қызмет бағыттарының стратегиялық

позицияларын көрсету және салыстырмалы талдау үшін 9 ұяшықтан тұратын матрица болып табылады.

GE/McKinsey моделінің басты бағыты-болашақ пайда немесе кәсіпорын ала алатын инвестициялардың болашақ қайтарымы. Басқаша айтқанда, негізгі назар қысқа мерзімді перспективада белгілі бір бизнес түріне қосымша инвестициялардың пайдаға қандай әсер етуі мүмкін екенін талдауға бағытталған. Осылайша, корпорацияның барлық қарастырылған бизнес түрлері сандық және сапалық параметрлер бойынша қосымша инвестициялар алу тұрғысынан үміткерлер ретінде жіктеледі. Бизнестің жекелеген түрі болашақта жақсы инвестицияларды "ұтып алуы" үшін ағымдағы сату көлемі, пайда мен капитал қайтарымы (яғни қатаң сандық параметрлер) ғана емес, сонымен қатар нарық үлесі мен технологияның өзгергіштігі, қызметкерлердің адалдығы, бәсекелестік деңгейі, қоғамдық қажеттілік (яғни параметрлер) сияқты басқа да әртүрлі факторлар қарастырылады, оларды сандық түрде көрсету өте қиын).

Кесте 1

GE/McKinsey моделіне арналған стратегиялар

GE/McKinsey матрицасындағы позиция	**Стратегия**
Жеңімпаз 1	Инвестициялау
Жеңімпаз 2	Өсу
Жеңімпаз 3	Өсу
Сұрақ	Табыс табу
Орташа	Табыс табу
Пайда жасаушы	Табыс табу
Жеңілген 1	Табыс табу және қысқарту
Жеңілген 2	Табыс табу және қысқарту
Жеңілген 3	Бизнестен кету

Менеджмент нәтижелерге бағытталған практикалық қызмет болғандықтан, сұрақ қызықтырады: стратегия ұйымның жетістігіне қалай әсер етеді? Ұйымның менеджменті стратегияны әзірлеуге, таңдауға және оны жүзеге асыруға тікелей қатысады. Бұл стратегия жаңа тауарлардың тағдырын және жаңа нарықтарға шығуды анықтайды, басқа ұйымдармен бірігу жолдарын немесе оларды игеруді белгілейді, стратегиялық одақтар жасайды және т. б. ұйымның жетістігіне әсер ететін стратегияның тиімділігі келесі факторлармен анықталады:

- сыртқы ортаға сәйкестік;
- уақыт әсері;
- сыртқы және ішкі өнімділікке бағдарлау;
- жылдамдық пен шешімділік.

Тұтынушылар олардың қажеттіліктерін барынша тиімді қанағаттандырады деп санайтын ұйымдар, яғни ұсынысы бәсекелестік артықшылыққа ие ұйымдар табысты болып саналады. Өз кезегінде,

нарықтың қажеттіліктері сыртқы ортамен — халықтың демографиялық құрылымындағы өзгерістермен, экономикалық әл-ауқат деңгейімен, технологиялармен, саясатпен, сондай-ақ мәдениет пен құндылықтардағы өзгерістермен қалыптасады.

Сәттіліктен гөрі құбылмалы ештеңе жоқ. Бизнес, табиғат сияқты, дарвинизм заңдарына сәйкес дамиды. "Ұйымдық дарвинизм" тұжырымдамасына сәйкес, қоршаған орта сыртқы факторлардың өзгеруіне жақсы бейімделе алған компаниялардың ғана өмір сүруін анықтайды. Тиісінше, сәттілік ұйымның бейімделу қабілетімен және оның басшылығының қоршаған ортадағы өзгерістерге сәйкес келетін стратегияны әзірлеу қабілетімен анықталады.

Ұйымның даму стратегияларын әзірлеу мақсатында әртүрлі схемалардың тартымдылық дәрежесі бағаланады. Әдетте, мұндай бағалау екі параметр бойынша жүзеге асырылады: нарықтың немесе схемаға жататын саланың тартымдылығы және осы нарықтағы немесе осы саладағы осы схеманың позициясының күші. Схеманы талдаудың бірінші, ең кең таралған әдісі "нарықтың өсу қарқыны - нарық үлесі" матрицасын - Бостон консультативтік тобының матрицасын - БКГ қолдануға негізделген; екіншісі-"General Electric" корпорациясының немесе Маккинзидің матрицалық схемасын жоспарлау торында.

Корпорацияның барлық бизнес түрлері сандық және сапалық параметрлер бойынша қосымша инвестициялар алу тұрғысынан үміткерлер ретінде жіктеледі. Бизнестің жекелеген түрі болашақта жақсы инвестицияларды "ұтып алуы" үшін ағымдағы сату көлемі, пайда мен капитал қайтарымы (яғни қатаң сандық параметрлер) ғана емес, сонымен қатар нарық үлесі мен технологияның өзгергіштігі, қызметкерлердің адалдығы, бәсекелестік деңгейі, қоғамдық қажеттілік (яғни параметрлер) сияқты басқа да әртүрлі факторлар қарастырылады, оларды сандық түрде көрсету өте қиын).

Қазақстан Республикасы әлемнің шикізат державалары арасында көшбасшы орында. Қатты пайдалы қазбаларды өндірудің жалпы көлемі республиканы 70 тау-кен өндіруші елдер арасында әлемде 13-ші орынға шығарды. Айта кету керек, Қазақстан мыс, уран, титан, ферроқорытпалар мен Болаттың әлемдік нарығында маңызды рөл атқарады, Еуразия субконтинентінде хром бойынша монополист болып табылады, темір, марганец, көмір және алюминийдің өңірлік рыногына айтарлықтай әсер етеді.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1.Зайцев, Л.Г. Стратегический менеджмент: учебник / Л.Г. Зай-цев, М.И. Соколова. – М.: Экономист, 2014. – 526 с.

UDC 004.053.

Shokenova G.K. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Tokisheva M.M. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Takuova Z.S. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)

THE USE OF SMART TECHNOLOGIES IN THE FOOD INDUSTRY

The food sector of Kazakhstan is complex and very dynamic by nature. The requirements imposed on the production system with the help of products and raw materials with a short service life, more demanding retailers and end users, as well as anincrease in the level of legislation and regulation has led to the need to organize a responseat several levels and on a number of different issues in order to achieve economic and environmental sustainability. In some cases, this pressure has led to the sector becomingincreasingly isolated from other productive sectors as they deal with their own specific problems.The problem with this isolation lies in the fact that many food manufacturing companies are not aware of the improvements in production technologies and systems that are being developed and applied everywhere. This, in turn, can lead to the creation of an environment in which the food industry can be left behind when it comes to the adoption and use of new and advanced production technologies. SMART manufacturing can help companies improve their business processes to a level that previously could only be imagined.

Emerging industry challenges are facing global food manufacturers. The three main factors behind these problems are the demands of retailers and consumers, regulatory requirements regarding the quality of food produced, and the needs of brand owners or businesses who want to produce superior products while remaining profitable andincreasing efficiency.

All this requires companies and manufacturers to use new technologies of the industrial Internet of Things and digital technologies to continuously improve processes and expand production opportunities.

SMART manufacturing can help companies engaged in the production of productsto apply a new and more complex approach to managing their activities. By connecting previously disconnected processes, SMART production provides a unified view of the operations inside the organization and uninterrupted communication between people, data and assets. Thanks to the improved possibilities of real-time collaboration and continuously improving processes, SMART production ensures constant work.

Companies that use digital technologies don't do it "just to follow the trend." As these cases are highlighted, companies use the right technological solution to solve specific tasks and respond to market requirements.

problem after an enterprise was opened to supply the national distribution network with a highly perishable product.

A new model for forecasting raw material orders has reduced losses, storage and processing. Meanwhile, planning structures were integrated, which allowed the entire system to exchange data and respond accordingly to demand. Finally, better traceability has been achieved by integrating standard shipping and tracking codes in the supply chain. This meant that all raw ingredients could be scanned at the processing stage, tracked through the product packaging and scanned at different stages of delivery to the store.

The new generation of dispatch systems is also useful for digital transformation into a smart food manufacturer. They provide higher operational efficiency due to advanced management and maintenance of machines and systems. Basic data on operation and condition, for example, from packaging machines, are recorded, aggregatedand analyzed digitally.

It can be a useful advantage when companies use SMART manufacturing to manage their resources, including water, air, gas, electricity and steam.As the cost of energy continues to rise, food manufacturers are taking on more control over these costsin order to gain a critical competitive advantage. The key to reducing energy costs is understanding where, when and how much is consumed. Armed with this information, companies can actively manage load requirements, improve system performance and reduce costs. SMART technologies in energy management help manufacturers track energy consumption to varying degrees, whether at the facility level or down to specific production lines. By controlling consumption, these companies can make operational changes to reduce energy consumption and costs.

In the food industry and manufacturing, manufacturers must protect not only uptime and intellectual property, but also processes, equipment and people responsible for ensuring the safety and high quality of products. There is no one-size-fits-all approach.In addition, SMART manufacturing is not a product that can be bought or a machine that can be installed. This is a journey that helps manufacturers understand where they can start.

In Kazakhstan, some companies are already working in this system. Their success proves that SMART manufacturing can transform the production of products.

The ability to access up-to-date information in real time and role-based informationcan help in making more informed decisions at every level and create almost endless opportunities for process improvement. Advances in equipment, control systems, and information systems can help establish more flexible and more operational operations. Thus, the advantages of SMART manufacturing go far beyond operational improvements. Secure network infrastructure, greater connectivity and access to operational informationcreate opportunities to improve quality, food safety and worker safety – all of which helpfacilitate compliance with regulatory requirements. Business drivers: external factors, including political and

environmental factors, changing workforce, demographics and changing customer requirements. Internal dimensions, such as attraction and retention of personnel, training of necessary skills and the cost of implementing the system.

the main factors:

- automation of big data and knowledge;
- intelligent systems;
- advanced robotics;
- cloud systems;
- new management paradigms;
- new skills and knowledge bases.

Main supply chain capabilities: virtual enterprises, digital marketing and virtual supply chain environments focused on information and communication technologies (ICT) and web technologies by partner/out sourcing companies. Increase transparency ofoperations, up to the supply chain, to achieve greater food safety and reliability. Sustainable efficiency: resource and energy efficiency, waste management and disposal. The introduction of technologies for the exchange of information about design and products, information about development. Using cybersecurity systems and food safety and technological data to ensure that food companies in Kazakhstan protect their product.In this study, the question of the company's readiness was considered on the basis of external and internal drivers. The study showed that external drivers are currently more important than internal driving forces in moving towards implementation in these food companies. External driving forces, such as future policy changes and the associated potential loss of low cost, are driving large food manufacturing companies to implementresponsive intelligent systems. Interestingly, companies see that these external factors outweigh internalproblems such as training and costs, and seem more willing to overcome these internal barriers, since external driving forces seem to be greater than the internal resistance that was noted earlier. In addition, simultaneous the approach to the issue of the introduction of intelligent technologies in the food sector of Kazakhstan, taking into account internal and external drivers, is another feature of this study, because, in most previous studies, the problem of the introduction of intelligent technologies is studied from an internal pointof view (training, costs, etc.).

List of sources used:

1. Xiron Z, Fan X, Chu X, Wu Z. Development of a SMART system solution for food supply chain // Mat. 5th International Conference on Education, Management, Information. – Shenyang, China, April 24-26, 2015

2. Werdau S.N., Wolfert J., Bullen S. A., Roland A. Virtualization of food supply chains using a Smart system. FoodEng. – 2016.

3. Shrouf F, Ordieres J, Miragliotta G. Smart factories in Industry 4.0: an overview of the concept and energy management approached production based on the Internet of Things paradigm // IEEE International Conference on IndustrialEngineering and Engineering Management. – Bandar Sunway, Malaysia, December 9-12, 2014

ӘОЖ 54.055 Титошева Қ.М. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Саркенов Б.Б. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

ЛИСАКОВСК КЕН ОРНЫНАН АЛЫНҒАН РУДАЛАРДАН ҰНТАҚТЫ МАТЕРИАЛДАРДЫ АЛУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Машиналар мен аппараттардың сапасын, сенімділігін, беріктігін қамтамасыз ететін жаңа материалдарсыз заманауи техниканы дамыту мүмкін емес. Осындай талаптарға жауап беретін материалдарды ұнтақты металлургия әдісімен алуға болатынын ескергеніміз жөн. Ұнтақты металлургияда өндірілетін өнімдер бүгінгі таңда әртүрлі салаларда тұтынылады. Атап айтатын болсақ машина жасау, металлургия, аспап жасау және т. б.

Оларды қолдану өнімнің жоғары тұтынушылық қасиеттерін қамтамасыз ете отырып ғана қоймай, пайдалану барысында айтарлықтай үнемдеуді қамтамасыз етеді.

Ұнтақты металлургия әдісі материалдық және еңбек ресурстарын үнемдеу тұрғысынан да, дәстүрлі өңдеу әдістеріне қарағанда да бірқатар маңызды артықшылықтарға ие. Сондай-ақ, ұнтақты металлургия әдісін қолдану механикалық өңдеуді толық немесе ішінара жою нәтижесінде металдардың айтарлықтай үнемделуін қамтамасыз етеді. Металдарды үнемдеуден басқа, металл ұнтақтарынан бұйымдар жасау кезінде өндіріс циклі едәуір жеңілдетіліп, операциялар санының азаюына және олардың ұзақтығының қысқаруына байланысты еңбек сыйымдылығы төмендейді.

Қалыпталған ұнтақты металл бұйымдарының өнеркәсіптің әртүрлі мақсатында қолданысқа ие болып отыр. Тоқталып өтсек, теміржол вагондары мен жылжымалы құрам, автокөлік, өнеркәсіптік кәсіпорындардың машиналары мен механизмдері. Белгілі бір химиялық құрамы мен электромагниттік қасиеттері бар бұйымдар, дәнекерленген құбырларды өндіруде ток өткізгіш элементтер (ферриттер) ретінде қолданылады.

Металл ұнтақтарын қалыптау әдісімен домалақ мойынтіректер, жеңдер, сақиналар, манжеттер, күрделі профильді бұйымдар (корпус бөлшектерінің элементтері) және тағы басқалар алынады.

Ұнтақты металлургия әдістерімен алынған бұйымдардың әлемдік өндірісте тұрақты қолданысқа шығаруға ұмтылуда. Ұнтақ өнімдері арнайы кескіш құралдарды, мойынтіректерді, электротехникалық және электронды мақсаттағы бұйымдарды өндіруде кеңінен қолданылды. Ұнтақ бұйымдарын өндіру технологиясындағы кемшіліктер әлемде ғана емес, оның ішінде Қазақстанда да бұл процесстің дамуын тежейтін негізгі себептер бары анық. Сонымен қатар, бүгінгі таңда жақсы өнімділігі бар ұнтақ өнімдеріне деген

қажеттілік өте жоғары. Мысалы, Қазақстан темір жолы жыл сайын жылжымалы құрам үшін ондаған миллиард теңгені құрайтын екі мыңнан астам түрлі жиынтықтаушы бұйымдарды алуға мұқтаж. Бұл компоненттер Ресей Федерациясында және алыс шетелде сатып алынады.

Бастапқы шикізат ретінде Лисаковск кен аумағында орналасқан илектеу шкаласы мен темір кені концентраттары пайдалуды ұсынып отырмыз. Лисаковск табиғи кен құрамындағы ұнтақ түріндегі темір кенін, қоңыр теміртасты байыта отырып алынған концентраттан темір ұнтағын алу экономикалық жағынан өте тиімді болып келеді.

Жалпы алғанда ұнтақты металлургияның технологиялық процесі төрт негізгі кезеңнен тұрады:

1) ұнтақтар өндірісі: металл ұнтақтары арнайы диірмендерде металдарды ұнтақтау, газ ортасында сұйық металдарды бүрку, химиялық әдістер және т. б. арқылы жасалады.;

2) араластыру: ұнтақтар біртекті қоспаны алғанға дейін мұқият араластырылады;

3) қалыптау: ұнтақ дайын бөліктің пішіні бар болат қалыпқа құйылады, үлкен қысыммен басылады, нәтижесінде ұнтақ бөлшектері бір-біріне тығыз жабысып, дайын бөлік қалыптан алынады;

4) агломерация: сығылған бөлшектер пеште металдың балқу температурасынан төмен температурада қызады, содан кейін дайын бөлік қажетті беріктік пен басқа қасиеттерге ие болады. Кейде қосымша операциялар қолданылады: механикалық, термиялық немесе химиялық өңдеу, майлау материалдарымен сіңдіру және т. б.

Алдымен ұнтақтар химиялық, гидромеханикалық немесе магниттік әдістермен тазартылады, содан кейін шар диірмендеріндегі түйіршікті тегістеу үшін ұнтақтау жүргізіледі. Бұл жағдайда пайда болған тойтарма қорғаныс атмосферасында күйдіру арқылы жойылады. Әрі қарай, шихта електен өткізіліп, діріл немесе барабан араластырғыштарда араластырылады.

Қалыптау (берілген пішін мен өлшемдегі брикетті алу) болат қалыптарда престеу арқылы, сирек илектеу арқылы (парақ, жолақ немесе таспа алу үшін) жүзеге асырылады.

Соңғы уақытта ұнтақты металлургия қарапайым құрылымдық материалдардан (болат, шойын, түсті қорытпалар және т.б.) бөлшектер алу үшін кеңінен қолданылады. Бұл технологияның өте аз қалдықтармен сипатталатындығына байланысты.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Тациенко П.А., Сентемова В.А., Кусков Б.А., Акатов А.И. Технология обогащения руд Лисаковского месторождения. – М.: Металлургия, 1987 - 238с.

УДК 622.

Усенбеков М.С. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Толеубеков Р. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

СРЕДСТВА И СПОСОБЫ ОСУШЕНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

В карьер кроме подземных могут поступать поверхностные воды в виде дождя и снега, а также за счет фильтрации из ручьев, рек, озер и других водных источников, приток которых может быть от нескольких куб. метров в час до нескольких сотен, а иногда и тысяч куб. метров в час. Обводненность месторождений характеризуется коэффициентом водообильности, т. е. отношением количества воды, удаляемой в единицу времени, к количеству добытого полезного ископаемого за ту же единицу времени (обычно за год). Величина коэффициента водообильности на многих карьерах колеблется в пределах 0,2-10 $м^3$/т.

Обводненность месторождения зависит от климата района, гидрогеологических условий месторождения, рельефа местности, наличия водоемов вблизи карьера, глубины (карьера и наличия старых заброшенных выработок.

Наличие воды в вскрышных породах я полезном ископаемом весьма отрицательно влияет на производство открытых горных работ: образуются оползни или обвалы вскрышных, добычных и отвальных уступов; железнодорожные пути дают большую осадку, что может привести к авариям и несчастным случаям; влажная порода и полезное ископаемое налипают на ковши экскаваторов, конвейеры и стенки вагонов, закупоривают воронки перегрузочных бункеров, снижая тем самым производительность горнотранспортного оборудования. Иногда плохо осушенный в пласте уголь досушивают на брикетной фабрике, что сопряжено с дополнительными затратами труда и денежных средств.

Для создания нормальных условий эксплуатации на карьерах выполняют специальные работы по осушению. Все работы, связанные с осушением, по времени проведения разбиваются на две стадии: предварительное и текущее, или эксплуатационное, осушение.

Предварительное осушение должно производиться за 1-2 года до начала вскрытия месторождения; заключается оно в отводе поверхностных вод, понижении уровня подземных вод и осушении участка разрезной и выездной траншей для обеспечения нормальных условий проведения горно-капитальных работ при строительстве карьера и на участке работ первой очереди.

Текущее осушение проводится одновременно с разработкой месторождения и имеет целью своевременное осушение участков, подготавливаемых для выемки полезного ископаемого.

Система дренажа должна обеспечивать надежное и эффективное осушение месторождения при минимуме затрат на ее сооружение. В практике открытых горных работ применяют подземный, поверхностный и комбинированный способы осушения месторождения, а также производится защита карьера от поступления поверхностных вод.

Защита карьера от поверхностных вод заключается в ограждении карьера от попадания в него атмосферных вод и вод (поверхностного стока, а также в осушении заболоченных участков и небольших озер.

Отвод атмосферных вод, ручьев и рек осуществляется водоотводными каналами и нагорными канавами. Сечение каналов и нагорных канав рассчитывается по максимальному притоку и допустимой скорости течения воды в них.

Осушение заболоченных участков, озер заключается в проведении на пониженных участках системы канав, позволяющей отвести воды с этих участков за пределы карьерного поля.

Подземный способ осушения является наиболее эффективным для месторождений со сложными гидрогеологическими условиями.

Подземное осушение осуществляется посредством заложения дренажных шахт и системы выработок, пройденных по пласту полезного ископаемого.

Дренажные шахты закладывают на рабочем борту карьера с расчетом длительного срока их службы. Стволы шахт располагают в местах с относительно более низкими отметками почвы пласта, с таким расчетом, чтобы горизонтальные и наклонные выработки имели уклон в сторону околоствольного двора.

При пологом и горизонтальном залегании пласта дренажные выработки проводят на высоте 1-2 м от почвы пласта. Горизонтальные и наклонные выработки проводят по пониженным участкам почвы пласта или водоносных горизонтов обычно через 100- 200 м друг от друга.

Количество дренажных шахт, расположение и протяженность штреков зависят от конфигурации карьерного поля, условий залегания водоносных горизонтов, направления движения подземных вод, водопроницаемости пласта полезного ископаемого и водовмещающих пород, требуемой величины понижения уровня и времени, отведенного на осушение.

Дренажными устройствами обычно служат сквозные и забивные фильтры, вакуум-фильтры и водопонижающие колодцы.

Забивные фильтры обычно устанавливают из штрека или штольни в кровлю выработки, они предназначаются для осушения водоносного пласта,

залегающего на небольшом расстоянии от кровли полезного ископаемого (5-8 м).

Забивной фильтр представляет собой железную трубу диаметром 38-50 мм, реже 63 мм, вставляемую в заранее пробуренную из штрека скважину до водоносного горизонта с углублением в последний на 1-1,5. Фильтр состоит из отрезков газовых тонкостенных труб длиной по 1,2-1,5 м, соединяемых муфтами или ниппелями. Общая длина забивного фильтра 4-7 м. В среднем расстояние между фильтрами равно 10-30 м. Для снятия опасных напоров создают узлы забивных фильтров.

Дебит забивных фильтров может достигать 5-7 $м^3$/ч и более. Средний срок действия забивного фильтра 3-4 месяца.

Вакуум-фильтры. Для повышения производительности забивных фильтров применяются также вакуум-фильтры, позволяющие искусственным путем создавать разрежение (вакуум) в самом фильтре. Величину вакуума в фильтре можно практически довести до 0,6-0,8 ат.

Вакуум-фильтр представляет собой обычный забивной фильтр, оборудованный проходным краном и манометром для поддержания и замера заданного давления.

Дебит вакуум-фильтров по сравнению с дебитом обычных забивных фильтров увеличивается в 2-3 раза.

Сквозные фильтры устанавливают по штрекам на расстоянии 50-100, реже 200 м один от другого. Дебит сквозных фильтров колеблется от 0,6 до 180 мв/ч.

Водопонижающие колодцы и забивные фильтры в почву пласта. Напор подземных вод, залегающих ниже почвы пласта, снижается с помощью забивных фильтров и понижающих колодцев. В редких случаях могут применяться дренажные канавы.

Расстояние между фильтрами принимается от 15 до 40 м.

Водопонижающие колодцы устраиваются в почве штрека или штольни в виде срубовых колодцев и предназначаются для вскрытия подпочвенного водоносного горизонта. Они закладываются в среднем через 100-150 м в понижениях почвы пласта. Колодец имеет сечение (1,5-2,0) Х (1,0-1,3) м и глубину до 4-5 м. Обычно колодцы крепят деревом.

Дренажные канавы проходят в штреках и штольнях как для дренажа подпочвенного напорного водоносного горизонта, так и для отвода собирающейся в выработках воды к шерекачным зумпфам или к центральному водосборнику.

Список использованных источников:

1 Справочник по осушению горных пород / Под ред. И.К. Станченко. - М. Недра, 1984. 572 с.

ӘОЖ 622.281

Толовхан Б. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Демин В.Ф. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

ГЕОТЕХНИКАЛЫҚ ҰҢҒЫМАЛАРДЫҢ САҒАЛАРЫНЫҢ ОРНЫН АНЫҚТАУ БОЙЫНША ҰСЫНЫСТАР ӘЗІРЛЕУ

Пайдалы қазбаларды ашық әдіспен өңдеудің негізгі мәселелерінің бірі – тау-кен жұмыстарын жүргізу кезінде қауіпсіздікті қамтамасыз ету және кен орындарын ұтымды игеруге қол жеткізу. Тау-кен жұмыстарының құнын айтарлықтай арттырмай, терең горизонттарды ашық карьерге тартудың тағы бір нұсқасы - бастапқы жобаны қайта қарау және бүйірлік еңістің соңғы бұрышын арттыру.

Бастапқы тау-кен жұмыстары жобаларын қайта қараудың негізгі шарттары ондағы кернеу-деформациялық күйдің параметрлерімен және кен орнының геологиялық-құрылымдық ерекшеліктерімен қатар, кен орнының геологиялық-құрылымдық ерекшеліктерімен қатар негізгі рудалар мен тау жыныстарының физикалық-механикалық қасиеттері тау-кен массасының геомеханикалық күйі туралы негізгі ақпарат болып табылады.

Кен орнының тау жыныстары массасының геомеханикалық күйін дұрыс талдау үшін ең алдымен тау жыныстарының литологиясын және физикалық-механикалық қасиеттерін зерттеу керек. Ол үшін геотехникалық ұңғымаларды бұрғылауымыз керек. Бұл ретте ұңғымаларды бұрғылау алаңын дұрыс таңдау басты міндеттердің бірі болып табылады.

Талдау 1982 жылғы 1 мамырдағы қорларды есептей отырып, Жоғарғы Қайрақты вольфрам кен орнын егжей-тегжейлі барлау және өнеркәсіптік игеруге дайындау туралы есеп негізінде жүргізілді.

Осы мақсатқа жету үшін келесі міндеттер айқындалады:

- Жоғарғы Қайрақта кен орнының тау-кен-геологиялық жағдайын талдау;
- әрі қарай геотехникалық зерттеулер жүргізу үшін ұңғыма сағаларын орналастыру орындарын таңдау бойынша ұсыныстар әзірлеу.

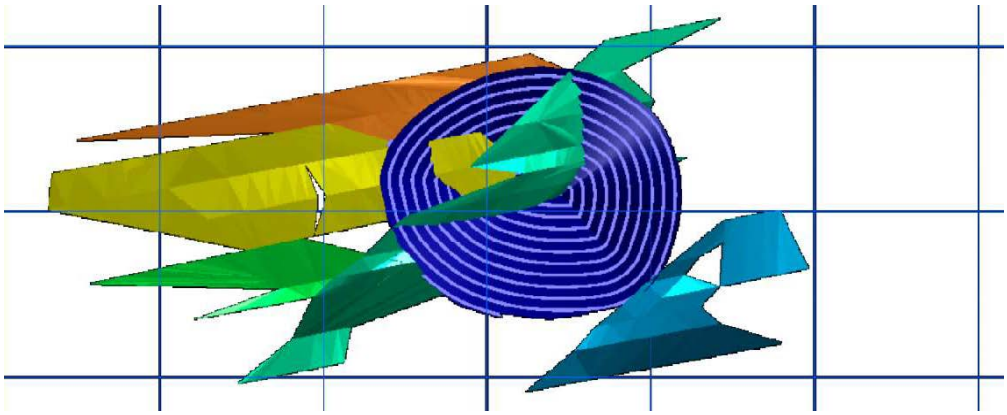
Жоспарланған ұңғымаларға қойылатын талаптар:

- ұңғымалардың жалпы ұзындығы ақпарат алуға жеткілікті және минимум болуы керек;
- ұңғымалар кен орнында бар тау жыныстарының барлық түрлерін кесіп өтуі керек;
- ұңғыманың көлбеу бұрышы -45-тен -90^0-ге дейін болуы керек;
- ұңғымаларды бүйірлері мен жиектерінің тұрақты параметрлерін анықтау үшін тау-кен массасының күйін модельдеу үшін жеткілікті ақпарат болатындай етіп бұрғылау қажет.

Кен орнын ашық әдіспен игеру жоспарлануда.

Жеке ұңғымалардың ұзындығы ұңғыма сағасының биіктігіне, жобаланған карьердің тереңдігіне және ұңғыма оқпанының еңіс бұрышына байланысты болады.

Геологиялық жарықтар жеткілікті дәрежеде зерттелгендіктен және еңіс және соғу бұрыштары туралы мәліметтер бар болғандықтан, геологиялық бұзылулардың параметрлерін анықтау үшін қосымша зерттеулер жүргізудің қажеті жоқ (сурет 1).



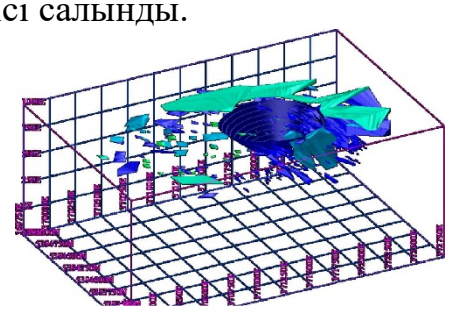
Сурет 1. Кен орнының тектоникалық бұзылыстары

Сондықтан тік геотехникалық ұңғымаларды жобалаған жөн.

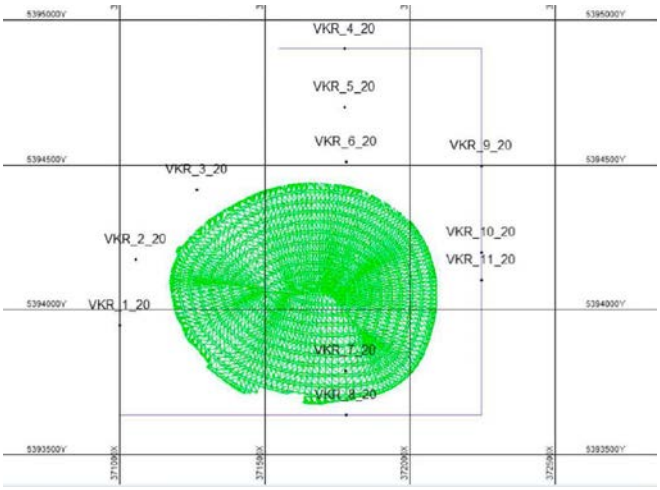
Геологиялық ұңғымаларды жобалау кезінде оларды барлық литологиялық айырмашылықтар ашылатындай етіп орналастыру қажет. Бұл ретте литологиялық айырмашылықтардың аймақтары физикалық-механикалық қасиеттерін анықтау үшін үлгілердің жеткілікті санын таңдауды қамтамасыз етуі керек.

Сондай-ақ тау жыныстарының үйінділерін орналастыруды ескеру қажет. Бас жоспарға сәйкес, №1 үйінді карьердің шығыс жағында, №2 үйінді карьердің солтүстік жағында орналасады деп жоспарлануда.

Жоспарланған үйінділер мен тау жыныстарының пайда болуын ескере отырып (Сурет 2) ұңғымаларды орналастырудың келесі схемасы ұсынылады (Сурет 3). Тау жыныстарының пайда болуын есепке алу үшін бар геологиялық учаскелер негізінде кен орнының тау жыныстарының алдын ала сым каркас үлгісі салынды.



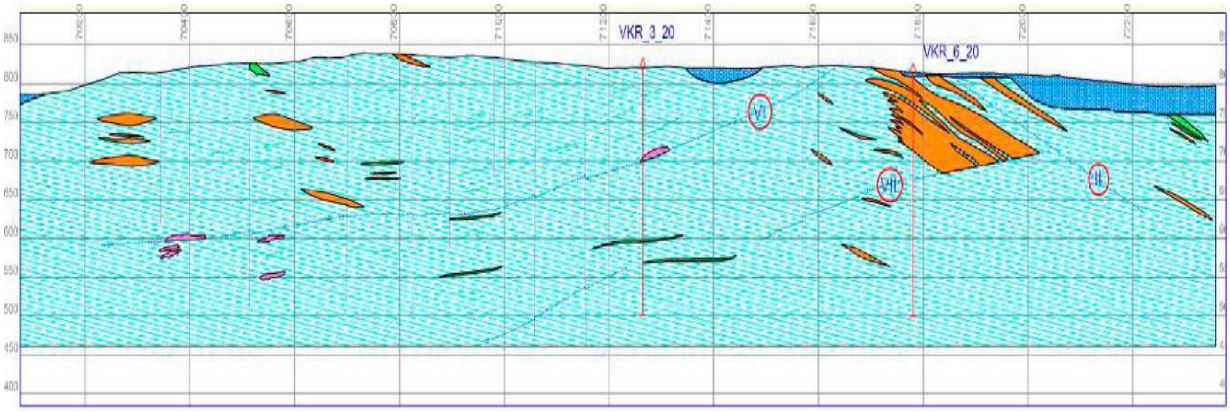
Сурет 2. Жоғарғы Қайрақты кен орнының сым қаңқалы жыныс үлгісі



Сурет 3. Ұңғымалардың орналасу схемасы

Ұңғымаларды мұндай орналастыру карьердің соңғы контурындағы массив туралы ақпарат алуға мүмкіндік береді..

Мысалы, VKR_3_20 ұңғымасын алевролит қабатын, кварц венасын, габбро-диорит пен габбро-диабазаны ашу үшін бұрғылау ұсынылады. Сонымен қатар, ұңғыма VI геологиялық ақауды анықтайды (Сурет 4).



Сурет 4. VKR_3_20 бұрғылау сызығының бойындағы тік қима

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1.01.05.1982 жылғы қорлары есебімен Жоғарғы вольфрам кен орнын егжей-тегжейлі барлау және өнеркәсіптік игеруге дайындық туралы есеп (Қазақ КСР, Жезқазға облысы, Ағадыр ауданы), Қазақ КСР Геология министрлігі, Орталық Қазақстан өндірістік геологиялық бірлестігі, Ағадыр геологиялық барлау экспедициясы.

2.22 қыркүйектегі Қазақстан Республикасы Төтенше жағдайларды және өнеркәсіптік қауіпсіздікті мемлекеттік бақылау комитетінің бұйрығымен келісілген Ашық карьерлердегі бүйірлік беттердің, кертпелер мен үйінділердің деформациясын бақылау және олардың тұрақтылығын қамтамасыз ету жөніндегі іс-шараларды әзірлеу жөніндегі нұсқаулық, 2008 жыл № 39.

УДК 622.02:539.2 /.8

Тутанов С. К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Тутанова М. С. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПЕРЕМЕННЫХ МОДУЛЕЙ В ЗАДАЧАХ ПОЛЗУЧЕСТИ

Как известно, решение задачах линейно-наследственной ползучести сводится к замене упругих постоянных интегральными операторами. В горной геомеханике наиболее часто в качестве ядра оператора используется ядро Абеля $\delta(t-\tau)^{-\alpha}$. С помощью этого ядра деформация $\varepsilon(t)$ при одноосном сжатии напряжением $\sigma(t)$ записывается в виде:

$$\varepsilon(t)=\frac{1}{E}\left[\sigma(t)+\delta\int_0^t\frac{\sigma(\tau)}{(t-\tau)^{\alpha}}\alpha\tau\right]=\frac{1}{E^*}\sigma(t).$$

Если нагрузка постоянна (σ_0), то, интегрируя, получим

$$\varepsilon(t)=\frac{\sigma_0}{E}(1+\frac{\delta t^{1-\alpha}}{1-\alpha})=\sigma_0\frac{1}{E^*}\cdot 1.$$

При заданной деформации $\varepsilon(t)$ напряжение определяется формулой $\sigma(t)=E^*\varepsilon(t)$. В опыте на релаксацию $\varepsilon=\varepsilon_0 const$ и $\sigma(t)=\varepsilon_0 E^*\cdot 1$. Здесь E - модуль упругости; E^* - соответствующий оператор; t - время.

Усложнение задач линейно-наследственной ползучести по сравнению с теорией упругости состоит в следующем. Если имеется функция от исходного оператора $D\left(\frac{1}{E^*}\right)$, результат ее действия на произвольную функцию (f) не равен функции от результата действия оператора $\frac{1}{E^*}$ на эту функцию: $D\left(\frac{1}{E^*}\right)\cdot f\neq D\left(\frac{1}{E^*}\cdot f\right)$. В частности, $E^*\cdot 1\neq\frac{1}{(1/E^*)\cdot 1}$. Используемые на практике значения α,δ и t. Таковы, что с достаточной точностью выполняется приближенное равенство

$$E^*\cdot 1\approx 1/\left(\frac{1}{E^*}\cdot 1\right) \qquad (1)$$

Используя его, нетрудно получить

$$D\left(\frac{1}{E^*}\right)\cdot 1\approx D\left(\frac{1}{E^*}\cdot 1\right)=D(t) \qquad (2)$$

Применение этого равенства сводит решение задачи линейно-наследственной ползучести при постоянных граничных условиях к

подстановке в соответствующее решение задачи теории упругости уже не оператора, а функции от времени $D(t)$. Этот прием получил название метода переменных модулей.

Исследуем прежде всего погрешность основной формулы (1). В пределе при $t \to 0$ или при $t \to \infty$ эта формула превращается в точное равенство. Рассмотрим ее при значениях времени, изменяющихся от 0,01 до 100 суток. В таблице 1 и 2 приведены результаты вычисления величины $\left(\frac{1}{E^*}\cdot 1\right)\cdot\left(E^*\cdot 1\right)$, полученные с использованием формулы (1). В таблице 1. $\alpha = 0{,}7;\ \delta = 0{,}0094$. Максимальная погрешность в 18% при $\alpha = 0{,}7$ достигается за 100 суток лишь при достаточно большом значении $\delta = 0{,}1$. Учитывая, что обычно в экспериментах на ползучесть имеет место большой разброс, приходим к выводу о том, что в представляющих практический интерес диапазонах $\alpha = 0{,}7 - 0{,}9$, $\delta = 0{,}001 - 0{,}01$ и $t = 10 - 10^7$ сек приближенное равенство (1) достаточно хорошо выполняется. Поэтому есть основания использовать для вычислений формулу (2).

Для приведенных выше примеров результаты вычислений по методу переменных модулей представлены в таблице 3. Применение формулы (2) оказывается возможным и в случае теории анизотропной наследственной ползучести.

Рассмотрим, например, часто используемую в расчетах иррациональную функцию интегрального оператора $A^* = \sqrt{1 + \gamma T \delta^*}$.

Таблица 1 Результаты вычислений

t, *сутки* \ δ	0,001	0,01	0,1
0,01	0,999	0,996	0,936
1,00	0,998	0,970	0,846
100,00	0,996	0,900	0,823

Таблица 2 Результаты вычислений

t, *сутки* \ α	0,6	0,7	0,8	0,9
0,01	0,986	0,997	0,999	1,000
1,00	0,888	0,974	0,993	0,999
100,0	0,802	0,907	0,987	0,998

Таблица 3 Результаты вычислений

t, *сутки*	$\frac{\nu^*\cdot 1}{\nu_t}$	$\frac{\nu^*\cdot 1}{\tilde{\nu}}$	$\frac{G^*\cdot 1}{G_t}$	$\frac{G^*\cdot 1}{\tilde{G}}$	$\frac{M^*\cdot 1}{M_t}$	$\frac{M^*\cdot 1}{\tilde{M}}$
0,01	1,001	1,066	0,997	0,925	0,961	0,901
1,00	1,012	1,048	0,960	0,922	1,022	0,986
100,00	1,011	0,936	0,919	3,073	1,017	1,028

Таблица 4 Результаты вычислений

Порода	Время t, *сутки*	
	10	100
Песчаник	1,010	1,003
Песчанистый сланец	1,009	1,002

После сложной расшифровки иррациональной функции этого интегрального оператора предложена его аппроксимация. Сравним значения, получающиеся при использовании упомянутой аппроксимации и формулы (2). В таблице 4 приведены значения $A_t / A^* \cdot 1$ для песчаника: $\gamma = 0{,}719, \delta = 0{,}068, \alpha = 0{,}7$ и песчанистого сланца: $\gamma = 5{,}062, \delta = 0{,}071, \alpha = 0{,}7$.

Из таблицы видно, что значения A_t и $A^* \cdot 1$ практически совпадают.

Формула (2) использована для вычисления многих встречающихся в горной геомеханике операторов в указанном выше диапазоне изменения параметров и убедились в их применимости в каждом из рассматриваемых случаев. Формула (2) позволяет существенно упростить и решение задач при изменяющихся во времени граничных условиях, так как из нее следует

$$D\left(\frac{1}{E^*}\right) f(t) \approx \int_0^t D(t-\tau)\frac{df}{d\tau}d\tau \qquad (3)$$

При задании $f(t)$ в виде ступенчатой функции $f(t) = \sum_{i=1}^{n} \Delta f(t_i)$ где $\Delta f(t_i) = \begin{cases} 0 & при\ t < t_i \\ \Delta f_i & при\ t_i \le t < t_n \end{cases}$, формулу (3) можно представить в виде

$$D\left(\frac{1}{E^*}\right) f(t) \approx \sum_{i=1}^{n} D(t-t_i)\Delta f_i \qquad (4)$$

В заключение отметим, что формулы применимы и в случае неоднородной слоистой среды при условии постоянства показателя степени α в ядре Абеля для каждого из элементов неоднородности. Это допущение обычно можно сделать, так как значение показателя α для горных пород близко к 0,7. Для условий рассматриваемого месторождения неоднородно-слоистая среда встречается часто (>50%).

Список использованных источников:

1. Тутанов С. К. Геомеханические обоснования технологий разработки месторождений полезных ископаемых: Учебное пособие. Караганда: ТОО САНАТ – Полиграфия, 2011. – 164 с.

УДК 622.272.б.

Туякбаева С.Т. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Казыбаев У.Н. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Бейсембаев К.М. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ОСОБЕННОСТИ КАМЕРНОЙ ВЫЕМКИ ПО СХЕМАМ С ОБРАТНЫМ УСТУПОМ

При выемке сложнозалегающих участков короткими заходками в составе комплекса проходческий комбайн на гусеничном ходу, самодвижуйщийся поворотный конвейер. Крепление камеры производится манипулятором установленным на поворотном скребковом конвейере типа КПС производится разворот. Его стрела предназначена для ручной и автоматизированной расстановке секций стационарно переносной крепи типа СПК.

Эффективность процесса разворота забоя камеры на 180^{o} для рассмотренных технологий выемки с обратным уступом зависит от применяемых схем и оборудования. В основном выделены две схемы:

- Работают комбайн с гусеничным ходом, манипулятор для возведения СПК, конвейер КПС
- Используются секции забойной крепи типа ОКП-70, комбайн установлен на угловом погрузчике, который перегружает уголь на поворотный конвейер.

Способы имеют приемущества и недостатки. Так в первом случае проблема с передвижением поворотного конвейера, которое может быть осуществлено:Протягиванием комбайном;Эта за счет собственного привода, лучший вариант это собственный привод, но тогда будет увеличенна высота конвейера

В этом случае манипулятор можно установить на борт конвейера. Т.е. вопрос о его пердвижении будет решен. Этот вариант будет во многом совпадать с технологий применяемой в Джой для поворотного ленточного конвейера. Но в отличии от него будем иметь гибкую систему установки Крепи СПК в том числе и в зоны где комбайн осуществляет разворот.

Во втором случае маневрирование при повороте можно осуществит легче и надежнее вплоть до автоматизированной схемы и при этом осушествить протягивание конвейера за счет привязки к секциям, т.е. в собственном приводе необходимости нет. В основном установка ПК будет в правой части выработки и с него также сможет работать манипулятор. Однако необходимо дополнительное оборудование – угловой перегрузчик. Т.е в отличии от первой схемы добавляемое оборудование: Секции крепи и перегрузчик. При этом ширину камеры можно будет расширить за счет

дополнительных секций крепи. Заметим, что опыт применения таких перегрузчиков имеется. Их особенность в том, что скребки в них закреплены консольно и их устойчивость определена прижатием зоны крепления к борту пергрузчика. Т.е. также как в первом образце горного робота Тентек 2КБ, но в отличии от него конвейер вертикально замкнутый, пооэтому режим работы скребков одинаков в рабочей и холостой ветви

Сравнивая два варианта отметим, что тем не менее первый вариант на начальном этапе работ будет предпочтительнее по своей простоте и достаточной эффективности. Проблема же в создании привода конвейера. Предполагаем, что для коротких заходок вполне возможно применение колесного хода. Расположение же двигателей в начале и конце конвейера т.е. с реализаций двухприводной модели. Представляет сложность и расположение манипулятора поскольку высота конвейера увеличится и распологать его порталом над конвейером как в схемах с протягиванием конвейера теперь сложнее. На рисунке 1 общая схема манипулятора созданного в Adams программе, заметим, что из проблем горного давления на камеру может представлять разделение кровли над серединой камеры при этом такую задачу можно решить с применением

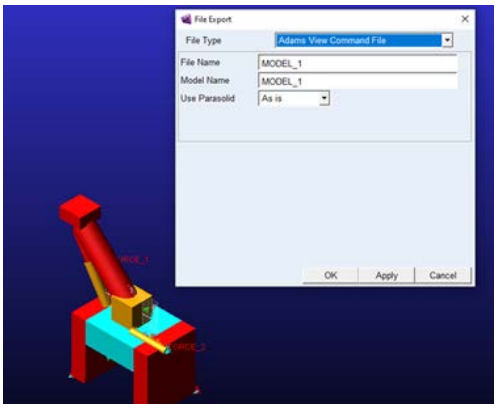
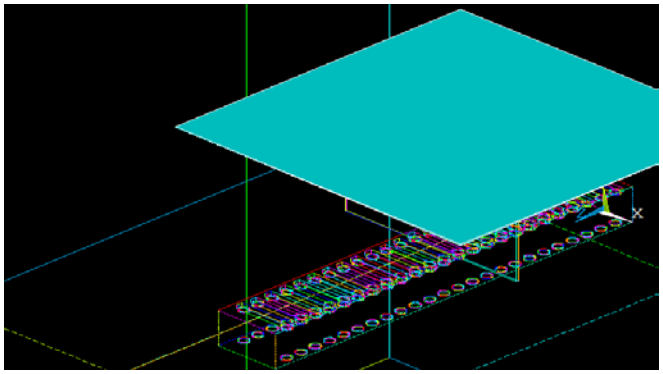


Рисунок 1-Общий вид манипулятора для возведения СПК с порталом над поворотным конвейером с меню для сохранения кода на языке типа С конечноэлементного моделирования.

В блоке пород вырезается полость аналогичная по форме камеры но имеющая большие в 2 – 3 раза размеры. А после возвращения в неё вырезанной части проводим такими же операциями и камеру. Теперь в этом специальном блоке удобно строить мелкую сетку для повышения точности расчетов. Вертикальный разрез также и как все основное построение элементов модели ведем командой Block, X1,x2,y1,y2,z1,z2, где используются концевые точки диогонали блока. После построения секции СПК – перекрытия и дисковых опор. Она копируется с заданным шагом и

в заданном количестве по длине камеры (около 24 секций с шириной до 0.4 м). В зоне вертикального разреза возникает трещина отслоения. Ее поверхность горизонтальна и она распространяется от разреза в сторону забоя и в сторону основной выработки с которой начата работа. Влияние трещины таковое что горное давление возрастает на забой, а также имеем смещение пород и особенно в задней части камеру у выработки. Модель позволяет подобрать распор СПК когда отслоеняи не произошлобы. На рисунке 2 представлен элемент модели при образовании разлома кровли и трещины отслоения

а)



б)

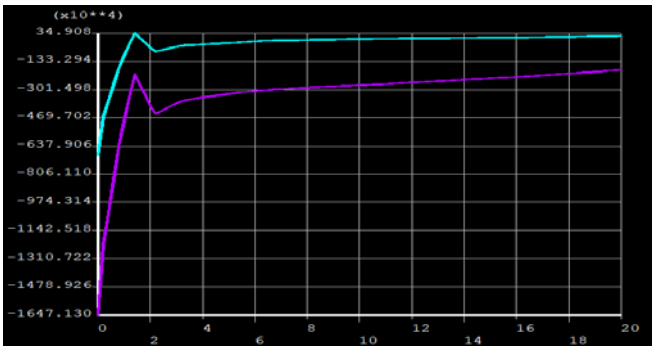


Рисунок 2 - К моделированию разлома кровли над камерой (а), давление над забоем камеры, верхний график – σx, нижний – σy

Особое внимание следует уделять операции разворота комбайна на 180^{o} когда формируется боковая полость у камеры с учетом полостей соседних камер и разлома в кровле.

Список использованных источников:

1. Современное горно-шахтное Оборудование. Часть 1. Очистные комбайны. Учебное пособие Караганда, КарГТУ,2007 Тир И.Д., Климов Ю.И., Зложинская А.В., Тида О.В.

2. В.И. Солодов. Проектирование и конструирование горных машин икомплексов. М., «Недра», 1982 г., 350с.

УДК 622.7

Шерембаева Р.Т. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Омарова Н.К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Амирхан А.А. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ФЛОТАЦИОННЫХ МАШИН

Современные технологии переработки полезных ископаемых переходят в разряд бережной отработки и освоения недр. Обусловлено это не только прямой прибылью компаний, имеющих лицензии на отработку месторождений, но и постепенным истощением минералогической базы. Совокупно недропользователи находятся в нескончаемом поиске и знакомствах с новыми методами извлечения минеральных частиц без потерь, при этом вовлекаются специалисты участвующие в научно-исследовательских работах, как в лаборатории, так и в условиях флотационных контуров действующих ЗИФ.

Развитие технологии пневматической флотации за последние 8 лет привело к промышленному прогрессу флотационного обогащения руд, драгоценных и промышленных минералов, а также неметаллических промышленных минералов в использовании на различных переделах и в комбинациях на основных, контрольных и перечистных операциях флотационного обогащения [1].

Историческая оценка пневматической флотации началась в Германии. Так в 1920-х годах существовала камера WUNSCHSCHAUMER, в конце 1970-х гг. конструкция камеры профессора Бара из Технического университета Клаусталь. Вскоре после этого в течение 1980-х гг. была разработана камера вертикальной струйной флотации (труба с нисходящим потоком) профессора Симониса (Берлин). Профессоры Симонис и Джеймсон построили камеру Джеймсон. С момента разработки многие вариации камер профессора Бара были выпущены под разными названиями, включая EKOFLOT, PNEUFLOT, ALLFLOT и IMHOFLOT. Технология allflot принадлежит компании allmineral с 1990-х гг. и имеет давние традиции.

Главной целью проведения испытаний было снижение потерь тонких классов золота с хвостами флотации, оценка прироста операционного извлечения, в том числе определение технологических показателей гидрометаллургического извлечения золота из полученных флотационных концентратов. Производительность по пульпе комплекса allflot при плотности 23–28 %, составила 6–9 м3/ч. Необходимо отметить, что

технологические гарантии достижения показателей предоставляются компанией allmineral после получения результатов на пилотном комплексе allflot, который без применения +/- коэффициента масштабирует результаты промышленных флотомашин allflot. На ЗИФ-А ведется обогащение тонкодисперсной золотосульфидной руды, представленной сульфидами арсенопирита, пирита, пирротина. ЗИФ-В включает тонкодисперсную золотосульфидную упорную руду, представленную сульфидами арсенопирита, антимонита, пирротина. ЗИФ-С характеризуется шеелит-сульфидной рудой, где в дополнение к программе испытаний была отобрана лежалая проба из 2-летней намывной канавы и подвержена активации поверхности в шаровых мельницах с последующей флотацией в камере allflot.

Компания ProProcess Engineering спроектировала и построила новую модульную опытную установку флотации [2].

Установка должна была проектироваться с учетом максимальной дорожной транспортабельности, поскольку экспериментальный ее вариант предназначался для перемещения между различными обогатительными площадками компании Anglo. В этих целях вся установка, включающая более 40 флотационных камер (в том числе камеру высокоинтенсивной флотации), мельницы, около 30 емкостей (некоторые с перемешиванием), около 50 насосов разных типов (центробежные шламонасосы, шланговые насосы, насосы с вертикальным шпинделем), воздуходувки, компрессоры и прочее, упакована в 16 рам стандарта ISO, пригодных для автотранспортировки и соответствующих размерам 27-тонн морского контейнера.

Камеры FLSmidth WEMCO используются в горнодобывающей отрасли по всему миру, но компания недавно приняла решение о дополнительном улучшении конструкции. С помощью большого лабораторного аппарата флотации (25 л), спроектированного для моделирования промышленных емкостей, проведена обширная исследовательская работа для анализа текущей версии технологии флотационных камер WEMCO.

Хотя камеры WEMCO уже и так обеспечивают выдающуюся производительность, они были разработаны несколько лет назад, так что в связи с развитием технологий и после получения важной обратной связи от клиентов по всему миру за эти годы компания FLSmidth приняла решение, что пришло время обновить эту технологию.

Этот новый аппарат вместе с новой методологией испытаний использовался для оценки новых быстрых концептуальных прототипов. Установка также отслеживала размер пузырьков, мощность, Jg и окружную скорость параллельно с симуляцией расчетной гидрогазодинамики. После обширных работ на лабораторном уровне, где

были продемонстрированы улучшения воздухозабора, снижение потребляемой мощности и улучшение производительности благодаря изменениям в конструкции камер WEMCO, в качестве следующего естественного шага в разработке новой конструкции потребовались более масштабные испытания, а также установка непрерывного действия для проверки результатов, полученных в лаборатории.

На площадке более крупная фракция собиралась в чане с мешалкой, от которого запитывались параллельно две опытные установки объемом 1,5 $м^3$; одна установка работала со стандартной конструкцией WEMCO в течение всего исследования, а на другой использовались различные новые конструктивные решения, что позволило провести непосредственное сравнение стандартной конструкции и новых предлагаемых решений.

Предшествовавшие лабораторные исследования продемонстрировали значительные гидродинамические преимущества, в том числе экстремальные уровни очистки при повышенных скоростях обработки. Новый объект, состоящий из камеры RFC™ диаметром 2 м, был смонтирован на углеобогатительной фабрике для обработки слива верхнего продукта циклона с содержанием угольной пыли около 60,9 вес.%, номинально размером менее 0,1 мм, с угольными и минеральными частицами средним диаметром по Саутеру 0,013 и 0,003 мм соответственно. Объемная скорость подачи около 210 $м^3$/час соответствовала повышенному притоку 1,9 см/с [3].

Скорости подачи воздуха, воды промывки и нижнего продукта составляли соответственно: 180; 65 и 235 $м^3$/ч, создавая положительное смещение 0,2 см/с. Среднее содержание пыли в продукции и отходах составляло 12,7 и 81,8 вес.%, что соответствует лучшему выходу продукции, чем при использовании древовидной кривой для крупной угольной фракции. Эти опыты с сепарацией подтвердили масштабирование новых гидродинамических разработок.

Пневматическая флотомашина allflot показала преимущества в обогащении тонких классов золота и выступает как дополнительный инструмент в сокращении потерь на ЗИФ. Обосновано это отсутствием вращающихся частей в камере (которые пагубно влияют на связи частица-пузырек) и широким спектром образования сверхмелких пузырьков.

Список лиспользованных источников:

1.Журнал «International Mining» Октябрь 2021 https://im-mining.com/

2.Комогорцев Б.В., Вареничев А.А. Флотационное извлечение минерального сырья повышенной крупности. Информация в современном мире. Материалы Международной конференции, посвященной 65-летию ВИНИТИ РАН. 2017. — С. 148–150.

Использование smart технологий в решении производственных задач

UDC 691.175.5/.8

Fateev A.D. (St.Petersburg, ITMO)
Uspenskaya M.V. (St.Petersburg, ITMO)

POLYMER WATER-ABSORBING FILMS BASED ON CHITOSAN AS A SEED COATING

Due to their unique properties, polymer composite materials are used in many areas of human activity [1]. Areas of their application include everyday life, medicine, mechanical engineering, and in agriculture.

Polymers' important property in agriculture is the ability to absorb and retain moisture. Thanks to this, they create favorable conditions for the growth and development of seeds and plants. Nowadays, there has been a huge leap in the progress of technologies and methods for creating polymer materials with specified properties, which increases the functionality of application both in agriculture and in the food industry [2]. These methods include the use of "smart" polymer materials. The response to minor environmental changes and the usage of a nutrient and mineral fertilizer delivery system abilities are an important factor in the development of agricultural materials. On the one hand, they can be used in the fight against viruses and other pathogens of various agricultural crops, for regeneration and increasing soil fertility, and much more. On the other hand, the use of pesticides and herbicides as part of polymer moisture-absorbing compositions can significantly reduce the introduced doses of the latter, increase the effectiveness of their use and indirectly protect the environment [3].

The most famous polymer used in agriculture is chitosan. It is biocompatible, biodegradable and non-toxic. It also affects seed's plasma membrane, enhances the activity of peroxidase, catalase, phenylalanine ammonia-lyase and tyrosine ammonia-lyase, is an antifungal, antiviral and biochemicidal agent, has the best chelating properties and acts as a soil conditioner [4,5]. Due to this, chitosan has a huge potential in the creation of biomaterials for agriculture.

In this work, the polymer coating of seeds based on chitosan was studied with variations in the concentration of its solutions. The following concentrations were used: 1 wt%, 3 wt%, 10 wt%, 20 wt% and 30 wt%. The sample consisted of 10 seeds for each solution. They were soaked in the polymer for 10 minutes, then dried in a thermal cabinet for 15 minutes with a temperature regime of 40 ° C. This sequence was performed three times. The tests were carried out on the Red Riding Hood Radish variety.

a b c d e

Fig.1 Coated radish seeds in solutions with a concentration of: a) 1 wt%; b) 3 wt%; c) 10 wt%; d) 20 wt%; e) 30 wt%

In Figure 1, processed in polymer solutions seeds can be observed. Samples immersed in solutions with concentrations of 10 wt%, 20 wt% and 30 wt% have an unevenly coated chitosan shell. Seeds immersed in a solution with a concentration of 3 wt% show beginning stages of germination, which indicates the need to reduce the seed holding time in the thermostat at this temperature regime.

In order to verify the sorption capacity of polymer coatings, the samples were placed in distilled water with a duration of 30 minutes. The results are shown in Figure 2

a b c

Fig. 2 Sorption of chitosan coatings with different concentrations: a) 10 wt%; b) 20 wt%; c) 30 wt%.

With an increase in the concentration of solutions, the structure of chitosan coatings became more stable. However, all samples dissolved after about 60 minutes.

List of sources used:

1. AlMaadeed, M. A. A., Ponnamma, D., & El-Samak, A. A. (2020). Polymers to improve the world and lifestyle: physical, mechanical, and chemical needs. Polymer Science and Innovative Applications, 1–19. doi:10.1016/B978-0-12-816808-0.00001-9

2. Колпакова В.В., Усачев И.С., Соломин Д.А. Биоразлагаемые полимеры: составные биокомпоненты и технологические решения производства. 2019. №12. DOI: 10.24411/0235-2486-2019-10197

UDK 622.272.6 Ibrayeva O. (Karaganda, Karaganda Buketov University)
Takuova Z. S. (Karaganda,Karaganda Buketov University)

THE AUTOMATED EMISSION MONITORING SYSTEM IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN AS AN EXAMPLE OF IMPLEMENTATION OF SMART TECHNOLOGY AT INDUSTRIAL ENTERPRISES

This report considers the automated system of emissions monitoring as a smart technology, the implementation of which is the most important task of the Republic of Kazakhstan, too. the possibility of reducing the negative impact on the environment. The introduction of an automated system for monitoring emissions will provide regular observations of the state of the environment, the release of harmful emissions, assessment, prediction, and control of changes, as well as the collection, storage, processing and analysis of data monitoring of harmful emissions.

The aim of the work is to define the tasks performed by an automated system for monitoring emissions as a smart technology.

Research Method: Theoretical analysis of the literature sources and collecting information about the technology of implementation and application of the automated monitoring system.

The research identified the following objectives:

- To describe the structure of the automated emission monitoring system and the implementation procedure in industrial enterprises.
- To determine the importance of implementing an automated monitoring system.
- Relevance of the topic: according to the concept on the transition of the Republic of Kazakhstan to a "green economy" one of the directions is to reduce emissions of pollutants from industrial enterprises, in order to reduce the negative impact on the environment. The main problem in reducing emissions is the lack of continuous, high-quality study of concentrations of emissions and discharges. With the help of an automated monitoring system, it becomes possible to obtain reliable data on the concentrations of harmful substances in real time, with technical means of recording and transmitting data to the environmental authority, which will ensure effective monitoring and control of emissions, as well as the development of correct plans and measures to reduce harmful emissions.

The Automated Pollutant Emissions Monitoring System (further AMS) and Industrial Emissions Control System is designed for continuous measurement of mass or volume concentrations of pollutants, flow rate, temperature and humidity of gas-air mixtures discharged through stationary organized emission sources. The AMS monitors the indicators of emissions into the environment at the main stationary sources of pollutant emissions and has an online link with the information system of the authorized body. If we compare the AMS and the manual method of sampling, it is clear that the AMS is a multitasking system,

which gives the greatest social and economic effect. Emissions of harmful emissions are monitored by numerous sensors-devices, which control the level of MPC at intervals of 20 minutes and transmit the data to the server of the controlling body. In contrast to the automated system, the manual method of emission monitoring requires a lot of labor, the participation in the process of at least two specialists, the frequency of emission monitoring does not allow us to make a real picture of the quantitative emissions and their quality, which affects the effectiveness of measures taken to reduce emissions of harmful substances into the environment.

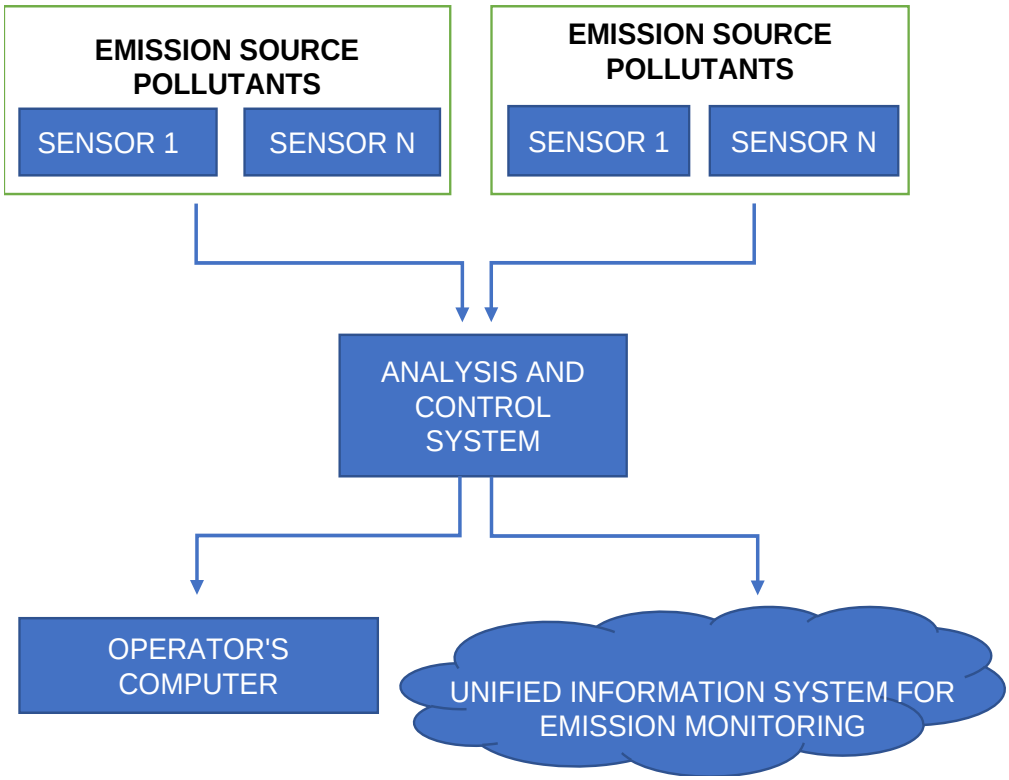


Fig. 1 Schematic diagram of the automated system for monitoring of environmental emissions

The information obtained using the AMS includes all those parameters that allow you to create a full characterization of the emitted substances and their normative limit amount

The data produced by the AMS shall be transmitted to the competent authority.

For the proper implementation and operation of the AMS at industrial enterprises, the stages of design, installation, testing and commissioning, with the development of operating instructions should be carried out.

Introduction of the AMS is an important and necessary measure to control harmful emissions. The AMS emission control system performs the following functions:

- continuous monitoring of pollutant emissions;
- automatic measurement and accounting of the volume or mass of harmful (polluting) substances emissions;
- automatic measurement of the concentration of harmful (polluting) substances in emissions
- transfer of information on the volume or mass of emissions into the air, on the concentration of harmful (polluting) substances in emissions to environmental authorities of state environmental monitoring.

Conclusions: The introduction of the AMS allows for the reduction of time intervals between the fact of pollution, obtaining reliable information about the environmental situation, notifying all interested services, decision-making and taking appropriate action; The introduction of the AMS will ensure transparency in management, prevention and detection of environmental offenses through digital technologies, improve the quality and reliability of environmental assessments, improve public awareness through the use of digital technologies, and

Based on the functions performed by the AMS, we conclude that the AMS provides the solution of the entire range of tasks of collection, accumulation, processing and distribution of monitoring information. Accordingly, the tasks solved by the AMS as a start-up technology include:

- continuous monitoring of emissions into the environment for the quantity, quality of emissions and their changes;
- control over compliance with the standards of permissible emissions, discharges of pollutants and mass concentration of pollutants;
- assessing the effectiveness of measures to reduce the harmful effects of pollutants on the environment;
- recording pollutant emissions, discharges based on the results of continuous measurements, preparing reports on industrial environmental control;
- automated data collection from emission sources.

List of used sources:

1. Code of the Republic of Kazakhstan dated January 2, 2021 No. 400-VI "Environmental Code of the Republic of Kazakhstan".

2. Order of the Minister of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan dated June 22, 2021 No. 208 On approval of the Rules of maintaining an automated system for monitoring emissions into the environment during industrial environmental control.

3. Panarin V.M. Modern systems of control of atmospheric air pollution by industrial enterprises / V.M. Panarin, V.G. Pavpertov, G.V. Pavpertov, A.A. Zuikova - Moscow - Tula. - 2004. - 128 c.

4. Yarygin G.A. Geoinformation modeling complex in the systems of industrial ecological monitoring of the oil-and-gas complex enterprises / G.A. Yarygin, A.A. Petrulevich, D.B. Rybkin // Ecological systems and devices. - 2002.

5. Internet resources:https://adilet.zan.kz

UDC 541.515

Normatov S.Sh. (Karaganda, KarU)
Kim V.V. (Karaganda, KarU)
Pustolaikina I.A. (Karaganda, KarU)
Fazylov S.D. (Karaganda, LLP IOSCC)
Bakirova R.E. (Karaganda, KarMU)

IN SILICO STUDY OF LUPININ AND ITS DERIVATIVES FOR ACETYLCHOLINESTERASE INHIBITION

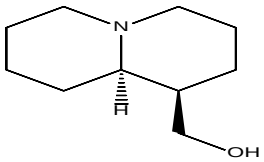
Design of new drugs is one of the strategic directions for the development of the pharmaceutical industry in the Republic of Kazakhstan. At the same time, computer simulation often precedes actual laboratory experiments using real substances. Methods of *in silico* computer simulation make it possible to calculate the required physicochemical properties and obtain information about the structural and spatial behavior of the molecules under study.

Lupinine is a quinolizidine alkaloid found in some species of the lupine plant. A pharmacological study of lupinin showed that it is of low toxicity and has a bactericidal, slight sedative effect and has short-term anthelmintic, hypotensive properties, and is also a reversible inhibitor of acetylcholinesterases. Substances that slow down the activity of the enzyme acetylcholinesterase are used in the treatment of a number of conditions, such as Alzheimer's disease, dementia with Lewy bodies, myasthenia gravis. This is very valuable and promising from the point of view of the search for new drugs of natural origin. Despite the large number of drugs for the treatment of neurodegenerative diseases, today there is an urgent need for drugs that specifically inhibit the activity of acetylcholinesterase and have minimal side effects.

Alkaloid lupinin and its derivatives were successfully synthesized and characterized by the Institute of Organic Synthesis and Coal Chemistry of the Republic of Kazakhstan (Karaganda) [1-3] (Figure 1). This paper is dedicated to the *in silico* study of lupinin and its derivatives for human acetylcholinesterase inhibition. Rivastigmine, Galantamine and Donepezil were taken as a reference drugs.

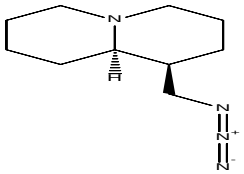
The chemical structures of Donepezil, Galantamine, Rivastigmine were taken from the PubChem Substance and Compound database. The crystal structure of the human acetylcholinesterase protein was found and downloaded from the Protein Data Bank as a .pdb file (ID: 7e3d; https://www.rcsb.org/structure/7E3D). 2D and 3D models of lupinin and its derivatives were created via ChemBioOffice 2014. Molecular docking of acetylcholinesterase with substances under study was performed using the AutoDock 4.2.6 and MGLTools 1.5.7 programs. Molecular docking was simulated using the Lamarckian Genetic Algorithm (LGA) implemented in

AutoDock 4.2.6. A semi-flexible docking method was used, where the receptor was considered as a solid, and the ligand rotates and moves in a given cubic region. As binding energy, AutoDock uses an empirical evaluation function based on the free binding energy, including electrostatic, hydrophobic and solvation effects, as well as configuration entropy.



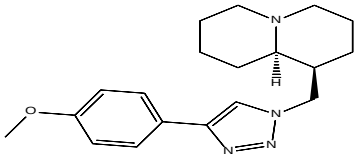
((1R,9aR)-octahydro-1H-quinolizin-1-yl)methanol

(Lup)



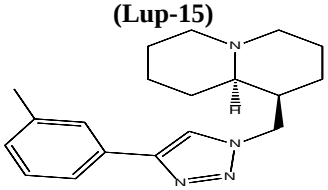
(1S,9aR)-1-(azidomethyl)octahydro-2H-quinolizine

(Lup-15)



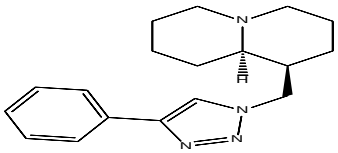
(1S,9aR)-1-((4-(4-methoxyphenyl)-1H-1,2,3-triazol-1-yl)methyl)octahydro-1H-quinolizine

(Lup-16)



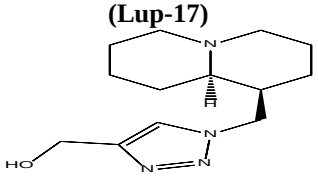
(1S,9aR)-1-((4-(m-tolyl)-1H-1,2,3-triazol-1-yl)methyl)octahydro-1H-quinolizine

(Lup-17)



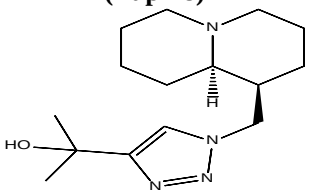
(1S,9aR)-1-((4-phenyl-1H-1,2,3-triazol-1-yl)methyl)octahydro-1H-quinolizine

(Lup-18)



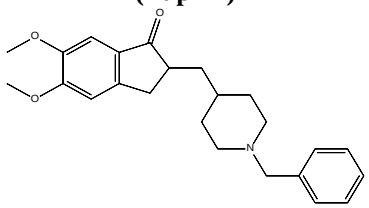
(1-(((1S,9aR)-octahydro-1H-quinolizin-1-yl)methyl)-1H-1,2,3-triazol-4-yl)methanol

(Lup-22)



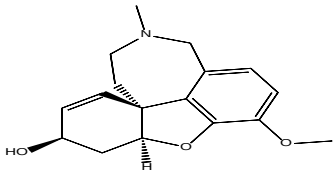
2-(1-(((1S,9aR)-octahydro-1H-quinolizin-1-yl)methyl)-1H-1,2,3-triazol-4-yl)propan-2-ol

(Lup-23)



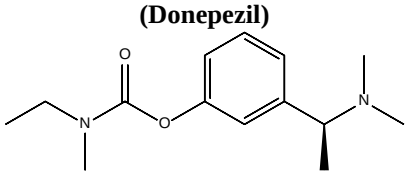
2-((1-benzylpiperidin-4-yl)methyl)-5,6-dimethoxy-2,3-dihydro-1H-inden-1-one

(Donepezil)



(4aS,6R,8aS)-5,6,9,10,11,12-Hexahydro-3-methoxy-11-methyl-4aH-[1]benzofuro[3a,3,2-ef][2]benzazepin-6-ol

(Galantamine)



(S)-3-[1-(dimethylamino)ethyl]phenyl N-ethyl-N-methylcarbamate

(Rivastigimine)

Figure 1. Structural formulas and IUPAC names of the studied substances

Using the AutoDock 4.2.6, the molecular docking of acetylcholinesterase complexes with lupinine (Figure 2) and its derivatives was performed, their binding energy and inhibition constant were estimated (Table 1).

a) complex; b) active site;

Figure 2. Visualization of the docking results for the acetylcholinesterase and lupinine complex

Table 1 Calculated binding energies and inhibition constants

№	Ligand	Inhibition constant K_i	Binding energy ΔG, kcal/mol
1	Lup	7.32 μM (micromolar)	-7.01
2	Lup-15	1.23 μM (micromolar)	-8.07
3	Lup-16	5.88 nM (nanomolar)	-11.23
4	**Lup-17**	933.18 pM (picomolar)	**-12.32**
5	Lup-18	15.17 nM (nanomolar)	-10.67
6	Lup-22	531.75 nM (nanomolar)	-8.56
7	Lup-23	169.05 nM (nanomolar)	-9.24
	Reference drugs		
1	**Donepezil**	2.81 nM (nanomolar)	**-11.67**
2	Galantamine	476.60 nM (nanomolar)	-8.62
3	Rivastigimine	918.97 nM (nanomolar)	-8.24

As can be seen from the Table 1, **Donepezil** and **Lup-17** showed the best binding energy among the studied substances (ΔG = -11.67 kcal/mol and ΔG = -12.32 kcal/mol). In general, most of ligands have shown lower binding energies in contrast to Galantamine and Rivastigmine reference drugs. Among all of them, the Lup-17 has the lowest binding energy, even lower than the donepezil reference drug has. Further in vitro and in vivo studies must reveal their alleged usefulness in acetylcholinesterase inhibition.

List of sources used:

1. Nurkenov O. A., Nurmaganbetov Z. S., Fazylov S. D., Satpaeva Z. B., Turdybekov K. M., Seilkhanov T. M., Talipov S. A. Synthesis, Structure, and Properties of New Lupinine O-Acyl Derivatives // Chemistry of Natural Compounds. – 2019. – T. 55, № 3. – C. 506-508.

UDK 54

Zhakina A.Kh. (Karaganda, LLP “Institute of Organic Synthesis and Coal Chemistry of the Republic of Kazakhstan”)
Alzhankyzy A. (Karaganda, LLP “Institute of Organic Synthesis and Coal Chemistry of the Republic of Kazakhstan”)

COMPOSITES BASED ON HUMIC ACID

Great prospects for obtaining practically significant and environmentally friendly composites are natural polymers. The most widely used natural polymers are humic acids formed in nature as a result of biochemical transformations of terrestrial vegetation and constituting the main part organic matter of coals, peat, soils and sapropels.

Humic acids are characterized by the presence of condensed aromatic the core and exceptionally rich functional composition. They exhibit the properties of colloidal substances, have surface-active properties and belong to self-organizing anionic polyfunctional polyelectrolytes. The polyfunctionality of humic acids determines their ability to enter into ion exchange reactions, redox reactions and complexation. In addition, humic acids (HA) are involved in donor-acceptor, hydrophobic and sorption interactions. Numerous studies have proved that humic acids can bind almost all types of ecotoxicants, including transition metal ions, radionuclides, petroleum and chlorinated hydrocarbons, pesticides, nitroaromatic compounds, etc.

However, their inherent disadvantages such as high sensitivity to changes in the pH of the medium and high temperatures, low mechanical strength, strong swelling, high peptization, low alkali and acid resistance reduce the effectiveness of their use for these purposes. This is especially true for the creation of sorption materials based on them for the treatment of industrial wastewater.

One of the cardinal and little-studied ways to increase new practically important characteristics of humic acids is to create composites based on them with amino-containing compounds.

Due to the lack of systematic research in the field of obtaining and using composite materials based on humic acids with organic amino-containing compounds and taking into account the high natural binding and complexing potential of humic acids, it seemed relevant to conduct research in this area.

For the Republic of Kazakhstan, the prospects of such studies are determined by the possibility of using humic composites in various industries and solving a number of environmental problems.

Studies of composites based on humic acids with various amino-containing compounds have broad prospects for the directed modification of humic acids and for creating a new class of composite materials of the most diverse applications in the most economical and technologically efficient way, which can exhibit

higher sorption capacity, hydrolytic stability, strength and other specified properties in comparison with the initial compounds.

Humic acid complexes with urea, the so-called humatized urea, are known to be used as effective organomineral fertilizers.

An important factor for the study of humatized urea in practical terms is the possibility of obtaining on their basis mesh insoluble, hydrolytically resistant and durable humic polymers for sorption processes.

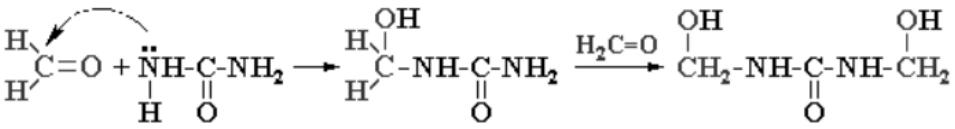
In this regard, the choice of urea-formaldehyde resins (UFR) as a starting component for HA composites is due to their availability, water solubility and the presence of a sufficient number of proton acceptor centers capable of complexing with HA. UFR are the cheapest products of large-scale production.

Humic acids and urea-formaldehyde resins have a set of operational disadvantages due to their structure, which can be eliminated in the process of their complexation.

In the course of the study, we proposed methods for producing composites based on humic acid with urea-formaldehyde resin and studied some of their physico-chemical properties.

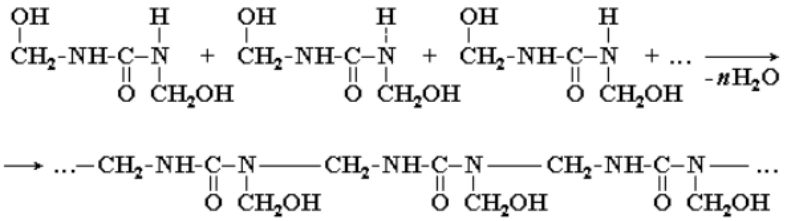
Urea-formaldehyde resins were obtained by the standard method by polycondensation of urea with formaldehyde (37% aqueous solution) in an aqueous solution at a molar ratio U:F = 1:2 in two stages, first in an alkaline medium at pH 7-9, then polycondensation is completed in an acidic medium at pH 5.

At the first stage of the process, formaldehyde interacts with urea by the type of nucleophilic addition. A nucleophile is a urea molecule containing two groups -NH_2 with an unshared pair of electrons on a nitrogen atom. In excess of formaldehyde , both of these groups react with the formation of dimethyl urea:



urea *monomethylolourea* *dimethylolurea*

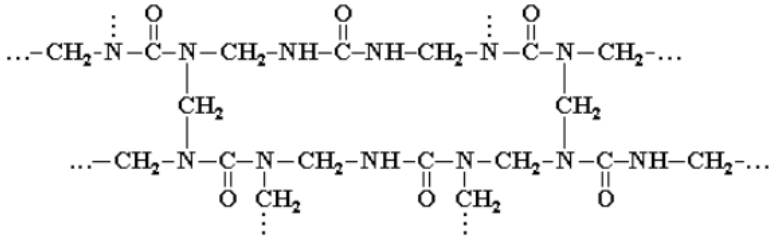
At the second stage, polycondensation of dimethylolurea is carried out with the formation of a linear polymer:



Or simplistically, both stages of the formation of a linear polymer can be represented as:

$$n\,CH_2{=}O + n\,NH_2{-}CO{-}NH_2 \rightarrow HO{-}[CH_2{-}NH{-}CON(CH_2OH){-}]_n{-}H$$

At the third stage, when heated or in the presence of acid catalysts, the linear polymer is turned into a mesh (three-dimensional) by heating. This occurs due to the formation of transverse inter-chain bonds (bridges) $-CH_2-$ when water is split off from the groups $-CH_2OH$ and –NH located in different chains:



Composites based on humic acid and urea-formaldehyde resin were obtained by mixing 5% aqueous solutions of sodium humate (humate) with 50% aqueous solutions of urea-formaldehyde resin in a volume ratio of 4:1 (NaH:UFR) at room temperature.

Thus, the resulting composites are dark brown powders that are soluble in water or in an alkali solution. After curing in the presence of oxalic acid, they pass into an insoluble cross-linked state. Complexation occurs through hydrogen bonds between the donor groups of COOH, OH humic acids and the acceptor groups of UFR (C= O. NH-). An increase in viability, viscosity and a decrease in formaldehyde in the mixture indicate intermolecular interactions occurring in the system and the formation of hydrogen bonds between the functional groups of UFR (NH, CH_2OH and C=O) and humic acid (COOH, phenolic OH). UFR modified with humate are more plastic, since humates in their composition retain water and neutralize formaldehyde. All this reduces the processes aging of carbamide resins.

List of sources used:

1. Pan C., Troyer L. D., Liao P., Catalano J. G., Li W., Giammar D. E. Effect of Humic Acid on the Removal of Chromium(VI) and the Production of Solids in Iron Electrocoagulation // Environ. Sci. Technol. 2017. - V. 51. № 11. - P 6308–6318.

2. Mirzobekzoda M. P., Maltseva E. V., Shekhovtsova N. S. Analysis of Structural Features of Humic Acids Fractions after Mechanochemical Modification // Advanced Materials Research. Trans Tech Publications. - 2015. - V. 1085. - P. 3-6.

3. Skripkina, T.S., Bychkov, A.L., Tikhova, V.D., Smolyakov, B.S., Lomovsky O.I. Mechanochemically oxidized brown coal and the effect of its application in polluted water // Environmental Technology & Innovation. – 2018. -V.11. - P. 74-82.

UDC622.272.6.

Abdigaliyeva A.M. (Karaganda, Karaganda Buketov University)
Tusipov A.Z. (Karaganda, Karaganda Buketov University)

TECHNOLOGIES OF THE FUTURE: SMART MANUFACTURING IN INDUSTRY

Following the global trends of production virtualization within the framework of the concept of the fourth industrial revolution, industrial enterprises, facing new challenges and tasks, are forced to change production processes in order to maintain competitiveness. Standard approaches to production management are not able to keep the profitability of enterprises at the desired level. The level of globalization is growing due to the unprecedented development of information technology. The article is devoted to a comprehensive analysis of modern trends in the development of high-tech industrial technologies, the definition of new priority trends in the formation of smart industries in Kazakhstan. The author shows the demand for automation of technological processes at industrial enterprises of Kazakhstan, identifies the possibilities and justifies the practical need for the use of artificial intelligence in industrial production and the introduction of smart production at Kazakshtan enterprises. Successful practices of implementing IoT technologies at Kazakhstani and foreign enterprises are presented. The target indicators for priority production technologies within the framework of the federal project "Digital Technologies" are defined: Smart Manufacturing technologies; digital design, mathematical modeling and product lifecycle management (Smart Design); manipulators and manipulation technologies. The technology of building a complex architecture and strategy for using smart production, as well as targets for the period up to 2024 on the main technological trends in the development of smart production in Kazakhstan are specified. The possibilities of the formation of smart potential and its strategic use in the interests of the development of industrial production are determined.

Due to the advantages of smart industries, their global development is taking place. By providing greater connectivity between industrial capacities and automating technological processes as much as possible, smart manufacturing provides manufacturers with virtually unlimited opportunities to improve their work. For example, some manufacturers use artificial intelligence to predict the percentage of equipment failures and increase labor productivity. The use of remote monitoring systems to monitor several systems simultaneously from one center can significantly increase labor productivity. Data exchange centers expand the possibilities of local information exchange between individual production cycles, which allows you to build more efficient data processing algorithms. The use of modern cloud technologies can change

business models and create new sources of income. Some more far-sighted manufacturers who have implemented smart IoT technologies are already getting the first advantages of these systems. At the same time, only 11% of manufacturers have implemented an IoT strategy in production processes. Moreover, about half of them still do not perceive the basic definitions and strategies of IoT (Fig. 1).

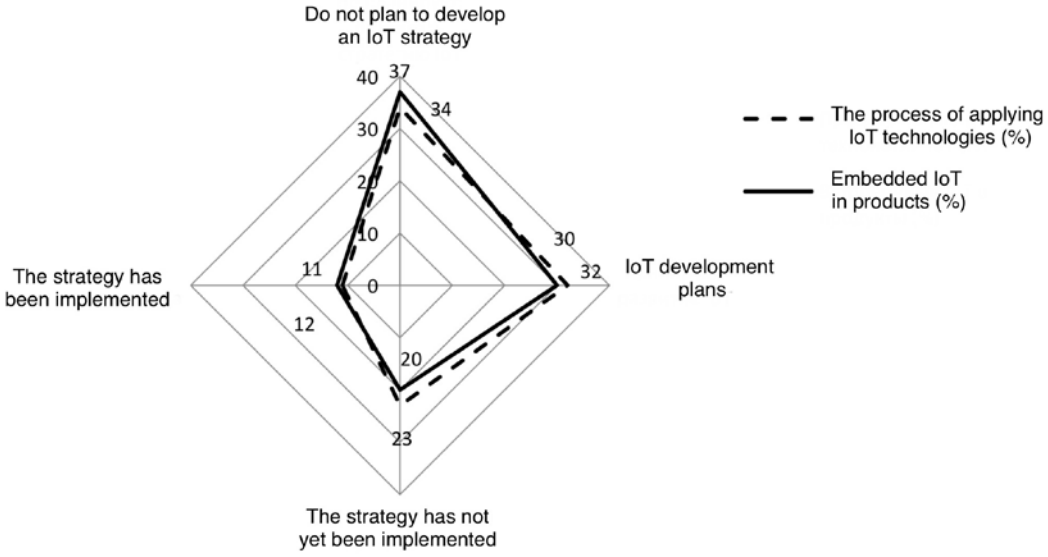


Figure 1. The degree of implementation of industrial IoT in the USA

The adoption of key promising technologies is an integral part of the smart manufacturing approach. Individual initiatives can be seen all over the world, and most often they relate to the introduction of IoT technologies, including the use of an ever-growing number of intelligent devices to improve the quality of information processing, efficiency, security and data security, as well as a strategy for using cloud computing, mobility and data analysis.

The Bosch plant in Bleichy produces ABS and ESP systems for cars. Here, within the framework of the introduction of Industry 4.0 technologies, products and technologies were used that made it possible to double productivity in a few years without physically expanding areas and equipment, only by increasing efficiency.1

After the introduction of smart manufacturing technologies at the Mitsubishi Electric plant in Nagoya, the speed of equipment operation increased by almost 190%, while the cost of production decreased by more than 60%.

At Harley-Davidson, every stage of the production process is now monitored and recorded in real time using sensors that monitor the efficiency of various equipment.

The AMRC plant in Sheffield (UK) uses the most advanced technological achievements: industrial robots, flexible automation, human-machine interfaces of the new generation.

Thanks to the use of new monitoring technologies at the Intel Fab32 plant in Arizona, it was possible to achieve unprecedented sterility of the environment in which microprocessors are manufactured. The air in the premises of the enterprise is a thousand times cleaner than in the operating room.

Thus, the introduction of smart manufacturing begins with the creation of a connected industrial IoT system as a basis for achieving better information exchange. Some of the most common questions about building industrial Riots are as follows:

1. What processes of continuous improvement of smart production can help? This will depend on the specific operations and business goals. To analyze the efficiency, it is necessary to take into account the overall efficiency of the equipment, downtime, labor safety, energy consumption.

2. Which business transformation process can provide a competitive advantage? System-wide connectivity can help manufacturers better coordinate actions at all levels, which will create more demand-driven operations. More detailed information about the operation of the mechanisms allows you to improve the maintenance processes of the equipment. In addition, automated data collection and reporting can significantly save time compared to manual processing. This is especially noticeable in regulated industries.

3. What organizational changes are needed to improve smart manufacturing? IT/TO-convergences are important. Their rapprochement should occur with the workflow. IT staff and work staff have historically worked separately from each other, but moving forward requires closer collaboration. Manufacturers must bridge the gap between these two groups and at the same time teach them new skills to manage industrial network technologies.

4. What are the benefits? Monitoring of work operations provides significant advantages. The data can be viewed automatically at specified intervals on key indicators and control panels, which will significantly improve the process of controlling the production process and the quality of output products, reduce the amount of materials consumed, save labor resources, etc. Standardization of data collection and reporting will also make it possible to compare the effectiveness of different facilities.

List of sources used:

1. Abdrasilova G. S., Umnyakova N. P., Kakimzhanov B. Tsifrovizatsiya ekonomiki i tsifrovaya sreda sovremennoy arkhitektury [Economy Digitalization and Digital Environment of Today's Architecture]. Biosfernaya sovmestimost: chelovek, region, tekhnologii [Bio-Sphere Compatibility: Man, Region, Technologies], 2019, No. 1, pp. 3–13. (In Russ.).

УДК 332.82
Айтуова Д.Б. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

NEW IMPLEMENTATIONS IN HOUSING POLICY ON THE EXAMPLE OF FOREIGN COUNTRIES

According to world practice, one of the innovations in the framework of housing savings for the Republic of Kazakhstan is the integration of social funds into a single system. As for the state of savings funds in the country, today the housing savings system, education deposits, the compulsory social insurance fund, the pension system, the health insurance system are implemented not in one system, but separately. It, in turn, complicates the management system and requires more financial costs. For example, one of the recent changes in the housing sector in the country can be considered the provision of the population with the opportunity to spend a certain part of the savings in the pension savings fund on improving housing conditions. To use the savings part, there is a need to transfer funds from the pension savings fund to Otbasy Bank JSC. To do this, a citizen writes an application to the pension savings fund, and also collects and submits additional documents to the authorized operator to prove that the funds received are being spent purposefully. This situation may cause time costs for the applicant and accumulative funds. In this regard, on the basis of Singapore's experience, it is important to combine 23 accumulative funds in the country into a single system and create a centralized social accumulative fund. This, as a result, allows you to optimize and effectively manage the implementation of the savings system, significantly reducing organizational costs. At the same time, according to world practice, providing depositors with the opportunity to transfer funds from one fund to another as needed (in case of exceeding the mandatory limit or non-necessity) will increase depositors ' confidence in the accumulative fund and timely solve important social problems. For example, if a citizen who has accumulated an education deposit enters free training on his own, he can transfer the amount of invested funds to a housing deposit without hindrance, or increase the amount of pension received by transferring it to a pension fund if there is no need for housing savings, and also have the opportunity to use the funds of other funds if funds are needed As for the opinion of experts on the introduction of compulsory housing savings, the chairman of the Board of Otbasy Bank JSC Ibragimova L. E. at the next hearing of the report on the implementation of the Nurly zher program said that the introduction of compulsory housing savings will significantly increase the chances of the population to access housing[1]. At the plenary session of the chamber, Majilis deputy Aikyn Konyrov noted the importance of combining all social savings into a single system and creating a central fund. According to him, this will reduce administrative costs and investment risks, will allow many Kazakhstanis to solve housing problems and get a decent education and pension [2]. In an interview with the director of the

Department of banking products and technologies of otbasy Bank JSC M. M. Azimbekov, the expert noted that the introduction of compulsory housing in the country is possible in the future, but the introduction of the system, in accordance with world practice, takes time. The expert on the integration of social funds noted that the integration into a single system is always effective in terms of financial and administrative management, but it is a difficult question to say how much the country is ready to implement this system. The results of the study of world experience in the introduction of compulsory housing collection are as follows:

Singapore. Despite the fact that it is a country with a population of about 6 million people, where there is a shortage of land, the indicator of housing provision in Singapore is 91%. Most residential buildings in Singapore were built with state participation, through the implementation of the housing construction and Development Council (HDB). About 80% of the population lives in such houses. In Singapore, the housing savings fund, the health insurance fund 24, the Education Savings Fund and the pension savings fund are combined. All these savings funds are managed by the Central Reserve Fund (Central Provident Fund, CPF). The Central Reserve Fund is a comprehensive system for social security of permanent residents and working citizens of Singapore. This accumulative fund is carried out at the expense of mandatory deductions from employees and employers. The employer transfers the amount of 17% of the salary for an employee under the age of 55, 7.5% after the employee is over 65 years old. And the amount of deductions of an employee is 20% of the salary until the age of 55, 7.5% from the age of 55-60, and 5% after 65 years of age. The central reserve fund includes 3 savings accounts: 1) Ordinary Account – for housing, education, etc.savings; 2)Special Account - for pension savings; 3) Medical account – for receiving medical services [3].

China. The Chinese state housing Provident Fund (HPF) is a long – term housing construction savings plan that includes mandatory monthly contributions from the employer and employee. The housing supply fund was established in 1999. This fund allows employees to save their finances for the purchase of housing[4]. Every month, the employee transfers to the housing fund approximately up to 5-12% of the salary, this amount is not taxed. The employer also transfers an amount equal to the employee's contribution. An employee can use the funds accumulated in the fund to purchase housing, make repairs to a residential building, or compensate for monthly expenses for renting housing. Unused housing savings are allowed to be received by an employee after retirement in order to spend them for any purpose. All Chinese employers and employees, in addition to housing contributions, are required to pay monthly Social Insurance and other social benefits. The Social Security Program has five social security rules, which include: maternity, medical, retirement, occupational injury and unemployment insurance benefits.

Indonesia. Housing provision is one of the mandatory areas of the Indonesian state, which, according to the Constitution of 1945, must be

implemented before the population. In order to implement this task, in 2016, the law «On public housing savings» was adopted in Indonesia. According to the law, the state housing Savings Management Agency (BP Tapera) was created. Tapera provides long-term, affordable, stable financial funds designed to finance housing construction to provide the population with affordable housing. According to the law of 2016, from 2021, an employee who has reached the age of 20 must transfer the mandatory housing savings before reaching retirement age (57 years). 3% of the employee's salary (0.5% - employer, 2.5%-employee) is transferred to the housing savings account every month. Participants in housing savings can receive about 30% of the savings for the purchase of housing, up to 10% for housing construction or repair [1].

Philippines. The housing development equity fund (HDMF), (Pag-IBIG) is the fund responsible for 25 affordable financing of the national housing savings and housing acquisition. The foundation was founded in 1978. In 2009, Republican Law No. 9679 was passed in the Philippines. According to the law, all employees who receive a salary of at least 1,000 pesos, regardless of the scope of activity, are required to become members of the fund and make a mandatory monthly contribution. These include private employees under the age of permanent, temporary work, military personnel, all employees subject to compulsory insurance in the Civil Service Insurance System (GSIS), citizens of another country living and serving in the Philippines, self-employed, etc. The law also provides for voluntary membership of non-working citizens aged 18 to 65 years. The fund consists of Mandatory Housing contributions from the employee and employer. Those who earn up to 1,500 pesos – 1%, those who earn more than 1,500 pesos – 2%, all employers transfer 2% of the monthly salary of covered employees. The term of membership in the fund is 20 years.

In conclusion, the unification of stocks shows enormous advantages from the economic and social side.

List of sources used:

1.Mamyrkhanova, M. «All social funds in Kazakhstan it is proposed to combine into a single system», article https://kursiv.kz/news/obschestvo/2019-10/v-kazakhstane-predlozhili obedinit-vse socotchisleniya-v-edinyy-fond

2. Singapore government agency: official website – «Central Reserve fund review», https://www.cpf.gov.sg/Members/AboutUs/about-us-info/cpf overview

3. About the Chinese housing stock: instructions, https://www.hrone.com/housing-provident-fund-china/

4. Overview of the Chinese housing sector: report, https://xn--d1aqf.xn--p1ai/wp-content/uploads/2016/11/Obzor-zhilishhnogo-sektora-Kitaya.pdf

УДК 615.322

Атамуратова Т.И. (Бухара, Бухарский инженерно – технологический институт)
Курбанова Ш.М. (Бухара, Бухарский инженерно – технологический институт)

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТА И ПОРОШКА ИЗ МЕЛИССЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

Мелисса лекарственная, лимонная мята, медовка, маточник, роевник, пчельник (Melissa officinalis L.) - род многолетних эфиромасличный травянистых растений входит в трибу Мятные (*Mentheae*), подсемейства Котовниковые (*Nepetoideae*), семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) порядка Ясноткоцветные (*Lamiales*) [1].

Основные действующие вещества - компоненты эфирного масла (0.06-1%), в т.ч. цитраль (до 62%), гераниол, линалоол, нераль, кариофиллен, в сочетании с терпеноидами, глюкозидами эвгенола, бензилового спирта и фенолкарбоновыми кислотами обеспечивают противомикробную, противовирусную и противовоспалительную активность.

Активные компоненты мелиссы улучшают процессы пищеварения, оказывают мягкий желчегонный эффект, способствуют восстановлению сапрофитной флоры кишечника и секреции пищеварительных ферментов. Благотворное действие на функции нервной системы наряду с эфирным маслом оказывают витамины B_1, B_2, C и комплекс микроэлементов, включая калий. Последний в сочетании с гераниолом, фенолкарбоновыми кислотами обеспечивает отрицательное хронотропное действие, способствует нормализации сердечной деятельности и тонуса сосудов. Благодаря сложному комплексу биологически активных веществ препараты мелиссы проявляют выраженный противогипоксический эффект, который в свою очередь лежит в основе кардио-, нейро-, нефро- и иммунопротекторных свойств. Они устраняют легкие формы дисменореи, проявления токсикозов беременности, климактерические расстройства и др.

Компоненты эфирного масла, флавоноиды, терпеноиды, хлорогеновая, розмариновая, феруловая, салициловая кислоты улучшают дренажную функцию мерцательного эпителия дыхательных путей, снижают вязкость мокроты, облегчают её выделение с кашлем, оказывают жаропонижающее действие за счет усиления теплоотдачи (расширение сосудов кожи, усиление потоотделения). При нанесении на кожу и слизистые оболочки препараты мелиссы проявляют обезболивающий, противовоспалительный, противозудный, противомикробный, противовирусный эффекты [2].

Исследовали химический состав (табл.1) и антимикробную активность (табл.2) экстракта (сокр. ЭМ) и порошка (сокр. ПМ) из мелиссы.

Таблица 1 - Химический состав экстракта и порошка из мелиссы

Показатель	ЭМ	ПМ
Массовая доля пищевых веществ:		
Сухие вещества, %	7,52±0,30	90, 10±0,10
Азотистые соединения, %	0,34±0,25	4,07±0,13
Углеводы, %	4,20±0,10	50,32±0,50
Эфирное масло, %	0,18±0,02	2,15±0,25
Минеральные вещества, %	0,91±0,18	10,90±0,10
Экстрактивные вещества, %, в то числе: дубильные и красящие вещества, мг% полифенольные соединения, мг%	1,89±0,11 14,50±0,50 437,2±8,4	22,66±0,34 173,70±0,30 5238,3±7,7

Фракционный состав ПМ относительно однороден, среднее значение размеров частиц доминирующей фракции (70,0- 75,0%) не превышает 300 мкм, насыпная плотность – 589,3 кг/м^3, водоудерживающая способность – 8,2 г воды/1 г продукта.

Исследовали фунгистатические свойства фитодобавок на тест - культуры микромицетов рода Aspergillus, Penicillium, Mucor методом лунок в толще плотной агаризованной питательной среды с измерением зон задержки роста этих тест-культур.

Таблица 2 - Антимикробная активность фитодобавок из мелиссы лекарственной

Штамм микроорганизма	Цвет налёта (плесени) на поверхности изделия	Диаметр зон задержки роста тест-культур микроорганизмов под действием фитодобавок, мм			
		экстракт	порошок, в %		
			1,0	3,0	5,0
Aspergillus candidus	Беловато - жёлтый	10,5±0,5	17,2±0,1	20,2±0,3	23,5±0,5
Aspergillus flavus	Жёлто – зелёный	10,4±0,6	16,8±0,3	19,1±0,1	22,8±0,2
Aspergillus brasiliensis F-879 (прежде *Aspergillus niger)*	Чёрный	8,2±0,3	11,5±0,5	16,4±0,1	18,2±0,1
Penicillium olivaceum	Коричнево - жёлтый	10,0±0,1	12,4±0,3	17,8±0,2	21,0±0,1

ГКПМ 190155					
Mucor mucedo	Светло - серый	10,2±0,1	13,4±0,1	19,9±0,1	23,2±0,1

Установлено, что водный экстракт мелиссы лекарственной имеет малоустойчивый эффект торможения роста вышеупомянутых штаммов микроорганизмов в отличие от порошка. С увеличением дозировки ПМ до 5,0% усиливалось его антимикробное действие, особенно в отношении плесневых грибов Aspergillus brasiliensis.

Имеются данные о том, что надземная часть мелиссы (трава) проявляет высокую антимикробную и противогрибковую активность в отношении различных микроорганизмов, включая Candida albicans, Shigella sone, грибов рода Trichophyton.

В данном растении обнаружены мощные антиоксиданы: флавоноиды (кверцетин, рутин), розмариновая и галловая кислоты и др., также способствующие увеличению сроков годности мучных кондитерских изделий [3-5].

Таким образом, вовлечение нетрадиционных видов растительного сырья в производство пищевых продуктов, в частности мучных кондитерских изделий, является перспективным и актуальным научным направлением исследований, имеющим практическую значимость с точки зрения обеспечения населения обогащенными продуктами. Это обусловливает выполнение приоритетных направлений стратегии развития государства в области здорового питания населения и продовольственной безопасности, экономическую составляющую в части снижения себестоимости продукции за счёт замены импортного и дорогостоящего сырья на местные нетрадиционные ресурсы или дополнительные продукты комплексной переработки сырья.

Большинство производителей продуктов питания недостаточно используют резервы по переработке местного сырья (ягод, плодов и овощей) и вторичного сырья перерабатывающих отраслей пищевой промышленности, использование которого в производстве кондитерских изделий позволит снизить производственные затраты и зависимость от поставщиков ввозимых рецептурных ингредиентов.

Список использованных источников:

1. Мелисса лекарственная - Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ Мелисса лекарственная (дата обращения 04.08.2022 г.).

2. Мелисса: полезные свойства – academpharm. - – URL: https:// academpharm.by/chem-polezna-melissa-lechebnye-svojstva-i-protivopokazaniya (дата обращения 04.08.2022 г.).

3. Mulkens A. Flavonoids of the leaves of Melissa officinalis L. Pharm/A. Mulkens, I. Kapetanidis//Acta Helv. -1987. - №62 (1). – P.19–22.

4. Алексеева А.В. Перспективы использования мелиссы лекарственной в педиатрической практике/ А.В.Алексеева, Л.И. Мазур //Медицинский альманах. – 2009. - №9 (4). – С.177–181.

5. Зузук Б.М. Мелисса лекарственная (Melissa officinalis L.): Аналитический обзор /Б.М. Зузук, Р.В. Куцик // Провизор. – 2002. – №2. – С.21-25.

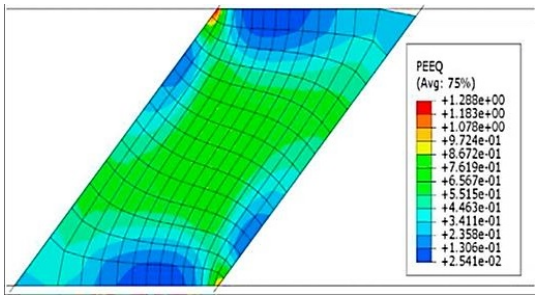
ӘОЖ 621.771.014

Ашкеев Ж.А. (Теміртау, ҚарИУ)
Ногаев К.А. (Теміртау, ҚарИУ)
Абишкенов М.Ж. (Теміртау, ҚарИУ)

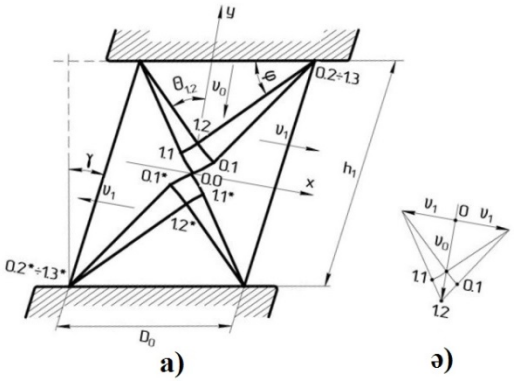
ЫҒЫСТЫРА СОҒУДАҒЫ КЕРНЕУЛІ-ДЕФОРМАЦИЯЛЫҚ КҮЙДІ ТАЛДАУ

Ығыстыра соғу кезінде бас осьтерге салыстырмалы симметриялы емес орналасумен сипатталатын «соғу кресті» түріндегі деформацияның шоғырлануы (1 сурет) орын алатындығы туралы [1] еңбекте атап өтілген.

Дәл осы болжамды ұсынылып отырған жұмыстың авторлары бұрын алға қойған, сондықтан авторлар «жұмыс беті сырғымалы» бар арнайы аспап-соққыштарда көлденең ығысуды жүзеге асыратын арнайы құралда ығыстыра соғу кезінде дайындамалардың кернеулі-деформациялық күйін (КДК) тағы бір рет талдау жасауды заңды деп есептейді.



1 сурет – Ығыстыра соғуда орын алатын «соғу кресті» түріндегі (жасыл түс) деформация локализациясы [1], көк түс – деформация қиын жүретін аймақ



2 сурет – Тегіс «сырғымалы» соққыштар арасында ығыстыра соғу кезіндегі сырғу сызықтарының өрісі (а) және жылдамдықтар годографы (ә)

Мұнымен қоса авторлар [2] еңбекте көлбеу жұмыс беті бар арнайы матрицаларда дайындамаларды созу үрдісінің нұсқасын ұсынды және үрдістің КДК-іне егжей-тегжейлі баға берілді. Осы жұмыстың негізінде ұсынылып отырған жұмыста авторлар «сырғымалы» жұмыс беті бар соққыштардың арасында ығыстыру кезіндегі металл дайындаманың көлденең қимасы бойынша таралу тұрғысынан КДК тағы бір рет талданды. Ол үшін ығыстыра соғу кезіндегі сырғу сызықтарының өрісі (2а сурет) мен жылдамдықтардың годографы салынды (2ә сурет).

Кернеулер өрісін есептеуді авторлар [2] жұмыста егжей-тегжейлі жүргізген болатын. Ұсынылып отырған жұмыста авторлар ығыстыра соғуда пластикалық деформация ауқымында орын алатын кернеулер мен

деформациялардың таралуына тереңірек талдау жасап, деформация ауқымының пішінін 1 суретте көрсетілген пішінмен салыстыру жүргізді.

Авторлардың [2] жұмыста баяндалған әдістемесіне сәйкес сырғу сызықтарының өрісін салу сырғу сызықтары шығатын контактілік немесе жанасу бетінен (соққыштар мен дайындаманың өзара әсерлесу бетінен) басталады және аталған сырғу сызықтарының таралуы (салынуы) f үйкеліс коэффициентіне тәуелді болады. Үйкеліс коэффициентінің орташа мәні f=0,25 деп қабылданды, ал f=[cos2φ]/2 қатынасынан, мұндағы φ – сырғу сызықтарының жанасу бетіне шығу бұрышы анықталынды және f=0,25 болғанда φ=30° құрайды. Бұдан *y* бас осі мен 1.2 түйіндік нүктесіндегі сырғу сызығының көлбеулік бұрышы $\theta_{1.2}$=45° құрайтынын аңғаруға болады. Бұл тұста *y* бас осі үлгінің бүйір бетіне параллель бағытталғанын айта кету керек және үрдіс барысында аталған үлгі ығысудан бөлек сығылу деформациясының әсеріне де ұшырайды. Көршілес 0.1 түйіндік нүктесіндегі сырғу сызығының көлбеулік бұрышы $\theta_{0.1}$=45°+Δθ=45°+10°=55° құрайды, мұндағы Δθ – 1.2 нүктеден 0.1 нүктеге өткен кездегі сырғу сызығының бұрылу бұрышы немесе қадамы. 1.1 түйіндік нүктесіндегі сырғу сызығының көлбеулік бұрышы $\theta_{0.1}$=45°–Δθ=45°–10°=35°. Орталық 0.0 түйіндік нүктесінде сырғу сызықтары бас осьтермен 45° бұрыш жасап қиылысуы тиіс, себебі мұнда $\theta_{0.0}$=0,5·[$\theta_{0.1}$+$\theta_{1.1}$]=45° қатынасы орындалады.

Сыру сызықтарының *x* және *y* бас осьтерімен 45° бұрыш жасап қиылысуы сырғу сызықтары торының дұрыс салынғандығына дәлел. Бұдан бөлек сырғу сызықтары торының дұрыс салынғандығы сығылмаушылық шарты бойынша да тексерілді: $\upsilon b=\upsilon_1 h_1$, мұндағы $h_1=h/\cos\gamma$ – дайындаманың ағымдағы биіктігі, γ – соғу кезіндегі дайындаманың ығысу бұрышы. Бұдан шығатыны $[\upsilon/\upsilon_1]=[h_1/b]\approx 1{,}37$.

0.0 түйіндік нүктесіндегі орташа кернеу дайындаманың пластикалық аймағына оң жағынан түсірілетін күштердің тепе-теңдік шартынан [2] анықталады: $[\sigma_{0.0}/2k]=[\theta_{y0.1}+\theta_{0.1}(y_{0.2}-y_{0.1})-(\pi/4)h_1+\theta'_{y0.1'}-\theta_{0.1'}(y_{0.1'}-y_{0.2'})-0{,}5b]/[y_{0.2}-y_{0.2'}]$, мұндағы k – пластикалық тұрақтысы; $h_1=(y_{0.2}+y_{0.2'})$; $b=(x_{0.2}+y_{0.2'})$; θ – 0.0 және 0.1 түйіндік нүктелері арасындағы сырғу сызықтарының орташа көлбеулік бұрышы; $\theta_{0.1}$ – 0.1 түйіндік нүктесіндегі сырғу сызықтарының көлбеулік бұрышы; θ’ – 0.0 және 0.1’ нүктелері арасындағы сырғу сызықтарының орташа көлбеулік бұрышы; $\theta_{0.1'}$ – 0.1’ түйіндік нүктесіндегі сырғу сызықтарының көлбеулік бұрышы; $y_{0.1}$, $y_{0.2}$, $y_{0.1'}$, $y_{0.2'}$, $x_{0.2}$, $x_{0.2'}$ – индекстерде көрсетілген түйіндік нүктелерінің *x* және *y* осьтері бойынша координаталары. Сәйкес мәндерді жоғарыда көрсетілген тепе-теңдік шартына қою арқылы $[\sigma_{0.0}/2k]\approx 2{,}0$ қатынасы алынды.

0.0 түйіндік нүктесіндегі кернеу компоненттері (құраушылары) мына қатынастар арқылы анықталады: $\sigma_{x0.0}=\sigma_{0.0}+k\sin 2\theta_{0.0}=-2k(2{,}0-0{,}5)=-3{,}0k$; $\sigma_{y0.0}=\sigma_{0.0}-k\sin 2\theta_{0.0}=-2k(2{,}0+0{,}5)=-5{,}0k$; $\tau_{xy}=-k\cos 2\theta_{0.0}=0$.

Дәл осылай, жоғарыда келтірілген қатынастарды пайдалана отырып, сырғу сызықтары торының 0.1 және 1.1 түйіндік нүктелеріндегі орташа кернеулерді және кернеу құраушылары анықталды (1 кесте).

1 кесте – Ығыстыра соғуда (отырғызуда) деформация ауқымында әсер ететін орташа кернеулер мен кернеулер құраушыларының мәндері

Түйіндік нүкте	Орташа кернеу	*x* осі бойынша нормаль кернеу	*y* осі бойынша нормаль кернеу	Жанама кернеу
0.0	–4,0k	–3,0k	–5,0k	0
0.1	–4,35k	–3,41k	–5,29k	0,342k
1.1	–3,65k	2,71k	4,59k	–0,342k

Ығыстыра отырғызу кезіндегі пластикалық деформация ауқымында орын алатын кернеулі-деформациялық күйді талдау деформациялардың отырғызылатын дайындаманың екі диагоналі бойымен шоғырланатынын көрсетті (2 сурет). 0.1 нүктедегі анықталған кернеу құраушыларының мәндері арқылы деформация ауқымында сығушы кернеулердің әсер ететіндігін байқауға болады. Осыған ұқсас құбылыстың орын алатындығын [1] еңбектің авторлары да алға тартады және аталған еңбектен де КДК-нің дайындаманың екі диагоналі бойымен локализацияланатындығын (1 сурет) көруге болады. 0.1 түйіндік нүктесіндегі, яғни дайындаманың ұзын диагоналі бойымен әсер ететін жанама кернеу оң мәнге ие болғандықтан созушы, ал 1.1 түйіндік нүктесіндегі, яғни дайындаманың қысқа диагоналі бойымен әсер ететін жанама кернеу теріс мәнге ие болғандықтан сығушы кернеулер болып табылады. «Соғу крестінің» кіші диагоналы бойындағы сығушы жанама кернеулердің мәндері үлкен болған жағдайда деформация ауқымында металдың бұзылу ықтималдығы жоғары болады.

Осылайша, дайындамаларды ығыстыра отырғызу кезінде пластикалық деформация ауқымында сығушы кернеулер пайда болады және осы кернеулер дайындамалардың барлық ішкі ақауларын жоюға және «жабуға» көмегін тигізеді. Бұл көмек әсіресе құю ақауларының орын алу қаупі жоғары болатын құйылған және үздіксіз құйылған дайындамалар үшін аса өзекті болып табылады. Мұнымен қоса, отырғызу үрдісін ығысумен біріктіру бөшке түзілуді және дайындаманың бүйір бетіндегі контурлық созушы кернеулерді айтарлықтай азайтады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі::

1. Rahimi Goloujeh, M., & Soltanpour, M. Simple shear forging as a method for severe plastic deformation. International Journal of Lightweight Materials and Manufacture, 2020, 4(2), 165–178.

UDC 004.9

Balkybay Kh. N. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Kaibassova D.Zh. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)

DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT CONTROL SYSTEM FOR A COKE CHEMICAL BATTERY

The organization and management of production at the modern level imposes requirements for the development of new approaches to the management of coking processes based on innovative information technologies. The existing coking process control systems perform the functions of collecting and storing information coming from the installations. In addition, the developed optimal control methods and algorithms are not suitable for operational management, nevertheless they are implemented by the operator on the basis of intuition, practical operational experience and various instructions. For coke chemical enterprises, an urgent task is to develop a system of operational management of a coke chemical battery, which allows ensuring high quality of coking products and improving the environmental safety of the process by monitoring quantitative and qualitative indicators of the coking process and emissions of harmful substances by coke chemical batteries without the influence of the human factor. In this context, the main problems of management and control are energy saving, increasing production volumes and coke quality.

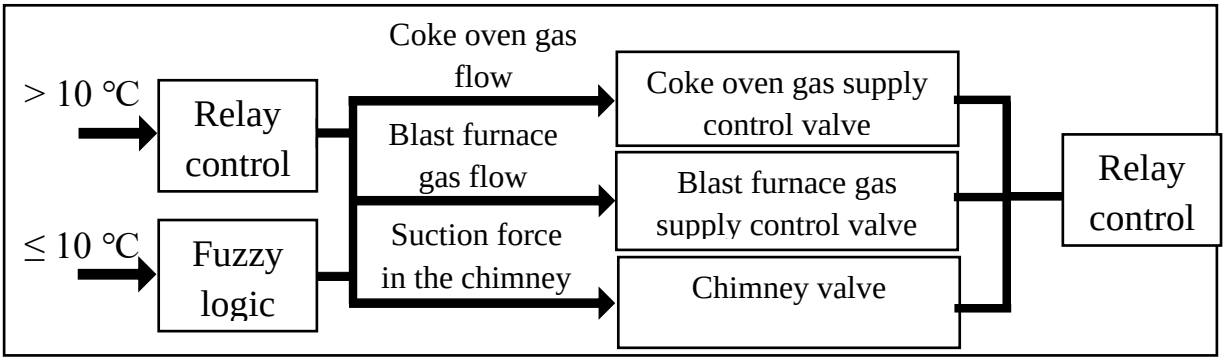
The operating mode of the coke oven battery has certain limitations, which leads to difficulties in operational management and automatic process control. Rational temperature control reduces energy consumption, extends the life of the coke oven and reduces environmental pollution during coke production.

In the systems of automatic control of the technological parameters of the coke oven, direct connection control is used, in some systems the feedback control method is used. Effective and accurate management of the operational management of a coke chemical battery is quite difficult, it is necessary to choose rational control modes using a single approach, taking into account several stages of production of coke chemical products.

The development of multi-level adaptive control systems is necessary to ensure complete computer monitoring of the coke oven. In the future, this will become the main direction of the development of automatic control of coke batteries, which must be controlled in the coke oven battery system, is temperature, it is temperature that is the key factor affecting the quality of finished coke, saving fuel gas, reducing the level of polluting emissions. When there is a shortage of charge materials in the furnace or overload, the temperature in the coke layer differs in height with a change in the loading density and the level of space under the vault.

The proposed intelligent coal coking temperature control system is necessary for the operational prediction of the thermal state of the charge materials layer in the battery chambers and the determination of the required control action, on the basis of which the temperature regime of the coke battery is calculated. At the first stage, the process is modeled from the start of loading the charge to the end of the drying process, the second stage is associated with a predictive model of further heating of the coke layer, taking into account horizontal shrinkage.

To monitor the temperature regime, it is necessary to measure temperatures in the control and extreme verticals of the machine and coke sides, to obtain temperature values: in the heating piers, along the axis of the coke layer before transportation from the outlet, under the arch. Intelligent control of the thermal regime of the coke oven battery is achieved taking into account the characteristics of coal and coke at a given coking time and the planned output of commercial coke.



Intelligent control system of coke oven battery

If the operating parameters and process conditions change, the flue gas temperature jumps will exceed 10 °C, if the standard control method is used due to the inertia of heat transfer in the coke oven, the adjustment time for the indicators will be too long.

In conclusion, the integrated coke production management system is a comprehensive monitoring system. The proposed coke production management and control system is an integrated management and control system and can bring coke production in a coke oven to a high-quality level by monitoring the input and output parameters of the coke oven, ranging from basic automatic control to monitoring of coking processes, providing energy savings, stabilizing and improving the quality of coke.

List of sources used:

1. Siddique N. Intelligent Control A Hybrid Approach Based on Fuzzy Logic, Neural Networks and Genetic Algorithms. Springer, 2013. 282 p.

UDK 004.514. Bakhitkereyeva M.I. (Aktobe, ARSU)

VISUALIZATION OF THE ACCESS CONTROL AND MANAGEMENT SYSTEM WITH THE INTEGRATION OF AUTOMATIC FIRE ALARM FOR THE ORGANIZATION

The interface between man and machine is the Human Machine Interface (HMI) - the interface between the world of automation and the individual requirements of the operator.The HMI exercises control over the process, monitors the optimal operation of plants and the enterprise, and guarantees operability and productivity.

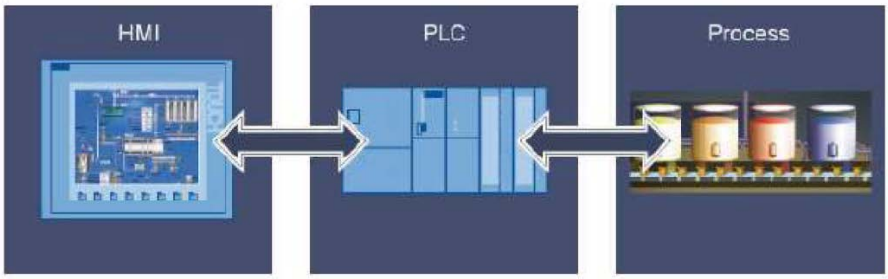


Figure 1 Communication between the controller and HMI

SIMATIC WinCC – SCADA-system for scalable process visualization for any requirements, from single-user systems to redundant multi-user systems and as a platform for IT and business integration.

SIMATIC WinCC flexible is the new HMI software for all graphic operator panels – from micro panels to PC platforms.

Ideal for servicing and visualizing installations with fixed, mobile or distributed operator panels. Additional options support maintenance, service and diagnostics via the Web [1].

To create a visualization of the project, we need to add a new device.

This can be done in 2 ways: using the project view and the “Add new device” button or using the portal view and the “Add new device” button.

Then a dialog box appears where we select HMI Panel or PC Systems. In our case, we choose SIMATIC Panel - “KTP700 Basic DP”. You can choose the name of our panel or use the default name. Then put a checkmark at the bottom of the “Start device wizard” and click on the “OK” button.

To configure the connection between the CPU and the HMI Panel, do the following:

- Click on “Browse”;
- Select the CPU "PLC_1";
- To open a new dialog box, click on the “Next” button.

You can also configure the connection between the PLC and the HMI Panel by selecting “Devices & Networks” in the portal view.

You can select the background for HMI screens as follows:

- Open the color palette in the "Background color";
- Select “white color”;
- To open a new dialog box, click on the “Next” button.

In this dialog box, it is possible to change the screen title (Header view, Date / time, Logo).

You can also change the screen settings in the object tree in the design view of the HMI screen.

The “Alarms” dialog box appears. You need to configure and click on the “Next” button.

Warnings supplement with certain information, for example, to facilitate the detection of errors in the system. The main differences between user and system alerts are:

- User alerts are used to monitor equipment processes.
- System alerts are imported into the project and contain information about the status of the HMI device being used.

Then, to create navigation on the screens, you need to do the following:

- You can add a new screen in 2 ways: by double-clicking the "Add new screen" button or by clicking on the "+" button;
- Change the screen names: “Main” and “Conveyer”;
- To open a new dialog box, click on the “Next” button.
- The dialog box for setting up system screens in Figure 3

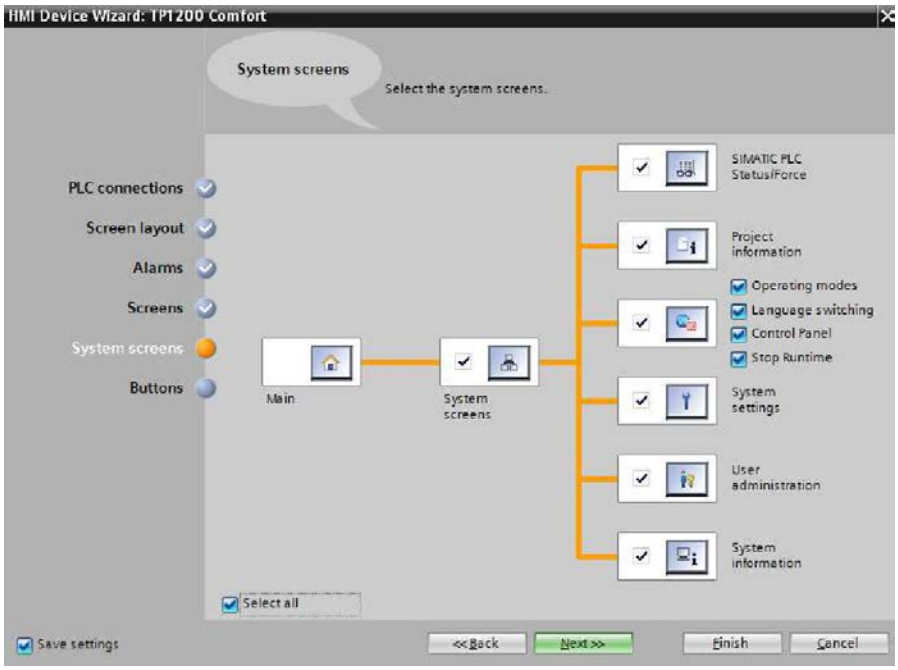


Figure 3

Check “Select all” and then click to the “Next” button for open a new dialog box.

In this dialog box, it is possible to add system buttons.

We added system buttons: “Start screen” and “Exit”. You can also configure the location of the buttons in the "Button area" section. To complete all the settings, click on the “Finish” button.

Figure 4 shows how the system detects a fire. The logic of the system is that when a fire is detected, our system automatically unlocks all the doors, a fire is notified and fire sensors are turned on. You can also see in which office the fire started in the message log that it uses in the data block. This function was created in order to find out in which office the fire started and to analyze events and to prevent household property in the building (that is, if the fire is not large-scale, and it started in some office, then our system will enable fire detectors in this office and for the rest of the cabinet will turn on sound sirens).

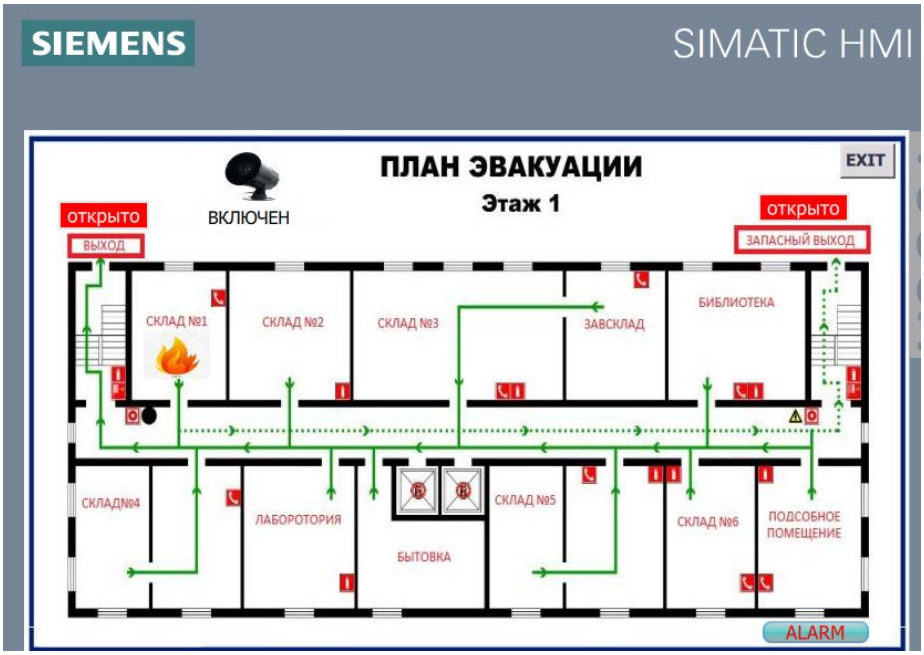


Figure 4 Fire detection screen with sound sensor

In the end of the projecting part, it is important to get an integrated system of automated fire alarm and management system like showed in scheme (Figure 4).

By this scheme, it is possible to emulate a PLC then to present a working principle of access control and management system integrated with fire alarm system.

List of sources used:

1. *Hans Berger: Automating with the SIMATIC S5-130U 3rd., revised edition, 1993*

UDC 007.52

Bolat A. Zh. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Zhamelov Zh. Zh. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)

DEVELOPING OF A CONTROL SYSTEM FOR A MOBILE ROUTE ROBOT

In this article we present a short outline of the dissertation research on the theme: «Developing of a control system for a mobile route robot".

Nowadays there are a lot of control systems. A control system is a combination of individual elements into a particular configuration that provides the specified characteristics. The control system consists of a controller and a control object. By setting or changing the parameters in the controller, you can get the desired action of the control object. Today, there are many types of control systems. Robots are often controlled by automatic control systems. An automatic system is a system that works without human intervention[1]. The automatic control systems can be created by using GNSS technology.

GNSS (Global Navigation Satellite System) is a system that determines the spatial position of objects. GNSS satellite systems consist of three major segments: space segment, control segment and user segment. The space segment is a constellation of satellites. The ground segment includes a network of tracking stations that monitor satellites in orbit. And the user segment includes all receivers that perform the determination of their location. Nowadays, four satellite systems provide full coverage of the whole earth:

- GPS, American global navigation satellite system;
- GLONASS, Russian global navigation satellite system;
- Galileo, European global navigation satellite system;
- Beidou, Chinese global navigation satellite system.

GNSS technologies are often used in autopilots of large vehicles. Due to the large amount of technology, the error in determining the own coordinates is reduced[2]. From this we can say that if the equipment is small, for example a robot, the error in determining the own coordinates will be greater.

A robot is a complex of a mechanism and a programmable computer, and it often replaces human work when performing simple repetitive operations. Robots have many advantages, they can repeat the same process, they can be accurate to fractions of an inch, they can work in dangerous conditions, also they do not have physical and environmental needs. Robots can be used where it is dangerous for human life, for example, when it is necessary to examine the soil in a dangerous toxic environment, in which mobile route robots are used. Mobile route robots have the function of moving from one place to another place. Such robots often consist of wheels or tracked chassis for movement. Robots are very dependent on the program written in them, this is their main disadvantage[3].

Every year, different robots are being developed in the world for different tasks, for example, robot manipulators in Tesla factories or robot vacuum cleaners in homes or robot movers in Amazon warehouses or robots for cleaning the hull of ships in the Netherlands[4]. Today, technologies develop rapidly, and therefore we consider it necessary to create a mobile route robot, which will be controlled by using GNSS technology.

The developing of a control system for a mobile route robot has a high scientific and practical interest.

Therefore, the theme of our dissertation research is «Developing of a control system for a mobile route robot".

The feature of the control system operation of the mobile route robot is that in our country there is no control system for robots using GNSS technology.

The aim of our research is developing of a control system for a mobile route robot.

The objectives of our research are:

- analysis of existing technology of satellite navigation systems;
- design of the control system with GNSS technologies;
- selection of the required electronic components;
- developing of program code for the control system.

The hypothesis of our research proposes that a control system using GNSS technology will make the work of our daily life easier in all the fields of our country.

The research methods are analysis and synthesis, test method, comparative method, experiment and description of the experiment.

The research materials are scientific articles, publications, educational literature, electronic libraries and forums for discussing robotics.

The practical significance of the research is that the control system using GNSS technology can be applied in all the spheres of country. For example, they can be applied for military purposes, for patrolling the our country borders with technical devices or for commercial purposes, even for the delivery of items using aircraft.

The research stages are:

1. Working on the scientific resources;
2. Organizing of research conditions;
3. Conducting the research;
4. Working on the research results;
5. Formulation of conclusions.

List of used sources:

1. Efanov A. V., Yarosh V.A. Theory of automatic control. –SPb.: Lan, 2022. – 160 p.

2. Vlasov S. M., Boykov V. I., Bystrov S. V., Grigorev V. V. Contactless means of local orientation of robots. -SPb.: University ITMO, 2017. — 169 p.

УДК 004.418

Волков Д.В. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Томилова Н.И. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

АРХИТЕКТУРА CRM СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

В настоящее время в промышленную эксплуатацию запущен пилотный проект CRM-системы «Абитуриент» в «Карагандинском техническом университете имени Абылкаса Сагинова». Данный проект служит единой и связанной платформой, которая позволяет нескольким командам систематически масштабировать приём и управлять рабочими процессами в течении всего жизненного цикла набора абитуриентов в образовательное учреждение. Данная система собирает, анализирует, обрабатывает и сообщает соответствующие данные в режиме реального времени, повышает производительность приёмной комиссии.

Основными преимуществами использования CRM-системы для решения образовательных задач является то, что такие CRM-системы позволяют образовательным учреждениям сделать свои кампусы действительно связанными и обеспечивает представление и доступ к каждому отдельному взаимодействию с различными участниками на одной централизованной платформе. Это помогает учреждениям строить глубокие, персонализированные и значимые отношения с абитуриентами, преодолевая узкие места в коммуникационном потоке и обеспечивая, таким образом, бесшовную видимость в режиме реального времени.

Образовательные CRM-системы подразумевают под собой работу с большим количеством данных в реальном времени. Поэтому выбор и построение правильной архитектуры приложения играет очень важную роль.

При выборе архитектуры приложения были выделены следующие критерии:

– приложение должно быть масштабируемым;

– приложение должно выдерживать высокие нагрузки;

– возможность сократить срок разработки за счёт добавления к проекту новых людей. Архитектура должна позволять распараллелить процесс разработки, так чтобы множество людей могли работать над программой одновременно.

На рисунке 1 изображена архитектура приложения, которая хорошо масштабируется для большого образовательного приложения и обрабатывает тестирование и стилизацию, а также сохраняет все вместе в ориентированном на функции способом.

Данная архитектура может не иметь смысла для каждого типа приложений, но она хорошо себя показала на примере CRM-системы «Абитуриент» в «Карагандинском техническом университете имени Абылкаса Сагинова».

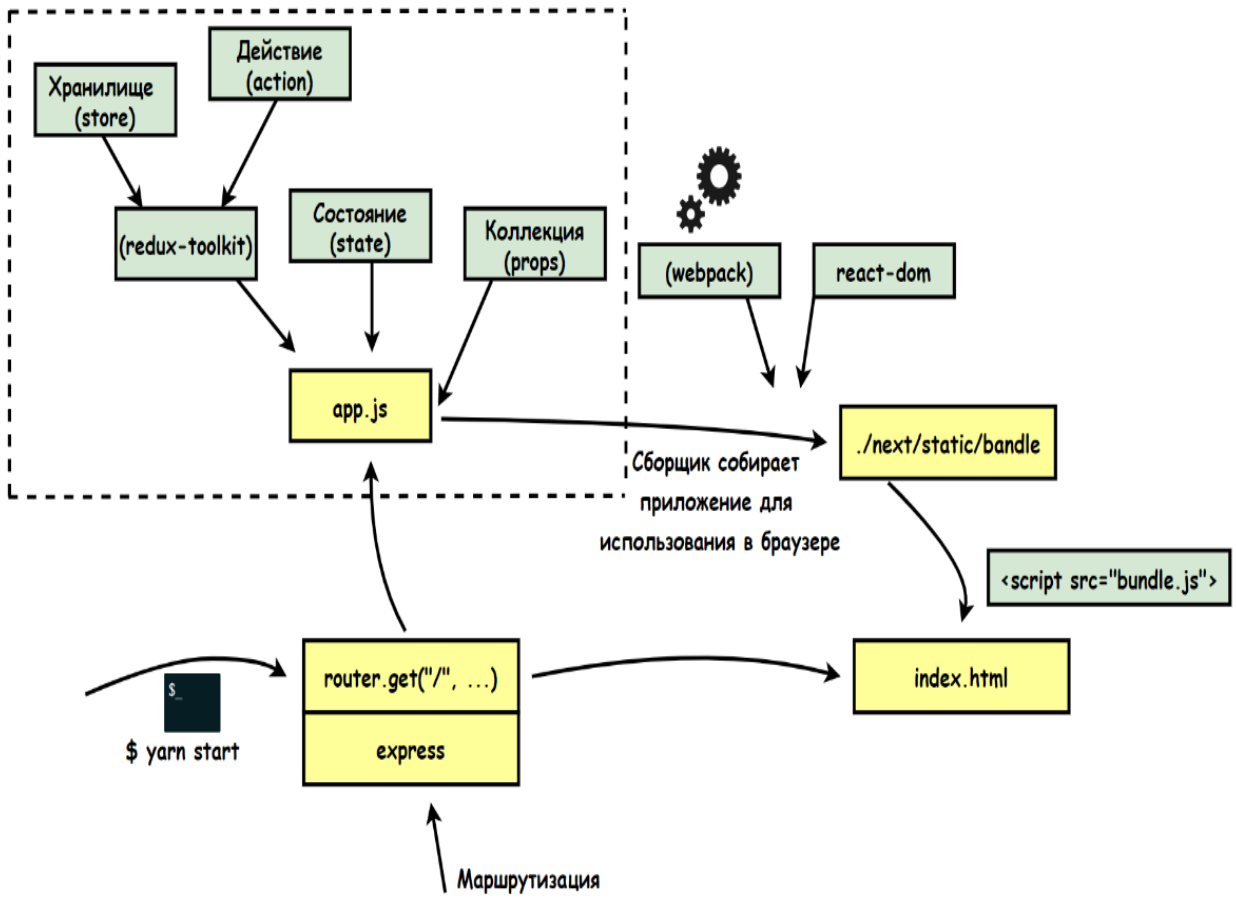


Рисунок 1 – Архитектура образовательной CRM-системы

– store - хранилище данных

– redux-toolkit - предоставляет набор как специально разработанных, так и добавляет ряд хорошо себя зарекомендовавших инструментов, которые обычно используются совместно с Redux.

– props (пропсы) - это входные данные React-компонентов, передаваемые от родительского компонента дочернему компоненту. Помните, props предназначены только для чтения.

– webpack - это сборщик модулей JavaScript с открытым исходным кодом. Он создан в первую очередь для JavaScript, но может преобразовывать внешние ресурсы, такие как HTML, CSS и изображения, если включены соответствующие загрузчики.

– react-dom - предоставляет специфические для DOM методы, которые могут быть использованы на верхнем уровне вашего приложения.

– Index.html - традиционное название файла, который используется в качестве индекса для каталога веб-сайта. Индексный файл

ищется по умолчанию веб-сервером, если в URL указан не файл, а каталог. Файл обычно написан языком гипертекстовой разметки HTML.

– Express Route Tester - удобный инструмент для тестирования простых маршрутов в Express, хотя и не поддерживает сопоставление шаблонов.

Для хранения и обработки пользовательских данных была выбрана современная база данных реального времени Firebase. Проекты, построенные на данной платформе, поддерживаются Google Cloud, что в свою очередь позволяет масштабировать приложение до миллиарда пользователей.

Firebase позволяет отслеживать запросы HTTP или HTTPS, размеры полезной нагрузки, поведение сети, время отклика и показатели успеха. Предоставление настраиваемых отчетов на основе геологических данных, уровней ОС, устройств и версий приложений – еще одно преимущество инструмента мониторинга производительности Firebase.

Firebase умеет отдавать (и писать) данные по ключам, и делает это очень быстро. И тут альтернатив мало. Все ограничения связаны с тем, как это в принципе устроено, странно ожидать от NoSQL базы возможностей SQL. В Firebase можно эффективно хранить даже графы, для образовательной CRM-системы подходит модель с ограниченной глубиной связей.

В заключении можно сказать, что развитие бизнеса в высших учебных заведениях в наши дни идет быстрыми темпами, и конкуренция за абитуриентами стала очень интенсивной. Многие вузы уже не в состоянии снижать свои тарифы для привлечения абитуриентов – остается только конкурировать на основе качественных показателей, включая улучшение обслуживания клиентов и повышение уровня сервиса. CRM-подход имеет большое будущее и преимущества CRM для образовательных организаций неоспоримы.

Список использованных источников:

1. Управление взаимоотношениями с клиентами — М. Акулич, 2019 г. - 110с.

2. Архитектура адаптивной веб-ориентированной системы взаимодействия с клиентами — И.Ю. Шполянская, 2017. - 8 с.

3. CRM. Подробно и по делу — Р.Х. Кинзябулатов, 2016. - 170 с.

4. CRM. Практика эффективного бизнеса — А. Кудинов, 2019. – 102с

5. Клиенты на всю жизнь — П. Браун, 2014. – 232с.

УДК 622.272.6

Гусева И.П. (Москва, Университет науки и технологий МИСИС)

НЕОБХОДИМОСТЬ УЧЕТА СОРБЦИОННО-КИНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УГЛЯ ПРИ ЗАБЛАГОВРЕМЕННОЙ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

С углублением горных работ в недрах угольных месторождений в выработках шахт растет газовыделение, соответственно все большее значение при этом приобретают проблемы борьбы с газом.

Высокие темпы разработки в условиях эксплуатации газоносных пластов могут привести к значительным трудностям в борьбе с газом и в проветривании выработок.

Изучение эмиссии метана из угольных пластов является важной задачей, связанной с такими актуальными вопросами, как безопасность горных работ, охрана окружающей среды и др.

Метан, выделяющийся в шахтах при существующих технологиях подземной добычи угля, в настоящее время рассматривается не только как один из наиболее опасных факторов, но и как ценный сырьевой ресурс.

Основными причинами медленного распространения заблаговременной дегазации в России являются организационные и финансовые трудности, вызванные необходимостью длительного освоения скважин после гидродинамического воздействия, что определяется особенностями взаимодействия в системе «уголь-вода-метан». Кроме этого важное значение имеет структура пор угля. Динамика газовыделения, как при формировании газового баланса добычного участка, так и при освоении скважин, извлекающих угольный метан, зависит от сорбционно-кинетических параметров угля.

Технологические решения по выбору схем (рис.1) и параметров заблаговременной дегазации (таких как, расстояние между скважинами, темп закачки рабочей жидкости пр.) угольных пластов, особенно опасных по выбросам угля и газа, требуют не только достоверных данных о метаноносности угольных пластов, но и о динамике их газоотдачи и возможном сроке освоения скважин, который определяется программой развития горных работ.

Исследования сорбционно-кинетических параметров, которые определяют интенсивность газовыделения в угле, и процессов его массопереноса дают физическую основу для обоснования допустимой нагрузки на очистные забои по фактору газа, и по повышению эффективности дегазации.

К достоинствам данной технологии можно отнести то, что она обеспечивает извлечение газа природного компонентного состава, что позволяет применять самые разнообразные направления его использования.

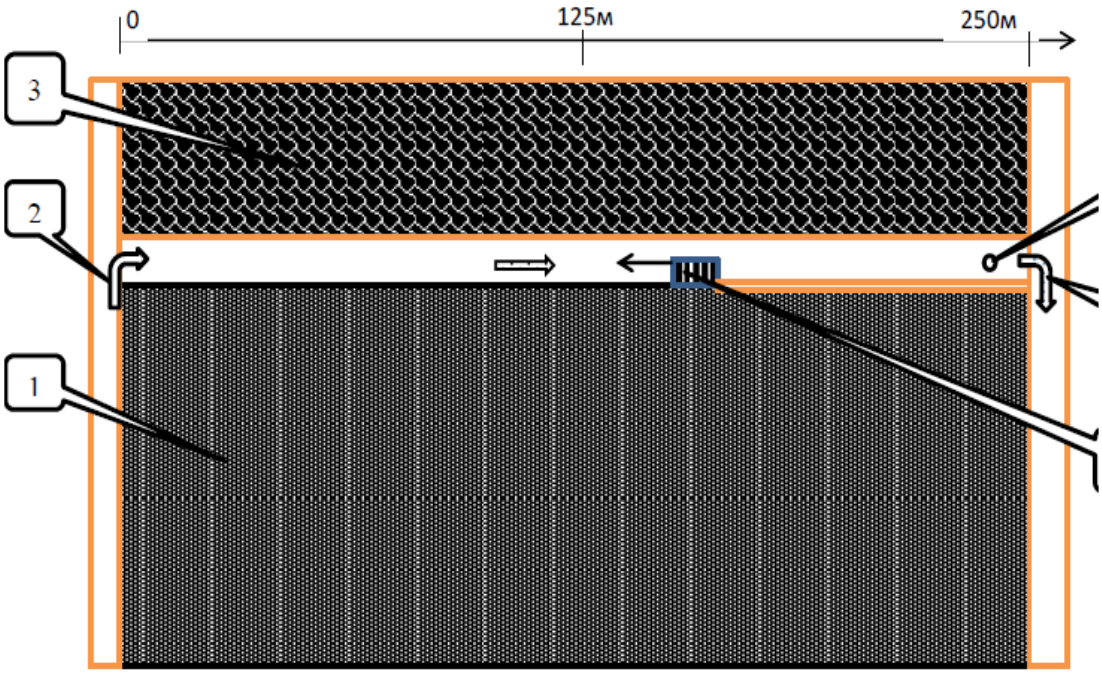


Рисунок 1 - Схема эксперимента по замеру концентрации метана в зависимости от места расположения комбайна в лаве
1 – угольный пласт; 2 – вентпоток; 3 – выработанное пространство; 4 – место замера концентрации метана; 5 – исходящая струя; 6 – комбайн

В заключении можно сказать, что экологический эффект благодаря существенному снижению выбросов углекислого газа при использовании метана, позволит на 40-60 % снизить выброс в атмосферу парниковых газов.

Список использованных источников:

1.Пащенков П.Н. О влиянии параметров сорбции ленгмюра на газообильность очистного забоя и производительность отработки угля//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 9. С. 225-229.

2.Пащенков П.Н., Хаутиев А.М.Б., Мазаник Е.В. Методика и результаты определения параметров сорбции угля в лабораторных условиях//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № S32. С. 54-60.

3.Сластунов С.В., Ермак Г.П. Обоснованный выбор способов дегазации при интенсивной отработке газоносных угольных пластов - ключевой вопрос обеспечения метанобезопасности угольных шахт//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2013. № S1. С. 120-138.

4.Фам Д.Т., Фан Т.А., Коликов К.С. Зависимость метаноносности и относительной метанообильности угольных пластов на шахте Мао Хе от глубины их залегания//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2020. № 6-1. С. 26-37.

УДК 581.198

Демец О.В. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Такибаева А.Т. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Воронова О.А. (Томск, Томский Политехнический Университет)
Плотников Е.В. (Томск, Томский Политехнический Университет)
Бакибаев А.А. (Томск, Томский Политехнический Университет)

ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ 3,28 – ДИМЕТИЛФОСФАТА БЕТУЛИНА

Известно, что пентациклический тритерпеноид бетулин проявляет широкий спектр биологической активности [1]. Коллективом авторов были получены производные бетулина. И исследована их биологическая активность.

Антиоксидантную активность образца определяли, используя метод катодной вольтамперометрии, в частности процесс электровосстановления кислорода ($ЭВО_2$). Данный метод апробирован для определения антиоксидантной активности фармацевтических субстанций и биологических объектов [2].

Методика эксперимента заключалась в съемке вольтамперограмм катодного ЭВ O_2 с помощью анализатора «ТА-2», подключенной совместно с ПК [3]. Электрохимическая ячейка представляла собой стеклянный стаканчик с раствором фонового электролита, объемом 10 $см^3$, и опущенными в него индикаторным ртутно-пленочным электродом, хлорид-серебряным электродом сравнения и хлорид-серебряным вспомогательным электродом. В качестве фонового раствора для исследования выбран 0.1 М $NaClO_4$. Активность исследуемых веществ по отношению к ЭВ O_2 определялась по следующей методике: снимались вольтамперограммы тока ЭВ O_2 в отсутствии исследуемого вещества (фоновая кривая) по описанному выше способу. При отсутствии посторонних пиков фоновый раствор считался чистым. Затем в ячейку добавлялось исследуемое вещество с известной концентрацией (брали объем аликвоты 0.1 мл на 10 мл объема фонового электролита) и снималась катодная вольтамперограмма ЭВ O_2 при тех же условиях.

Антиоксидантная активность исследуемого образца оценивалась по кинетическому критерию антиоксидантной активности K (мкмоль/л мин), который отражает количество прореагировавших с образцом кислородных форм во времени и определяется по формуле:

$$K = \frac{C_{0_2}}{t}\left(1 - \frac{I_i}{I_0}\right) \quad \textbf{(1),}$$

где Co_2 – концентрация кислорода в исходном растворе без вещества, мкмоль/л;

I_i – текущее значение предельного тока ЭВ O_2, мкА;

I_o - значение предельного тока ЭВ O_2 в отсутствии вещества в растворе, мкА;

t - время протекания процесса, мин.

Результаты оценки антиоксидантной активности 3,28 – диметилфосфата бетулина вольтамперометрическим методом показаны в таблице 1.

Таблица 1. Антиоксидантная активность (С раб = 0.005%)

Название	K, мкмоль/л мин	Станд.откл.
3,28 – диметилфосфат бетулина	0,93	0,03
дигидрокверцетин	0,68	0,04

Полученные результаты (таблица 1) показывают, что 3,28 – диметилфосфат бетулина проявляет большую антиоксидантную активность относительно стандартного антиоксиданта дигидрокверцетина. Перспективным является проведение расширенного сравнения новых антиоксидантов с широким спектром биоактивности с известными препаратами, когда антиоксидантные свойства могут вносить существенный вклад в наблюдаемые биологические эффекты [4].

Список использованных источников:

1. Р. З. Касенов, О. В. Демец, Г.Т.Картбаева ,С.С. Жумадилов , М.Р. Алиева, А. У. Жумабекова, А. А. Ергеш , А.А. Бакибаев. Выделение бетулина - природного тритерпеноида из березы киргизской Betulakirghisorum, эндемичного растения Республики Казахстан //Вестник Карагандинского университета (серия биология). 2019. №1. С. 14 – 18.

2. Plotnikov E, Voronova O, Linert W, Martemianov D, Korotkova E, Dorozhko E, Astashkina A, Martemianova I, Ivanova S, Bokhan N. Antioxidant and Immunotropic Properties of some Lithium Salts. J App Pharm Sci. 2016; 6(1): 086-089.;

3. Plotnikov E, Korotkova E, Voronova O, Sazhina N, Petrova E, Artamonov A, Chernyavskaya L, Dorozhko E // Comparative investigation of antioxidant activity of human serum blood by amperometric, voltammetric and chemiluminescent methods. Archives of medical science. 2016; 12, 5: 1071–1076. https://doi.org/10.5114/aoms.2015.50234

4. Plotnikov E, Korotkova E, Voronova O, Dorozhko E, Bohan N, Plotnikov S. Lithium-based antioxidants: electrochemical properties and influence on immune cells // Physiology and pharmacology. 2015; 19, 107-113

УДК 6.60.606

Дербуш С.Н. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Ибрайбеков Ж.Г. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ВЛИЯНИЕ ГУМАТА КАЛЬЦИЯ, ОБОГАЩЕННОГО ТРИЛОНОМ Б НА УСВОЕНИЕ БИОУДОБРЕНИЙ ОВОЩНЫМИ КУЛЬТУРАМИ

Одной из важных задач сельского хозяйства является производство высококачественной растениеводческой продукции. Овощеводство является одной из основных и наиболее трудоемких отраслей сельскохозяйственного производства. Однако не во всех регионах имеются условия для выращивания всего ассортимента овощных культур, нужных человеку. Защищенный грунт обеспечивает круглогодовое производство овощной продукции, в том числе томатов.

Экспериментальные исследования проведены для изучения влияния гумата Са, обогащенного трилоном Б на усвоение биоудобрений овощными культурами в условиях теплицы.

Влияние трилона Б на усвоение биоудобрения гумат Са определяли на томатах Enigma f1, Zadurella f1, Elf f1 в условиях тепличного хозяйства ТОО «Топарские теплицы».

Для проведения экспериментальных исследований нам выделили две грядки: опытная – овощи на которой поливались гуматом Са, обогащенным трилоном Б и контрольная - овощи на которой поливались просто водой. На протяжении эксперимента проводилась посадка, уход, полив и обработка изучаемым веществом томатов. Исследования проводились в течение 4 месяцев, с июня по сентябрь.

Были проведены исследования влияния гумата Са, обогащенного трилоном Б на рост и развитие томатов в тепличном хозяйстве ТОО «Топарские теплицы». В ходе исследований мы проводили посадку, уход, полив и обработку изучаемым биоудобрением томатов. Исследования проводились 4 месяца. В течение этого времени были проведены наблюдения за ростом и развитием растений, проверки и составлялись отчеты за каждую неделю.

Основные работы и контрольные проверки производились в изолированном отделении для рассад, так как процесс ведения двух культур в несколько оборотов должен быть независим от выращивания основных культур. В теплице имеется рассадное отделение, оснащенное стеллажными гидропонными установками с поливом рассады методом прилив-отлив.

В ходе проведения исследований измерялись размеры растений, а по окончанию урожайность (таблицы 1, 2, 3).

Таблица 1. Измерение длины стеблей томатов

Период наблюдений	Измерение длины стеблей (см)			
	Enigma (Контроль)	Enigma (Гумат Са + трилон Б)	Zadurella f1 (Контроль)	Elf f1 (Контроль)
4 неделя	18-35	20-39	20-36	10-20
8 неделя	80-85	80-90	80-90	80-85
12 неделя	100-112	100-115	100-112	100-115
16 неделя	128-136	132-137	129-136	126-135

Таблица 2. Измерение длины листьев сорта томатов

Период наблюдений	Измерение длины листьев (см)			
	Enigma (Контроль)	Enigma (Гумат Са + трилон Б)	Zadurella f1 (Контроль)	Elf f1 (Контроль)
4 неделя	10-13	10-14	10-14	6-10
8 неделя	17-18	18-19	17-18	16-17
12 неделя	21-24	22-26	22-24	19-22
16 неделя	22-26	24-28	25-26	22-24

Таблица 3. Средняя урожайность томатов Энигма в ТОО «Топарские теплицы»

Вариант опыта	Средняя урожайность шт	Прибавка	
		шт	%
Контроль	250	-	-
Гумат Са + Трилон Б	270	20	8

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что гумат Са, обогащенный трилоном Б был эффективен на начальных этапах эксперимента, а особенно, на стадии замачивания семян томатов и их прорастания, поскольку дальнейшие развитие овощей шло примерно одинаково, о чем свидетельствуют проведенные наблюдения. Этот факт свидетельствует о том, что трилон Б повышает проницаемость клеточных мембран для макро- и микроэлементов, способствуя лучшему росту и развитию растений. Кроме того, нами было замечено, что растения, поливаемые Гуматом Са, были менее подвержены воздействию насекомых-вредителей, которых на опытных грядках наблюдалось меньшее количество. Поэтому, полученные результаты свидетельствуют о пользе применения гумата Са.

Список использованных источников:
1. Круг Г. Овощеводство. – М.: Колос, 2012.- 235 с.
2. Ефимов В. Н., Донских И. Н., Царенко В. П. Система удобрения - М.: Колос 2013.- 369 с.

UDC 622.23.05

Doskaliyeva A.K. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Bogdanova A.A. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)

ADVANTAGES OF AERIAL SURVEY IN CREATING TOPOGRAPHIC MATERIALS OF THE TERRAIN

A lot has changed in people's lives since the beginning of the 20th century. The changes affected all spheres of public life. Medicine, education, economics, especially industrial technology and engineering - every industry has undergone dramatic changes. With the development of the Internet and computer technology, most of the work has moved offline. Space exploration and advanced technologies keep up with the times. Successful development requires the use of effective technologies and methods that allow obtaining spatial information in digital form quickly, accurately and reliably. One of the tools to achieve this goal is aerial aerial photography of the terrain.

Aerogeodesy is the study of methods for obtaining aerial photographs of the earth's surface and converting them into plans and maps of the area. Aerial photographs are obtained as a result of aerial photographic work carried out with the help of special aerial cameras installed on aircraft. Photogrammetry methods are used to create plans and maps from aerial photographs. Photogrammetry allows you to determine the shape, size and position of an object from its photographic images.

Aerial photography is a set of works performed to obtain topographic plans and digital terrain models using materials from photographing the terrain from aircraft or from space. This term has been widespread since the middle of the twentieth century, but the technique itself occurred with the advent of the first cameras.

When performing aerial photography from a UAV, each photo shows an area that includes several control points, the location of which is determined by geodetic methods. Shooting a given area is divided into 2 ways. The first is the planned method, performed with the camera directed strictly vertically down to the ground. The image is obtained flat with an orthographic projection, which allows you to determine the position of various objects without regard to their height. The second way, perspective is done by a camera located at a given angle to the horizon. Here, three-dimensional images are obtained.

Aerial photography and office work includes the following types of work, which are performed in a strict order:

1. Obtaining permission to fly.
2. Building routes and choosing starting points.
3. Implementation of a planned-altitude justification with fixing the points of the support system.

4. Performing aerial photography.

5. Production of the final product of the survey - processing of the results.

Thus, these types of aerial photography allow access to such source products as an orthophotomap of the terrain is a real display of the earth's surface on the terrain plan of the geodetic base. Digital terrain model is a three-dimensional model of the terrain, taking into account all the objects located on it. A digital elevation model is a map of the heights of the earth's surface without taking into account the objects located on it.

The current stage in the development of aerial systems for remote sensing of the Earth is characterized by the appearance on the market of a number of large-format digital aerial photography systems. In the last 10 years, airborne surveying has increasingly replaced traditional methods due to the following main advantages:

1. Increasing the efficiency of obtaining survey data, saving time;

2. High level of automation of the processing of aerial photography materials;

3. Wider collection of information about the area;

4. Obtaining in the design, several options for engineering solutions;

5. Possibility of improving the quality of digital images.

Traditional field measurement methods take a long time and are associated with significant labor costs. Using aerial photography technology, the task of quickly mapping the area is being carried out, as well as obtaining high-quality data with a resolution of several centimeters per pixel. For example, UAVs can shoot up to 40 km^2 per day.

Of course, the traditional survey method will also be needed for aerial topographic surveys, since in some places there may be no visibility on the orthophoto and it will be necessary to go to the area and measure the necessary coordinates of points using traditional methods.

In this regard, it becomes expedient to conduct a comparative analysis of the technologies for the production of ground topographic and aerial aerial topographic surveys to determine the economic efficiency of surveying, depending on the composition of the instruments used in the surveys.

Tables 1-2 present the time spent on field work and processing measurements by types of survey technologies.

Table № 1. Time spent on tacheometric survey with a total station

Type of activity	Time, min
Creation of a basic network using the GNS - receiver	30
Creating a survey justification with traverses	20
Tacheometric survey from 4 points of survey substantiation	170
Total:	220

Table № 2. Time spent on aerial photography using UAV

Type of activity	Time, min
Building route	4
Adaptation and Take-off	5
Photo set	25
Return to takeoff and landing	6
Total:	40

Comparing the data in table. 1-2, it can be concluded that the time spent on field surveys using UAVs is 3 times less than the costs of tacheometric surveys, while the processing of aerial photography materials takes only 1.2 times more time. The processing time for aerial photography materials depends on the characteristics of a personal computer, since almost all processing processes on it are performed automatically.

An important feature of aerial photography is the reduction in the cost of solving problems, with a higher speed of office processing of results. It allows you to simplify the process of creating digital models and topographic maps, as well as make the data more visual. Unlike maps, objects in an aerial photograph are not generalized or symbolized. Aerial photographs are an excellent source of data for studying the environment, carrying out geodetic and engineering projects.

List of sources used:

1. Fedotov G. A., Neretin A. A. Fundamentals of airborne geodesy and engineering and geodetic work: a textbook for higher education institutions. - M.: Publishing Center "Academy", 2012. - 272 p.

2. Geodesy and photogrammetry: a manual for students of the specialty "Organization of traffic" / G. M. Kunovskaya, I. P. Dralova; Belarus - Gomel: BelSUT, 2011. - 43 p.

3. A. V. Khromchenko, V. V. Umanets - Pacific State University, Khabarovsk/ "Analysis of technologies for conducting and processing data from topographic and aerial photo-topographic surveys."

4. Engineering geodesy: Textbook / G.A. Fedotov. - 2nd ed., 2004. - 463 p.

ӘОЖ 621.179. Досмахов Д.С. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Достаева А.М. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

Х12МФ БОЛАТЫ ҮШІН ПЛАЗМАЛЫҚ ШЫНЫҚТЫРУДЫ ҚОЛДАНУ

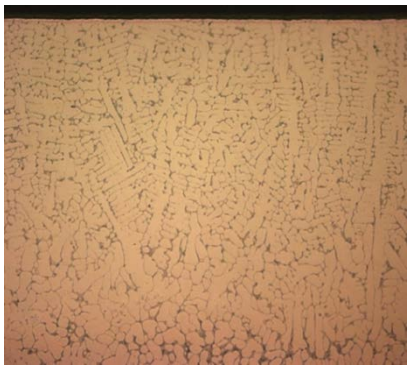
Плазмалық шынықтыру мен көлемді термиялық шынықтыру арасындағы негізгі айырмашылық интенсивті салқындату үшін жағдай жасау мүмкіндігімен бір мезгілде беткі қабаттың қыздыру процесінің қысқа ұзақтығы болып табылады. Бұл факторлар шыңдалған қабаттың құрылымына айтарлықтай әсер етеді. Салқындату жылдамдығының әсері металлографиялық зерттеуде байқалатын құрылымның дисперсиясымен көрінеді. Лазерлік қатайтумен салыстырғанда плазмалық термиялық қатайтудың басты артықшылығы мынада: плазмалық доға мен өңделетін материал арасындағы жанасу ауданы лазер сәулесінен әлдеқайда үлкен және сәйкесінше бетті өңдеуге аз уақыт кетеді. осы әдіспен штампты құралмен жабдықтау [1-4]. Болаттың қатаю температурасында қысқа тұруының нәтижесі, сондай-ақ тепе-теңдіктен жоғары температура диапазонында фазалық түрлендірулер ағыны массалық шынықтырумен салыстырғанда материалдың механикалық қасиеттерінің жоғарылауы болып табылады. Жылдам қыздыру кезінде, құрылымдық бос феррит көміртегі атомдарының әсерінсіз қайта кристалданған кезде, аустенит түйірінің өлшемі аустенизация температурасына дейін баяу қыздыру кезінде алынғаннан әрқашан кішірек болады. Үлгіні плазмалық шынықтыру (1-сурет) УГДЗ-200 қондырғысында жүргізілді.

1 сурет – Плазмалық шынықтырудан кейінгі Х12МФ болаттан үлгі

Беткей бойымен өтудің оңтайлы жылдамдығы беттің қызып кетуінен пайда болатын қуыстар мен микрожарықтар болмайтындай етіп анықталды.

Сондай-ақ механикаландыруды қолданбай-ақ плазмалық шынықтыруды қолмен жүргізген кезде шыңдалған бетінде әр түрлі балқуды байқауға болады. Бұл шынықтырудың қол әдісінде доғаның жылдамдығы мен өлшемінің еріксіз ауытқуына байланысты. Үлгілердің көлемі аз болғандықтан, олардың жылуды кетіру қабілеті төмен, сондықтан кейбір

жерлерде шыңдалған бет еріген. Пайда болған бұзушылықтарды жою үшін үлгі ұнтақталды, кесу тереңдігі 0,3-0,4 мм, кедір-бұдырлығы Ra0,8 болды. Содан кейін металлографиялық зерттеулер үшін электроэрозиялық машинада бетінің фрагменті кесілді. Микроқаттылық Micromet-II микроқаттылық өлшегішінің көмегімен анықталды; үлгінің құрылымы Альтами микроскопының көмегімен зерттелді. Х12МФ болаттан жасалған үлгінің шыңдалған аймағының құрылымы 2-суретте көрсетілген.



2 сурет – Х12МФ болаттан үлгінің беріктендірілген бетінің микроқұрылымы (х500)

2 суреттен көрініп тұрғандай, шыңдалған қабаттың микроқұрылымы құйылған дендритті, өзек құрылымы түйіршікті перлит, карбидтер. Х12МФ болатының беткі қабатының құйылған дендритті құрылымы қалыптар болаттар үшін оңтайлы, өйткені оған осы материалға тән карбидтік гетерогенділік жоқ. Үлгінің шыңдалған қабатының тереңдігі: 0,4…0,8 мм. Жүргізілген зерттеулерден көрініп тұрғандай, плазмалық қатаюдан кейін әрбір үлгінің беткі қабатының қаттылығы өзек қаттылығынан 2 есе жоғары.

Эксперименттік зерттеулердің нәтижелеріне сүйене отырып, келесі қорытындыларды жасауға болады:

Шыңдалған қабаттың тереңдігі 0,4…0,8 мм, қаттылығы 60 HRC болды. Оңтайлы технологиялық параметрлердің дәл сақталуын қамтамасыз ететін механикаландыруды қолдану қабықшалар, микрожарықтар және салбырау түріндегі ақауларды жоюға әкеледі.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Peng H., Cao X., Yao J. Effects of thermalplasma jet heat flux characteristics on surface hardening // Journal of Materials Processing Technology. 2015. T. 226. – P. 238-246.

2. Xiang Y., Yu D., Li Q. Effects of thermal plasma jet heat flux characteristics on surface hardening // Journal of Materials. 2015. – P. 238-246.

3. Коротков В.А. Поверхностная плазменная закалка // Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2014. № 12 (213). – С. 7-16.

УДК 004.4

Дюсекеев К.А. (Астана, ЕНУ)
Когай Г.Д. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SMART ТЕХНОЛОГИЙ В РЕШЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ

Computer Vision уже много лет присутствует в обрабатывающей промышленности. В таком виде она базировалась на классических алгоритмах и системах зрения — камерах и лазерных сканерах. Например, чтобы проверить правильность компонента, мы делаем снимок, а затем сравниваем его размеры, контрастность, цвет пикселя, насыщенность цвета, размер — с прототипом. Это до сих пор популярный метод в контроле качества, когда производится много одинаковых деталей и погрешность очень мала.

Однако те же алгоритмы плохо справляются с производством в небольших масштабах и с большей погрешностью. Возьмем в качестве примера контроль качества на линиях сортировки фруктов. Единого прототипа идеального яблока не существует — они различаются по форме, размеру, цвету — но все же пригодны для продажи. В таких случаях нейронные сети могут гораздо эффективнее классифицировать яблоки, изучая, что означает хорошее яблоко, а не просто сравнивая изображения яблок с образцом.

Обработка естественного языка (NLP). НЛП направлено на эффективное общение человека с компьютером. Для этого машины должны понимать, что мы говорим и, в конечном счете, имеем в виду. Алгоритмы NLP используются в программах преобразования речи в текст, анализе письменного текста или поисковых системах. В производстве их можно использовать для систематизации информации и документации, а также для облегчения поиска конкретных деталей или рисунков. Инженеры по техническому обслуживанию тратят в среднем 33% своего времени на поиск информации, необходимой им для работы, поэтому NLP может сэкономить им много времени.

Предиктивный анализ. Машинное обучение можно использовать для построения прогностических моделей на основе исторических данных для принятия более эффективных управленческих решений. Благодаря прогнозному анализу мы можем планировать закупки, складирование, производство и поддерживать запасы на минимально возможном уровне без риска простоя.

Обработка сигналов. Можно использовать нейронные сети для создания решений по снижению шума, например, для удаленного общения техников в производственном цеху. Основная проблема в таких условиях заключается в том, что существуют различные шумовые профили, и

поэтому фоновый звук можно уменьшить в реальном времени только благодаря алгоритмам шумоподавления.

Другие приложения ИИ в отрасли. Еще несколько примеров того, как можно использовать ИИ для оптимизации наших производственных процессов: автоматизировать управление процессами с помощью обучения с подкреплением (например, управление отопительными котлами на электростанциях и теплоцентралях) планировать производство и управлять запасами с помощью прогностических моделей новые возможности роботизации, напр. решения pick & place в упаковочных центрах лучший доступ к информации с использованием НЛП Примеры использования ИИ в оптимизации производственных процессов:

1. Автоматизация микробиологических тестов в фармацевтической промышленности.

Проблема. В производстве лекарств ежемесячно на каждую чистую комнату приходится десятки тысяч микробиологических проб. Чистые помещения должны постоянно контролироваться, чтобы не загрязнять лекарства. Каждый образец может содержать один из тысячи штаммов бактерий или не содержать ни одного (быть стерильным). Лаборанты необходимы для определения результата и подсчета колоний. Процесс, выполняемый вручную, требует много времени и средств. Следовательно, существуют тысячи известных человеку видов бактерий — и они различаются по цвету, форме и размеру колоний — и они могут расти рядом друг с другом на чашках Петри, классические алгоритмы здесь не могли быть применены.

Решение. Можно внедрить полную автоматизацию процесса инкубации, используя роботизированную машину с микробиологическим инкубатором. Использована система технического зрения, которая использует нейронные сети R-CNN для обнаружения бактерий и автоматического подсчета колоний. В отличие от техника, он работает 24/7, будучи эффективным и точным. Решение значительно сократило бы время (с 12-24 до 6-8 часов) и стоимость анализа проб, не говоря уже о снижении риска человеческой ошибки.

2. Стандартизация и автоматизация обучения сотрудников в автомобильной промышленности.

Проблема. Практическое обучение в автомобильной промышленности требует встреч 1:1 между инструкторами и учащимися. Таким образом, стоимость высока, и не так много работников могут проходить обучение одновременно. Более того, результаты учащихся зависят исключительно от преподавателей — они не оцениваются объективно. Также нет возможности проанализировать наиболее распространенные ошибки, которые совершают люди при внедрении изменений.

Решение. Чтобы иметь возможность обучать больше людей одновременно, можно заменить индивидуальное обучение работе с вилочным погрузчиком системой с очками дополненной реальности, управляемой искусственным интеллектом. Последовательности задач отображаются перед глазами учащихся, и именно система проверяет, были ли они выполнены правильно или должны быть повторены. Это возможно благодаря камерам, установленным как на погрузчике, так и в производственном цеху, которые анализируют положение транспортного средства и обучаемого в режиме реального времени.

3. Контроль средств индивидуальной защиты в обрабатывающей промышленности

Проблема. Работа в производственном цеху часто требует специальных мер защиты, таких как защитные очки, каски, жилеты или маски. Иногда требуется более одного. Проблема в том, что сотрудники часто забывают их носить, но наказывать их за это демотивирует и, следовательно, контрпродуктивно.

Решение. Вместо того, чтобы наказывать сотрудников, можно создать систему искусственного интеллекта, которая автоматически проверяет, носят ли они маски для лица или нет. Камера, установленная на входе в производственный цех, фиксирует людей без масок и показывает любезное напоминание о необходимости их надеть. Он также говорит спасибо тем, кто уже носит его. Цель состоит в том, чтобы побудить рабочих носить маски и выработать эту привычку. Система может собирать статистические данные, такие как количество сотрудников без масок и время суток, когда они наиболее чувствительны. Аналогичным образом это может работать с касками или защитными очками.

Адаптация и инновации чрезвычайно важны для обрабатывающей промышленности. Это развитие должно привести к устойчивому производству с использованием новых технологий. Для обеспечения устойчивого развития интеллектуальное производство требует глобальных перспектив прикладных технологий умного производства. В связи с этим, благодаря интенсивным исследованиям в области искусственного интеллекта (ИИ), в отрасли уже внедрен ряд методов на основе ИИ, таких как машинное обучение, для достижения устойчивого производства.

Таким образом, цель настоящего исследования заключалась в систематическом анализе научной литературы, касающейся применения искусственного интеллекта и машинного обучения (МО) в промышленности.

Фактически, с введением Индустрии 4.0 искусственный интеллект и машинное обучение считаются движущей силой революции умных фабрик.

Список использованных источников:
1. https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d6feaba9a79479e9bfce47e

УДК 005.511

Едигенов А.С. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Томилова Н. И. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО БИЗНЕСА С КЛИЕНТАМИ

CRM (customer relationship management) – это, в буквальном смысле аббревиатура, которая расшифровывается как управление взаимоотношениями с клиентами. В прямом понимании это программное обеспечение, которое позволяет собирать, хранить и работать с информацией о клиентах, вести учет коммуникаций, планировать дела, готовить документы и анализировать данные по клиентам [1].

Тема внедрения CRM – системы на сегодняшний день актуальна, если компания не хочет быть в роле догоняющей, то ей необходимо начать внедрение CRM – системы.

Проведя анализ деятельности предприятия малого бизнеса, определив ее цели, было решено, что лучшим способом решения проблем, стоящих перед организацией, будет внедрение CRM-системы.

Выделяют три основных типа CRM-систем:

- операционные;
- аналитические;
- совместные.

Операционные CRM помогают оптимизировать процессы, связанные с взаимоотношениями с клиентами в компании. Они предоставляют инструменты, которые могут лучше визуализировать и более эффективно управлять всем циклом взаимодействия с клиентом. Это также работает с большим количеством точек соприкосновения. Это начинается с первого взаимодействия с веб-сайтом вашей компании, продолжается через весь процесс управления потенциальными клиентами, через воронку продаж и до их поведения в качестве реальных клиентов.

Операционные CRM-системы обычно предлагают функции автоматизации. Автоматизация маркетинга, автоматизация продаж и автоматизация обслуживания выполняют часть работы, которую в противном случае пришлось бы выполнять сотрудникам. Это освобождает время для более творческих и личных аспектов работы. Для всего, что вы желаете для человеческого компонента. Это также облегчает развивающимся компаниям предоставление масштабируемых и высококачественных услуг.

Аналитические CRM в основном предназначены для помощи в анализе существующих данных о клиентах и, таким образом, для получения важной информации. Цифровые инструменты и платформы упрощают сбор больших объемов данных. Но анализ данных – это шаг, который превращает

эти данные в ценность для вашего бизнеса, это дело очень сложное. На самом деле оценки показывают, что более половины данных, которые собирают компании, никогда не используются.

Ваши данные о клиентах слишком ценны для этого. Аналитическая CRM предоставляет функции, которые позволяют вам использовать ваши данные для выявления тенденций в поведении клиентов. С помощью этой информации вы сможете лучше понять, какие шаги с наибольшей вероятностью приведут к росту продаж, что повлияет на лояльность клиентов.

В основе систем CRM для совместной работы лежит стремление разрушить разрозненность. Часто команда маркетинга, продавцов и службы поддержки клиентов находятся в разных отделах, которые отделены друг от друга. В крупных компаниях эти отделы часто разделены дополнительными факторами, такими как географическое положение, используемые каналы, ориентация на продукт и области знаний.

Для предприятия малого бизнеса самым подходящим типом CRM-систем является CRM-система операционного типа, так как она направлена на клиентов и на активную работу с ними.

CRM для совместной работы гарантируют, что все команды могут получить доступ к одним и тем же актуальным данным о клиентах, независимо от их отдела или канала, над которым они работают. С одной стороны, у службы поддержки есть вся информация, которая была собрана в маркетинге и продажах при контакте с потенциальными клиентами, но у сотрудников службы поддержки в колл-центре также есть актуальные данные о взаимодействиях с клиентами, которые происходили по почте.

В заключении можно сказать, что для создания или совершенствования CRM-системы по учету клиентов и договоров предприятия малого бизнеса, позволяющая регистрировать и сопровождать клиентов предприятия, необходимо решить следующий ряд задач:

– исследовать предметную область с применением знаний высококвалифицированных экспертов по решению сложнейших задач, возникающих в области производства предприятия;

– исследовать и разработать CRM-систему для малого бизнеса с учетом направления и объема её производственной деятельности;

– разработать мероприятия по внедрению CRM-системы для эффективного управления взаимоотношениями с клиентами с целью повышения уровня продаж и повышения прибыли на предприятии малого бизнеса.

Список использованных источников:

1. Лосев В.С., Колотилин Е.В Информационное обеспечение работы с клиентами в организации // 2019. - № 13-10 (37). - С. 144-146

ӘОЖ 004.051 Бигалиева А.З. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Есенғалиев Ә.М. (Актобе, АРУ им. К.Жубанова)

ERP ЖҮЙЕЛЕР

ERP (ағыл. Enterprise Resource Planning, Мекеме ресурстарын жоспарлау) – еңбек ресурстарын басқаруды, финанстық менеджментті, активтерді басқаруды, өндіріс пен операцияларды біріктіретін, мекеменің барлық қызмет салаларында үрдістердің және мәліметтердің ортақ моделімен қамтамасыз ететін, мекеме ресурстарын арнайы қолданбалы бағдарламалар жиынтығы арқылы үзіліссіз теңдестіруге және оңтайландыруға бағытталған ұйымдастыру стратегиясы. ERP жүйе – ERP стратегиясын жүзеге асыратын арнайы бағдарламалық жиынтық.

Қысқаша тарихы. ERP түсінігін 1990 жылы Gartner компаниясының талдаушысы Ли Уайли MRP II және CIM әдістемелерінің дамуы ретінде тұжырымдады. Ол, тек ғана мекеменің негізгі өндірістік саласына қатысты емес, сонымен қатар мәліметтердің ортақ үлгісі арқылы өндіріс, сатып алу, сату, қаржы, персонал жайлы мәліметтерді қолдану арқылы мекеме ресурстарын тендестіре басқаруын қамтамасыз ететін жүйенің пайда болуын болжайды. ERP тұжырымы 1992-ші жылы Oracle Applications-ке арналған SAP R/3 колданбалы бағдарламалық қамтамасыздандыруына енгізу арқасында белгілі болды.

1990-шы жылдардың ортасына таман ERP жүйелерді енгізумен айналысатын қызмет түрі пайда болды, жүйелерді енгізумен бағдарламалық қамтамасыздандыру өндірушілер ғана емес, консалтингтік компаниялар да айналысты. 1996 жылы Andersen Consulting компаниясында 3200, PricewaterhouseCoopers компаниясында 1800, Deloitte & Touche компаниясында 1400, ал SAP компанисында 2800 консультанттар SAP R/3 колданбалы бағдарламалық қамтамасыздандыруын енгізумен айналысты. 1998 жылы SAP R/3 жүйесін трансұлттық компаниялардың 60% колданысқа енгізді.

2000 жылдардың басында ERP жүйелерді сатушылардың бірігуі байқалды. 2000 жылы Microsoft компаниясы Great Plains, Damgaard және Navision компанияларын сатып алып, сәйкесінше Microsoft Dynamics GP, Microsoft Dynamics AX және Microsoft Dynamics NAV жиынтықтарын жарыққа шығарады. 2003 жылы Peoplesoft $1,7 млрд соммасына JD Edwards компаниясына сатып алып, ERP жүйелер нарығында 12% Oracle компаниясын оза отырып, екінші орынға шығады. Бірінші орынды SAP компаниясы иемденеді. 2004 жылы Oracle $10,3 млрд соммасына Peoplesoft компаниясын сатып алады. Қазіргі кезге дейін аталған үш компания ERP жүйелердің ең ірі сатушылары болып келеді. Ал Қазақстанның ERP

нарығындағы компаниялардың үлесі жайлы нақты ақпараттар жоқ, SAP компаниясы нарықтың 70% - на иемденетіні белгілі.

Негізгі ұстанымдары. ERP жүйелердің сипаттамасы ретінде жұмыстар мен бизнес – үрдістердің басым бөлігіне олардың функционалды және шыққан жерінің аймақтық айырмашылықтарына қарамастан ортақ мәміле жүйесін қолдану әдісі, барлық жұмыстар жайлы мәліметтерді әрі қарай өңдеу арқылы нақ осы режимінде теңдестірілген жоспар алу мақсатында ортақ қорға жазу болып табылады.

Көшірмелік, яғни бір бағдарламалық жиынтықты қеңеймелерді қолдану және баптауларды өзгерту арқылы әр-түрлі мекемелерде қолдану ERP жүйелерге негізгі талаптардың бірі болып табылады. Көшірмелікті ERP жүйелерді қолданудағы негізгі себептердің бірі аталған жүйелерде бизнес-үрдістерді қайта өңдеу әдісін қолдану арқылы ең тиімді шешімді пайдалану болып табылады. Негізгі ірі жүйелерде арнайы модульдер және әр-түрлі салаларға арналған кеңеймелер бар. Келесі салаларға ERP жүйелерді мамандандырылған шешімдер бар:

Машина жасау; Өңдеу өнеркәсібі; Өндіруші өнеркәсіп кәсіпорындары; Сауда – саттық; Банктер; Қаржы ұйымдары; Сақтандыру компаниялары; Телекоммуникация; Энергетика; Мемлекеттік сектордағы ұйымдар; Білім беру; Медицина.

ERP модульдері. Модульдік принцип ERP жүйелерді қадам бойынша енгізуге мүмкіндік береді. Яғни, қолданысқа бір немесе бірнеше функционалдық модульдерді рет-ретімен енгізіледі немесе мекемеге қажет модульдер қолданысқа енгізіледі, ал қажет емес модульдер жүйеден ажыратылады. Қазіргі кезде модульдерді үш топқа бөледі: Олар:

Қаржы; Қызметкерлер; Жұмыстар.

Қаржы модульдері, алдымен бас бухгалтерлік кітап, ал қаржылық есепті құру басты талаптардың бірі болып табылады.

Қызметкерлер. ERP жүйелердің MRP II және CIM жүйелеріне қарағанда еңбек ресурстары жайлы мәліметтердің терең интеграциясы болып табылады. MRP II және CIM жүйелерінде тек жалақы есептеу мүмкіндігі қарастырылса, ERP жүйелер жедел жоспарлауды және жұмыстарды басқаруды еңбек ресурстарын (қызметкерлердің жұмыспен қамтылғандығы, біліктілігі) ескере отырып, жүзеге асыру болып табылады.

Жұмыстар. Қызметкерлер мен қаржылық модульдер әр-түрлі мекемелерге әмбебап болып келсе, Жұмыстар модульдері ондай қасиетке ие емес.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. The Gartner Glossary of Information Technology Acronyms and Terms (англ.) (pdf). Gartner (2004). Проверено 25 декабря 2010. Архивировано 3 февраля 2012 года

2. Jacobson, Simon and Shepherd, Jim; D'Aquila, Marianne and Carter, Karen. The ERP Market Sizing Report, 2006–2011 (англ.) (pdf). AMR Research (2007). Проверено 26 декабря 2010. Архивировано 20 октября 2007 года.

УДК 577.175.1

Жанарбек А.Ж. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Кожанова А.М. (Караганда, АО «МНПХ «Фитохимия»)
Темиргазиев Б.С. (Караганда, АО «МНПХ «Фитохимия»)
Кинаятов М. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Тулеуов Б.И. (Караганда, АО «МНПХ «Фитохимия»)
Адекенов С.М. - (Караганда, АО «МНПХ «Фитохимия»)

СИНТЕЗ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ЭКДИСТЕРОНА – СИНТОНОВ ДЛЯ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОГО НАНОКАПСУЛИРОВАНИЯ

В настоящее время происходит интенсивный поиск и изучение гетероциклических систем, потенциально способных к проявлению специфических видов биоактивности.

Среди таких систем, содержащих в своем составе, атомы азота и кислорода, особый интерес представляет молекула морфолина являющейся основанием средней силы [1] и алкалоиды – азотсодержащие органические соединения основного характера, обычно растительного происхождения, большей частью сложного состава с содержанием гетероциклов [2-5].

Можно также предполагать, что дальнейшее использование данных оригинальных соединений будет в значительной степени определяться наличием эффективных методов их направленной функционализации с целью дизнайна новых, в том числе супрамолекулярных структур.

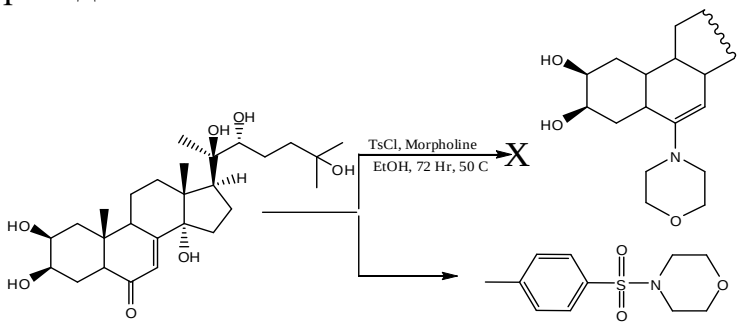
В этой связи, целью настоящей работы является изучение влияния данных объемистых гетероциклических заместителей и биогенных атомов в молекуле экдистерона или 20-гидроксиэкдизона (1) на процесс его дальнейшего супрамолекулярного инкапсулирования при создании новых водорастворимых биологически активных соединений.

В данной работе используя основную концепцию фармакофорно-функциональной гетероциклизации, удалось разработать новый метод получения неописанной ранее в литературе прямого енаминирования 20-гидроксиэкдизона (20Е).

На примере взаимодействия 20Е (1) и морфолина мы оптимизировали условия протекания реакции: варьируя температуру, природу катализатора и продолжительность взаимодействия компонентов. Реакция проходит до конца при температуре 50^0С. При использовании в качестве катализатора тозилхлорида время реакции удалось сократить до 72 ч.

При этом вместо ожидаемого морфолина-енамина 20Е (2), образовался кристаллический продукт-аминопроизводное TsCl-N-(п-тозилморфолин) (3), вероятно в результате прямого взаимодействия хлористого тозила со вторичным амином и кватернизации атома азота молекулы морфолина. Выход соединения (3) составил 91%.

Синтез проводили по схеме:



2

3

1

Для установления пространственного строения N - (п-тозилморфолина (3) проведено его рентгеноструктурное исследование. Общий вид молекулы показан на рисунке 1.

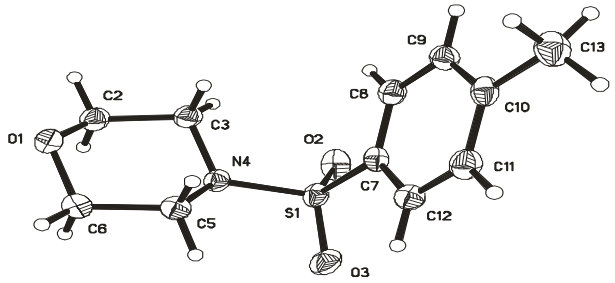


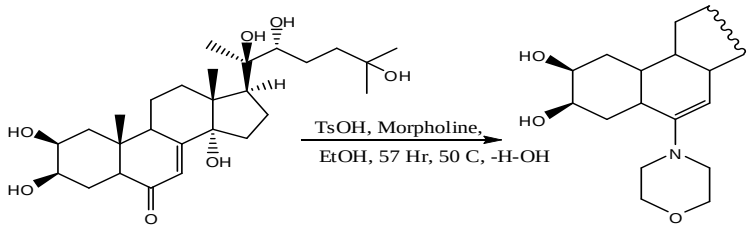
Рисунок 1 – Строение N- (п-Тозилморфолина (3)

Новый метод синтеза енамина на основе фитоэкдизонов основан на реакции конденсации исходного стероида со вторичными аминами в пиридине присутствии каталитических количеств п-толуолсульфоновой кислоты (TsOH).

При использовании в качестве катализатора 10%-ного TsOH, наиболее оптимально проведение реакции при кипячении реагентов с азеотропной отгонкой воды в течение 57 часов.

Выход соединения (2) 2β, 3β, 14α, 20R, 22R, 25-гексагидрокси-5β(H)-холест-6-ен-морфолина составил 91% (рисунок 2).

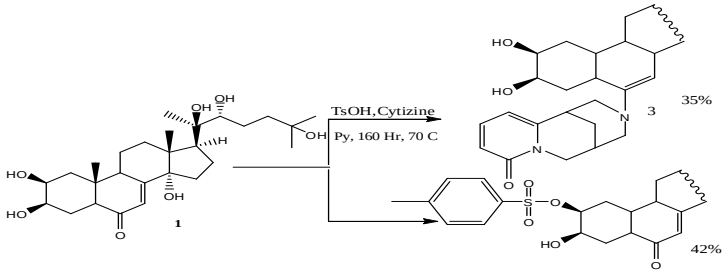
Влияние продолжительности взаимодействия компонентов на протекание реакции было исследовано при введении в реакцию хинолизидинового алкалоида цитизина. При этом проведено направленное селективное тозилирование молекулы 20-гидроксиэкдизона по активной C_2-OH-группе. Установлено, что присутствие TsOH в качестве катализатора приводит к селективному образованию серусодержащего 2-О-эфира экдистерона.



1 **2**

Рисунок 2 – Схема синтеза морфолино-енамина 20-гидроксиэкдизона (2)

В результате 160-часового нагревания реакционной смеси 20Е (чистота 99,04%) и цитизина до 70^0С были получены 2β, 3β, 14α, 20R, 22R, 25-гексагидрокси-5β(Н)-холест-6-ен-цитизин (4) с выходом 35% и 2-О-тозиловый эфир 20Е (5) с выходом 42% и чистотой 99,11% (рисунок 3).



4

5

Рисунок 3 – Схема синтеза цитизино-енамина 20-гидроксиэкдизона

Тонкие строения синтезированных синтонов (2,4,5) установлены методами ИК-, УФ-, ЯМР $^{-1}$Н и ^{13}С – спектроскопии.

Таким образом, впервые проведено прямое каталитическое енаминирование молекулы 20-гидроксиэкдизона и получены азотсодержащие новые соединения с количественными выходами для дальнейшего супрамолекулярного нанокапсулирования.

Список использованных источников:

1. Иванский В.И. Химия гетероциклических соединений: Учеб. пособие для унив-тов. – М.: Высшая школа, 1978. – 559 с.

2. Орехов А.П. Химия алкалоидов. – М.: Химия, 1955. – 672 с.

3. Генри Т.А. Химия растительных алкалоидов. – М.: Госхимиздат, 1956. – 669 с.

4. Садыков А.С., Асланов Х.А., Кушмурадов Ю.К. Алкалоиды хинолизидинового ряда. – Москва: Наука, 1975. – с.

ӘОЖ 621.74.02. Жеңіс Н.Д. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Смағұлов Д.Ұ. (Алматы, ҚазҰЗТУ)

АЛЮМИНИЙ ҚОРЫТПАЛАРЫНАН ҚҰЙМА АЛУ ӘДІСТЕРІ

Құм саз-балшық қалыптарға, қысыммен құю кезінде алюминий қорытпаларынан алынған құймалардың сапасын арттыру жолдары қарастырылған. Құюдың қарастырған әдістерін қолданғанда қол жеткізілген механикалық қасиеттері келтірілген.

Құм саз-балшық қалыптарға құю. Cosworth Engineering Ltd. (Ұлыбритания) фирмасы алюминий қорытпаларынан күрделі тығыз және дәл құймалар, яғни жарыс автокөліктердегі қозғалтқыш цилиндр бастарын өндіру үшін Cosworth-үрдіс ойлап тапты [1]. Бұл үрдісте құрамында метал емес қосылыстардың ең аз мөлшері болатын жоғары таза алюминий қорытпаларын алу технологиясын қолданады. Қорытпаның жоғары сапасына флюссіз балқытумен, тиімді газсыздандырумен және барлық үрдіс кезінде (балқыту пеші – тарату пеші – құю қалыбы) балқыманың турбаленттігімен, отынның жану өнімдерімен және ылғал буымен минималды байланысуы кезінде қол жеткізуге болады. Қалыпқа құймас бұрын балқыманы инертті газ атмосферасында үлкен сыйымдылықпен тарату пешінде ұстайды.

Cosworth-үрдістің негізгі ерекшелігі электромагниттік сорғыны пайдаланып қалыпқа балқыма толтыру болып табылады, оның көмегімен тарату пешінен балқыма металл сым арқылы қалып қуысының төменгі бөлігіне беріледі. Бұл қалыптың төменнен жоғарғы еркін толтырылуы қамтамасыз етеді.Құюдың мұндай жүйесі балқыманың турболенттілігін – балқымаға газдардың түсу себебінің бірін жоюға мүмкіндік береді. Бұл кезде беттік оксидтік қабат сорғышпен тарату пеш ваннасының айнасынан тартылмайды және балқымаға араласпайды. Сорғы қатайтатын құйманы беру үшін қажет балқыманың белгілі бір қысымын сақтайды.

Құм саз-балшық қалыптарға құю үшін қалыптармен өзекшелерді сәйкес құм-шайыр қоспаларынан жасалған суық CO_2 процесін немесе қабықшаны қолданатын сұйық шыны қоспаларынан, сонымен қатар цирконий құмына негізделген қоспалардан дайындайды. Қалыптар мен өзектер кварц құмы негізіндегі қалыптау материалдарымен салыстырғанда төмен сызықтық кеңею коэффициенті және тұрақты өнімділігі бар қалыптау материалдарынан жасалғаны жөн.

Cosworth-үрдісі жоғары сапалы құймалардың шағын өндірісінде және тиісті механикаландырумен олардың әртүрлі сериялары үшін де қолданылуы мүмкін. Қорытпаны балқыту және ескіру кезіндегі жоғалтулар металды пайдалану коэффициенті - 85% болғанда, 1,5...2% құрайды.

Құймалар құюдың басқа әдістерімен алынған дайындамаларға қарағанда 10...12% жеңіл. Оларда қосылма жоқ, минималды құйылмалардың болуы өңдеу және әрлеу операцияларының құнын төмендетеді.

Қарастырылып отырған құю әдісінің мүмкіндіктері [2] екі сипатты құйма бөлікте – массасы 14,3 кг, G-AlSiTiMgWA қорытпасынан жасалған төрт цилиндрлі «Мерседес 190» автомобиль қозғалтқышының жұқа қабырғалы цилиндр қақпағында және қарапайымдылығына қарамастан, оны тек Cosworth-үрдісі арқылы жасауға болатын ауа жинағыш шұңқырда көрсетілген.

Қысыммен құю. Әдетте, қысыммен құю арқылы құрамы жағынан эвтектикалық құймаларға жақын алюминий қорытпаларынан жұқа қабырғалы құймалар дайындайды. Соңғы жылдары термиялық өңдеуге ұшыратылатын алюминий қорытпаларының номенклатурасын кеңейту үрдісі байқалады.

Құлыптау күші 320 кН болатын қысыммен құю машинасында дайындалған $AlSi_9Cu_3$ қорытпасының үлгілері зерттелді [6]. Созылу сынағы үшін төрт үлгі және соққы беріктігін сынауға арналған төрт үлгі бір уақытта қалыпқа құйылды. Құю уақыты мен температурасы қорытпаның қасиеттеріне әсер ететін негізгі параметрлер екені анықталды. Механикалық қасиеттердің келесі көрсеткіштеріне қол жеткізілді: $\sigma_в$= 320...340 МПа, $\sigma_{0,2}$ = 155...160 МПа, δ = 4...4,5%, KCU = 18 Дж/см^2.

Ыстыққа төзімді алюминий қорытпаларына қысыммен құюдың артықшылықтарын жүзеге асыру бірқатар мәселелерді шешумен байланысты болады. Бұл, ең алдымен, массивті жылу түйіндерімен және қабырға қалыңдығының үлкен айырмашылығы бар құйылған бөлшектерді құрастыру болып табылады. Ыстыққа төзімді алюминий қорытпаларын қысыммен құю үшін көлемдік пресстеуді қолдану ұсынылады: пресс-қалыпты құймамен толықтырған соң қатаятын құйма машинаны жабу механизмі көмегімен пресстеледі [3]. Бұл ретте дайындаманың қысыммен бүкіл көлемде қатаюы қамтамасыз етіледі, бұл қабырға қалыңдығына қарамастан, түйіршікті өлшемдері біркелкі, ұсақ түйіршікті құрылымы бар неғұрлым тығыз құйма алуға мүмкіндік береді.

ВАЛ8 қорытпаларынан кокильге құю әдісімен алынатын құймаларды көлемдік пресстеумен қысыммен құю кезінде тығыздығы 3,6% -ға, ал АЦР-IV эвтектикадан кейінгі қорытпадан қақпақ құймасын дайындау кезінде 1 -ға артады. Тығыздықтың жоғарылауы, кеуектіліктің азаюы және құрылымның нақтылануы құймалардың механикалық қасиеттерін арттыруға мүмкіндік берді (1 кесте).

Қысыммен құю кезінде газ шөгуінің кеуектілігінің болуы және біркелкі емес құрылым механикалық қасиеттерді төмендетеді. Көлемдік пресстеуді қолдану арқылы ВАЛ8 қорытпасынан алынған үлгілердің созылу беріктігі $\sigma_в$ 11%-ға, жоғарлатқанда δ 9%-ға, ал АЦР IV қорытпасынан сәйкесінше 7 және 23%-ға артады.

1 кесте - Екі түрлі қорытпа үшін құйма алу әдістерін салыстыра алған механикалық қасиеттері

Қорытпа		ВАЛ8	АЦР-IV
$\sigma_в$, МПа	Кокильге құю	215/346	162/179
	Қысыммен құю	194/207	158/174
	Көлемдік прессteумен қысыммен құю	246/388	175/193
δ, %	Кокильге құю	3,2/6,1	0,7/1,0
	Қысыммен құю	1,5/2,0	0,9/1,3
	Көлемдік прессteумен қысыммен құю	2,5/6,7	1,0/1,3

Ескерту: алым - құйылған, бөлім -термиялық өңдеуден кейін

Мұндай құймаларды өндіру технологиясы екі стандартты емес процестермен сипатталады: балқыманың ультра жылдам салқындауы және оның ұзақ мерзімді қозғалғыштығы, т.б. балқыма температурасының өте тез төмендеуімен артық сұйықтық болып қалады. Нәтижесінде қорытпа түйірлерінің құрылымы күрт тазартылады және пішіні өзгереді, қатты Al-ерітінділерінің легірлеуші элементтермен аса қанығуы жәнеорын алады, ал эвтектикалық нүкте өсу бағытында құрамында Si мазмұны (силуминдерде). Мұның бәрі құймадағы қорытпалар мен құймалардың механикалық қасиеттерінің жоғарылауына әкеледі. Алюминий қорытпаларын қысыммен құюдың басқа да көптеген мәселелері анықтамалықта қарастырылған [4].

Құмды сұйық шыны қалыптарда (қалыптар кептірілмеген) қысыммен құю кезінде $AlSi_7Mg$ қорытпасынан құймалардың құрылымы мен қасиеттеріне балқымамен қалып толтыру жылдамдығының әсері зерттелді. Пештің қақпағы мен қалып арасындағы саңылау дымқыл құм кірістірулерімен тығыздалған. Аргон қысыммен пешке енгізілді, балқыманы металл сым арқылы қалып қуысына ығыстырып, бір уақытта құю процесінің циклограммасы жазылды. Құйма дайындау процесінде қысымның өзгеру циклограммасы үш бөлімнен тұратыны анықталды.

Соңғы 30 жыл ішінде дамуы негізінен анықтамалықтарда [4] қамтылған басқа арнайы құю әдістерінен айырмашылығы құймалардың қалыптасуы әртүрлі қорытпалардан, сондай-ақ олардың сапасы, оның ішінде құрылымы мен физикалық-механикалық қасиеттеріне назар аударылған. Бұл ретте алюминий қорытпаларынан құймаларға көп көңіл бөлінеді.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Randal D. Cosworth process: low torbulance way to cast high integrity aluminum // Modern Casting. – 1987. – 77. – №3. – P. 121–123.

2. Aluminiumguss nach dem Cosworth-Verfahren // Giessereitechnik. – 1990. – 36. – №3. – S. 91.

3. Братухипн В.А., Злотин С.З., Трифонов Ю.И. и др. Литье под давлением жаропрочных алюминиевых сплавов // Литейное производство. – 1990. –№11. – С. 19–21.

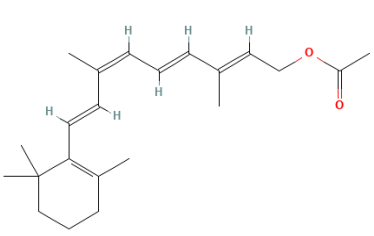
УДК 547.94;547.458

Мулдахметов З.М. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии РК)
Фазылов С.Д. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии РК)
Нуркенов О.А. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии РК)
Искинеева А.С. (Астана, Казахский агротехнический университет)
Мустафаева А.К. (Астана, Казахский агротехнический университет)
Бакирова Р.Е. (Караганда, Медицинский университет Караганды)
Нурмаганбетов Ж.С. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии РК)

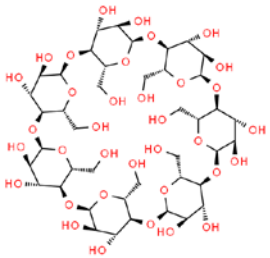
СИНТЕЗ И СТРОЕНИЕ ОЛИГОСАХАРИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ РЕТИНОЛА АЦЕТАТА

Ретиноиды играют фундаментальную роль в развитии организма человека, таких как рост и дифференцировка клеток (ретиноевая кислота) и фотохимия процесса зрения (сетчатка) (ретинол и его эфиры) [1,2]. Вещества группы витамина А (ретинол, ретиналь, ретинолевая кислота, эфиры и их пространственные изомеры) нерастворимы в воде, но хорошо растворимы в органических растворителях и жирах.

Масляный раствор ретинола ацетат лучше устраняет дефицит витамина А, так как улучшает кишечную абсорбцию ретинола. Эффективность препаратов ретинола в естественных условиях ограничена из-за их низкой биодоступности, что является следствием их низкой растворимости в воде (менее 1 мг/100г) и быстрого разложения при воздействии света и кислорода воздуха [3,4]. По этой причине возникает необходимость разработки технологических способов получения водорастворимых форм витамина А с улучшенными биофармацевтическими и питательными свойствами. В этой статье мы попытались изучить структурные особенности комплекса включения ВитА с β-циклодекстрином (β-ЦД:ВитА) и 2-гидроксипропил-β-ЦД-ном (2-ГП-β-ЦД:ВитА) методами ИК- и ЯМР-спектроскопии.



витамин А (ретинола ацетат)



β-циклодекстрин

Рисунок 1. Структурные формулы объектов исследования

Комплексы включения β-ЦД:ВитА и 2-ГП-β- ЦД:ВитА (2:1) получали в водно-спиртовой среде (2:1) в условиях микроволновой активации. Инфракрасные спектры β-CD (рис. 2,a) и его комплексов включения с витамином А приведены на рисунке 2(a-d). На FT-ИК-спектрах β-CD (a,b,c) и 2-ГП-GP-β-ЦД (d) валентные колебания связи гидроксильной группы O-H имеют вид широкой полосы с максимумом при 3398 $см^{-1}$. Аналогичные полосы поглощения ОН групп клатратов β-ЦД:ВитА (1:1), β- ЦД:ВитА (2:1), клатрата 2-ГП-ГПР-β-ЦД:ВитА (2:1) расположены с небольшим смещением при 3429 (b), 3387 (c) и 3433 (d) $см^{-1}$ соответственно. На FT-ИК-спектрах клатратов β-ЦД:ВитА появляются также новые характерные пики поглощения при 2854, 2866, 2858 $см^{-1}$ и 1743, 1751 $см^{-1}$, относящиеся к валентным колебаниям ароматических C-H групп и карбонильной C=O группы витамина А соответственно. Аналогичные пики поглощения в области между 3400-2900 и 1700-1000 $см^{-1}$ наблюдались в [5]. Эти результаты свидетельствуют об отсутствии химического взаимодействия между молекулами «гостя» и «хозяина» в образовавшихся клатратах β-ЦД:ВитА.

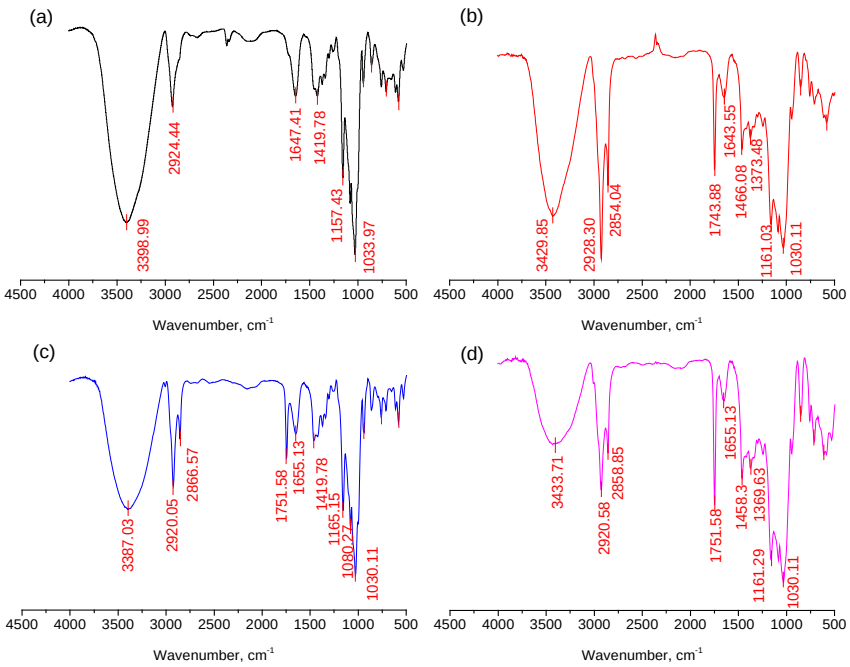


Рисунок 2 – ИК-спектры β-CD (a), β-CD-VitA (1:1) (b), β-CD-VitA (2:1) (c),
2GP-β-CD-VitA (2:1) (d)

На спектрах ЯМР ^{1}H и ^{13}C полученных клатратных комплексов β-CD-VitA наибольшие изменения в химических сдвигах ($\Delta\delta$ = -0.04 – (-0.05) м.д.) в молекуле β-ЦД-на произошли у водородных атомах H-3 и H-5, направленных во внутреннюю циклодекстриновую полость, а также в

протонах H-6, расположенных вблизи меньшего отверстия циклодекстринового конуса. Незначительные изменения (Δδ = -0.02 - (0.01) м.д.) при комплексообразовании органической молекулы с циклодекстриновым олигомером претерпели протоны H-1, H-4 и H-2, расположенные на поверхности циклодекстринового конуса. Анализ ЯМР ^{1}H и ^{13}C спектральных данных указывает на отсутствие ковалентных взаимодействий между VitA и внутренними функциональными группами β-CD тора. Неспецифические (дисперсионные и ван-дер-ваальсовые) взаимодействия играют решающую роль в образовании клатратного комплекса [22,24,28,29]. Эти результаты свидетельствуют, что при комплексообразовании витамина А с β-ЦД-ном в большей степени происходит образование комплексов включения в сравнении с образованием внешних комплексов циклодекстрина.

Таблица 1 - Химические сдвиги ядер ^{1}H и ^{13}C β-циклодекстрина в свободном состоянии (δ_0) и в составе комплекса с ВитА (δ)

Proton	δ_0, ppm (β-CD)		δ, ppm (β-CD:VitA)		Δδ (δ – δ_0), ppm	
	δ(^{1}H)	δ(^{13}C)	δ(^{1}H)	δ(^{13}C)	δ(^{1}H)	δ(^{13}C)
H-1	4.77	102.87	4.75	102.42	-0.02	-0.45
H-2	3.24	72.87	3.25	72.85	0.01	-0.02
H-3	3.60	73.64	3.55	73.54	-0.05	-0.10
H-4	3.28	81.98	3.27	82.00	-0.01	0.02
H-5	3.49	72.50	3.45	72.51	-0.04	0.01
H-6	3.60	60.42	3.55	60.42	-0.05	0.0

Список использованных источников:

1. Combs G.F., McClung J.P. The Vitaminis. Fundamental Aspects in Nutrition and Healts, London: Elsevier Academic press. - 2016. –P.387-398.

2. Munoz-Botella S., Lerner D.A., Castillo B., Martin M.A. Analitical Applications of Retinoid-Cyclodextrin Inclusion Complexex 2. Luminescence Properties at Room Temperature. // Analyst. -1996. – Vol.121(11), -P.1557-1560. https://doi.org/10.1039/AN9962101557.

3. Wimmer T., Regiert M., Moldenhaue J.-P. Stabilization of Retinol with γ-Cyclodextrin. // Proceedings of the Ninth International Symposium on Cyclodextrins. Santtiago de Compostela, Spain, May 31 - June 3. Springer, Dordrecht. -1998. –P. 407–410. https:/doi.org/10.1007/978-94-011-4681-4_97.

УДК [338.242+012]:553

Зорин Н.А. (Санкт-Петербург, СПГУ)
Хлопонина В.С. (Санкт-Петербург, СПГУ)

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ BIG DATA ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ АГРОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Вследствие постоянного увеличения населения планеты все более актуальным становится вопрос обеспечения его продуктами питания. Увеличение объемов производства сельскохозяйственной отрасли не представляется возможным без одновременного развития агрохимического комплекса и интенсификации производства удобрений.

Данные, представленные Международной ассоциацией производителей минеральных удобрений, показывают, что мировое потребление за последние 50 лет возросло в шесть раз [1]. По этой причине в настоящее время все большее внимание уделяется наращиванию мощностей по производству минеральных удобрений, а также проектам развития и расширения производств агрохимического комплекса.

Необходимо отметить, что минеральные ресурсы (апатитовые руды, калийные соли) используемые для производства удобрений, зафиксированы в качестве значимых в Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года, что подчеркивает их важную роль в обеспечении экономической и продовольственной безопасности [2].

Инвестиционные проекты агрохимического комплекса направлены на расширение добычных и производственных мощностей, что позволяет увеличить выпуск удобрений. При реализации указанных проектов инвесторы, помимо учета общеизвестных рисков, классификация которых отражена в работах [Кулик Ю.А. и др., 2012; Франкевич Ж.А. и др., 2018] и других авторов, должны также учитывать и специфические отраслевые риски. К наиболее значимым для агрохимического комплекса рискам можно отнести:

- товарно-сырьевые: риски, связанные с изменениями цен на минеральные удобрения и другую продукцию (в том числе, которую приобретает компания);
- экологические: риски, связанные с возникновением потенциального ущерба для окружающей среды.

Необходимо учитывать и риски мобилизационной экономики, включающие в себя: нехватку сотрудников, спад доходов населения, «утечку мозгов». Так, при возникновении дефицита высококвалифицированного персонала повышается конкуренция на рынке труда среди работодателей, что, в свою очередь, влияет на повышение

затрат на оплату труда. Спад доходов населения приводит к снижению спроса на производимую продукцию.

Вышеперечисленные риски могут оказать значительное влияние на экономическую эффективность проекта и должны быть учтены при разработке и оценке его эффективности.

Для того чтобы учесть проектные риски, проводится их качественная и количественная оценка. При этом необходимо отметить, что оценка риска имеет вероятностный характер, который зависит от множества параметров. В текущих макроэкономических условиях, для повышения надежности оценки требуется модернизировать существующие подходы. В современных условиях повышаются возможности использования систем Big Data для количественной оценки рисков, в том числе за счет использования автоматизированных программных продуктов.

Предложенный механизм модернизации комплексной оценки эффективности проектов на основе применения системы Big Data и данных ретроспективного анализа проектов-аналогов для количественной оценки рисков представлен на рисунке 1.

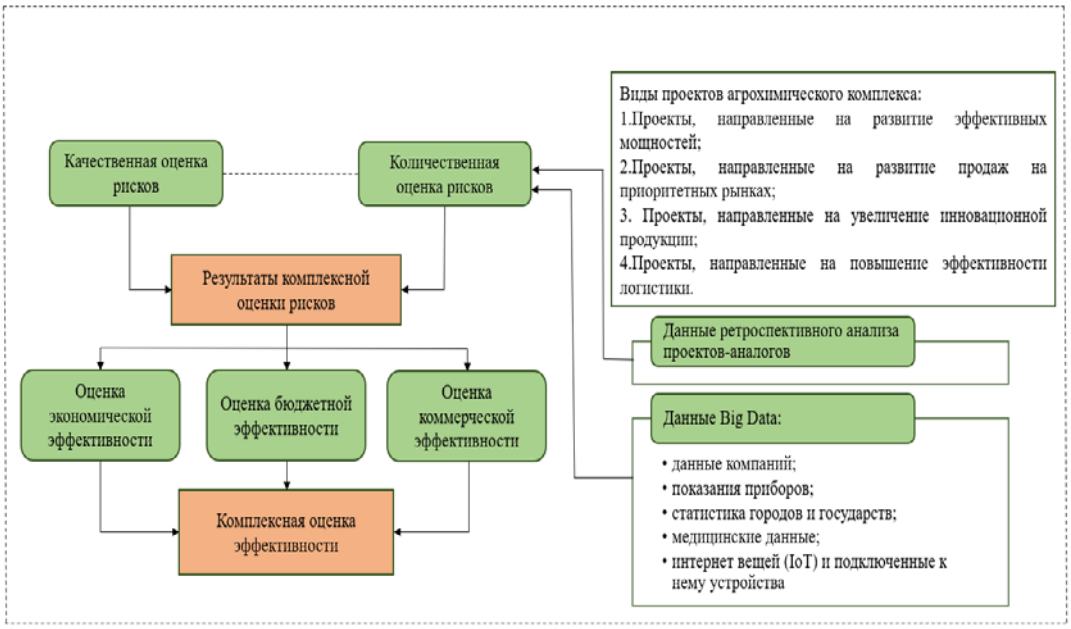


Рисунок 1 – Предлагаемый механизм комплексной оценки эффективности инвестиционных проектов с использованием инструмента Big-Data для количественной оценки рисков.

Механизм позволит учесть указанные ранее особенности инвестиционных проектов агропромышленного комплекса, снизить вероятностный характер количественной оценки рисков и повысить точность комплексной оценки эффективности проектов. Поскольку основой для количественной оценки рисков будут данные ретроспективного анализа проектов-аналогов и данные систем Big Data.

Инновационные технологии больших данных позволяют повысить эффективность управления рисками за счет автоматического расчета вероятности возникновения, воздействия и уровня рисков.

В настоящее время инструмент Big Data используется во многих отраслях. Его используют для оценки рисков информационной безопасности, оценки рисков в сфере судоходства, оценки рисков и неопределенности в цепочках поставок, оценки геотехнических рисков [3]. Исследования зарубежных ученых показывают, что использование системы Big Data дает компании, применившей её, информационные преимущества, предоставляя массив информации, который можно использовать для улучшения процесса принятия решений в компании [4].

Применение систем больших данных не лишено недостатков, одним из которых является возможность утечки данных. Для нивелирования негативных последствий, компаниям требуется уделять особое внимание вопросам информационной безопасности.

Системы больших данных в дальнейшем могут использоваться и на более поздних стадиях реализации проекта, то есть могут быть одним из инструментов, применяемых в управлении проектами.

Классические подходы к управлению рисками в современных экономических условиях для повышения надежности результатов нуждаются в совершенствовании. Использование технологии больших данных может стать основой для инновационных подходов.

Предложенный механизм с использованием систем больших данных позволяет повысить точность оценки проектных рисков агрохимического комплекса, а, следовательно, и качество результатов комплексной оценки эффективности проектов.

Список использованных источников:

1.Официальный сайт Международной ассоциации производителей удобрений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.fertilizer.org/ 03.11.2022]

2.Распоряжение Правительства РФ от 22 декабря 2018 г. № 2914-р «О стратегии развития минерально-сырьевой базы РФ до 2035 г.» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72038606/ 03.11.2022]

3.Potapova, E. V. (2021). Methodology for assessing geotechnical risks for metro facilities using the big data resource. Mining Informational and Analytical Bulletin, 2(1), 164-173. doi:10.25018/0236-1493-2021-21-0-164-173

4.Raguseo, E. (2018). Big data technologies: An empirical investigation on their adoption, benefits and risks for companies. International Journal of Information Management, 38(1), 187-195. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2017.07.008

ӘОЖ 669.046. Ибраев М.Б. (Қарағанды,YDD Corporation)

МЕТАЛЛУРГИЯЛЫҚ КРЕМНИЙ АЛУ КЕЗІНДЕ ШИХТА КОМПОНЕНТТЕР АРАСЫНДАҒЫ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСУДЫ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ТАЛДАУ

Қазіргі уақытта өнеркәсіптік ауқымда металлургиялық кремний рудалық-термиялық пештерде құрамында кремний диоксиді (SiO_2) бар шихтаны көміртегімен жоғары температурада қалпына келтіру арқылы өндіріледі. Осылайша, кремнийді алуға арналған шихта құрамында кварцы бар кен шикізаты мен тотықсыздандырғыш ретінде көміртек тұрады.

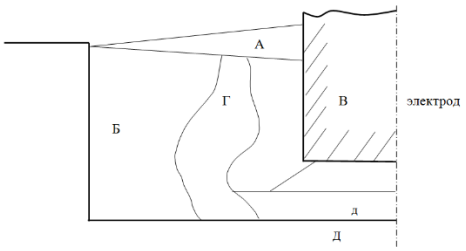
Шихтаның құрамы тотықсыздандырғыштар мен кварциттің есептеулері мен химиялық талдаулары негізінде белгіленеді. Бұл жағдайда кремний оксидінің көміртегімен тотықсыздану реакциясы негізге алынады:

$SiO_2+2C= Si + 2CO$

Қоспадағы көміртегінің артық мөлшері стехиометриялық мөлшердің 10-нан 25%-ға дейінгі аралықта жатыр.

Кен және тотықсыздандыру қоспаларының аралас құрамдас бөліктері кен-термиялық пештің үстіңгі жағына жүктеледі, ал кремний (Si) түріндегі дайын өнім толық жүктеме кезінде пештен мерзімді түрде шығарылады.

Қоспалардың көздері шикізат – кварцит, тотықсыздандырғыштар және электродтар болып табылады. Қоспалардың көп бөлігін шихтаның кен бөлігі (50-80% темір, 41-85% алюминий) құрайды. Кальцийдің негізгі үлесін (10-16% қоспалардан) көмір мен ағаш жоңқалары құрайды. Сондай-ақ балқытылған кремнийдегі қоспа қосындыларының көзі «тотықсыздандырғыштардың» күл оксидтері болуы мүмкін, олар қож фазасын құра отырып, кремний пештен шығарылған кезде енеді [1].



1 сурет - Пеш ваннасындағы реакция аймақтары

Пештің қалыпты жұмысы кезінде ваннада келесі реакция аймақтары байқалады (1-сурет)

А - реакциясыз шихта аймағы болып табылады. Онда шихта газдармен қызады және ылғал буланады, сонымен қатар оксидтер түрінде буланатын алюминий мен кремний оксидтерінің айтарлықтай бөлігінің конденсациясы жүреді. Міне, төмендететін агенттің күйіп қалуы басталады.

Б- «өлі кеңістік» аймағы. Ол шлактармен цементтелген және жылумен балқытылған реакцияға түспеген шихтадан тұрады. Бұл жабынды термиялық және химиялық әсерлерден қорғайтын гарнисаж.

В– пайдалы реакциялар аймағы. Онда салыстырмалы түрде шектеулі мөлшерде электр энергиясы эндотермиялық реакциялар мен физикалық түрлендірулер үшін қажет жылуға айналады. Мұнда негізгі химиялық реакциялар жүреді.

Г– жағымсыз реакциялар аймағы. Онда жылудың төмен концентрациясын және төмен температураны талап ететін реакциялар пайда болады: карбидтердің, муллиттердің және т.б. түзілуі. Аймақ электродтан жеткілікті қашықтықта болуы керек, бұл көбінесе іске қосу кезінде пештің қыздыру дәрежесіне байланысты - жоғарылау кезеңі.

D- пайдалы реакциялар аймағын жалғастыратын аймақ. Әрекеттеспеген материалдың реакциясын аяқтауға, балқыма өнімдерін жинауға қызмет етеді.

Кен-термиялық пештерде кремний өндірісінде тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланылатын әрбір көміртекті материалдың құрамындағы күл, ылғалдылық, ұшпа заттар, ұсақ фракциялар қасиеттерінің кіріс бақылауын анықтау үшін талдау жүргізілетіні техниканың алдыңғы деңгейінен белгілі. жарамдылығын және осы түрдегі шикізаттың техникалық шарттарға немесе ГОСТ-қа сәйкестігін анықтау. Бірақ техникалық талдаудың бұл көрсеткіштері қалпына келтіру процесіне тікелей байланысты емес, тек сол немесе басқа көміртекті материалдардың сипаттамалары ретінде қызмет етеді (өндіріс әдісіне, шикізат түріне және т.б. байланысты).

Кремний алудың мәлімделген әдісінде пештің үстіңгі жағына жүктелетін белгілі бір зарядтың бөлігі болып табылатын көміртекті қалпына келтіретін заттардың техникалық талдау нәтижелерін зауыттық зертхана жалпы ұшпайтын заттардың оңтайлы жеткізілімін есептеу үшін пайдаланады. тұрақты электрлік режимде қалпына келтіру процесін жүргізу, шаңның түсуін және жоғарғы жағында жану кезінде көміртекті материалдардың пайдасыз жоғалуын азайту үшін пешке көміртекті.

Осылайша, техника деңгейінен – патенттік және ғылыми-техникалық ақпараттан – ұсынылған әдістің белгісіне ұқсас белгі анықталмады, атап айтқанда: шихтадағы ұшпа көміртегінің жалпы құрамын дәл, сенімді бақылау, балқыту кезінде тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланылатын көміртекті материалдардың физика-химиялық сипаттамалары, сондай-ақ ұшқыш емес көміртегінің жалпы мөлшері бар шихтаны тиеу, ұсынылған математикалық өрнекпен анықталады. Ұсынылып отырған техникалық шешім көміртегі тотықсыздандырғыштарды тұтынуды 10-15%-ға қысқартуға, кремний алуды 1,2-2,3%-ға арттыруға және электр қуатын тұтынуды азайтуға байланысты техникалық нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік береді. кремний өндіру орта есеппен 1,8%-ға. Техникалық кремнийді алудың мәлімделген әдісін көміртекті тотықсыздандырғышпен

кремний диоксидінен кремнийді алу үшін пешке тиеу үшін қалпына келтіру шихтасында белсенді ұшпайтын көміртектің оңтайлы мөлшерін анықтауға мүмкіндік беретін жаңа прогрессивті технологияларға жатқызу керек. кремний өндірісінде қолданылатын кешенді тотықсыздандырғыштың әрбір компонентінің нақты сипаттамаларын ескеру.

Бұл бір жағынан көміртекті материалдардың қисынсыз артық жұмсалуын, ал екінші жағынан құрамында кремний тотығы бар кен шикізатын толық қалпына келтіруге қажетті белсенді ұшпа көміртектің аз жүктелуін болдырмайды.

Ұсынылған әдістің маңызды белгілерімен сәйкес келетін тәжірибелік үлгінің белгілері: құрамында белсенді ұшпайтын көміртегі бар кремнеземді көміртекті материалды электротермиялық қалпына келтіру; редукциялық шихтаны пешке тиеу.

Бұл технологияның кемшіліктері бар:

- кремнийді балқыту үшін көміртекті тотықсыздандырғышты іс жүзінде бақылаусыз тұтыну;

- кварцитке қатысты көміртекті тотықсыздандырғыштардың реактивтілігін төмендететін кварцит пен тотықсыздандырғыштарды бөлек беру;

- тауарлық өнімге кремнийдің салыстырмалы түрде төмен экстракциясы;

- үстіңгі жағына тиеу кезіндегі бастапқы қалпына келтіру зарядының көміртекті бөлігіндегі қатты көміртектің жалпы шығынын есептеу нақты ерекшеліктерді (ылғалдылық, күлділік, ұшпа заттар; ұсақ заттардың мөлшері) есепке алмай жүргізіледі. фракциясы) құрамында табиғи текті көміртегі бар өнімдерге жататын (мысалы, көмір немесе мұнай коксы немесе тас көмір немесе ағаш жоңқалары) физикалық-химиялық қасиеттері бойынша ерекшеленетін қалпына келтіретін агенттің құрамдас бөліктерінің әрқайсысының үлесі (бастапқы материалдың шығу тегіне, оларды пештің үстіңгі жағына тиеу кезінде өңдеу және сақтау әдісіне байланысты).

Ұсынылған техникалық шешімнің мақсаты техникалық кремний алу процесінің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсарту болып табылады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Виды рафинирования кремния А.А. Попов А.А. 1 , С.С. Бельский 2 Переработка природного и техногенного сырья.Сборник научных трудов студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых Института металлургии и химической технологии им. С.Б. Леонова. – Иркутск: Издво ИРНИТУ, 2016. с.46

УДК 547.78

Ибраев М.К. (Караганда Карагандинский университет имени Е.А. Букетова)

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ СИНТЕЗА АЗОЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ ВЕЩЕСТВ, ОБЛАДАЮЩИХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ, ПРОТИВОВОСПОЛИТЕЛЬНЫМ И АНТИАКСИДАНТНЫМ ДЕЙСТВИЕМ

Целью проекта является разработка эффективных методов синтеза азоловых соединений на основе природных веществ, обладающих антибактериальным, противовоспалительным и антиоксидантным действием, служащими новыми лечебными свойствами. Препараты на основе азоловых гетероциклических соединений будут высокоэффективны при острых бактериальных инфекциях.

Метод или методология проведения работы для эффективного достижения цели проекта заключаются в качественном изучении методов направленного синтеза и модификации азолов, их изучении и проведении биоскрининга с применением компьютерной программы PASS [1].

Результаты работы и их новизна заключается в разработке методов получения и оптимальных условий синтеза ряда азоловых производных алкалоида цитизин, анабазин, сальсолин и биогенных аминов в условиях классического синтеза, микроволновой и ультразвуковой активации, а также проведении компьютерного биоскрининга синтезированных веществ.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики заключаются в разработке оптимальных методов синтеза.

Полученные предварительные данные показывают перспективность использования соединений в качестве биологически активных веществ с дальнейшим использованием в медицине и сельском хозяйстве.

Азолы представляют значительный интерес для химиков и биохимиков, что обусловлено несколькими факторами: легкостью их синтеза, высокой фармакологической активностью синтетических и природных азолов.

Одним из перспективных направлений в изучении фармакологических свойств производных азолов является целенаправленный поиск и синтез эффективных антиоксидантных и гепатопротекторных средств. Сопоставляя биологические свойства данных групп соединений с особенностями их строения, можно заметить, что общим для них структурным признаком является N-, O-, S-содержащий гетероцикл, который, благодаря наличию неподеленных электронных пар у гетероатомов и непредельных связей, образует единую цепь сопряжения и определяет ряд особенностей фармакологического действия.

В связи с этим целью выполняемых на первом этапе работ явилась разработка методов получения и оптимальных условий синтеза пиразолиновых и оксазолидиновых производных на основе алкалоида цитизин и биогенных аминов. Для достижения цели были выполнены задачи по исследованию механизмов реакций образования азолов, установлению их строения и проведению компьютерного биоскрининга.

Высокая биологическая активность, проявляемая азолами, способствовала развитию исследований по взаимодействию этих соединений с различными биологическими мишенями. Широкая практическая применимость азолов обуславливает растущий интерес к этим классам соединений и побуждает разрабатывать эффективные методы их функционализации.

В настоящее время в Республике Казахстан рынок фармацевтической продукции представлен в основном импортными лекарственными препаратами, что приводит не только к их значительному удорожанию, но и к прямой зависимости от поставок из стран-экспортеров. Эта важная и многосекторная задача предполагает организацию производства новых оригинальных, конкурентоспособных на рынке отечественных лекарственных средств и решает вопросы импортозамещения и создания новых рабочих мест. Перспективность получения новых веществ, замедляющих старение – геропротекторов, на основе доступных реагентов определяет социально-экономический эффект выполнения проекта. Основным приоритетным направлением проекта будет поиск новых средств и методов, позволяющих существенно улучшить качество жизни, чтобы при увеличении продолжительности жизни человека значительно продлился период его работоспособности, отодвинулись сроки наступления болезней.

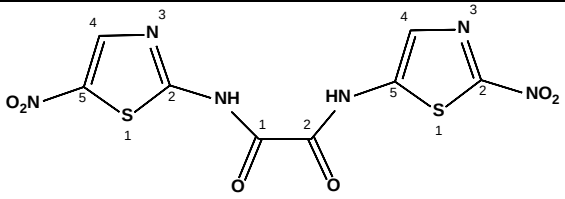
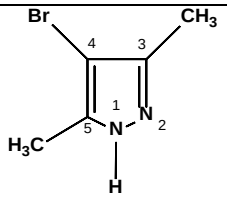
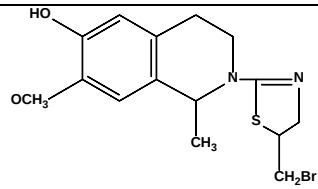
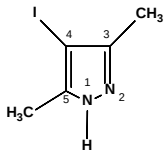
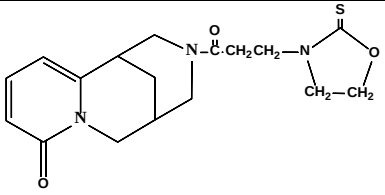
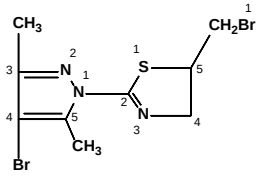
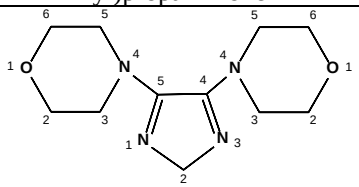
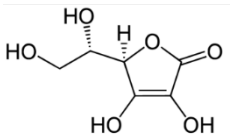
Антирадикальное действие представленных образцов исследовали в отношении радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH•) [3].

Для оценки антирадикальной активности исследуемых образцов в тесте с ДФПГ-радикалом использовали этаноловый раствор ДФПГ (100 μM). Для отбора веществ с выраженной антирадикальной активностью смешивали 1980 мкл 100 μM этанолового раствора ДФПГ с 20 мкл исследуемого объекта, растворенного в ДМСО в концентрации 20 мМ. Таким образом, финальная концентрация испытуемого вещества в реакционной смеси составила 200 μM. Через 10 минут после добавления раствора испытуемого соединения к раствору ДФПГ-радикала измеряем снижение оптической плотности при 515 нм.

Для веществ, способных снижать оптическую плотность более чем на 50%, проводили тест на взаимодействие с ДФПГ-радикалом в финальных концентрациях исследуемых веществ 200, 150, 100, 75, 50, 20, 10 и 5 μM. После чего определяли концентрацию испытуемого вещества, способную на 50% снижать оптическую плотность – IC50(DPPH). В качестве препарата

сравнения использовали вещество с известными антирадикальными свойствами – аскорбиновую кислоту.

Результаты исследования антирадикальной активности в отношении радикала 2,2- дифенил-1-пикрилгидразида (DPPH'радикал)

№ пп	Структурная формула название	
1	 N^1-(5-nitrothiazol-2-yl)-N^2-(2-nitrothiazol-5-yl)oxalamide Chemical Formula: $C_8H_4N_6O_6S_2$ Molecular Weight: 344,28	 4-bromo-3,5-dimethyl-1H-pyrazole Chemical Formula: $C_5H_7BrN_2$ Molecular Weight: 175,03
2	 Chemical Formula: $C_{15}H_{19}BrN_2O_2S$ Molecular Weight: 371,29 5-(bromomethyl)-2-(salsoline-1-yl)-4,5-dihydrothiazole	 4-iodo-3,5-dimethyl-1H-pyrazole Chemical Formula: $C_5H_7IN_2$ Molecular Weight: 222,03
3	 Chemical Formula: $C_{17}H_{21}N_3O_3S$ Molecular Weight: 347,43 1-(Cytizine-1-yl)-3-(2-thioxooxazolidin-3-yl)propan-1-one	 2-(4-bromo-3,5-dimethyl-1H-pyrazol-1-yl)-5-(bromomethyl)-4,5-dihydrothiazole Chemical Formula: $C_9H_{11}Br_2N_3S$ Molecular Weight: 353,08
4	 4,5-dimorpholino-2H-imidazole Chemical Formula: $C_{11}H_{18}N_4O_2$ Molecular Weight: 238,29	 Mr=176.12 Аскорбиновая кислота **(препарат сравнения)**

Список использованных источников:

*1. Jacquline. P.; Jebastin, M.; Santhanalakshmi, K.; Muthukumar, S. Green synthesis, biological evaluation and dft calculations of thiazolidinone derivatives – a review. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research**. 2019**, 10-20. DOI: 10.22159/ajpcr.2020.v13i1.34692.*

*2. Davyt. D.; Serra, G. Thiazole and oxazole alkaloids: isolation and synthesis. Mar Drugs. **2010,**8(11), 2755–2780. DOI: 10.3390/md8112755.*

*3. Sharma, S.; Devgun, M.; Narang, R.; Lal, S.; Rana, A.C. Thiazoles: a retrospective study on synthesis, structure-activity relationship and therapeutic significance. Indian Journal of Pharmaceutical Education and Research.**2022**, 56(3), 646-666. DOI: 10.5530/ijper.56.3.113.*

УДК 004.3:621.4 Ибраимов Ж.Б. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

РОЛЬ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРОДОВ-МЕГАПОЛИСОВ

Быстрый рост объема запоминающих устройств и их вычислительной мощности способствовали появлению новых алгоритмов, позволяющих эффективно обрабатывать большие объемы собранных данных и делать их полезными в различных приложениях. В последнее время города все чаще включаются в эти приложения, для удовлетворения требований с точки зрения их экономической, экологической, финансовой устойчивости, а также для обеспечения комфорта проживающего населения. Результаты последних исследований показывают, что методы машинного обучения значительно превзошли традиционные методы прогностического моделирования городских показателей и стали важным инструментом поддержки принятия решений в области городского планирования.

Вопрос пользования приложениями, с внедрёнными в них методами машинного обучения находится в центре современных задач городского планирования, целью которых является создание гораздо более умных, цифровых, устойчивых, развитых, жизнестойких и инклюзивных городских систем. К элементам городских систем необходимых для улучшения могут относится – транспорт, инфраструктура, водоснабжение, электроэнергия, коммунальные услуги, жилье и другие. После выбора элемента городской системы, на которую будет применяться интеллектуальное приложение, создание таких приложений состоит из трех уровней, первой из которых является технологическая база города, занимающаяся сбором информации (смартфоны, датчики, спутники), так как в эпоху оцифровки большие данные (Bigdata) являются золотом, и как любое полезное ископаемое необходимо их собирать. В крупных городах уже работают миллионы датчиков для сбора больших данных и их число в ближайшем будущем будет только расти, пока они не будут установлены повсеместно, начиная от уличных фонарей и урн до жилищ и дорог. [1]

Вторым уровнем в создании интеллектуальных приложений является непосредственное превращение собранных сырых данных в полезные, путем их форматирования и извлечения, а после включение их в приложения. На данном уровне важнейшую роль играют программисты-разработчики и то какие методы машинного обучения они выберут. Решение излечения данных в основном состоит из пространственно-временного анализа. [2] Перечень методов машинного обучения, применяемых в городских системах представлены в таблице 2 и в таблице 3. [3]

Таблица 2 – Классические методы машинного обучения

Неконтролируемые подходы		
	Кластеризация	
		К-средних
		EM (expectation-maximization)
		Гауссовая смесь
		Графовая кластеризация
	Правила ассоциации	
		Априори
		CAR
Контролируемые подходы		
	Индивидуальное обучение	
		DT
		LR
		NB
		KNN
		SVM
	Совместное обучение	
		B
		RF
		GB
		Adaboost

Таблица 3 – Методы машинного обучения основанные на NN

Неконтролируемые подходы		
	RNN	
	AE	
	LSTM	
Контролируемые подходы		
	Индивидуальные NN	
		ANN
	Глубокое NN	
		CNN
		DNN
		TL
Полу-контролируемые подходы		
	RL	
	GAN	

Третьим и финальным уровнем является использования созданных приложений компаниями, населением или установка их в самих городских системах. Многим интеллектуальным приложениям для эффективной работы необходимо получить массовое распространение и способность менять свое поведение.

В качестве примеров распространения машинного обучения в городских системах являются интеллектуальные транспортные системы, которые помогают уменьшить число пробок, уменьшить загрязнение окружающей среды и улучшить качество обслуживания клиентов в общественном транспорте. В интеллектуальном транспорте смартфоны

просматривают различные варианты поездок и делают персонализированные предложения, используя машинное обучение для учета личных предпочтений, таких как выбор образа жизни. Машинное обучение также поддерживает беспилотные автомобили. [4]

Машинное обучение уже используется в энергетическом секторе для оптимизации электросетей и может способствовать декарбонизации за счет более разумного предоставления коммунальных услуг. Например, обучающий термостат Nest использует машинное обучение для изучения предпочтений и графиков домовладельца, оптимизируя отопление и охлаждение дома. Этот "домашний интеллект" может также стимулировать изменения в бизнес-моделях коммунальных служб, что означает, что пользователи могут платить за такие услуги, как мобильность, комфорт и чистота, а не за такие продукты, как электричество, газ и вода. Машинное обучение может отслеживать уровень отходов в мусорных баках и адаптировать услуги по сбору отходов на основе прогнозов отходов. Это также могло бы дать представление о переменных показателях переработки.

Города — это средоточие многих сложных и взаимозависимых проблем. Машинное обучение помогает решить эти взаимосвязанные проблемы путем оптимизации городского планирования. Потенциал методов машинного обучения огромен и открывает очень многообещающую область исследований на ближайшие годы.

Список использованных источников:

1. Abrantes, P., Rocha, J., Marques da Costa, E., Gomes, E., Morgado, P., Costa, N., 2019. Modelling urban form: A multidimensional typology of urban occupation for spatial analysis. Environ. Planning B: Urban Analytics City Sci. 46 (1), 47–65.

2. Al-Garadi, M.A., Mohamed, A., Al-Ali, A.K., Du, X., Ali, I., Guizani, M., 2020. A survey of machine and deep learning methods for internet of things (iot) security. IEEE Commun. Surveys Tutorials 22 (3), 1646–1685.

3. Arribas-Bel, D., Garcia-López, M.-À., Viladecans-Marsal, E., 2019. Buildings and cities: Delineating urban areas with a machine learning algorithm. J. Urban Econ. 103217.

4. Koumétio, S.C.T., Toulni, H., 2021. Improving knn model for direct marketing prediction in smart cities. In: Machine Intelligence and Data Analytics for Sustainable Future Smart Cities. Springer, pp. 107–118.

УДК 332.368.

Кабирова Д.Т. (Астана, КАТУ им.С.Сейфуллина)
Шуленбаева Ф.А. (Астана, КАТУ им.С.Сейфуллина)

SMART ТЕХНОЛОГИИ В ИННОВАЦИЯХ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗЕМЕЛЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В настоящее время наблюдается заметное ухудшение качественного состава земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в Казахстане. От негативных процессов производственной деятельности человека больше всего страдает почвенный покров сельскохозяйственных угодий, который деградирует, загрязняется выбросами и отходами промышленного, и других видов, производства, почва подвергается эрозии. Растительный покров земель сельскохозяйственного назначения теряет устойчивость к разрыхлению и способность к восстановлению важных свойств плодородия. Эти процессы влекут за собой ряд неблагоприятных последствий в сельскохозяйственном производстве. В связи с этим, решение задач рационального землепользования на основе внедрения инновационных агротехнологий, являются основной стратегией аграрной политики нашей страны, что подтверждает актуальность темы научной статьи.

Качественный потенциал и количественный состав питательных элементов земель сельскохозяйственного назначения имеет тенденции к изменению, поэтому, для того, чтобы знать их достоверное состояние, государство проводит системное наблюдение посредством мониторинга. Периодический государственный мониторинг сельскохозяйственных земель проводится с помощью аэро - и космических съёмок, являющихся основными инструментами геоинформационной системы (ГИС). Мониторинг изменения почвенного состава земель проводятся и на базе наземных наблюдений, включающих точные периодические гидрометеорологические и статистические исследования [1].

Мониторинг земель позволяет определить, что необходимо сделать для того, чтобы эффективно решить основную проблему сельскохозяйственного производства. С его помощью оценивается уровень влияния негативных факторов на ухудшение земельных ресурсов. На основе полученных результатов мониторинга, ведущими учеными аграрного сектора, проводится разработка активных мероприятий, научные рекомендации по их устранению, совершенствованию направлений рационального использования земли в сельском хозяйстве.

Одним из эффективных методов решения земельных проблем в сельском хозяйстве являются использование в производственном процессе инновационных ГИС-технологий и инструментов дистанционного зондирования. На основе применения инновационных

методов дистанционного зондирования выявляются изменения почвенного покрова, которые происходят под воздействием климата, исследуются особенности развития процессов деградации земельных ресурсов в сельском хозяйстве в зависимости от техногенно-ландшафтных характеристик территории [2].

Более десяти лет назад, когда в Европе 34% IT-департаментов использовали и планировали использовать smart-технологии, эксперты наших стран были обеспокоены тем, что компании не торопятся использовать эти современные технологии для развития бизнеса. Ведущими компаниями и организациями, на конференции «Smart-технологии: международный опыт и российская практика» в 2012 году, были представлены успешные примеры их использования для решения задач по оптимизации активов бизнеса. В результате обсуждения было выявлено, что развитие мобильных технологий, распространение информационно-коммуникационных сетей приносит и аграрному бизнесу рост потенциальных возможностей в производстве сельскохозяйственных товаров и продуктов. Применение smart-технологий позволяет аграрным предпринимателям становиться «умнее» при решении производственных задач [3].

Главный тренд современного общества на этапе экономического и социального развития - ведение аграрного бизнеса с использованием корпоративных социальных сетей. Сельскохозяйственным компаниям приходится работать с поколением молодых специалистов, которое привыкло мыслить в рамках виртуальной реальности. Социальные сети фактически заменяют совещания и переговоры.

К «умным» технологиям, как правило, относят технологии, включающие smart-чипы, радиометки, системы анализа, устройства видеонаблюдения и видео-мониторинга, мобильные системы, системы отслеживания социальных сетей. Многие smart-технологии могут работать без участия человека. Эти технологии используются при создании умных домов, офисов, промышленных предприятий и городов.

В сельскохозяйственном производстве используются технологические инновационные оборудования со smart элементами, к примеру, беспилотные летательные аппараты с гиперспектральной камерой. Их использование в зерновой отрасли позволяет получать снимки высокого разрешения (до 1 см) в различных диапазонах и оценивать состояние посевных площадей по вегетационным индексам. Используются smart-датчики для мониторинга температуры и влажности почв пашни и выращиваемых зерновых насаждений, спектрофотометры для анализа содержания органического вещества и анионов в почве и воде [4].

ГИС – это инновационная компьютерная технология для картирования и анализа объектов реального мира, а также событий

происходящих на планете. Она широко используется в точном земледелии для рационального ведения сельского хозяйства и эффективного решения основных производственных задач зерновой отрасли [5]. В отрасли растениеводства на основе тематических карт: карты почв, агрохимической карты поля, оцениваются агроэкологические условия территории, определяются возможности выращивания сельскохозяйственных культур, уточняются структуры посевных площадей, определяются оптимальное количество вносимых минеральных и органических удобрений индивидуально для каждого участка.

Выводы:

1. Для рационального использования земель сельскохозяйственного назначения необходимо широкое использование и внедрение инновационных агротехнологий. Полученные с помощью smart-оборудования результаты позволяют предпринимателям аграрного бизнеса, при решении производственных задач, иметь общедоступную, достоверную и оперативную информацию о состояние посевных площадей

2. Smart-технологии в сельском хозяйстве, обеспечивают информационно-методическую основу, для принятия эффективных производственных решений в сфере рационального использования земель и устойчивого развития сельского хозяйства нашей страны.

Список использованных источников:

1. Долгиев А.В., Калашникова Е.Н. Современные методы мониторинга сельскохозяйственных угодий / Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов: «Инновационные технологии и технические средства для АПК» – Воронежский ГАУ им. Императора Петра 1. – Воронеж, 2015. – С.83-88.

2. Польшакова Н.В. Использование геоинформационных технологий в мониторинге сельскохозяйственных земель / Польшакова Н.В., Котова Е.И., Черникова Е.С. //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. - 2014. - № 12-2. – С. 330- 332.

3.https://rg.ru/2012/08/28/smart-tech.html#:~:text=%D0%A2%D0%B0%D0%BA%D0%B8%D0%BC%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%BC%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%82,%D0%B8%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%82%D1%8C%D1%81%D1%8F%20%22%D1%83%D0%BC%D0%BD%D0%B5%D0%B5%22 – дата обращения 27.10.2022.

4.https://www.rudn.ru/science/laboratories-and-centers/48559#:~:text=%D0%91%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82,%D0%BF%D0%BE%20%D0%B2%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%BC%20%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BC– дата обращения 27.10.2022.

5. Галкин Н.П. Использование ГИС технологий при построении цифровой модели рельефа:[Текст] Сборник статей мсеждународной научно-практической конференции «Вавиловские чтения-2013». Ульяновск, 2013. – С.289-292.

УДК 664.2:678

Кастро Д. (Санкт-Петербург, ИТМО)
Игнатова Н. А. (Санкт-Петербург, ИТМО)
Подшивалов А.В. (Санкт-Петербург, ИТМО)

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СВОЙСТВ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ КРАХМАЛА МАНИОКИ И ХИТОЗАНА

Непрерывный рост производства и потребления полимерной упаковки порождает серьезную проблему её утилизации, которая носит, прежде всего, экологический характер. Создание новых композиционных материалов на основе растительных биополимеров и их производных представляют большой социальный, рыночный и научный интерес. Такие пленки и покрытия также могут быть съедобными, если для их получения используются съедобные биополимеры. Такие материалы являются биосовместимыми и могут быть использованы в качестве защитной и растворимой упаковки для продуктов питания и лекарственных препаратов. Одними из наиболее перспективных материалов с таким применением являются пленки на основе смеси крахмала маниоки и хитозана. Целью работы являлось изучение структурных и физико-механических характеристик пленок на основе смеси крахмала маниоки и хитозана.

В работе методом литья из раствора были получены пленки на основе смеси крахмала маниоки и хитозана с общей концентрацией 2,5 масс.% при различном отношении и добавкой сорбита в количестве 25 масс.% от массы полимеров. Для приготовления пленок водные растворы крахмала и хитозана были приготовлены отдельно при постоянном перемешивании до полного желирования крахмала при температуре 90 °C и растворения хитозана при 60 °C, соответственно. По достижению визуальной прозрачности растворов они были смешаны в соотношениях от 100 до 100 об.% с шагом 10 об.%. Затем в полученные смеси вводили сорбит и дополнительно перемешивали в течение 10 мин при 70 °C. Пленкообразующие растворы формовались на подложку и подвергались сушке при 35 °C в течение 20-24 ч при постоянной конвекции воздуха. Полученные пленки были проанализированы методами оптической микроскопии и динамометрии при растяжении.

Результаты оптической микроскопии, рисунок 1, показали изотропность структуры пленок на основе чистых крахмала и хитозана, однако составы с 10, 20, 30, 70, 80, 90 масс.% хитозана показали развитую гетерогенную морфологию с наличием фазового разделения. Не смотря на это, при соотношении компонентов 40/60, 50/50 и 60/40 масс.% наблюдается изотропная морфология без каких либо элементов структуры.

а) б) в) г)

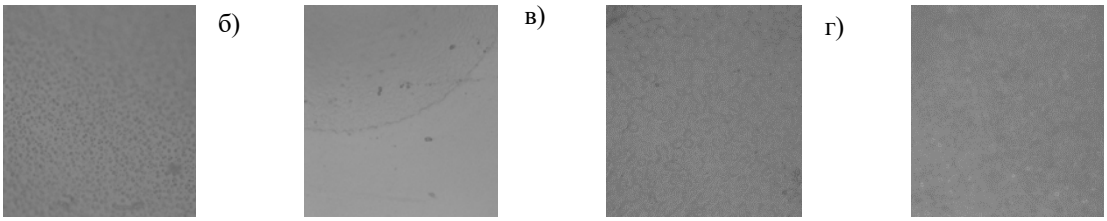


Рис 1. Пленки на основе крахмала-маниоки-хитозана под оптическим микроскопом, а) 80/20,б)50/50, в)20/80 и г) 0/100

Результаты динамометрии при растяжении показали, таблица 1, нетипичное поведение в зависимости от состава. При смешении полимеров в равных долях наблюдается наиболее низкое значение прочности пленки при разрыве в 4,5 МПа. Пленки на основе индивидуальных полимеров показали значения 18,1 МПа и 11,4 МПа для пленок из хитозана и крахмала, соответственно. При этом, пленки на основе смеси биополимеров, для которых наблюдалась гетерогенная морфология, таких как 10, 20, 80 и 90 масс.%, показали значения от 6 до 12 МПа, что чуть ниже чем для плёнок на основе индивидуальных полимеров.

Таблица 1. Механические свойства пленок на основе крахмала маниоки-хитозана

Крахмал/Хитозан, [масс%]	Прочность при разрыве, [МПа]	Удлинение при разрыве, [%]	Модуль Юнга, [МПа]
100/0	18,1	11,7	648
80/20	5,8	2,3	563
50/50	4,5	5,8	284
20/80	8,5	15,9	434
10/90	11,8	13,3	558
0/100	11,4	17,5	467

Результаты исследования пленок показали, что при смешении биополимеров наблюдается ограниченное смешивание с фазовым разделением, что в прочем не оказывает значимого влияния на механические свойства плёнок. Межмолекулярное взаимодействие полимеров в смеси в равных долях является наименьшим несмотря на изотропность структуры.

Список использованных источников:

1. Vlasov S.V., Olkhov A.A. [Biodegradable polymer materials]. Polimernye materialy: izdeliya, oborudovanie, tekhnologii [Polymer materials: products, equipment, technologies], 2006, no. 7, pp. 23–26. (in Russ.)

2. Dyatlov D.S., Galimova L.R. [Bioplastic as a replacement for the standard polymer materials]. Materialy i metody innovatsionnykh nauchno-prakticheskikh issledovaniy i razrabotok [Materials and methods of innovative scientific and practical research and development]. Kaluga, October 28, 2019, pp. 57–59. (in Russ.)

3. Li, P. Characteristics of Plastic Pollution in the Environment: A Review / P. Li, X. Wang, M. Su, X. Zou, L. Duan, H. Zhang // Bull. Environ. Contam. Toxicol. – 2021. – Vol. 107, No. 4. – P. 577–584.

4. MacLeod, M. The global threat from plastic pollution / M. MacLeod, H.P.H. Arp, M.B. Tekman, A. Jahnke // Science. – 2021. – Vol. 373, No. 6550. – P. 61–65.

УДК 621.744 Ковалев П.В. (Санкт-Петербург, СПбПУ Петра Великого)

ЧУГУНЫ С ПОВЫШЕННОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ ПРОЧНОСТЬЮ

Специфичность литейных процессов обусловливает образование различного рода литейных дефектов (горячих и холодных трещин, раковин и пор газоусадочного характера, неметаллических включений и пр.), формирование структурных составляющих, границ зерен и фаз, которые оказывают существенное влияние на свойства сплавов в отливках, работоспособность литых деталей и изделий [1].

В работе представлены результаты исследований, проводимых в области разработки чугунов со специальными свойствами и технологии их получения: чугуны с повышенными конструкционной прочностью, алюминиевые и аустенитно-бейнитные чугуны

Наличие исходных, полученных в литом состоянии, дефектов, гетерогенность структуры характерны для литейных сплавов. Происхождение, расположение, форма и размеры дефектов определяются как составом сплава, технологичностью конструкции отливки, так и технологией ее получения. Чрезвычайно важно не только находить и использовать эффективные меры по предотвращению образования дефектов, но и уметь количественно оценивать влияние различного рода дефектов на свойства сплавов в изделиях в условиях их эксплуатации, т.е. необходимо оценивать влияние дефектов на конструкционную прочность литейных сплавов и определять условия эксплуатации изделий с имеющимися в них дефектами. При этом необходимо учитывать, что конструкционная прочность материалов в значительной степени определяется конкретным видом напряженно-деформированного состояния (плоско-деформированное, плоско-напряженное), реализуемым у наиболее опасных концентраторов напряжений в вершине трещины. Основное требование к сплавам – сохранять заданный уровень свойств на весь гарантированный срок эксплуатации полученных из них изделий, а к самим изделиям – не разрушаться в течение этого срока, обеспечивая необходимый уровень безопасности и надежности.

Под прочностью обычно понимают способность тел быть целыми достаточно длительное время, не поддаваясь разрушению.

Особенностью всех видов разрушения является наличие различного рода концентраторов напряжений, являющихся причиной появления и дальнейшего распространения трещин. Особенно опасно хрупкое разрушение, характеризующееся отсутствием пластической зоны в вершине трещины и огромной скоростью ее распространения. Очагами разрушения высокопрочных материалов служат трещины эксплуатационного или технологического происхождения, а также трещиноподобные дефекты

(неметаллические включения, скопления дислокаций и т.п.). Трещины являются острыми концентраторами напряжений, местные (локальные) напряжения в вершине которых могут во много раз превышать средние расчетные напряжения.

Разница в значениях теоретической и технической прочности определяется, главным образом, наличием в реальных телах различного рода дефектов, влияющих на процессы разрушения. Это привело к пониманию недостаточности представлений о прочности как о постоянной материала и появлению нового направления, в основе которого лежит детальное изучение самого процесса разрушения и выявление роли трещин. Это направление получило название механики разрушения.

В качестве основного критерия конструкционной прочности чугунов использовался критический коэффициент интенсивности напряжений K_{Ic} (вязкость разрушения, трещиностойкость).

С помощью растровой электронной микроскопии на изломах образцов оценивались фрактографические особенности разрушения чугунов с различной структурой графита и матрицы, примеры которых приведены на рисунке 1.

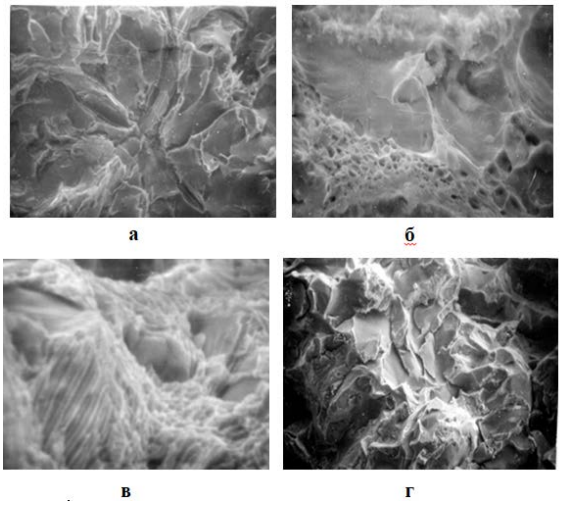


Рисунок 1 – Разрушение ЧПГ: а – по включениям графита (РЭМ, х640); б – вязкое разрушение феррита (РЭМ, х5000); в – вязкое разрушение перлита (РЭМ, х5000); г – усталостное разрушение перлита (РЭМ, х640)

Полученная в результате исследования влияния C, Si, Mn, P, S и Ni на механические свойства ЧШГ ($\sigma_в$, $\sigma_{0,2}$, δ, КС, K_{Ic}) система регрессионных уравнений позволила определить оптимальный ($K_{Ic} \rightarrow max$) состав чугуна с шаровидным графитом ЧШГ, в частности хладостойкого, и разработать технологию его получения.

Список использованных источников:

1. Косников Г.А., Морозова Л.М. Аустемпированные чугуны с шаровидным графитом //Литейщик России. - 2013. - №12. с. 8 – 12.

УДК 338.24

Кочкина Г.А. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Клименко Е.А. (Караганда ТОО «Smart Systems Asia»)

РОЛЬ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РК

В рамках реализации Национального плана развития Республики Казахстан работа по развитию инноваций и построению инновационной экосистемы, созданию наукоемкой экономики определена как стратегическая [1].

На сегодняшний день в стране, проводится значительная работа по развитию инноваций и построению инновационной экосистемы, созданию наукоемкой экономики. Основная часть этой работы сконцентрирована в рамках реализации Национального плана развития Республики Казахстан, Государственных программ Цифровой Казахстан, индустриально-инновационного развития Республики Казахстан.

Если обратиться к цифрам и оценить динамику инновационной активности, начиная с 2018г., то можно заметить, пусть не столь значительную, но все-таки положительную динамику. Однако, доля инновационной продукции в общем объеме ВВП, на наш взгляд, все еще не достаточно высока и составляет порядка 1,60% [1].

Следует отметить, что для систематизации работы по содействию развитию технологического предпринимательства, повышению доли инновационных товаров, работ и услуг, развитию цифровизации создана необходимая законодательная и институциональная основа. При этом развитие соответствующей инфраструктуры, на наш взгляд, заметно отстает. Мировой опыт показывает, что одним из векторов инновационного развития национальной экономики является международный трансфера технологий.

Достаточно широко употребляемое сегодня понятие «трансфера технологий» (ТТ) появилось на территории государств, образующих Евразийский экономический союз, сравнительно недавно. Оно, прежде всего, напрямую связано с переориентацией экономики на рыночные отношения в большинстве сфер деятельности. Сегодня существует ряд определений трансфера технологий. Несмотря на некоторые различия этих определений по существу они отражают одно и то же и в основе своей не противоречат друг другу.

Чаще всего под трансфертом технологий понимают распространение технологических знаний прикладного характера, как правило, методов производства, прогрессивных идей, моделей, алгоритмов, а также инновационных продуктов внутри отрасли, между отраслями, регионами или между странами. [2]

На наш взгляд проблему трансфера технологий необходимо рассматривать с двух сторон. Со стороны импорта и со стороны экспорта. Если говорить об импорте, то, прежде всего, возникает вопрос: «А где найти информацию о технологиях, которые могут позволить повысить эффективность бизнеса?» То есть речь идет о достаточно эффективном информационном обеспечении, а именно о функционировании в Казахстане должной инфраструктуры трансфера технологий, которая включала бы в себя центры, работающие с клиентами – покупателями/продавцами технологий и информационную систему обмена технологическими запросами/предложениями. Причем, речь идет не просто о центрах трансфера технологий, а о создании сети таких центров в РК. Следует отметить, что такие сети достаточно эффективно функционируют в странах ЕС и в России.

Но, как мы уже отмечали, трансферт предполагает не только импорт, но и экспорт технологий. И если с импортом все более или менее понятно, то вопрос экспорта, по нашему мнению, на сегодняшний день практически не решается.

Речь не идет только об отсутствии соответствующих сегментов инфраструктуры в РК. Существует и другая сторона этой проблемы. Разработчики и собственники новых технологий – научные организации Казахстана, малые инновационные фирмы, организации инновационной инфраструктуры - с трудом находят покупателей своих разработок или партнеров для создания производств. И если, не только развитые в технологическом отношении страны мира, но и отдельные развивающиеся страны, занимают лидирующие позиции на мировом рынке не только по объему потребляемых иностранных результатов научно-технической деятельности, но и величине экспортных технологических поступлений, составляющих значительную долю в структуре платежного баланса, то казахстанский бизнес в этом отношении весьма пассивен.

Мировой опыт показывает, что наиболее масштабными и эффективными с точки зрения трансфера технологий являются совместные промышленно-университетские научно-исследовательские центры. Данные объединения лидируют по капиталоемкости исследований, количеству реализованных проектов, выпуску патентов и долгосрочности взаимоотношений участников. Для решения этого вопроса у Казахстана имеется достаточно высокий потенциал и определенный исторический опыт.

Список использованных источников:

1.https://primeminister.kz/ru/gosprogrammy/gosudarstvennaya-programma-industrialno-innovacionnogo-razvitiya-respubliki-kazahstan-na-2020-2025-gody-9113624

2. Куфтырев И.Г., Рыхтик М.И. Партнерство университетов и бизнеса: опыт США. Нижний Новгород, 2017.

УДК 57.081.23

Крячко А.Н. (Москва, МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ))
Братишко Н.П. (Мелеуз, БИТУ (филиал) МГУТУ
им. К.Г.Разумовского (ПКУ))
Козлов В.Н. (Мелеуз, БИТУ (филиал) МГУТУ
им. К.Г. Разумовского (ПКУ))
Кудрявцев С.С. (Караганда, Карагандинский
технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАД «ЭРАКОНД» В ПРОФИЛАКТИКЕ РАДИОИНДУЦИРОВАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Радиационная безопасность при подземной добыче угля определяется содержанием в шахтах достаточно широкого спектра радиоактивных изотопов – калия (^{40}K), рубидия (^{87}Rb), урана (^{238}U) и тория (^{232}Th), способных запускать свободнорадикальные процессы в живом организме с участием активированных форм кислорода − $O_2^{\bullet-}$, $O_2H^{\bullet}$, $OH^{\bullet}$, H_2O_2 [1, 2]. Антиоксиданты растительного генеза способны ингибировать реакции с участием свободных радикалов ($R^{\bullet}$), вызывающих радиационно-индуцированное поражение тканей. В этой связи актуальны исследования направленные на выяснение механизмов реализации радиопротективных свойств фитопрепаратов.

Цель исследований − оценка ангиопротективных свойств БАД «Эраконд» на моделях экспериментальной лучевой патологии.

Опыты проведены на 36 беспородных белых крысах-самцах линии Вистар массой 180-220 г. Животные были разделены на 3 группы по 12 штук в каждой: первая – контроль, животных 2-й и 3-й групп однократно облучали в Республиканском онкологическом диспансере (г. Уфа) на радиотерапевтической установке «СЛ-75-5-М» в дозе 4 Гр при мощности дозы 1,7 Гр/мин.

В течение 10-и дней до облучения крысы 3-й группы ежедневно с кормом получали 40 %-й раствор «Эраконда» из расчета 7-10 мл/кг массы тела. Животные 2-й группы в течение месяца находились на стандартной диете вивария. В конце опыта, через 30 суток после облучения, животных выводили из эксперимента одномоментным декапитированием под эфирным наркозом с последующим извлечением внутренних органов для гистологических исследований.

Почка животных 1-й группы (биологический контроль) состоит из коркового и мозгового вещества. Структурно-функциональной единицей почки является нефрон без признаков патоморфоза (рис. 1).

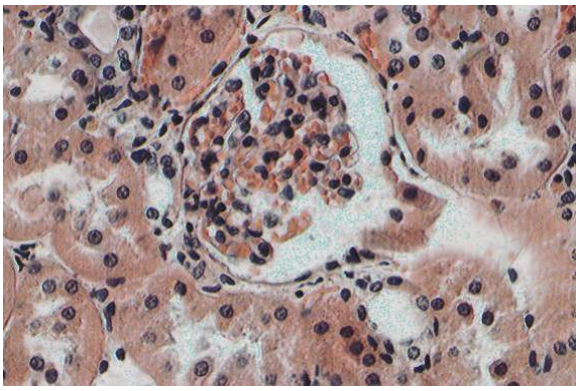


Рисунок 1 – Почечное тельце и канальцы нефрона животных 1-й группы (биологический контроль). Окраска гематоксилином и эозином. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

У крыс 2-й группы идентифицированы выраженные нарушения гемодинамики в тканях почек: тромбоз вен, крупноочаговые кровоизлияния, венозная гиперемия, обуславливающие мочевой стаз (рис. 2).

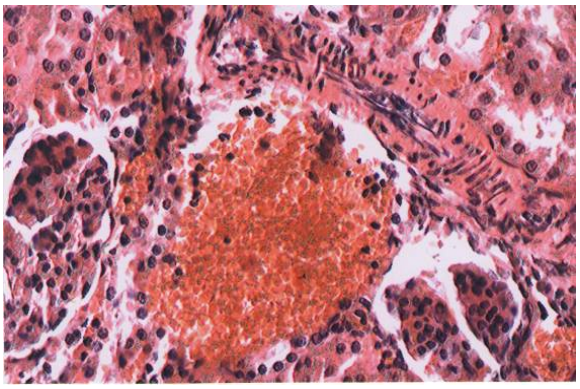


Рисунок 2 – Крупноочаговое кровоизлияние в почечной ткани при облучении животных в дозе 4 Гр (контроль облучения 2-я группа). Окраска гематоксилином и эозином. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

Ангиопротективные эффекты «Эраконда» прослеживаются в ходе интерпретации гистограмм почечной ткани у крыс 3-й группы: нормализация гемодинамики на микроциркуляторном уровне, отсутствие очагов диапедеза эритроцитов и мелкоочаговых кровоизлияний. Однако в просветах канальцев идентифицируются белково-углеводные комплексы (рис. 3).

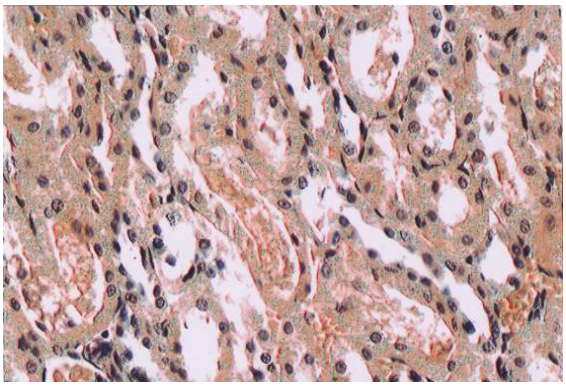


Рисунок 3 – Ангиопротективные эффекты БАД «Эраконд» у крыс 3-й группы (облучение + «Эраконд»). Окраска гематоксилином и эозином. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

Известно, что катехины, флавины, флавоны, обладающие Р-витаминной активностью, способны повышать резистентность

гемокапилляров путем ингибирования активности гиалуронидазы. К вышеназванной группе бифлавоноидов относится гликозид кверцетина − рутин. В результате собственных исследований, реализованных методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, в составе БАД «Эраконд» идентифицирован рутин в количестве 8,0 ± 3 мг/100 гр (рис. 4).

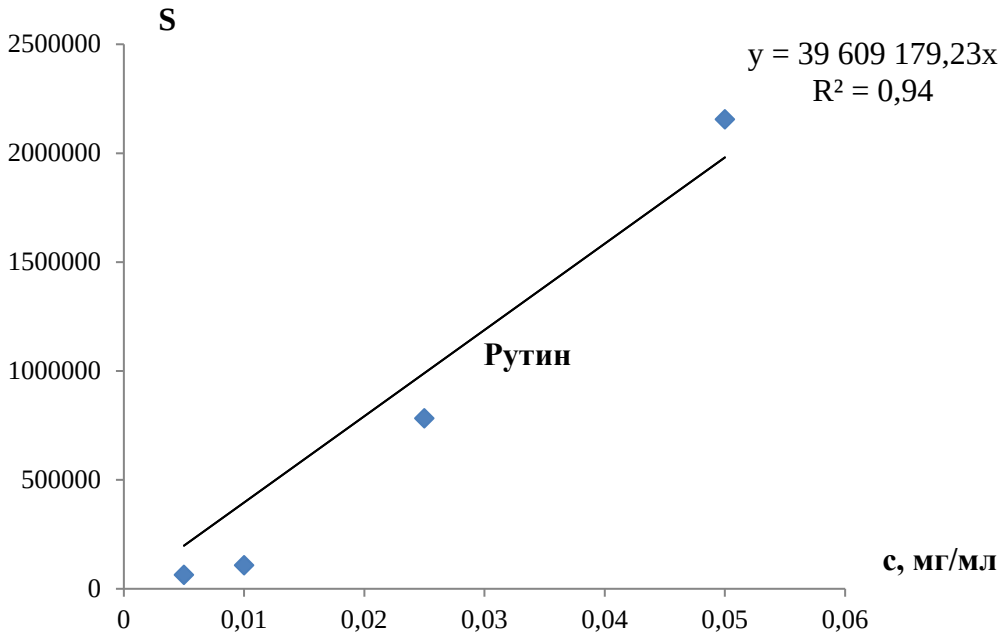


Рисунок 4 – Калибровочный график для рутина, (длина волны определения 275 нм)

Фитопрепарат «Эраконд», содержащий в своём составе широкий спектр полифенольных соединений, реализует in vivo антиоксидантные и радиопротективные свойства [3]. Наблюдаемые ангиопротективные эффекты в эксперименте реализуются за счёт гидроксильных (-ОН) групп рутина, обеспечивающих реализацию окислительно-восстановительных процессов организма.

Список использованных источников:

1. Лавряшина Т.В. Радиационная безопасность при работе в шахтах Кузбасса / Т.В. Лавряшина, Т.А. Балашова // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: Сборник материалов XIV международной научно-практической конференции, Кемерово, 23–25 ноября 2021 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 117-1-117-4.

2. Кари М. Оценка радиопротекторных свойств "Эраконд-хитозана" / М. Кари, В.Н. Байматов, В.Н. Козлов и др. // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – № 42-1. – С. 132-136.

3. Байматов Н.В. Биодоступность и антиоксидантные свойства полифенольных соединений экстракта люцерны / Н.В. Байматов, В.Р. Ибрагимов, В.Н. Козлов и др. // Издательство СПб.: Типография "Дитон-Арт".-2021.-192 с.

УДК 541.515

Курманова А.Ф. (Караганда, Карагандинский Университет имени академика Е.А.Букетова)
Рахимжанова А.С. (Караганда, Карагандинский Университет имени академика Е.А.Букетова)
Стадник И.Л. (Караганда, Карагандинский Университет имени академика Е.А.Букетова)
Кутжанова К.Ж. (Караганда, Карагандинский Университет имени академика Е.А.Букетова)
Пустолайкина И.А. (Караганда, Карагандинский Университет имени академика Е.А.Букетова)
Есмаганбетова П.К. (Барнаул, Алтайский государственный университет)

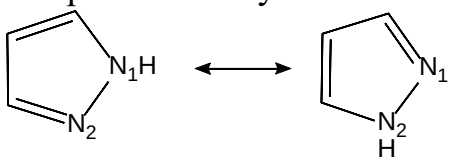
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОДОРОДОТРОПИИ В МОЛЕКУЛЕ ПИРАЗОЛА

Внимание к реакционной способности пиразолов связан с их структурой и возможностью к таутомерии, что делает их универсальными для применения в синтетической органической химии. Особый интерес представляют производные 3- или 5-аминопиразола, которые служат исходными материалами для синтеза конденсированных гетероциклов. Понимание их структуры было бы полезно для выяснения их химического потенциала, их поведения в различных средах и того, как их универсальность может повлиять на разработку эффективных методов синтеза.

Все квантов-химические расчеты проводились методом PM6 в неограниченном Хартри-Фоковском приближении (RHF) с использованием программного пакета Gaussian09 и GaussView 5.0.9.

Многочисленные исследования, описанные в литературных источниках, показывают, что в твердом состоянии, пирозолы присутствуют в виде линейных, а также циклических димеров, тримеров, тетрамеров и гексамеров; в растворе в зависимости от типа растворителя возможны также и линейные, так и циклические молекулы димеров и тримеров (димеры не установлены); в газовой фазе протолитические процессы протекают между двумя, тремя и т.д. молекулами.

В мономере пиразола возможен протолитический процесс внутримолекулярной таутомерии в молекуле.



Для квантово-химического моделирования данного процесса, использована процедура IRC (Intrinsic Reaction Coordinate) которая включает последовательные этапы:

1) установления оптимизированных структур начального и конечного состояния данного перехода;
2) установление структуры переходного состояния, путем использования метода прямого поиска структуры активированного комплекса через операцию TS (Transition State);
3) проведение поиска внутренней координаты реакции с использованием функции IRC.

Результаты проведенных исследований полуэмпирическим квантово-химическим методом PM6 представлены на рисунке 1. Расчеты проводились с учетом газовой фазы.

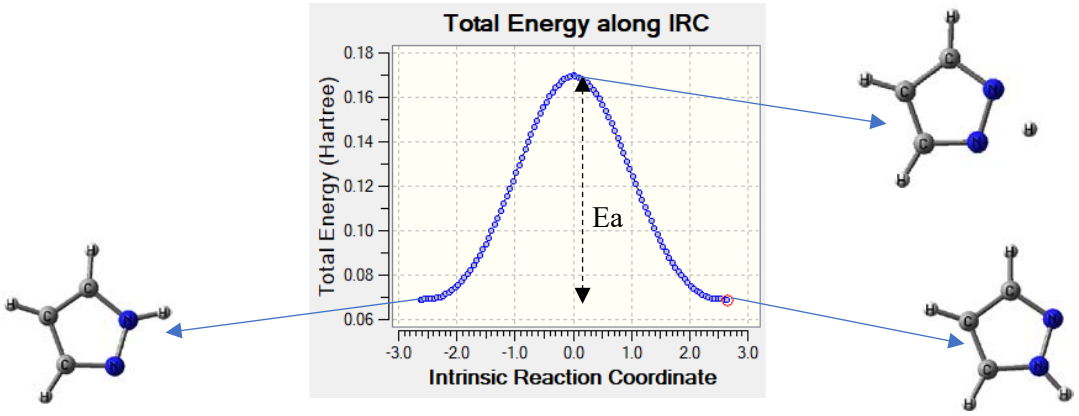


Рисунок 1. Профиль поверхности потенциальной энергии и структуры отвечающие экстремальным точкам: исходная молекула, переходное состояние и продукт реакции внутримолекулярной водородотропии в молекуле пиразола

На рисунке показана геометрия структуры молекулы пиразола, имеющая значение полной энергии E_1 = 0,0691409 a.u. Конечному состоянию исследуемого процесса отвечает структура с полной энергией E_2 = 0,0691399 a.u. Разница между этими структурами не превышает 3 Дж, что является не существенной ошибкой эксперимента. Переходному состоянию отвечает структура, у которой E_{TS} = 0,169865 a.u. Соответственно величина внутримолекулярной водородотропии в мономере пиразола рассчитывается как:

$$\Delta E = E_{TS} - E_{1(2)} = 0{,}169865 \text{ a.u.} - 0{,}06914 \text{ a.u.} = 0{,}100725 \text{ a.u.} = 264{,}5 \text{ кДж/моль.}$$

Как известно, пиразол отличается хорошей растворимостью в таких растворителях как вода, этанола, эфир, бензол. Для установления влияния природы растворителя на кинетику внутримолекулярного процесса, нами проведен анализ активационных характеристик, с использованием модели поляризуемой сплошной среды (CPCM) для эффективных сред, отличающихся природой: полярные и неполярные растворители.

Переходное состояния для исследуемого процесса получены с использованием процедуры TS. Величины барьеров активации

определялись по той же методике, что и для газофазного процесса: как разница между энергией полученной при полной оптимизации модели исследуемого комплекса ($^{solv}E_1$) и энергии переходного состояния ($^{solv}E_{TS}$) (см.таблицу).

Как видно из таблицы, расчеты методом PM6 прогнозируют зависимость кинетического параметра исследуемого процесса от полярности растворителя. Анализ представлен в сравнение с данными, полученными для газовой фазы.

Учет сольватационной среды позволяет установить увеличение активационного барьера, в ряду растворителей:

вакуум < неполярные < полярные апротонные < полярные протонные.

Таблица1. Активационные характеристики процесса водородотропии в пиразоле с учетом влияния некоторых растворителей в приближении CPCM

Растворитель		E_1, a.u.	E_{TS}, a.u.	ΔE, a.u.	ΔE, кДж/моль
Вакуум		0,06914	0,169865	0,100725	264,45
Неполярные растворители					
Диоксан	2,21	0,06489	0,166764	0,1018748	267,47
Бензол	2,3	0,06479	0,166693	0,101899	267,53
Толуол	2,379	0,06462	0,166581	0,1019551	267,68
Полярные апротонные растворители					
Тетрагидрофуран	7,58	0,06209	0,16488	0,1027871	269,87
Ацетон	21	0,06128	0,163869	0,1025843	269,33
Полярные протонные растворители					
Этанол	24,55	0,06121	0,164307	0,103102	270,69
Нитробензол	35,72	0,06109	0,164237	0,103142	270,80
Вода	80	0,06095	0,164139	0,103186	270,91

В отсутствии сольватационной среды, расчетное значение активационного барьера процесса составляет 264 кДж/моль. В неполярных растворителях (диоксан, бензол, толуол) активационный барьер процесса составляет 267 кДж/моль. В случае полярных апротонных растворителей (тетрагидрофуран, ацетон) активационного барьера процесса составляет 269 кДж/моль. В полярных протонных растворителях (этанол, бензол, вода) составляет 270 кДж/моль.

Таким образом, можно с уверенностью предсказывать чувствительность полуэмпирического метода PM6 и рекомендовать его для использования в подобного рода исследованиях.

Список использованных источников:

1. Бутырская Е. В. Компьютерная химия: Основы теории и работа с программами Gaussian и GaussView / Е. В. Бутырская. – М.: Солонпресс, 2011. – 224 с.

2. Серба П.В. Мирошниченко С.П. Блинов Ю.Ф. Квантово-химические расчеты в программе GAUSSIAN по курсу «Физика низкоразмерных структур». - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2012. -100 с.

ӘОЖ 628.9

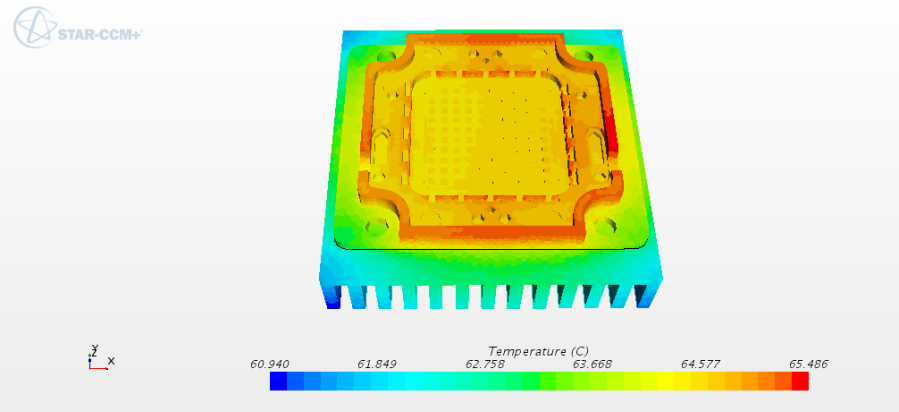
Кусаинова А.Г. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Кенжебек А.С. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Дуйсенбаева М.С. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

STAR-CCM + ОРТАСЫНДА ШАМДАР КОРПУСЫН ЕСЕПТЕУ ЖӘНЕ МОДЕЛЬДЕУ

Энергия шығынын азайту міндеті барған сайын маңызды болып келеді. Барлық өндірілетін электр энергиясының шамамен 30-35% бүкіл әлемде тек жарықтандыруға жұмсалады, ал мегаполистерде ол 1,5-2 есе көп. Заманауи «ақ» жарық диодтары - жаңа ұрпақтың жарық көздері - электр қуатын үнемдеу жағынан қыздыру және флуоресцентті көздерден бірнеше есе артық екендігі белгілі. Жарықтандыруға бағытталған жоғары қуатты жарықдиодтар нарығы дамып келеді.

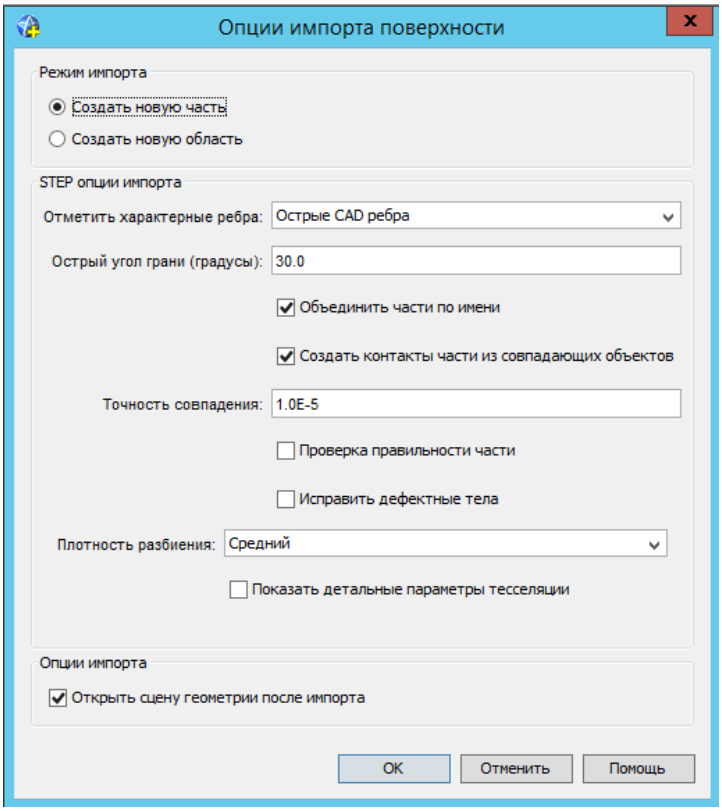
Жаңа үрдіс - қыздыру шамдары, галогендік шамдар және флуоресцентті лампалар сияқты дәстүрлі шамдарға тыйым салынады. қоршаған ортадағы төмен энергия тиімділігі мен зиянды заттарға байланысты. Сондықтан жарық диодты шамдар кеңінен қолданылады дәстүрлі электр шамдарының орнына күнделікті өмір. Адамдар, өмірдің жоғары сапасын үнемі талап етеді жоғары қуатты жарықтандыру қажет. Жарықдиодты шам чиптерінің жылу ағыны жоғарылайды, бұл жылу диссипациясы мәселелерін тудырады. Жоғары түйісу температурасы жарықдиодты шамдарда жылу жиналуына байланысты істен шығуға әкеледі [1]. Сондықтан, радиаторды жобалағанда, жылу мәселесін шешу өте маңызды. Жарықдиодты шамдардың дисперсия мәселесі.

Радиатордың көлеміндегі жылу бөлуді модельдеу радиатордың профилін, оның оңтайлы өлшемдерін және жарық шығаратын диодтардың орналасуын таңдау үшін қажет, бұл кезде гетерожелістер шығаратын аймақтарының жұмыс температурасы белгіленген шектен аспайды өндіруші. Радиатордағы жылу үлестірілуін белгілі бір жарық диодты жиынтығы үшін модельдеу гетероджекция мен қоршаған орта арасындағы жылу кедергісін бағалауға мүмкіндік береді [2]. Жылу бөлуді модельдеу және жарық диодты температураны анықтау бұл жұмыста SolidWorks2010 бағдарламалық жасақтамасының Flow Simulation қосымшасын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Алынған нәтижелерді талдау жобалау кезеңінде радиатор профилінің оңтайлы параметрлерін анықтауға мүмкіндік береді [3].



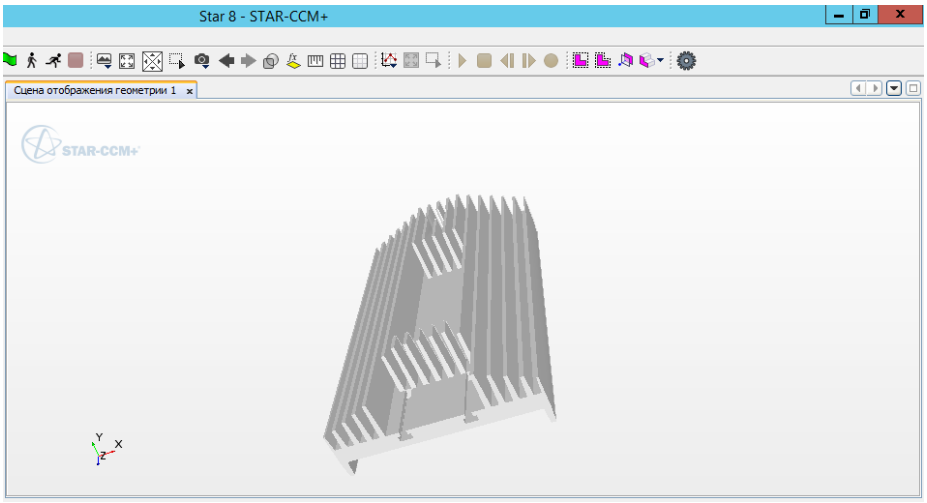
Сурет 1. Пластиналық радиатордың жұмыс бетінің температуралық таралуының түрлі түсті кескіндерінің кескіні. Жылу көзі 80 Вт

Шамдардың корпусын модельдеу.



Сурет-2. Сызбаны STAR-CCM + импорттау

Модельдер негізгі имитациялық айнымалыларды, соның ішінде қысым, температура, жылдамдық және шешімді құру үшін қолданылатын математикалық формуланы анықтайды. Бұл мысалда ағын турбулентті және қысылатын [4].



Сурет-3. STAR-CCM + импорттау

Coupled Flow моделі әдепкі K-Epsilon турбуленттік моделімен бірге қолданылады. Тапсырма екі материалды (ауа және алюминий) қолданғандықтан, талдау үшін екі бағыт қажет. Әрқайсысы әр түрлі аймаққа сәйкес келетін екі модель жиынтығын анықтау керек.

Материалдың қасиеттерін орнату. Пластинаның тығыздығы 2800 кг / м ^ 3, жылу сыйымдылығы 880 Дж / кг-К және жылу өткізгіштік коэффициенті 180 Вт / м-К. Қоршаған орта ауасы Идеал газ заңына негізделген сығылатын ретінде анықталады; Әдепкі бойынша оның өзгермелі тығыздығы, молекулалық массасы 28,9664 кг / кг моль, жылу сыйымдылығы 1003,62 Дж / кг-К, жылу өткізгіштігі 0,0260305 Вт / мК, ал молекулалық тұтқырлығы 1,85508E-5 Ра- сек [5].

Бұл нәтижелер қоршаған ортаның әртүрлі температураларында құрылғыларда жұмыс істейтін жарық диодтарының электрлік жұмыс режимдерін есептеу кезінде ескерілуі керек. Мұндай құрылғыларда жарық диодтары болып табылатын соңғы сатылар мен кілттер, электронды схемалар, жүктеме режимдеріне назар аудару керек. Оңтайлы режимдерді таңдау жарық диодтарының шығарылатын қуатының жоғалуына әсер етпеуі керек.

Список использованных источников:

1 Шуберт Ф. Светодиоды / Пер. с англ. под ред. А. Э. Юновича – 2-е издание - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2008, - 496 с.

2 Лотар Ноэль Охлаждение и регулирование температурных режимов светодиодов

3 РуденкоН. М., ГурбаО. В. Аналіз тарозрахунок теплового режиму потужних світлодіодів// ВісникНТУУ«КПІ». Серія: Радіотехніка. Радіоапарат обудування.— 2010.— №41.— С. 115—120. [Rudenko N. M., Gurba O. V. // Visnik NTUU «KPI». Seriya: Radiotekhnika. Radioaparatobuduvannya. 2010. N 41. P. 115]

3 Christopher A. Soule. Heat pipe reliability in high-power applications // Power Electronics Technology.— August 2004.— P. 40—44.

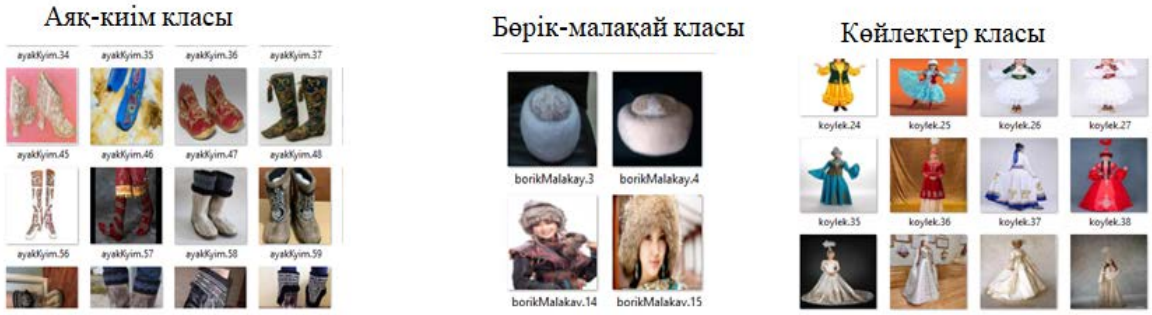
4 Пат. 40882 України. Світлодіодний освітлювальний пристрій/ В. М.Стожок, О. І. Загуляєв.— 2009.— Бюл. №8. [Pat. 40882 Ukrayini. / V. M.Stozhok, O. I. Zagulyayev. 2009. Byul. №8]

5 Reay D. A., Kew P. A. Heat pipes.— Oxford: Butterworth-Heinemann, 2006.

004.032.26 Кусенгалиева Н.М. (Ақтөбе, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті)

НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІҢ КӨМЕГІМЕН КЕСКІНДЕРДІ ТАЛДАУДЫҢ МОБИЛЬДІК БАҒДАРЛАМАСЫН ҚҰРУ

Бағдарлама соңғы жылдары өте қатты дамыған нейрондық желілер арқылы құрылды.Деректер жинағы біздің бағдарламадағы маңызды атрибуттардың бірі болып табылады. Бізге бұл деректер жинағы машиналық оқытуда жүйемізді оқытып, үйрету үшін қажет болып табылады. Машиналық оқытуға қажетті дайын деректер жинақтары өте көп, алайда қазақтың ұлттық нақыштағы киімдері мен аяқ-киімдерінен тұратын жинақтар жоқ. Сол себепті деректер жинағын дайындау үшін ең алдымен Google сайтынан қажетті суреттерді жүктеп аламыз. Деректер жинағына барлығы 500 сурет жүктелді және оларды 5 классқа бөліп қарастырылды. Яғни 100 суреттен 5 файлға бөліп салынды. Суреттердің өлшемі бізде 299x299 болды, ал форматы jpg. Біздегі 5 класстың атаулары:Ұлттық аяқ-киім, бөрік – малақай, көйлек, сәукеле, шапан.



1 – сурет. Деректер жинағының сақталуы

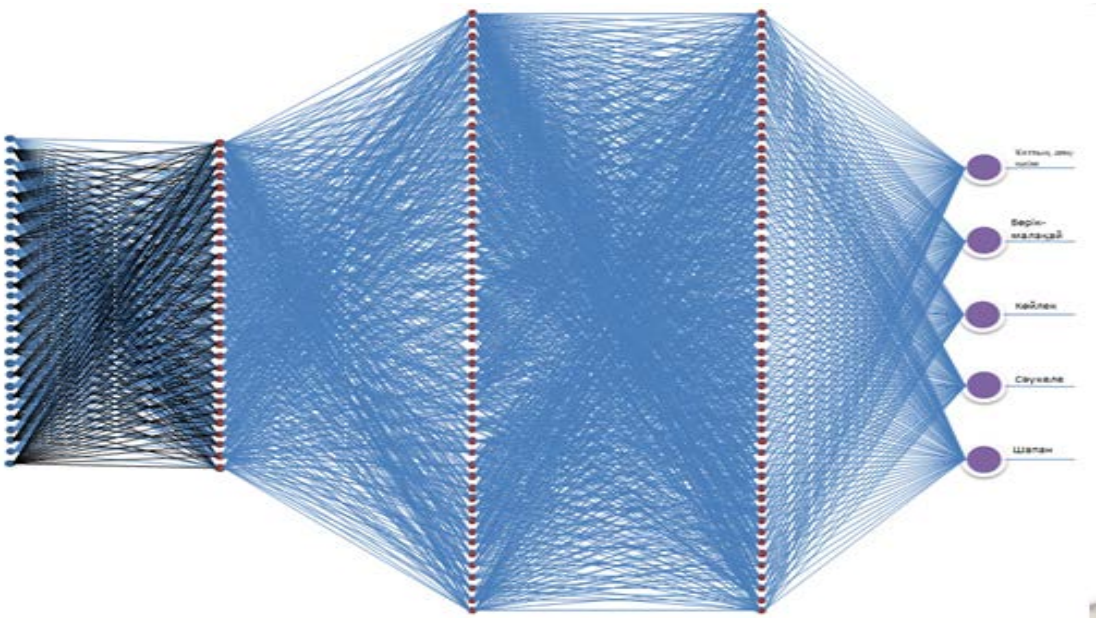
Осылайша деректер жинағымызды жеке-жеке файлдарға салып, өлшемдерін бірдей етіп жүктеп оқытуға дайындадық.

Деректер жинағын жасап біткеннен кейін ол деректерді конвалюциялық нейрондық желінің көмегімен оқытуға жіберілді.

Модель құру үшін Keras' Sequential()-ды қолданылды. Ол дәйекті қабаттар тобын алып, оларды бір модельге біріктіреді. Ішінде Sequential() конструкторы модельде қолданғуға келетін қабаттары бар тізім жіберіледі.

Әр қабатты жеке-жеке нейрондарын айта кетсек,бірінші және екінші қабатта бізде 32 нейроннан.Ал үшінші және төртінші қабаттарда 64 нейроннан құралған. Осы мысалда бір қабатқа 64 нейрон сыналғаннан кейін олар өте дәл нәтиже берді. Бесінші қабат 128 нейроннан тұрса, шығыс қабаты 5.

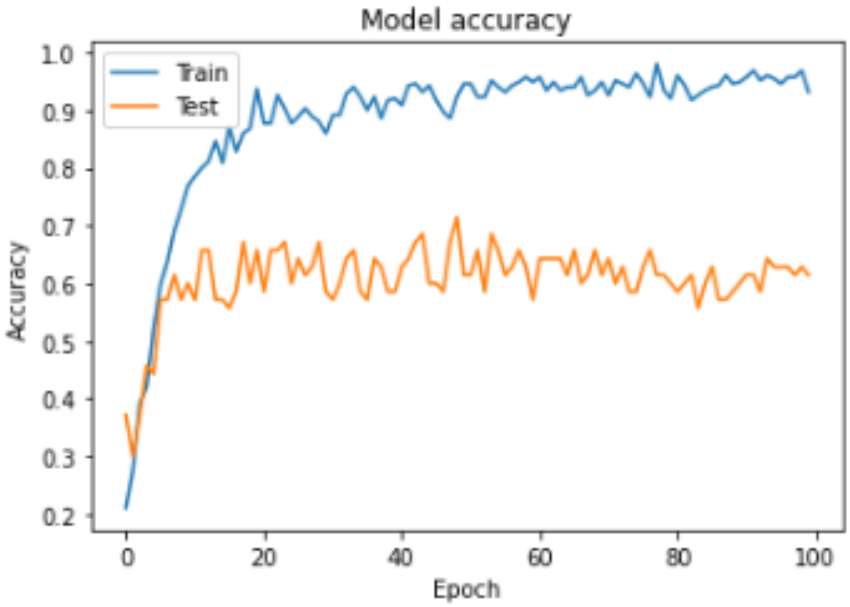
Соңғы шығыс қабаты 5 нейроннан тұрады. Ол келесі суретте бейнеленген:



2– сурет. Keras' Sequential-ды қолдана отырып құрылған модель архитектурасы

Деректер жинақта барлығы 500 сурет болса, барлық деректерді оқытуға жіберілмейді. Яғни 500 суреттің 350-ін ғана оқытуға қалған 150 суретті test және validation-ға деп бөліп қарастырамыз. Оның үстіне 350 сурет бір оқытылып шыққанға өте көп деректер болғандықтан бағдарламаға Batch_size-функциясын қосылған.

Болжам жасамас бұрын, уақыт өте келе оқытылу мен тест мөлшерінің қалай өзгергенін елестетіп көрейік:



3– сурет. Accuracy моделінің оқытылуының көрсеткішінің графигі

Суретте көрініп тұрғандай оқытылу кезіндегі нәтижелік көрсеткіштің максималы- 0.9952-ге жетті, ал test көрсеткішінің максималы-0.7355 ке жетті.

Осылай конвалюциялық нейрондық желі құрастырылды, оны оқытылуға жіберу керек, нәтижесін алынды. Енді бұл модельді сақтап, осы сақталған модельді қолдана отырып түрлі суреттерді қою арқылы тексеріп көру керек.

Құрылған, оқытылған моделді “trained_model3.h5”-деп жадымызға сақтап алады

Python predict()-функциясы бізге дайындалған модель негізінде деректер мәндерінің белгілерін болжауға мүмкіндік береді.

4 – сурет. Predict-функциясының көмегімен бірінші болжау нәтижесі

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. [Электронды ресурс]. – Қол жетімді режимі: https://www.deeplearningbook.org/

2. [Электронды ресурс]. – Қол жетімді режимі:https://mlfromscratch.com/activation-functions-explained/#/

3. [Электронды ресурс]. – Қол жетімді режимі:https://mlfromscratch.com/activation-functions-explained/#/

4. [Электронды ресурс]. – Қол жетімді режимі:https://habr.com/ru/post/464871/

5. [Электронды ресурс]. – Қол жетімді режимі:https://www.geeksforgeeks.org/introduction-deep-learning/

6. [Электронды ресурс]. – Қол жетімді режимі:https://livesurf.ru/zhurnal/6068-metody-obucheniya-nejronnyx-setej.html

УДК 621.3.07

Қайырбек Н.Қ. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Хайруллина Э.К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕБНОГО РОБОТА «ROBO-PICA» В КАЧЕСТВЕ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ КОНТРОЛЛЕРАМИ (PLC)

Промышленная робототехника является одним из приоритетных направлений автоматизации производственных процессов в Казахстане в этом десятилетии. Решение данной задачи требует комплексного подхода, который включает в себя не только техническое обеспечение предприятий, а также своевременную подготовку квалифицированного персонала.

Робот - это машина автоматического действия, которая объединяет свойства машин рабочих и информационных, являясь, таким образом, принципиально новым видом машин. Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова в 2013 г. приобрёл учебный робот «Robo-PICA» фирмы «MikroElektronika».

Робот «Robo-PICA» построен на базе универсального высококачественного пластикового шасси, представляющего мощную платформу для установки коллекторных двигателей с редукторами и процессорной платы на микроконтроллере PIC16F877 [1]. На рисунке 1 представлен внешний вид робота «Robo-PICA».

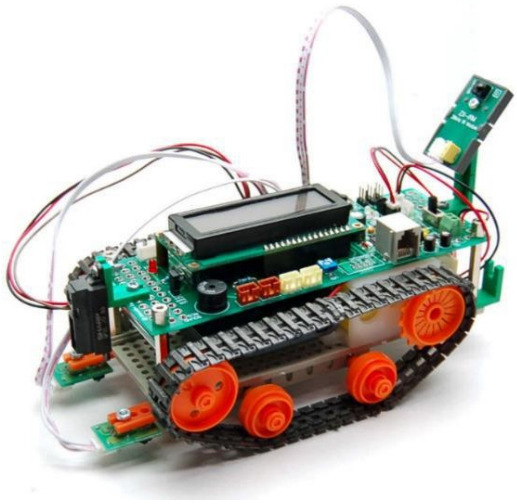


Рисунок 1 – Внешний вид робота «Robo-PICA»

На данный момент робототехнический стенд является удобным объектом управления при изучении микроконтроллеров. Однако для программирования микропроцессорных систем необходимо знание языков

программирования, адаптированных под данный тип микропроцессора, иметь обширное представление о принципах работы, архитектуре и особенностях, как микроконтроллера, так и присоединяемых к нему микросхем и устройств. Между тем промышленные логические контроллеры (PLC) имеют ряд преимуществ относительно микропроцессоров. В их число входят более наглядное представление алгоритмов работы, простота их реализации, значительное сокращение времени написания кода.

В связи с этим возникла задача адаптировать робот под управление промышленным контроллером, что делает управление робототехническим комплексом более универсальным.

PLC представляют собой устройство, предназначенное для сбора, преобразования, обработки, хранения информации и выработки команд управления. Они реализованы на базе микропроцессорной техники и работают в локальных и распределенных системах управления в соответствии с заданной программой. От небольших до мощных и высокоскоростных систем PLC обеспечивают исчерпывающими возможностями и гибкостью при реализации современных сетевых решений в распределенных системах управления и контроля [1].

Выбор промышленного контроллера осуществлялся по следующим признакам: надежность работы контроллеров, скорость работы, поддержка работы со стандартными протоколами. Наличие последовательных портов (RS-485, RS-232), наличие доступной среды программирования и прочего программного обеспечения. На основании данных требований, а также ценовой характеристики был выбран промышленный контроллер «ОВЕН» ПЛК 154.

При решении данной задачи возникли ряд трудностей. Технические возможности и габариты «Robo-PICA» не позволяют разместить даже самый маленький PLC. Также невозможно осуществить прямое подключения PLC к микроконтроллеру, из-за несоответствия уровней сигналов устройств и электрических характеристик.

В качестве устройства для согласования электрических параметров PLC и «Robo-PICA», была разработана плата сопряжения, в основе которой лежит микропроцессор PIC16F877a. Предлагаемая функциональная схема изображена на рисунке 2.

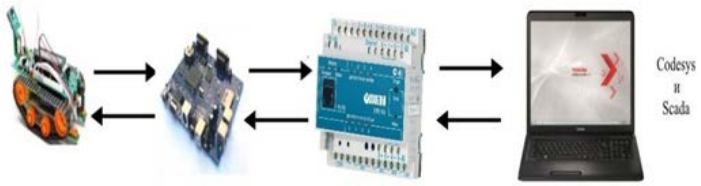


Рисунок 2 – Функциональная схема проекта

На «Robo-PICA» приходят следующие виды сигналов:

- Дискретные сигналы:
  a) Направления гусениц вперед;
  b) Направление гусениц назад;
  c) Фары;
  d) Сигналы левого и правого поворота;
- Аналоговые сигналы:
  a) Скорость левой гусеницы
  b) Скорость правой гусеницы

Итого: Аналоговых - 2 шт., Дискретные – 5 шт.С робота передаются следующие сигналы:

- Измерение расстояния;
- Измерения датчиков линий.

Так как объект управления подвижен, то связь робота с управляющим контроллером при помощи проводов не целесообразна. Это может сильно затруднять перемещения объекта. Поэтому предлагается следующая схема связи с объектом, которая изображена на рисунке 3.

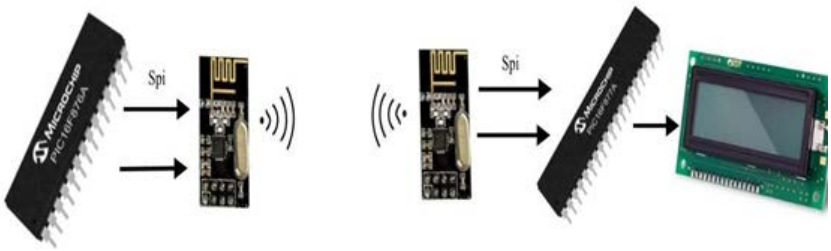


Рисунок 3 – Функциональная схема беспроводной связи

В качестве связи был выбран беспроводной модуль nRF24L01+ компании «Nordic semiconductor». Работает на частоте 2.4 ГГц, дальность в помещении – до 30 м, скорость до 2 Мбит/сек, управляется по интерфейсу SPI, питание 3.3 В.

Список использованных источников:

1. Аникин К.А., Копылов А.С. Программно-аппаратный комплекс Robo-PICA, как объект управления ПЛК в учебном процессе. Тезис доклады Республиканской научной конференции «Вклад молодежной науки в реализации Стратегии «Казахстан-2050»» Часть 1. Караганда 2016, с.187- 188.

ӘОЖ: 378:51 Қутлымуратов Ю.Қ. (Нөкіс, ТАТУ Нөкіс филиалы)
Кулбаева У.Ю. (Нөкіс, НМПИ)
Исмайылов А.Е. (Алматы, КазҰҚПУ)

КӨП ӨЛШЕМДІ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДЕГІ ПАРАМЕТРЛІК МОДЕЛЬДЕУ ӘДІСТЕМЕСІ

Бүгінгі таңда іс жүзінде шешілетін мәселелер көп критерийлер түрінде шешілетін мәжбүрлі болып бөлінеді. Осы себепті параметрлік оңтайландыру теориясы қазіргі басқару теориясының негізгі алгоритмдік негіздерінен тұрады [1]. Параметрлік оңтайландыру мәселесі жалпы шекаралық шарттары бар көп өлшемді мәселе ретінде келесідей қарастырылады:

$$\begin{cases} y_i(x,\xi) \to \min\limits_{x},\ i \in [1;k],\ x \in D \subset R^n, \\ D = \left\{ x \in R^n / g_i(x,\xi) \le 0,\ i \in [1,m],\ g_i(x,\xi) = 0,\ \mathrm{j} \in [\mathrm{m}+1, \mathrm{S}] \right\}. \end{cases} \qquad (1)$$

мұндағы шығыс параметрлерінің жиынтығын түсінетін критерийлердің осы $(y_1, y_2, ..., y_{\mathrm{k}})$ жиынтығында объектіні оңтайландыру сапасын сипаттайтын критерийлердің Шығыс параметрлерінің мәні болатын меншікті оңтайландыру критерийлерінің мәндері есептеледі. Бірқатар жеке критерийлердің болуы, тұтастай алғанда, мақсаттың соншалықты айқын еместігін көрсетеді, ол кез-келген күрделі объектіні анық немесе анық емес түрде оңтайландыруға қатыса алады.

(1) есептің мәні әрбір критерий шығыс параметрі мүмкіндігінше аз мән қабылдайтындай етіп оның мүмкін жиынынан векторды таңдау болып табылады. (1) $x^* \in D$ есебінің нақты вектор түріндегі математикалық шешімі жалпы болмайды, өйткені критерийдің шығыс параметрлері оңтайландыру объектісіне қарама-қарсы сұранысты көрсетеді және әртүрлі нүктелердегі сәйкес функциялардың минимумдарына жетеді.

Басқару шешімдерін қабылдау кезінде

$$f_i(x) = \max\limits_{x \in D},\ f_i : D \to R, i = 1,2,...,m,\ D \subseteq R^n \qquad (2)$$

көп критериалды оңтайландыру мәселесін қарастырайық.

Осылайша, R нақты сандар жиынында n өлшемді $x = (x_1, x_2, ..., x_n)$ жиыны D көрсететін f_i функциялар берілген. Мұнда x тің оптималды мәнін таңдау бүкіл n өлшемді R^n кеңістігінде орындалмайды, тек D жиынында оның бір бөлігі ғана ізделеді. Мысалы, бұл жағдайда (2) мәселені қандай да бір жүйенің (мысалы, кейбір бағдарламалық пакет немесе кәсіпорынды дамытудың болашақ жоспары) $x = (x_1, x_2, ..., x_n)$ параметрлерін

оңтайлы таңдау мәселесі ретінде түсіндіруге болады, оның сапасы $f_1, f_2,..., f_n$ арқылы бағаланады. индикаторлар іске асырудағы біздің технологиялық немесе басқа мүмкіндіктерімізді көрсетеді. Сонымен қатар, кейбір шектеулер *x* сәтсіз нұсқаларын алдын ала алып тастауға мүмкіндік беретін бар эмпирикалық ақпарат негізінде тұжырымдалуы мүмкін.

(2) Парето принципі және онымен байланысты тиімді (Парето-оңтайлы) және әлсіз тиімді шешімдердің тұжырымдамалары мәселені зерттеуде үлкен маңызға ие. Дегенмен, Парето жиынын құрудың сандық әдістерін қарастырмас бұрын, біз мультикритериалды оңтайландыру мәселесінің кейбір критериалды ұсынуына әкелетін бағдарламалық «инженерлік» әдістерге назар аударамыз (2) [4].

Негізгі критерий әдісі. Бұл әдісте мақсаттық функция ретінде f_i функцияларының бірі таңдалады, мысалы, f_1, зерттеушінің пікірінше, Парето шешімінің мақсатын толық көрсетеді. Қажетті қосымша шектеулерді енгізу арқылы $f_2,..., f_m$ функцияларымен ұсынылған нәтижелерге қойылатын басқа талаптар ескеріледі. Осылайша, (2) есептің орнына басқа типті, енді бір критерийлі есеп шығарылады:

$$f_i(x) = \max_{x \in D'},\ f_i : D' \subseteq D \subseteq R^n;$$
$$D' = \left\{ x \in D \middle| f_i(x) \geq t_i,\ i = 2,..., m \right\}. \qquad (3)$$

Функционалдық f_1 максимумын табудың әлдеқайда қарапайым мәселесі формальды түрде жаңа мүмкін болатын D' жиынында шығарылады. $f_i(x) \geq t_i$ пішімінің шектеуі қосылды, бұл $f_2,..., f_m$ функциялардың төменгі шектілік талаптарын сақтай отырып, олардың максималды мәндеріне жете алмайтынымен келісетінімізді көрсетеді. (2) есептен (3) есепке көшу бір эквивалентті есептен екіншісіне қарапайым көшуді білдірмейтінін түсіну маңызды. Әрбір нақты жағдай үшін жеке негіздеуді талап ететін мәселені бастапқы ұсынуда елеулі өзгерістер енгізілді. Парето оңтайлылық жағдайынан негізгі критериалды әдіске және оны талдауға қайта ораламыз. Бұл жерде біз бұл әдісті интуитивті қолдану бірнеше қарама-қайшы «негізгі» критерийлердің болуы мүмкіндігімен байланысты осындай қиындықтарға әкелетінін атап өтеміз. Сонымен қатар, t_i төменгі шегін таңдау алгоритмі әрқашан ашылмайды. Оларды негізсіз берілуі басқа шешімге әкелуі мүмкін мәселен D' негізгі жиынға әкелуі мүмкін. Бұл есептерді шешуде сызықтық түйін және максиминді орау әдістері қолданылады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:
1. Черноруцкий И. Г. Методы принятия решений. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 126 с.

УДК 661.97:667 Мирзаева Ш.У. (Бухара, Бухарский инженерно-технологический институт)

ТЕХНОЛОГИЯ СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ДИОКСИДА УГЛЕРОДА

Основываясь на значительных достижениях в области исследований и ноу-хау в области технологии сверхкритических флюидов за последние три десятилетия, извлечение сверхкритического диоксида углерода (СК-CO_2) и фракционирование натуральных ингредиентов стали основными операциями в функциональных продуктах питания и пищевых продуктах. Индустрия натуральных продуктов для здоровья, подпитываемая потребительским спросом на «натуральные» ингредиенты/продукты. Сегодня компании рекламируют использование СК-CO_2 на своих веб-сайтах и этикетках продуктов как маркетинговое преимущество перед использованием органических растворителей и рекламируют преимущества СК-CO_2 для получения «натурального» экстракта [1].

Жидкость находится в сверхкритических условиях, когда температура и давление выше ее критической точки. Эта плотная жидкость обладает интересными свойствами между свойствами газа и жидкости. Его плотность аналогична плотности жидкости, а вязкость и диффузионная способность аналогичны газам. Мощность растворителя можно регулировать, регулируя температуру и давление. Предпочтительной сверхкритической жидкостью для пищевых применений была CO_2 из-за её умеренной критической точки 31°C и 7,4 МПа (рис. 1). CO_2 считается «зеленым растворителем». Кроме того, CO_2 можно легко отделить от конечного продукта после сброса давления, что устраняет опасения по поводу остатков растворителя и позволяет избежать термической обработки, используемой для удаления органических растворителей. Обработка в среде CO_2 в отсутствие кислорода также сводит к минимуму разложение чувствительных биоактивных веществ.

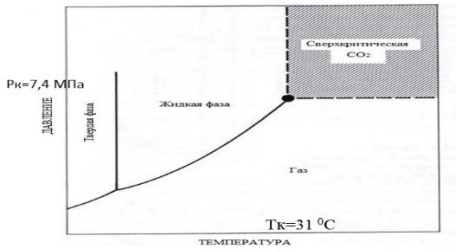


Рис. 1. Фазовая диаграмма диоксида углерода.

В многочисленных исследованиях сообщается об экстракции и фракционировании растительного сырья с использованием технологии СК-CO_2. Фактически, поиск «сверхкритической экстракции» в Web of Science (29 октября 2014 г.) дал 35 450 статей, большинство из которых связаны с

натуральными продуктами, что свидетельствует об уровне активности в этой области. В этой статье представлен краткий обзор основных принципов извлечения СК-CO_2, его статуса в мире, а также перспективы дальнейшего развития.

Основы ск-co_2 экстракции. Как кинетика массообмена, так и равновесная растворимость влияют на скорость экстракции, когда твердый материал, содержащий интересующее растворенное вещество, контактирует с СК-CO_2 в течение определенного периода времени. Растворимость целевых компонентов в СК-CO_2 имеет важное значение, поскольку растворимость является движущей силой для экстракции. Растворяющая способность СК-CO_2 определяется его плотностью, которая сильно зависит от температуры и давления. Плотность увеличивается с давлением, что приводит к резкому увеличению растворимости. С другой стороны, повышение температуры вызывает уменьшение плотности СК-CO_2 при увеличении давления паров растворенного вещества. Суммарный эффект этих двух противоположных факторов определяет изменение растворимости. При низких давлениях, близких к критической точке, уменьшение плотности СК-CO_2 происходит более резко, так что растворимость уменьшается с температурой, тогда как при более высоких давлениях превалирует влияние давления паров, что приводит к увеличению растворимости.

Свойства растворенных веществ, особенно полярность, молекулярная масса и давление паров, также влияют на растворимость в СК-CO_2. Из-за неполярной природы CO_2 более избирательно относится к неполярным компонентам, таким как нейтральные липиды. Растворимость уменьшается с увеличением молекулярной массы растворенного вещества. Следовательно, неполярные растворенные вещества с низкой молекулярной массой и высоким давлением паров предпочтительно растворяются в СК-CO_2 в условиях относительно низкой плотности, а условия с более высокой плотностью необходимы для более крупных, слабополярных и менее летучих растворенных веществ. Высокая селективность может быть достигнута простой регулировкой температуры и давления, что является основным преимуществом технологии экстракции СК-CO_2, таким образом сводя к минимуму дополнительные требования к очистке в большинстве случаев [2].

Экстракционное оборудование и эксплуатация. Вне зависимости от масштаба работы установка экстракции СК-CO_2 состоит из четырех основных компонентов: насоса, экстракционного резервуара, клапана сброса давления и сепаратора (рис. 2). Другими компонентами являются регуляторы температуры и давления, теплообменники, трубопроводы, клапаны и разрывные мембраны для избыточного давления.

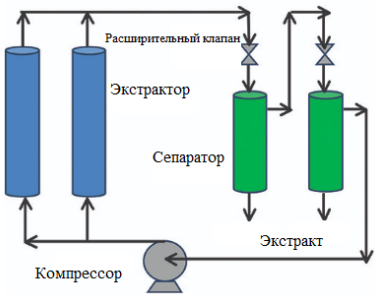


Рис. 2. Экстракционное CO_2-оборудование

Предпочтительно уменьшать размер частиц для увеличения площади контактной поверхности и снижения содержания влаги в растительном материале до оптимального уровня в зависимости от целевого растворенного вещества. Затем система заполняется CO_2 и с помощью насоса регулируется до желаемого давления, в то время как температура регулируется с помощью нагревателей вокруг сосуда. При сбросе давления СК-CO_2 превращается в газ, отделяется от экстракта, и экстракт собирается в разделительном сосуде. Разгерметизация достигается с помощью микродозирующего клапана, который необходимо нагреть, чтобы предотвратить замерзание из-за эффекта Джоуля-Томсона при разгерметизации. Затем расширенный CO_2 проходит через расходомер и газовый датчик для определения общего объема использованного CO_2. Как правило, лабораторные установки не оборудованы для рециркуляции CO_2, и выхлопной CO_2 выбрасывается, в то время как промышленные предприятия рециркулируют CO_2[3].

Эти сосуды имеют быстро открывающиеся затворы, которые автоматизированы, чтобы свести к минимуму время простоя. На этих установках также обычно имеется более одного сепаратора, в котором давление сбрасывается последовательно для сбора различных извлеченных фракций (рис. 2).

Хотя большинство промышленных установок работают при давлении 30-50 МПа, растет интерес к использованию гораздо более высоких давлений, до 100 МПа, для извлечения природных материалов. В таких условиях растворимость растворенных веществ в СК- CO_2 существенно увеличивается. Таким образом, более высокие выходы могут быть достигнуты за более короткий период времени с использованием более низких соотношений растворителя и сырья. Однако стоимость таких агрегатов будут выше.

Список использованных источников:

1. Суперкритическая CO_2 – экстракция глабридина из корней солодки, Х.Ф. Джураев, Б.Т. Мухаммадиев, Ш.У. Мирзаева, Ф.С. Кулдошева, Международная научно-практическая заочная конференция «Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения». Краснодар: 2020. С. 45-52.

УДК 665-335-1, 633.88

Мирзаева Ш.У. (Бухара, Бухарский инженерно технологический институт)
Барноева С.С. (Бухара, Бухарский инженерно технологический институт)

ЭКСТРАКЦИЯ ДИКОРАСТУЩИХ, ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА

Современные требования к пищевой промышленности – это усиление контроля за нежелательными остатками в пищевых продуктах (пестициды, тяжелые металлы и др.). Эти тенденция в дальнейшем будут распространяться на многие технологические процессы в пищевой технологии, в том числе экстракцию вкусовых (ароматических и биологически активных веществ). В связи с этим немаловажное значение имеет оценка экстракции натуральных продуктов.

За последнее время в нашей стране внедряется производство различных пряностей как местного, так и тропического происхождения. Однако существующие способы использования пряностей в натуральном виде не лишены таких недостатков, как низкий коэффициент использования ароматических и вкусовых веществ и высокая бактериальная обсемененность пряностей, вызывающая преждевременную порчу продуктов, особенно не подвергаемых стерилизации. [1-4].

Критериями выбора новой технологии экстракции газами являются:

1. Разделение традиционными методами невозможно или дорогое или неудовлетворительное.

2. По крайней мере одно из свойств (лучше, если больше) сжиженных и сжатых газов решает проблему.

3. Ценность полученного целевого продукта оправдывает экономические затраты.

Наиболее важным является последний критерий. Нет оценки стандартных затрат на экстракцию газами в сжиженном и сжатом состоянии и каждое применение должно быть оценено индивидуально. При выборе экстрагентов для пряно-ароматического, эфирномасличного и лекарственного растительного сырья руководствуются требованиями, предъявляемыми к промышленным растворителям и сводящимися в основном к следующим:

1. Высокая избирательность и достаточная растворяющая способность.

2. Химическая индифферентность по отношению к извлекаемым веществам и технологической аппаратуре.

3. Отсутствие после отгонки постороннего запаса и вредных для человека веществ в целевом продукте.

4. Однородный стабильный состав, постоянная и притом невысокая температура кипения, наименьшие теплоемкость, теплота испарения и вязкость.

5. Негорючесть и отсутствие взрывчатой смеси с воздухом.

6. Отсутствие коллоидных систем и гидрофобность.

7. Бесцветность.

8. Безвредность для обслуживающего персонала.

9. Дешевизна и доступность

Экстракция и отгонка растворителя при невысоких температурах (до 50^0C) дают возможность не только извлекать эфирные масла, сохраняющие аромат исходного сырья, но и биологически активные компоненты в активном состоянии [2]. Применение жидкой CO_2, помимо технологических преимуществ, как растворителя экономически целесообразно, т.к. она является дешевым и доступным летучим растворителем (20,21).

Для экстракции растительного сырья CO_2 используется в следующих состояниях (1,3).

1. Жидком, докритическом при $t \prec t_{kp}$, $p \prec p_{kp}$
2. Критическом при $t = t_{kp}$, $p = p_{kp}$
3. Жидком сверхкритическом при $t \prec t_{kp}$, $p \succ p_{kp}$
4. Газообразном сверхкритическом (надкритическом) при $t \succ t_{kp}$, $p \succ p_{kp}$

На основании рассмотренного материала по CO_2 – экстракции можно сделать следующие выводы.

1.Научное направление «CO_2 - экстракция» является перспективным и интенсивно развивающимся. Особенно перспективна и интенсивно развивается сверх критическая экстракция двуокисью углерода.

2. Технология получения CO_2 – экстрактов разработана для широкого круга растительных материалов, однако, техника является не достаточно совершенной, основной трудностью для распространение технологии сверх критической экстракции двуокисью углерода является необходимость создания оборудования на высокое давления, которое должно надежно эксплуатироваться, с требуемой производительностью и приемлемым энергопотреблением.

3. Наиболее распространенной является задача экстракции разнообразных жиросодержащих материалов, которые при обычном режиме сверх критической экстракции двуокисью углерода требуют применения давлений на уровне 40-50 МПа и более.

4. Исследование кинетики экстракции до и сверхкритической CO_2 были выполнены в лабораторных условиям при этом недостаточно учитываются особенности крупных установок, связанные с продольным перемешиванием фазы растворителя в слое экстрагируемого материала.

5. Известно несколько предложений по определению диффузионных и равновесных свойств для сверхкритических систем, однако точность их невысока для жировых смесей. В соответствии с рассмотренным и сделанным выводам возможно наметить основные направления совершенствования процесса экстракции двуокисью углерода в пищевой промышленности:

1. Развить теоретические основы процессы экстракции двуокисью углерода слоя экстрагируемого материала и разработать математическую модель, провести моделирование процесса экстракции.

2. Провести теоретический анализ и разработать математическую модель процесса жидкостной экстракции в новом разработанном аппарате.

3. Провести теоретические исследования и оценить параметры процессов экстракции жиросодержащих материалов по растворимости и диффузии компонентов, удаляемых при экстракционной очистке растительных масел и создать математическую модель процесса разделения смеси триацилглицеринов и жирных кислот.

4. Обобщить данные по кинетике экстрагирования двуокисью углерода в системе «твердое тело - жидкость».

5. Провести термодинамическое обоснование эффективности экстракции двуокисью углерода с сорастворителем, исследовать фазовые состояния «CO_2 – этанол » и «CO_2 – этанол - жир» в связи с разработкой сверхкритической экстракции жиросодержащих материалов при пониженном давлении.

Около 80% площади Узбекистана занимают пустыни, из них Кызылкум – самая обширная с площадью 30 млн. га. На территории Узбекистана сосредоточен уникальный генофонд разных экологических групп, представляющий ценный резерв кормовых, сырьевых, лекарственных, пищевых и других полезных растений.

Оценка и сохранение генофонда пустынных дикорастущих видов местной флоры тесно связаны с изучением морфо-анатомических признаков и посевных качеств семян и являются одним из этапов проведения работ по восстановлению свойств семян соле-, засухо- и жароустойчивых пустынных растений флоры Узбекистана – необходимый этап для разработки технологий освоения засоленных земель [5].

Список использованных источников:

1. Кошевой Е.П. Экстракция двуокисью углерода, Майкоп, 2000.

2. Кошевой Е.П. и др. Оценка развития научного направления «экстракция двуокисью углерода», Известия ВУЗов, 1999 № 1, 8

3. Taylor L.T. Supercritical flnid Exraction, John Wiley, 1996.

4. Касьянов Г.И. Технология CO_2 – обработки растительного сырья (теория и практика). Дисс.докт.ст., 1994. М, Россельхозакадемия.

5. Бутик А.А., Тодерич К.Н., Матюнина Т.Е., Жапакова У.Н., Юсупова Д.М., Справочник по морфологии плодов и биологии проратания семян пустынных растений центральной Азии. Ташкент, «Янги нашр», 2016.

УДК 665-335-1, 633.88

Мирзаева Ш.У. (Бухара, Бухарский инженерно технологический институт)
Адизова Н.Б. (Бухара, Бухарский инженерно технологический институт)

ДИКОРАСТУЩИЕ, ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ УЗБЕКИСТАНА

Сегодня в мире особое внимание уделяется использованию современных технологий производства экологически чистых экстрактов для пищевой и фармацевтической промышленности путем переработки растительного сырья. Соответственно, важными являются внедрение интенсивных методов эффективного извлечения растительного сырья, создание энерго- и ресурсосберегающих технологий и техники.

На территории республики Узбекистан произрастает около 4380 видов сосудистых дикорастущих растений, из которых примерно 1200 в той или иной мере обладают лекарственными свойствами, что свидетельствует о богатом видовом составе растительного мира Узбекистана [1].

Около 80% площади Узбекистана занимают пустыни, из них Кызылкум – самая обширная с площадью 30 млн. га. На территории Узбекистана сосредоточен уникальный генофонд разных экологических групп, представляющий ценный резерв кормовых, сырьевых, лекарственных, пищевых и других полезных растений.

Оценка и сохранение генофонда пустынных дикорастущих видов местной флоры тесно связаны с изучением морфо-анатомических признаков и посевных качеств семян и являются одним из этапов проведения работ по восстановлению свойств семян соле-, засухо- и жароустойчивых пустынных растений флоры Узбекистана – необходимый этап для разработки технологий освоения засоленных земель [2].

Лекарственным сырьем являются различные части растения – почки, листья, цветки и соцветия, плоды и семена, корни, корневища и луковицы, кора, содержащие лекарственные (биологически активные) вещества. количество этих веществ в растении меняется в различные фазы вегетации (нередко и в течение дня), что и определяет срок сбора лекарственного сырья. Части растений с обирают тогда, когда они содержат наибольшее количество биологически активных веществ.

Лечебное действие многих видов лекарственных растений, применяющихся в настоящее время в научной и народной медицине, связано с наличием в них различных биологически активных веществ, которые при поступлении в организм животных и человека проявляют физиологически активные свойства и оказывают целебное действие. Они называются действующими веществами, имеют разнообразный состав и относятся к различным классам химических соединений. к числу основных действующих веществ относятся алкалоиды, гликозиды, кумарины,

эфирные масла, смолы, дубильные вещества, витамины. алкалоиды. Это вещества, вырабатываемые растениями и представляющие собой сложные азотсодержащие соединения. в различных видах растений алкалоиды накапливаются неравномерно. Особенно богаты алкалоидами растения семейства пасленовых и маковых.

Растительное сырье измельчают: листья, цветки – до частиц размером не более 5 мм, стебли, кору, корни, корневища – до частиц не более 3 мм, плоды и семена – не более 0,5 мм. измельченное сырье помещают в эмалированную или в фарфоровую посуду, заливают водой, закрывают крышкой и ставят на кипящую баню. настой нагревают в течение 15 мин, отвары – 30 мин, при частом помешивании. После нагревания охлаждают при комнатной температуре в течение 1 ч, затем процеживают, а остаток отжимают. Готовые вытяжки разбавляют кипяченой водой до нужного объема. Обычно из одной массовой части измельченного сырья можно приготовить десять частей настоя или отвара. настои некоторых растений для внутреннего употребления готовят менее концентрированными, для них соотношение сырья и воды составляет не 1:10, а 1:20, 1:30 и т.д. настои, предназначенные для наружного применения готовят более концентрированными [1].

Нами разработана лабораторная установка процесса экстракции местного растительного сырья в среде сжатого под высоким давлением CO_2 газа, для извлечения из них биологически активных веществ.

В настоящее время важнейшей стратегической задачей нашей республики, является глубокое перевооружение перерабатывающих отраслей, оснащение их современной техникой и технологией, создание законченного полного технологического цикла производства качественных конкурентоспособных продуктов.

Сегодняшний спрос - одна из основных задач, направленных на укрепление здоровья населения, что требует совершенствования оборудования и процессов получения экстрактов сельскохозяйственных растений, необходимых для пищевых и фармацевтических промышленностей. Выполненный литературный обзор работ, посвящены теоретическим основам процессов экстракции, технологическим параметрам и факторам процессов экстракции, особенности экстракции с использованием CO_2, экстракционным установкам, конструкциям, технологическим параметрам.

Список использованных источников:

1. О.К.Хожиматов, Лекарственные растения Узбекистана (Свойства применение и рациональное использование), Ташкент «Маънавият», 2021.

2.Бутик А.А., Тодерич К.Н., Матюнина Т.Е., Жапакова У.Н., Юсупова Д.М., Справочник по морфологии плодов и биологии проратания семян пустынных растений центральной Азии. Ташкент, «Янги нашр», 2016.

УДК 661.97:667

Мирзаева Ш.У. (Бухара, Бухарский инженерно технологический институт)

ТЕХНОЛОГИИ СВЕРХКРИТИЧЕСКИХ ФЛЮИДОВ В УЗБЕКИСТАНЕ

Основываясь на значительных достижениях в области исследований и ноу-хау в области технологии сверхкритических флюидов за последние три десятилетия, извлечение сверхкритического диоксида углерода (СК-CO_2) и фракционирование натуральных ингредиентов стали основными операциями в функциональных продуктах питания и пищевых продуктах. Индустрия натуральных продуктов для здоровья, подпитываемая потребительским спросом на «натуральные» ингредиенты/продукты. Сегодня компании рекламируют использование СК-CO_2 на своих веб-сайтах и этикетках продуктов как маркетинговое преимущество перед использованием органических растворителей и рекламируют преимущества СК-CO_2 для получения «натурального» экстракта.

Жидкость находится в сверхкритических условиях, когда температура и давление выше ее критической точки. Эта плотная жидкость обладает интересными свойствами между свойствами газа и жидкости. Его плотность аналогична плотности жидкости, а вязкость и диффузионная способность аналогичны газам. Мощность растворителя можно регулировать, регулируя температуру и давление. Предпочтительной сверхкритической жидкостью для пищевых применений была CO_2 из-за её умеренной критической точки 31°C и 7,4 МПа (рис. 1). CO_2 считается «зеленым растворителем». Кроме того, CO_2 можно легко отделить от конечного продукта после сброса давления, что устраняет опасения по поводу остатков растворителя и позволяет избежать термической обработки, используемой для удаления органических растворителей. Обработка в среде CO_2 в отсутствие кислорода также сводит к минимуму разложение чувствительных биоактивных веществ.

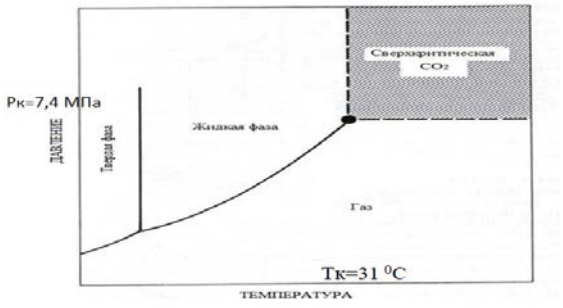


Рис. 1. Фазовая диаграмма диоксида углерода

В многочисленных исследованиях сообщается об экстракции и фракционировании растительного сырья с использованием технологии СК-CO_2. Фактически, поиск «сверхкритической экстракции» в Web of Science

(29 октября 2014 г.) дал 35 450 статей, большинство из которых связаны с натуральными продуктами, что свидетельствует об уровне активности в этой области. В этой статье представлен краткий обзор основных принципов извлечения СК-CO_2, его статуса в мире, а также перспективы дальнейшего развития.

Основы СК-CO_2 экстракции. Как кинетика массообмена, так и равновесная растворимость влияют на скорость экстракции, когда твердый материал, содержащий интересующее растворенное вещество, контактирует с СК-CO_2 в течение определенного периода времени. Растворимость целевых компонентов в СК-CO_2 имеет важное значение, поскольку растворимость является движущей силой для экстракции. Растворяющая способность СК-CO_2 определяется его плотностью, которая сильно зависит от температуры и давления. Плотность увеличивается с давлением, что приводит к резкому увеличению растворимости. С другой стороны, повышение температуры вызывает уменьшение плотности СК-CO_2 при увеличении давления паров растворенного вещества. Суммарный эффект этих двух противоположных факторов определяет изменение растворимости. При низких давлениях, близких к критической точке, уменьшение плотности СК-CO_2 происходит более резко, так что растворимость уменьшается с температурой, тогда как при более высоких давлениях превалирует влияние давления паров, что приводит к увеличению растворимости.

Свойства растворенных веществ, особенно полярность, молекулярная масса и давление паров, также влияют на растворимость в СК-CO_2. Из-за неполярной природы CO_2 более избирательно относится к неполярным компонентам, таким как нейтральные липиды. Для полярных растворенных веществ можно добавить полярный сорастворитель, такой как этанол, для регулирования полярности сверхкритического растворителя. Однако не следует упускать из виду дополнительную стадию удаления этанола из экстракта. Растворимость уменьшается с увеличением молекулярной массы растворенного вещества. Следовательно, неполярные растворенные вещества с низкой молекулярной массой и высоким давлением паров предпочтительно растворяются в СК-CO_2 в условиях относительно низкой плотности, а условия с более высокой плотностью необходимы для более крупных, слабополярных и менее летучих растворенных веществ. Высокая селективность может быть достигнута простой регулировкой температуры и давления, что является основным преимуществом технологии экстракции СК-CO_2, таким образом сводя к минимуму дополнительные требования к очистке в большинстве случаев.

Экстракционное оборудование и эксплуатация. Вне зависимости от масштаба работы установка экстракции СК-CO_2 состоит из четырех основных компонентов: насоса, экстракционного резервуара, клапана сброса давления и сепаратора (рис. 2). Другими компонентами являются

регуляторы температуры и давления, теплообменники, трубопроводы, клапаны и разрывные мембраны для избыточного давления.

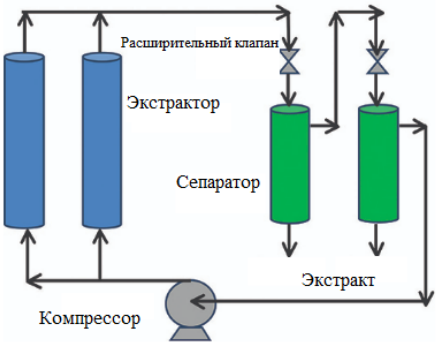


Рис. 2. Экстракционное CO_2-оборудование

Операция начинается с загрузки растительного материала в кассету, которая затем помещается в экстракционный сосуд.

Промышленные применения. Первые промышленные установки экстракции СК-CO_2, построенные в конце 1970-х годов, были построены в Германии для декофеинизации кофе/чая и экстракции хмеля. С тех пор технология сверхкритических флюидов пережила значительный рост в промышленных масштабах. По всему миру работает более 150 заводов. В таблице 1 приведены примеры экстрактов, полученных с помощью СК-CO_2. Кроме того, экстракты специй, включая эфирные масла, растительные экстракты, ароматизаторы, пигменты и антиоксиданты составляют значительную часть сверхкритических экстрактов, доступных на рынке.

Состояние технологии СК-CO_2 В Узбекистане. Ведутся работы в лабораториях, опытных установках, с упором на обработку природных материалов СК-CO_2 в Узбекистане. Исследовательская деятельность в университетах лидирует в лабораторных масштабах (сосуды <1 л). Их исследовательские программы сосредоточены на переработке узбекских сельскохозяйственных ресурсов. Возможности экстракции включают экстракцию как СК-CO_2, так и субкритическую воду. Разработка такого процесса основана на четком понимании основ, требующих возможности измерения основных данных в условиях высокого давления. Используя сосуды, снабженные сапфировыми окнами, удалось установить фазовое поведение различных смесей и провести измерения растворимости.

Список использованных источников:

1. Суперкритическая CO_2 – экстракция глабридина из корней солодки, Х.Ф. Джураев, Б.Т. Мухаммадиев, Ш.У. Мирзаева, Ф.С. Кулдошева, Международная научно-практическая заочная конференция «Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения». Краснодар: 2020. С. 45-52.

ӘОЖ 57.081 Мукархан К. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Кабылбекова Г.К. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Жақсыбаева М.Е. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

СҮТ САРЫСУЫН АЗЫҚ - ТҮЛІК ӨНДІРІСІНДЕ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ

Соңғы жылдары Қазақстанда сүт өндіру өте тұрақты болып қалды, бірақ экономикалық жағдай сүт ірімшігінің бағасының өсуіне және тұтынушылардың сатып алу қабілетінің төмендеуіне айтарлықтай әсер етеді. Бұл сүт өндеушілерге сүт шикізатын толық пайдалану есебінен жағдайдан шығу жолдарын іздеуге, атап айтқанда, сарысуды қайта өңдеудің қолданыстағы технологияларын оңтайландыруға мәжбүр етеді. Осылайша, сүт нарығының өзгеретін талаптарына төзімді технологияларға деген қажеттілік туындап жатыр.

Сүт сарысуын өнеркәсіптік қайта өңдеудің және біздің мемлекетте, шет елдерде екіншілік сүт қорларын пайдаланудың жиналған тәжірибесіне қарамастан, тағам өнеркәсібінде сарысудың төрттен бір бөлігі ғана қолданылады. Сарысудың көптеген мөлшері тағамдық мақсаттарда қолданылмайды, мысалы, олар ағынды суларға төгіліп, қоршаған орта жағдайына кері әсерін тигізеді. Бұл сүт сарысуынан тағамдық өнімдерді және жартылай фабрикаттарды, құрамдастырылған өнімдерді, сонымен қатар мал шаруашылығына арналған азықтық заттарды тереңірек қайта өңдеуге деген артқан қажеттілікті түсіндіреді [1].

Қалдықсыз технологияларды енгізу кәсіпорын экономикасының жетекші, жоғары табысты сегменттерінің бірі болып табылады, соның ішінде сүт сарысуын қолдану, іске асыру.

Сүт сарысуы - ірімшіктің 1 тоннасын алу үшін дәстүрлі технология бойынша шамамен 10 т сүт өңделеді, нәтижесінде екіншілік шикізат - сүт сарысуы шамамен 9 тонна құрайды.Ол сүт құрамдас 50% астам сарысу түсімдер (іркіт белоктар, витаминдер лактоза, амин қышқылдары), бірақ ол әрқашан өнеркәсіптік өңдеуге ұшыраған емес екенін белгілі, дегенмен шикі сүт елеулі бөлігі толық пайдаланылмайды.

Сарысудың қасиеті мен пайдасы. Сарысу - өте тамаша өнім, өзінің қарапайымдылығымен қатар көптеген қасиеттерге ие. Сүт сарысуы ішек микрофлорасын қалпына келтіргеннен кейін газ түзілу және шіру үрдістерін баяулатады, сондықтан да оны ас қорыту жолдарының ауруларында емдік мақсатта пайдаланады.

Сарысудың құрамындағы ақуыздар, сүт майы және лактоза өнеркәсіптік масштабта қолданылады. Сүтті май сарысудың құрамында

0,5% болады, оны сепаратордан өткізіп, ірімшіктің кілегейін жасайды. Ірімшіктен алынатын кілегейдің басқа кілегейлерден айырмашылығы болмайды, тек 3 - 4% майсыздау болады, казеин болмайды. Бұл кілегейді ірімшіктің құрамын қалпына келтіру үшін қолданады. Сарысудан ақуызды бөліп алудың жаңа тәсілі мембранамен ажырату әдісі. Лактоза - барлық көмірсулар секілді организмдегі энергияның көтеріліп, биохимиялық процестердің дұрыс жүруіне көмек береді. Организмге түскен лактоза толық сіңіп кетеді. Оның тәттілігі сахарозадан 6 есе кем. Лактозаны қолдану ағзадағы холестериннің алмасуына жәрдем береді. Өндірілетін өнім түріне және түріне байланысты шығарылатын сарысу мөлшері әр түрлі болады. Әртүрлі ірімшіктер өндірісіндегі сарысу өнімділігі (1.1 - кесте) [2].

1.1 – кесте. Әртүрлі ірімшіктер өндірісіндегі сарысу өнімділігі

Өндірілетін өнім	Алынған сарысудың орташа мөлшері,%
Қатты майлы ірімшіктер	81
Қатты ірімшіктер,	76
Қатты ірімшіктер, (чечел)	71
Жұмсақ ірімшіктер	Қатты ірімшіктер өндірісіне қарағанда 5 - 7% аз

Сүттің сарысуының барлық бөлімінің - 93,7% - ы судан құралады. Ал қалған - 6,3% - ы сүтте кездесетін барлық дәрумендердің жиынтығы. Сүттің сарысуының құрғақ затының негізгі бөлігі - лактоза, сүт қанты. Лактоза - «үйлесімді» көмірсу, майдың бөлінуін төмендетеді. Сүт сарысуының химиялық құрамы (1.2 - сурет).

1.2 – кесте. Сүт сарысуының химиялық құрамы

Құрамы	Сарысу түрлері		
	Ірімшікті	Сүзбе сарысуы	Казеин сарысуы
Ылғалдылығы, %	93,3	95,58	94 - 95
Ақуыз, мг/г	0,60	0,53	0,9
Жалпы азот, мг/г	1,30	1,19	-
Ақуыздық емес азот, мг/г (АЕА)	0,34	0,34	-
Ақуыздық азот, мг/г	0,95	0,85	-
Ерігіш азот, мг/г	1,30	1,18	-

Сүт сарысуыды терең өңдеудің барлық салалар биотехнологиямен байланысты, бұл өнімнің кең ауқымын алуға мүмкіндік береді. Оларға мыналар жатады: органикалық қышқылдар мен этил спирті; микробтық майы, бірнеше ұялы микроорганизмдер және биоплазмалар протеині; ферменттер, аминоқышқылдар және витаминдер; глюкозага лактозаның сиропы (ферментативті гидролиз); метан, биогаз, көмірқышқыл газы; антибиотиктер және антиоксиданттар[2].

3 A Business Consulting талдаушылары 2019 жылға қарай сарысу өнімінің әлемдік нарығы (құрғақ сарысу, белоктар және олардың фракциялары) 6,9 миллиард долларға жететінін болжайды, бұл нарықтың жылдық өсу қарқыны 5% құрайды. Бүгінгі таңда бұл нарық 5 миллиард долларға бағаланып отыр, ал қазір лактозаның әлемдік нарығы 1,6 миллиард долларға бағаланып отырады, 2014 жылға қарай ол жыл сайын 3 пайызға өсіп, шамамен 2 миллиард долларға дейін өседі [3].

Зерттеу нәтижелері бойынша бақыланып жатқан үлгінің бастапқы қышқылдылығы бақылаумен салыстырғанда 15% жоғары, 60 мин бастапқы қышқылдықпен салыстырғанда 8% төмендеді. Бұндай ауытқулар қамырдың микробиологиялық және ферментативтік үрдістің жылдамдығына, қолданылған шикізаттың химиялық құрамына, ашытылатын микрофлора мөлшеріне және биотехнологиялық режимнің параметрлеріне байланысты болады. Зерттеулер нәтижесінда нанның ылғалдылығы барлық үлгілерде орташа 43,5±0,5 %, ең жоғарғы көрсеткіш қышқылдығы - зерттелініп жатқан үлгіде байқалды, яғни бақылаумен салыстырғанда салыстырғанда 13% жоғарлады, бұндай өзгеріс сүт сарысуының құрамындағы майлардың мөлшерімен түсіндіріледі. Кеуектілігі мен көлемі зерттелініп жатқан үлгіде 4% және 8% сәйкесінше бақылаумен салыстырғанда жоғары. Соңғы жылдары сүт сарысуы кең түрде сұранысқа ие, соның ішінде нан, кондитер басқа да тағам өндірістерінде қолданылып жатыр.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Шарманов Т.Ш., Жангабылов А.К. Лечебные свойства кумыса и шубата. − Алма−Ата: Ғылым, 1991. – 176 с.

2. Евдокимов, И. А. Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки / И. А. Евдокимов, Д. Н. Володин // Переработка молока. -2016. - № 8 (203). - Б.10-13.

3. Кригер Анастасия Викторовна, к.т.н., доцент, ст. научный сотрудник, ФГБНУ «Сибирский научно - исследовательский институт сыроделия. - 2016. - № 1. - Б.10-1.

ӘОЖ 532.528 Мусина Г.Н. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Жорабек А.А. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

УЛЬТРАДЫБЫСТЫҚ ДИСПЕРГАТОРДА МОДЕЛЬДІ ОБЪЕКТ - ГЕКСАН, МҰНАЙДЫҢ ОРТА ЖӘНЕ МАЗУТ ФРАКЦИЯЛАРЫНА КАВИТАЦИЯЛЫҚ ӘСЕР ЕТУДІ ӨТКІЗУДІҢ АППАРАТУРАСЫ МЕН ӘДІСТЕМЕСІ

Кавитациялық – кумулятивті өңдеу кезінде физико-химиялық эффектілердің пайда болуын ортаға өте тез жылдамдықпен кумулятивті микроағымдардың өтуімен түсіндіруге болады, бұл температураның жоғарлауымен, жоғары ұрғыш қысымдардың пайда болуымен және кернеудің ығысуы үлкен болуымен және басқаларымен түсіндіріледі. Ультрадыбыстың физико-химиялық әрекеттесуі мен әртүрлі материалдарды ультродыбыстық өңдеуімен айналысқан көптеген зерттеушілер, әлдеқашан бір қатар физико-химиялық әсіресе, ультрадыбыстық кавитация кезіндегі қарқынды болатын айналуларды бақылаған.

Көптеген жағдайларда, бақыланатын құбылыстардың бір мағыналы түсіндірмесі әлі де табылмаған, ол деген, зерттелетін технологиялық эффектілермен кавитациялық-кумулятивті әрекет етудің қарқындылығы арасындағы байланыс сандары анықталған жоқ. Сұйық ортада гидродинамикалық кавитацияның физико-химиялық айналуларға әсер ету зерттеулері бойынша тек алғашқы қадамдар жасалды [1].

Гидродинамикалық кавитация кезінде болатын көптеген химиялық айналулар сулы ерітінділерде өтеді. Үлкен соқпалы ірекеттесу кезінде, ығыстыру кернеуі және жоғары қысымның астында, сонымен қатар температураның локальді жоғарлауы салдарынан сутектік байланыстардың босауы жүреді, сол кезде бір ғана су молекуласы болатындай су сыртының және клатратты комплекстердің деструкциясы өтеді. Су ашық жүйелерге жатады, сыртқы ортамен тек энергиямен ғана емес, сонымен қатар заттармен де алмаса алады. Сондықтан қарапайым дистелденген суды кавитациялық өңдегенде алынатын негізгі соңғы өнімдер болып (оттектің, азоттың, инертті газдардың және т.б. қатысында) HO_2, O^-_2, OH^-, H_2O_2, O_2, HCHO болып табылады, олар пайда болған радикалдар мен қатысатын заттардың арасындағы реакция нәтижесінде пайда болады. Кавитациялық өңдеуден кейін техникалық судың соңғы өнімдер құрамы бұрынғыдан да күрделене түседі, бұл үлкен мөлшердегі еріген және де ерімеген тұздардың санымен түсіндіріледі.

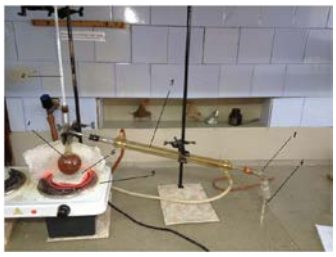
Айдау (дистилляция) – бұл, жеңіл ұшатын компоненттермен байытылған сұйықтың буланuы мен будың конденсациялануына негізделген бөлудің физикалық әдісі. Термин «дистилляция» теримині «тамшылытып бөліп алу» немесе «тамшылап ағу» дегенді білдіреді.

Тура айдау кезінде, қайнау температуралары 50^0С жоғары болып ерекшеленетін, белгілі дәрежедегі қоспа компоненттерін бөліп алуға болады[2].

Лабораториялық қондырғының сипаттамасы

Фракциялық құрамды анықтайтын стандартты аппарат келесі бөліктерден тұрады (1-сурет):

- 1 $см^3$ бөлгіштері бар, 100 $см^3$ сыйымдылығы бар цилиндр;
- Айдауға арналған ыстыққа төзімді 250 $см^3$ сыйымдылығы бар Вюрц колбасы - 1;
- 1 ^{0}С бөлгіштері, 0 ден 360 ^{0}С дейін шкаласы бар шынылы ртуть термометр - 2;
- Либих салқындатқышы - 3;
- 0,1 $см^3$ бөлгіштері бар, 10 $см^3$ және100 $см^3$ сыйымдылықты 2 қабылдағыш - 4;
- Электр плитасы немесе газ жанарғысы - 5;
- асбесті төсем - 6;
- аллонж -7;
- қайнағыштар



Сурет 1 – Мұнай өнімдерін айдау үшін арналған қондырғы: 1-колба; 2-термометр; 3-тура салқындатқыш; 4-қабылдағыш; 5-электр плитасы; 6-асбесті төсем.

Мұнай фракциялардың және модельді объектінің ХМС анализін AgilentTechnologies HP 5890/ 5972 MSD масс - спектрометрлік детекторы бар газ хромотограф аппаратында жасаған (2 - сурет). Анализ үшін А маркасы бар Не жылжымалы фазасы, ұзындығы 30 м, қалыңдығы 0,25 мм, капилляр ішіндегі адсорбент қалыңдығы 0,25 мкм болатын хромотографиялық колонка HP = 5HS қолданылған болатын. колонка температурасы уақыт аралығында бірқалыпты 60 тан 300 ºС температураға дейін программалы түрде өзгеріп отырды. Гелий 0,8 мл/мин жылдамдығымен берілді.

Алынған үлгі колонкаға В 1мкл көлемді автосемплермен енгізіледі. Зерттелетін үлгі колонкада бөлінгеннен кейін масс - спектрометрдің

иондалу камерасына түседі. Түскен бойда, молекулалар, камерада 250ºС температурада, 70 эВ энергияның электронды соққымен бөлшектерге сынады. Алынған бөлшектер иондалу камерасынан электростатикалық алаңмен тартылып алынады да, квадруполды конденсаторға беріледі, бұл арқылы зерттелетін үлгі компоненттерінің масс - спектрлері алынады [3].

Сурет 2 - Газ хроматомасс спектрометр

Хроматограммалар мен масс - спектрлер MSDChemStationE 02.00.493 программасы арқылы өңделген болатын. Масс - спектрлер бойынша заттарды ажырату үшін NIST98 масс - спектрлер дерек қоры қолданылған болатын.

Хроматорграфия шарттары:

Колонка: DB-5, 30 м Х 0,25 мм Х 0,5 мкм

Газ: гелий, 0,8 мл/мин

Термостат: 50 ^{0}С – 4 мин

50-150 ^{0}С – 10 ^{0}С / мин

150-300 ^{0}С – 20 ^{0}С / мин

300 ^{0}С – 4 мин

Буландырғыш: 250 ^{0}С.

Алынған катализаторлардың белсенділігі мен селективтілігінің процесс механизмін көрсету үшін модельді қосылыстарды (антрацен, фенантрен, пирен, нафталин және т.б.) жиі қолданады.

Қарастыратын модельді объек гексанның және мұнайдың орта (200-300ºС) және мазут фракцияларын әртүрлі катализаторлар қатысында кавитациялық өңдеуін зертеу бойынша қойылған талаптар толығымен орындалған болатын. Кавитациялық өңдеу жүргізуге оптималды шарттар ұсынылған.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Федоткин И.М., Гулый И.С. Кавитация, кавитационная техника и технология. - Киев: ОКО, 2000. - 898 с.

2. Ивченко В.М., Кулагин В.А., Немчин А.Ф. Кавитационная технология. - Красноярск: Изд-во КГУ, 1990. - 200 с.

UDC 004.932

Mukhametzhanova B.O. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Iskakov K.T. (Astana, ENU L.N. Gumilyov)
Kazantsev I.G. (Russia, Institute CM and MG SB RAS)

AUTOMATED SYSTEMS FOR IMAGE PROCESSING AND OBJECT RECOGNITION

The latest technical developments in the field of computer and information technology, including allow you to see the real world quite well, recognizing objects. The technology of building automated systems that can detect, track and classify objects is called "computer vision". Such systems can also be called "Automated Image Processing and Object Recognition Systems". These artificial systems get information from images. They can make conclusions about the types of objects, about their relationships, classify by belonging to a certain class, for example, determine the presence of text and recognize it, etc. The essence of the recognition task is to determine whether the objects under study have a fixed finite set of features that allows these objects to be assigned to a certain class.

Over the past decade, certain results have been achieved in solving problems of image content recognition. Such tasks consist in classifying a certain group of objects based on specific requirements. Objects belonging to the same class have common properties. In particular, within the framework of such tasks, many methods of recognizing the content of images, for example, faces, license plates, various objects, etc., have been implemented. One of the main difficulties in creating good software products for recognizing objects in images is determining which pixels to recognize and which to ignore. To solve this problem, it is necessary to allocate the necessary data using their compact representation. Obtaining such a representation is called segmentation [1], that is, splitting the image into regions that are dissimilar in some way, but homogeneous in some criterion. The result of segmentation is a set of segments that cover the entire image. In other words, each pixel is marked with a certain label of a certain class. Image segmentation is widely used in many fields of science and technology, including for analyzing text in an image, for example, to obtain preliminary markup of handwritten and typewritten documents. Segmentation methods can be divided into two classes: automatic – not requiring user interaction and interactive – using user input directly in the process of work. In a detailed analysis of digital image processing methods, we encounter a rather complex structure of them. Standard methods of image analysis consist in applying transformations to them that are known in mathematics or specially designed for certain tasks. The result of these operations is a certain system of features characteristic of a given class of images; further, many practical problems are solved by methods of pattern recognition theory. However, both the selection

of features and the ways to evaluate their values are quite time–consuming tasks. Image processing methods can vary significantly depending on how the image was obtained – synthesized by a computer graphics system, or, for example, by digitizing black-and-white or color images. In the latter case, for example, there is a need for noise reduction. In order to solve the problem of image content recognition, morphological analysis methods are used, among other things, which contribute to the creation of an adequate mathematical description of images that conveys their content and meaning. Morphology is understood as the external structure of an object, as well as the shape, size and mutual arrangement of the structural elements forming it on the surface and in volume. And under the morphological analysis of images, it is customary to understand methods for solving problems of recognition, classification of objects, highlighting differences in scenes by their images, estimating the parameters of an object by its image, based on the study of mathematical models of images. In other words, morphological methods of image analysis are based on mathematical models linking images with the objects of the depicted scene and the conditions for their registration. The central concept of morphological methods of image analysis is the concept of image shape, understood as part of the information preserved under variations in image formation conditions [3].

The tasks of morphological analysis of images are solved by recognizing an object by the shape of its image, classifying objects by the shape of their images, highlighting differences in shape and evaluating an object by the shape of its image.

One of the ways to construct a shape is to specify areas of constant brightness according to the physical properties of the object, i.e., by the location of uniformly luminous or reflecting faces, or boundaries relative to the observer. Attributing all possible brightness to these areas, we get the shape of the image as a set of images. If we do not have such detailed information about the object of study, then we can build a shape from any one image, knowing what transformations of the brightness of this image can lead to changed observation conditions.

The relevance lies in the fact that at the present stage of the development of digital computer technologies, computer vision methods are widely used to highlight certain features of images.

Список использованных источников:

1. Pratt U. Digital image processing: Translated from English / Edited by D. S. Lebedev. -M.: Mir, 1982.

2. Gonzalez R. K. and Woods R. E., Digital image processing. New York: Pearson, 2018.

3. Revyakin A.M., Skuratovich A.V. Approaches to the development of a recognition system for solving the problem of determining the content of digital images. Online journal "Science Studies" 2016. Vol.8 No.4(35). -pp.25-34.

УДК 669.713

Нарембекова А.К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Жумашев К.Ж. (Караганда, ХМИ)
Бердикулова Ф.А. (Алматы, НЦ КПМС РК)

ИЗУЧЕНИЕ ПИРОЛИЗА ПЕКА ИЗ СМОЛЫ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Для изучения пиролиза пека из смолы коксохимического производства была взята проба смолы АО «Шубаркулькомир.

Проба смолы АО «Шубаркулькомир» представляет собой вязкую черную жидкость с характерным фенольным запахом. Плотность 1,17 - 1,20 г/см^3, низшая теплота сгорания 35,6-39,0 МДж/кг, температура самовоспламенения 580-630 °С; ПДК в воздухе рабочей зоны 15-10-4 мг/м^3. Состоит из большого количества соединений [1].

Для экспериментального определения выхода летучих соединений и остатков смолы при различных температурах пользовались термогравиметрической установкой, состоящей из печи сопротивления, электронных весов, ртутного термометра для более точного фиксирования температуры пиролиза смолы.

Полученные экспериментальные и расчетные значения пиролиза смолы при 95 и 159 °С сведены в таблицы 1 и 2.

Таблица 1 – Экспериментальные и расчетные значения пиролиза смолы АО «Шубаркулькомир» при 95°С

№1 при 95°С, m=1,43г						
τ, мин	Δm,г	α,%			$V_{расч}$, /мин	Примечание
		Экс.	Расч.	Откл, %		
0	0	0	0	0	0	Удаляется
4	0,000	-	0,46	-	-	В основном легкая фракция Выход остатка 1,32г
9	0,015	1,049	1,038	1,00	0,116	
15	0,025	1,748	1,731	0,97	0,115	
21	0,035	2,447	2,423	1,00	0,115	
30	0,050	3,496	3,462	0,98	0,114	
49	0,080	5,594	5,634	1,07	0,115	
60	0,100	6,993	6,923	1,01	0,117	
69	0,110	7,692	7,846	2,00	0,110	

Исходя из приведенных данных после обработки экспериментальных численных значений с вычислением степени пиролиза выведены аналитические математические модели процесса.

Зависимость при низкой температуре (95°С) имеет прямолинейный характер, что объясняется удалением, в основном, легкой фракции, как бензол. Об этом свидетельствуют численные расчетные значения, полученные по выведенным аналитическим формулам.

$К_{ск}$=0,050+0,115,

где b = 0,05 = $К_{инк.}$- константа скорости для инкубационного периода (4 минуты).

$V_{расч}$, рассчитывался в интервале времени от 9 до 68 минут для участка с постоянной скоростью, экстраполируя данные инкубационного периода.

Аналитическое уравнение для расчета степени пиролиза смолы при 95°С имеет вид:

$$\alpha,\% = К\cdot\tau/1,43= (0,05 + 0,115)\cdot\tau/1,43.$$

Как видно, отклонение расчетных значений от экспериментальных не превышает 2-х процентов, т.е. коэффициент корреляции не ниже 98%.

Таблица 2 – Экспериментальные и расчетные значения пиролиза смолы АО «Шубаркулькомир» при 159 °С

№2 при 159°С,m=1,32г						
τ, мин	Δm,г	α,%			V, %/ мин	Примечание
		Эксп.	Расч.	Откл, %		
0	0	0	0	0	0	удаляется
3	0,050	3,379			1,126	Летучая фракция
4	0,085	6,439			3,060	
5	0,120	9,091			2.856	
6	0,140	10,61			1,519	
7	0,155	11,74			1,130	
8	0,160	12,12	12,12	0,00	0,380	Средняя фракция
9	0,165	12,50	12,50	0,00	0,380	
10	0,170	12,88	12,88	0,00	0,380	
15	0,195	14,77	14,77	0,00	0,378	
18	0,205	15,53	15,53	0,00	0,380	
20	0,215	16,29	16,29	0,00	0,380	
25	0,225	17,04	17,06	0,00	0,150	Более тяжелая фракция
30	0,235	17,80	17,81	0,00	0.153	
35	0,245	18,56	18,57	0,00	0,152	
40	0,255	19,32	19,33	0,00	0,152	

При температуре 159 °С уже наблюдается сложная зависимость с изменением скорости процесса в тех отрезках времени. Однако по резкому снижению скорости процесса с переходом на участок с постоянной скоростью можно судит о завершении процесса испарения легкой фракции с переходом испарения фракции условно средней летучести.

Аналитическое уравнение для расчета степени удаления фракции средней летучести при 159˚С имеет вид:

$$\alpha_{осн},\% = 11,74 + 0,38(\tau\text{-}7),$$

где значение τ меняется в пределах 8-20 мин.

Степень пиролиза смолы при 159 ˚С с удалением более тяжелой фракция удовлетворительно описывается аналитически выведенным уравнением:

$$\alpha_{осн},\% = 16,29 + 0,152(\tau\text{-}20),$$

где значение τ меняется в пределах 40-20 мин.

В результате проведенных исследований пиролиза смолы АО «Шубаркулькомир» при температурах 95 и 159 °С выведены математические модели процесса. При низкой температуре (95°С) зависимость выхода летучих продуктов пиролиза имеет прямолинейный характер, что объясняется равномерным удалением только легкой фракции.

При температуре 159°С уже наблюдается сложная зависимость с изменением скорости процесса в различных отрезках времени. В течение начальной 5-ти минут процесс идет с большой скоростью, что можно объяснить с более интенсивным выделением летучей легкой фракции, чем при 95°С. Для удаления средней и тяжелой фракции выведены математические модели процесса.

Результаты работы получены в лаборатории «ХМИ им. Ж. Абишева» филиала РГП «НЦ КПМС РК» МИ и НТ РК в рамках научно-технического проекта «Технологии получения антифрикционных композитов с высокими теплофизическими характеристиками».

Список использованных источников:

1. С.А. Семенова, О.М. Гаврилюк, Ю.Ф. Патраков. Анализ компонентного состава групповых фракций каменноугольной коксохимической смолы // Вестник КузГТУ. - 2010. - №5. - С. 135-139.

УДК 541.515

Никольский С.Н. (Караганда, Карагандинский университет им. академика Е.А. Букетова)
Есмаганбетова П.К. (Барнаул, Алтайский государственный университет)

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОТОЛИТИЧЕСКОЙ СПОСОБНОСТИ АЗОТЦЕНТРИРОВАННЫХ ОСНОВАНИЙ

Азотцентрированные основания имеют особенно свойство, выраженное в наличии двух основных центров, благодаря которым обусловлена их хелатирующая способность. Диамины, имеющие в наличии две аминогруппы и представляющие собой замещенные аналоги обычных аминов, до сих пор остаются мало изученными веществами. Несмотря на более высокую основность, по сравнению с обычными аминами, сведения о них в большинстве случаев ограничиваются синтезом различных производных, практически не затрагивая при этом сам механизм данного процесса. Интерес к ним обусловлен хелатирующей способностью данных протоноакцепторов благодаря наличию двух основных центров [1-2].

Ранее нами были изучены протолитические свойства различных диаминов таких, как этилендиамин, 2,3-диаминобутан, гексаметилендиамин. В связи с этим нам представлялось интересным расширить класс исследуемых диаминов и квантово-химически исследовать межмолекулярную реакцию протонного переноса между спиновым зондом 3,6-дитретбутил-2-оксифеноксилом с диамином циклической структуры. В нашем случае был выбран триэтилендиамин (ТЭДА) – 1,4-диазабицикло [2.2.2] октан.

Для оценки энергетических и структурных факторов, сопровождающих протолиз семихинонных радикалов, были проведены соответствующие квантово-химические расчеты, максимально приближенные к ранее изученным экспериментальным системам, однако, без учета влияния на реакцию сольватационных свойств жидкой среды [3].

На рисунках 1-2 показано, что при квантово-химических расчетах, осуществленных путем варьирования расстояния от кислого протона радикала до основного центра триэтилендиамина, путем применения процедуры SCAN и использованием различных моделей включая газовую фазу, толуол и тетрагидрофуран, были получены различные зависимости.

Первая из них, представленная на рисунке 1 получена для газовой фазы. Минимум фиксируемый при R_{OH} = 1,09 Å соответствует КВС типа В. При дальнейшем растяжении связи мы получаем структуру приведенную на рисунке 2, которая соответствует ионному КВС типа С при R_{HN} = 1,2 Å.

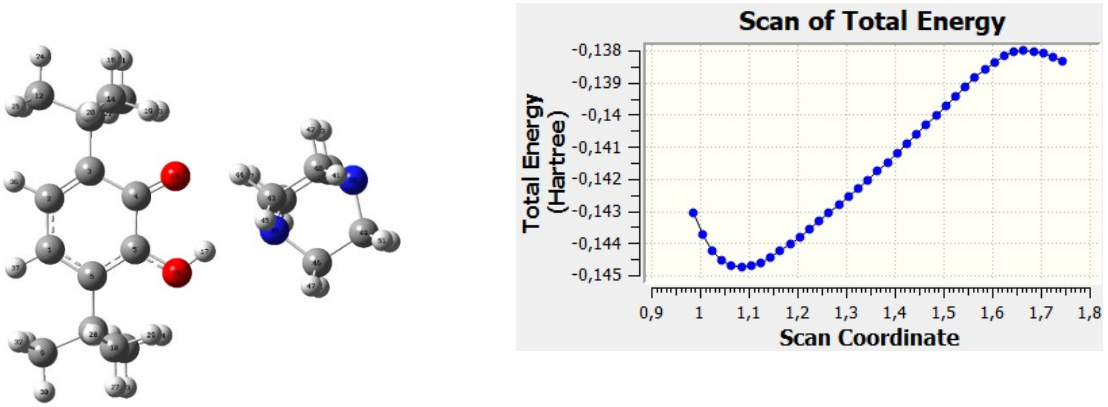


Рисунок 1. Модельный комплекс 3,6-дитретбутил-2-оксифеноксила с ТЭДА и профиль ППЭ на реперных атомах, при варьировании расстояния ОН

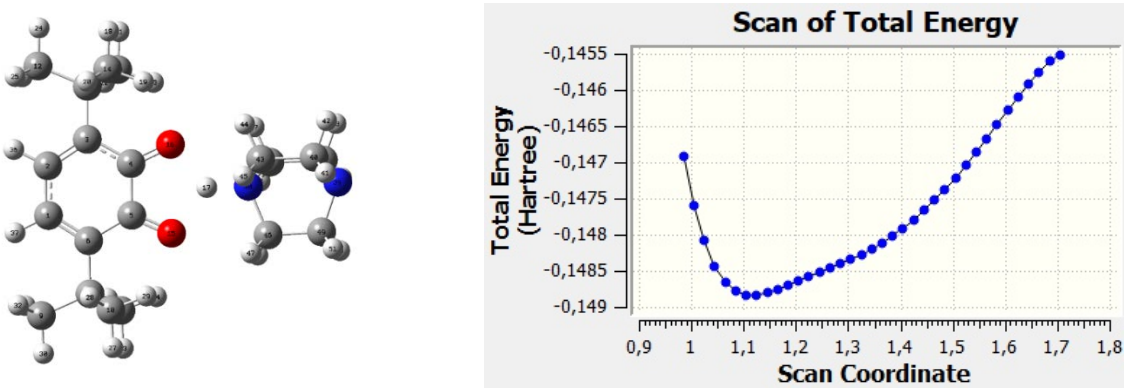


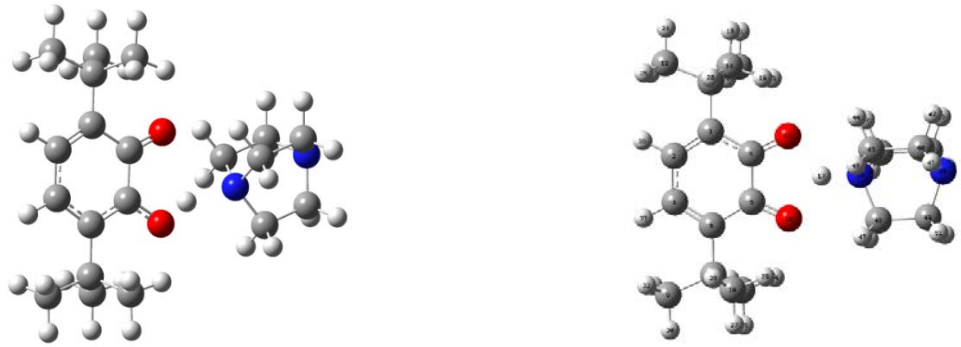
Рисунок 2. Структура ионной пары 3,6-дитретбутил-2-оксифеноксила с ТЭДА и профиль ППЭ на реперных атомах, в толуоле

Профиль ППЭ, представленный на рисунке 2 получен для толуольной среды с использованием модель поляризованного континуума с помощью процедуры IEFPCM. В этой модели несколько молекул растворителя включаются вместе с растворенной молекулой в расчетную квантово-химическую схему, а взаимодействие такой супермолекулы с дальнейшим диэлектрическим окружением в растворе учитывается в рамках модели диэлектрического континуума. Минимум фиксируемый при R_{OH} = 1,12 Å соответствует ионной паре или ионному КВС типа С, вторая, менее глубокая яма, проявляющаяся при увеличении масштаба графика, обнаруживается при R_{HN} = 1,9Å.

Характер изменения заряда на главных атомах рассматриваемой реакционной пары, подтверждает наше предположение о первичности окислительно-восстановительного элементарного акта протолитической реакции, т.е. о правомочности схемы протонного переноса [4].

Данный факт может быть интерпретирован в пользу совершения одноэлектронного переноса с донора на семихинонный радикал. Характерное уменьшение положительного заряда на атоме водорода, по мере приближения его к основному центру, также может быть интерпретировано в рамках этой же модели.

Квантово-химические расчеты, проводимые методом ab-initio с помощью программного пакета «Gaussian 2016» в базисе STO-3G показали, что МКВС, в котором семихинонный радикал взаимодействует с одним атомом азота, более устойчив, чем ИКВС (рисунок 3).



МКВС
E(UHF) = -1022.61664047 a.u.

ИКВС
E(UHF) = -1022.43669916 a.u.

Рисунок 3. Модельные комплексы 3,6-ди-трет.бутил-2-оксифеноксила с триметилендиамином

Таким образом, рассмотрев то, как изменяется заряд на главных атомах в реакционной среде семихинонного радикала с ТЭДА, удалось подтвердить подтверждение о том, что элементарный акт переноса протона от донора к акцептору является первичным окислительно-восстановительным процессом. В то же время, наблюдалось заметное уменьшение положительного заряда на атоме водорода в ходе его отрыва от донора и по мере его приближения к активному основному центру протоноакцептора. Таким образом, квантово-химические расчеты, проводимые методом ab-initio с помощью программного пакета «Gaussian-2016» в базисе STO-3G показали, что МКВС, в котором семихинонный радикал взаимодействует с одним атомом азота, более устойчив, чем ИКВС.

Список использованных источников:

1. N. Akkurt, et al., Synthesis and liquid crystalline properties of new tri-azine-based π-conjugated macromolecules with chiral side groups, TUrk. J. Chem. 44 (3) (2020) 726.

2. M.H.A. Al-Jumaili, N. Akkurt, L. Torun, Ionic interaction of tri-armed struc-ture based on benzene ring: synthesis and characterization, Monatshefte für Chemie-Chem. Mon. 152 (5) (2021) 551–558.

3. O. Üner, N. Akkurt, Micellization and thermodynamics study of n-alkyl-4-methylpyridinium bromides in water and mixed water–ethanol media, J. Mol. Liq. 352 (2022) 118765.

4 Gaussian 16. M. Frisch, et al., Gaussian, Inc, Wallingford, CT, 2016.

УДК 581.192+547.914

Нуркенов О.А. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии Республики Казахстан)
Нурмаганбетов Ж.С. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии Республики Казахстан)
Байгенжина А.Б. (Караганда, Медицинский университет Караганды)
Фазылов С.Д. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии Республики Казахстан)

СИНТЕЗ И ЦИТОТОКСИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ 1-[(1,2,3-ТРИАЗОЛ-1-ИЛ)МЕТИЛ]ХИНОЛИЗИНОВ НА ОСНОВЕ АЛКАЛОДА ЛУПИНИНА

1,2,3-Триазолы относятся к важному классу азотсодержащих гетероциклических соединений, представляющих большой практический и теоретический интерес. Производные 1,2,3-триазолов обладают антивирусной, антимикробной, антиаллергической, противовоспалительной, гербицидной активностью, могут обладать седативным, противосудорожным эффектами.

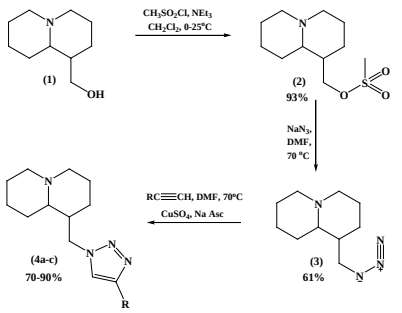
Целью работы – является целенаправленный синтез и изучение цитотоксической активности новых 1,2,3-триазолсодержащих производных хинолизидинового алкалоида лупинина.

Материалы и методы. Цитотоксичность образцов синтетических производных алкалоида лупинина 1-{[4-(4-метоксифенил)-1*H*-1,2,3-триазолил-1-ил]-метил}октагидро-1*H*-хинолизин (**4a**), 1-[(4-*м*-толил-1*H*-1,2,3-триазол-1-ил)метил]октагидро-1*H*-хинолизин (**4b**), 1-[(4-фенил-1*H*-1,2,3-триазол-1-ил)метил]октагидро-1*H*-хинолизин (**4c**) оценивали в тесте выживаемости личинок морских рачков *Artemia salina* (Leach) (методика Brine shrimp toxicity bioassay). Анализ проводили по методике предложенной Meyer [1] и McLaughlin J.L [2] с незначительной модификацией.

Тест проводили с использованием образцов в концентрациях 100 мкг/мл, 10 мкг/мл и 1 мкг/мл. Оценку результатов теста проводили путем подсчета выживших и погибших личинок после их 24 часовой инкубации с испытуемыми образцами алкалоида лупинина. Затем с использованием полученных данных по верхнему и нижнему токсическому лимиту рассчитывали половинную токсическую дозу изучаемых соединений [3].

Результаты и обсуждение. В настоящей работе представлен синтез лупинилазида и ранее неописанной серии производных хинолизинов, содержащих замещенный по положению С-4 1,2,3-триазольный цикл. Так, при взаимодействии лупинина (**1**) с метансульфонилхлоридом (2 экв.) в присутствии Et_3N (3 экв.) в CH_2Cl_2 при охлаждении образуется (октагидро-

2H-хинолизин-1-илметил)метансульфонат (**2**) с выходом 93%. Соединение (**2**) под воздействием NaN_3 в среде ДМФА при нагревании образует 1-(азидометил)октагидро-2H-хинолизин (**3**). Взаимодействие лупинилазида (**3**) с различными арилацетиленами (**a-c**) реализуется в среде ДМФА в присутствии $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ и аскорбата натрия (NaAsc) при нагревании до 75°C (контроль методом ТСХ). После очистки реакционной смеси были выделены (1S,9aR)-1-[(1,2,3-триазол-1-ил)метил]октагидро-2H-хинолизины (**4a-c**), содержащие арильные заместители в положении C-4 1,2,3-триазольного цикла.



R = C_6H_5 (**a**), 4-$MeOC_6H_4$ (**b**), 3-MeC_6H_4 (**c**)

Состав и строение всех синтезированных соединений подтверждены данными ИК, ЯМР ^1H и ^{13}C спектроскопиии, масс-спектрометрии и РСА.

В эксперименте *in vitro* установлено, что все исследуемые образцы алкалоида лупинина в концентрациях 1, 10 и 100 мкг/мл проявляют цитотоксическую активность в тесте выживаемости личинок морских рачков *Artemia salina* (Leach). При этом, 1-[(4-*м*-толил-1*H*-1,2,3-триазол-1-ил)метил]октагидро-1*H*-хинолизин (**4c**) проявил более выраженную цитотоксичность, чем остальные представленные образцы. LD_{50} данного образца составила 58,1 мкг/мл [4].

Выводы. Таким образом, нами предложены эффективные способы синтеза практически важных производных хинолизидиновых алкалоидов мезилат-, азид-и триазольного производного лупинина.

Показано, что все исследуемые образцы алкалоида лупинина проявляют цитотоксическую активность в отношении личинок морских рачков *Artemia salina* (Leach), при этом соединение 1-[(4-*м*-толил-1*H*-1,2,3-триазол-1-ил)метил]октагидро-1*H*-хинолизина (**4c**) обладает высокой цитотоксичностью. Выявлена перспективность дальнейших углубленных исследований цитотоксической активности данных производных лупинина.

Список использованных источников:

1. Yengoyan A.P., Pivazyan V.A., Chazaryan E.A., Hakobyan R.S. (2019) Synthesis of new thiazolo[3,2-b][1,2,4]triazole derivatives and preliminary evaluation of their biological activity, Journal of General Chemistry, 1:32-36.

УДК 004.708.7

Физик Р.М. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Олейникова А.В. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ДОРОГА К SMART ПРОИЗВОДСТВУ

В настоящее время глобальные тенденции в производстве — это виртуализация в рамках концепции четвертой промышленной революции, промышленные предприятия, вынуждены изменять производственный процесс в целях поддержания конкурентоспособности.

Стандартные методы управления производством уже эффективны не в той мере, что прежде. Уровень глобализации является результатом беспрецедентного развития информационных технологий.

За последние несколько лет тема smart-производства была беседой среди экспертов-производителей, стратегов и лидеров мнений. Однако, несмотря на освещении в прессе и в журнальных статьях, многие не совсем уверены, что это что-то важно или то, что это имеет отношение к их организации. Но все же есть та категория граждан, которые интересуются тем что такое smart-производство. И если говорить простым языком, это использование данных и технологий в реальном времени, когда, где и в формах, которые нужны людям и машинам.

Для лучшего понимания следует пояснить, что это системы, которые представляют собой полностью интегрированные совместные производственные системы, которые реагируют в режиме реального времени для удовлетворения меняющихся требований и условий на заводе, в сети поставок и в потребностях клиентов.

Smart-производство использует передовые технологии встраиваемых датчиков в сочетании с мощью IoT (множество физических объектов, подключенных к интернету и обменивающихся данными) и аналитикой данных.

Это помогает автоматически определять колебания спроса относительно предложения.

Кроме того, эта информация может помочь оборудовать цепочку поставок способностью реагировать на меняющиеся времена с лучшей гибкостью.

Smart-технологии в производстве прогнозируется как следующая промышленная революция, и, как и во многих других достижениях за последние годы, все это связано с технологическим подключением и беспрецедентным доступом к данным и их контекстуализацией. Информация, полученная из анализа данных, помогает производителям принимать лучшие решения, улучшать качество и повышать производительность. Smart-производство не только обеспечивает меньшее

техническое обслуживание и простои, но также помогает сократить материальные отходы. Это укрепляет рабочую среду с улучшенными стандартами безопасности работников. Это также может косвенно снизить расходы на страхование и медицинское обслуживание.

Существуют «микропроцессоры», которые позволяют им работать как мини-компьютеры. Есть «облако», где можно хранить и извлекать практически неограниченное количество данных.

Не лишним будет привести парочку примеров преимуществ таких smart-производств. Это слияние физических, а также виртуальных миров, они открывают новые области инноваций, которые оптимизируют всю обрабатывающую промышленность для создания более качественных продуктов, повышение производительности, повышение энергоэффективности.

И одним из таких примеров — это производители использующие искусственный интеллект для прогнозирования процента отказов оборудования и повышения производительности труда.

Так же следует упомянуть использование удаленных систем мониторинга для слежения за несколькими системами одновременно с одного центра позволяет значительно повысить производительность.

Помимо приведённых примеров есть также возможность увеличить занятость в 2-4 раза по сравнению с нынешней рабочей силой. По мере принятия smart-производств на основе новых технологий, рабочие места станут более доступными, создавая прямые производственные и непроизводственные позиции. Не стоит забывать про безопасные и решения доказавшие свою надежность.

Достижение безопасных, совместимых и надежных решений является головной болью для любого производителя, и smart-производства открывают невиданные возможности для работы с этими проблемами.

Наиболее приоритетные возможности – это разумеется замена устаревших и изолированных систем автоматизации, которые спустя года уже потеряли свой былой потенциал, свой жизненный цикл, которые малосовместимы с современными системами и больше не получают поддержку от своих производителей. В свою очередь, прежде чем обновлять производства, следует учитывать современные требования к новой smart-системе на основе былого опыта в таких сферах как:

1) травмоопасность для рабочего персонала,
2) время простоя оборудования,
3) перерывы в работе.

Для более грамотного использования новой технологии, квалифицированные люди, например, инженеры по качеству, инженеры по охране труда, специалисты по техническому обслуживанию оборудования, должны учитывать эти данные для учучшения производительности машин, производственных процессов, соблюдения основ охраны труда и прочего.

Производители должны обеспечить процесс совместной работы механизмов, при котором мощные и производительные машины смогут контролировать большое количество производственных процессов.

Радикальное внедрение smart-производств позволит предприятиям увеличить конкурентоспособность. Новые производственные мощности будут строится с использованием встроенных технологий smart-производств.

Smart-производства предоставляет инструменты для анализа данных и тестового моделирования, которые может значительно улучшить производительность, продукт и дизайн. Это дает возможность более эффективно сотрудничать как производителям с поставщиками, так и наоборот.

Список использованных источников:

1.«ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО: УМНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ» [Электронный ресурс]: CYBERLENINKA. Электронный журнал - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-buduschego-umnye-proizvodstva-v-promyshlennosti/viewer (дата обращения: 10.10.2022).

2.«Путь к смарт производству» [Электронный ресурс]: elenergi. Электронный журнал - URL: https://elenergi.ru/put-k-smart-proizvodstvu.html (дата обращения: 12.10.2022).

3.«Умное производство – что это и в чем его преимущество?» [Электронный ресурс]: ЗДАНИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ. Электронный журнал - URL: http://zvt.abok.ru/articles/792/Umnoe_proizvodstvo__chto_eto_i_v_chem_ego_preimuchshestvo (дата обращения: 13.02.2022).

УДК 543.423.1

Оралова А.Т. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Цой Н.К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Цешковская Е.А. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЗОЛОТА В АКТИВИРОВАННОМ УГЛЕ МЕТОДОМ АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

Активированный уголь применяется на золотодобывающих фабриках в качестве сорбента золота из цианистого раствора пульпы.

Активированный уголь марки «GoldCarb» чаще всего выпускается в виде продолговатых гранул (цилиндры диаметром 0,6-1,5 мм и длиной от 1 до 5 мм), либо в виде продукта дробления. Этот уголь имеет насыпной вес около 0,5 г/см^3 [1].

Все отобранные пробы активированного угля, после предварительной подготовки, как правило, передаются на пробирно-гравиметрический или пробирно-атомно-абсорбционный анализ золота.

Данные методы определения золота в активированных углях на сегодняшний день имеют ряд недостатков:

– величина нижней границы определяемых пробирно-гравиметрическим методом анализа концентраций значительно высока, как и погрешность измерения при данных концентрациях. Это особенно проблематично при составлении баланса металла золота на фабрике, где его содержание в активированном угле после десорбции должно быть минимальным и определено с высокой точностью;

– верхняя граница определяемых пробирно-атомно-абсорбционным методом анализа концентраций золота ограничена сравнительно небольшой концентрацией – 10 г/т, в случае превышения которой приходится применять разбавление пробы, что увеличивает погрешность анализа, увеличивает риск возникновения ошибок, связанных с «человеческим фактором»;

– трудоемкость и сложность проведения подготовки пробы перед измерением на аналитическом оборудовании;

– повышенная себестоимость анализов в связи с применением большого количества реагентов, материалов и оборудования;

– повышенные затраты времени на проведение анализа.

В связи с этим современные задачи, которые устанавливают золотодобывающие производства перед химико-аналитическими лабораториями, говорят о необходимости поиска более совершенного метода исследования активированного угля на содержание в нем золота, который позволил бы проводить анализ более оперативно, с наименьшей

себестоимостью и с высоким качеством определяемого ценного компонента, даже при его содержаниях, близких к следовым.

С целью совершенствования аналитических процедур для повышения точности и правильности анализа активированного угля на содержание золота при одновременном улучшении его экспрессности и себестоимости, предлагается внедрение анализа активированного угля методом оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой ИСП-АЭС.

Для оперативного управления процессом сорбционного цианирования, поддержания заданных технологических параметров и качественных показателей промежуточного сырья на каждой стадии сорбционного обогащения, а также десорбции производят отбор проб активированного угля для определения степени насыщения его золотом.

Опробованию и подготовке к анализу на содержание золота подвергается активированный уголь следующих технологических операций сорбционного цианирования: после разгрузки пресс-фильтра, перекаченный с чана сорбции конечного выщелачивания, при выводе на процесс десорбции и отработанный активированный уголь при выводе после процесса десорбции. Для проведения эксперимента по исследованию активированного угля на содержание в нем золота отбирали по 3 навески проб активированного угля с каждого контрольного пункта, а также по 3 навески стандартных образцов активированного угля содержанием золота 2,817 г/кг и 0,508 г/кг.

Анализ активированного угля на содержание в нем золота проводили на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой iCAP 7400 Duo производства комании Thermo Fisher Scientific.

Спектрометр iCAP 7400 Duo предназначен для выполнения элементного анализа методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Растворы проб перистальтическим насосом направляются в распылитель для получения аэрозоля. В распылительной камере происходит удаление больших капель анализируемого раствора, а мелкие капли поступают в плазменный разряд. Далее растворитель испаряется с поверхности капель. Анализируемый образец распадается на атомы и ионы, которые при возбуждении излучают характеристический свет, который замеряется, давая возможность установить концентрацию элемента в исходном образце.

Для проведения атомно-эмиссионного анализа на спектрометре iCAP 7400 Duo отобранные по 1 грамму навески активированного угля помещали в низкие фарфоровые тигли, равномерно разравнивая материал внутри тигля.

Тигли устанавливали в холодную муфельную печь, задавали температуру печи 500 °С и нагревали до достижения печи заданной температуры. Затем температуру повышали до 815 °С.

При достижении установленной температуры выдерживали озоление углей в течение 2-х часов. После озоления тигли вынимали из муфеля и охлаждали.

После охлаждения тиглей, материал из тигля высыпали в пластиковые пробирки вместимостью 50 $см^3$ от нагревательго комплекса HotBlock, прибавляли 10,5 $см^3$ в каждую смеси соляной, плавиковой и азотной кислот (8:2:0,5), закрывали пробирки пробкой и растворяли остаток пробы при нагревании 95 °С в течение 1 часа.

В таблице 1 представлены результаты проведенного анализа активированного угля на содержание в нем золота.

Таблица 1 - Результаты анализа проб активированного угля

№ пробы	Навеска, г	Содержание золота в пробе, г/кг			Содержание среднее, г/кг	Отклонение, абс., г/кг
1	1	2,880	2,890	2,870	2,880	0,020
2	1	0,068	0,069	0,069	0,069	0,001
3	1	3,300	3,290	3,290	3,293	0,010
4	1	0,322	0,321	0,321	0,321	0,001
5	1	0,499	0,485	0,504	0,496	0,019
6	1	2,711	2,700	2,720	2,710	0,020

Как показали эксперименты, экспрессность метода ИСП-АЭС на 2 часа быстрее в сравнении с пробирными методами. Кроме того, количество применяемых реагентов и материалов, а также затраты на эксплуатацию оборудования для метода ИСП-АЭС значительно ниже, чем для пробирных методов определения золота, что существенно уменьшает себестоимость анализа. Чистота полученных растворов после кислотного разложения дает возможность проводить атомно-эмиссионный анализ угля напрямую из посуды для разложения без дополнительных промежуточных операций, таких как фильтрование, разбавление и т.п.

Анализ полученных данных подтверждает возможность применения атомно-эмиссионного метода с индуктивно-связанной плазмой в качестве достоверного и экспресного для определения концентрации золота в активированном угле.

Список использованных источников:

1. Учебное пособие для работников гидрометаллургического отделения золотоизвлекательной фабрики / А. В. Аксенов, А. А. Васильев, Ю. Г. Серёдкин – Иркутск: Институт «ТОМС», 2014. – 107 с

Использование smart технологий в решении производственных задач

UDC 691.175.5/.8

Fateev A.D. (St.Petersburg, ITMO)
Uspenskaya M.V. (St.Petersburg, ITMO)

POLYMER WATER-ABSORBING FILMS BASED ON CHITOSAN AS A SEED COATING

Due to their unique properties, polymer composite materials are used in many areas of human activity [1]. Areas of their application include everyday life, medicine, mechanical engineering, and in agriculture.

Polymers' important property in agriculture is the ability to absorb and retain moisture. Thanks to this, they create favorable conditions for the growth and development of seeds and plants. Nowadays, there has been a huge leap in the progress of technologies and methods for creating polymer materials with specified properties, which increases the functionality of application both in agriculture and in the food industry [2]. These methods include the use of "smart" polymer materials. The response to minor environmental changes and the usage of a nutrient and mineral fertilizer delivery system abilities are an important factor in the development of agricultural materials. On the one hand, they can be used in the fight against viruses and other pathogens of various agricultural crops, for regeneration and increasing soil fertility, and much more. On the other hand, the use of pesticides and herbicides as part of polymer moisture-absorbing compositions can significantly reduce the introduced doses of the latter, increase the effectiveness of their use and indirectly protect the environment [3].

The most famous polymer used in agriculture is chitosan. It is biocompatible, biodegradable and non-toxic. It also affects seed's plasma membrane, enhances the activity of peroxidase, catalase, phenylalanine ammonia-lyase and tyrosine ammonia-lyase, is an antifungal, antiviral and biochemicidal agent, has the best chelating properties and acts as a soil conditioner [4,5]. Due to this, chitosan has a huge potential in the creation of biomaterials for agriculture.

In this work, the polymer coating of seeds based on chitosan was studied with variations in the concentration of its solutions. The following concentrations were used: 1 wt%, 3 wt%, 10 wt%, 20 wt% and 30 wt%. The sample consisted of 10 seeds for each solution. They were soaked in the polymer for 10 minutes, then dried in a thermal cabinet for 15 minutes with a temperature regime of 40 ° C. This sequence was performed three times. The tests were carried out on the Red Riding Hood Radish variety.

a b c d e

Fig.1 Coated radish seeds in solutions with a concentration of: a) 1 wt%; b) 3 wt%; c) 10 wt%; d) 20 wt%; e) 30 wt%

In Figure 1, processed in polymer solutions seeds can be observed. Samples immersed in solutions with concentrations of 10 wt%, 20 wt% and 30 wt% have an unevenly coated chitosan shell. Seeds immersed in a solution with a concentration of 3 wt% show beginning stages of germination, which indicates the need to reduce the seed holding time in the thermostat at this temperature regime.

In order to verify the sorption capacity of polymer coatings, the samples were placed in distilled water with a duration of 30 minutes. The results are shown in Figure 2

a b c

Fig. 2 Sorption of chitosan coatings with different concentrations: a) 10 wt%; b) 20 wt%; c) 30 wt%.

With an increase in the concentration of solutions, the structure of chitosan coatings became more stable. However, all samples dissolved after about 60 minutes.

List of sources used:

1. AlMaadeed, M. A. A., Ponnamma, D., & El-Samak, A. A. (2020). Polymers to improve the world and lifestyle: physical, mechanical, and chemical needs. Polymer Science and Innovative Applications, 1–19. doi:10.1016/B978-0-12-816808-0.00001-9

2. Колпакова В.В., Усачев И.С., Соломин Д.А. Биоразлагаемые полимеры: составные биокомпоненты и технологические решения производства. 2019. №12. DOI: 10.24411/0235-2486-2019-10197

UDK 622.272.6 Ibrayeva O. (Karaganda, Karaganda Buketov University)
Takuova Z. S. (Karaganda,Karaganda Buketov University)

THE AUTOMATED EMISSION MONITORING SYSTEM IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN AS AN EXAMPLE OF IMPLEMENTATION OF SMART TECHNOLOGY AT INDUSTRIAL ENTERPRISES

This report considers the automated system of emissions monitoring as a smart technology, the implementation of which is the most important task of the Republic of Kazakhstan, too. the possibility of reducing the negative impact on the environment. The introduction of an automated system for monitoring emissions will provide regular observations of the state of the environment, the release of harmful emissions, assessment, prediction, and control of changes, as well as the collection, storage, processing and analysis of data monitoring of harmful emissions.

The aim of the work is to define the tasks performed by an automated system for monitoring emissions as a smart technology.

Research Method: Theoretical analysis of the literature sources and collecting information about the technology of implementation and application of the automated monitoring system.

The research identified the following objectives:

- To describe the structure of the automated emission monitoring system and the implementation procedure in industrial enterprises.
- To determine the importance of implementing an automated monitoring system.
- Relevance of the topic: according to the concept on the transition of the Republic of Kazakhstan to a "green economy" one of the directions is to reduce emissions of pollutants from industrial enterprises, in order to reduce the negative impact on the environment. The main problem in reducing emissions is the lack of continuous, high-quality study of concentrations of emissions and discharges. With the help of an automated monitoring system, it becomes possible to obtain reliable data on the concentrations of harmful substances in real time, with technical means of recording and transmitting data to the environmental authority, which will ensure effective monitoring and control of emissions, as well as the development of correct plans and measures to reduce harmful emissions.

The Automated Pollutant Emissions Monitoring System (further AMS) and Industrial Emissions Control System is designed for continuous measurement of mass or volume concentrations of pollutants, flow rate, temperature and humidity of gas-air mixtures discharged through stationary organized emission sources. The AMS monitors the indicators of emissions into the environment at the main stationary sources of pollutant emissions and has an online link with the information system of the authorized body. If we compare the AMS and the manual method of sampling, it is clear that the AMS is a multitasking system,

which gives the greatest social and economic effect. Emissions of harmful emissions are monitored by numerous sensors-devices, which control the level of MPC at intervals of 20 minutes and transmit the data to the server of the controlling body. In contrast to the automated system, the manual method of emission monitoring requires a lot of labor, the participation in the process of at least two specialists, the frequency of emission monitoring does not allow us to make a real picture of the quantitative emissions and their quality, which affects the effectiveness of measures taken to reduce emissions of harmful substances into the environment.

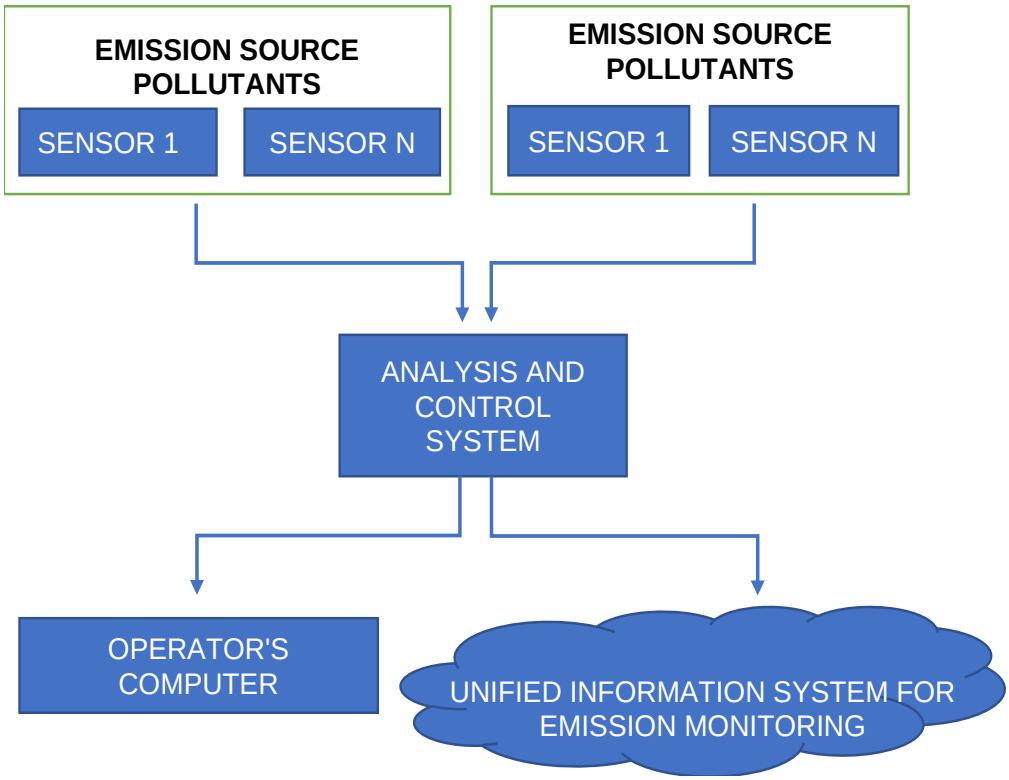


Fig. 1 Schematic diagram of the automated system for monitoring of environmental emissions

The information obtained using the AMS includes all those parameters that allow you to create a full characterization of the emitted substances and their normative limit amount

The data produced by the AMS shall be transmitted to the competent authority.

For the proper implementation and operation of the AMS at industrial enterprises, the stages of design, installation, testing and commissioning, with the development of operating instructions should be carried out.

Introduction of the AMS is an important and necessary measure to control harmful emissions. The AMS emission control system performs the following functions:

- continuous monitoring of pollutant emissions;
- automatic measurement and accounting of the volume or mass of harmful (polluting) substances emissions;
- automatic measurement of the concentration of harmful (polluting) substances in emissions
- transfer of information on the volume or mass of emissions into the air, on the concentration of harmful (polluting) substances in emissions to environmental authorities of state environmental monitoring.

Conclusions: The introduction of the AMS allows for the reduction of time intervals between the fact of pollution, obtaining reliable information about the environmental situation, notifying all interested services, decision-making and taking appropriate action; The introduction of the AMS will ensure transparency in management, prevention and detection of environmental offenses through digital technologies, improve the quality and reliability of environmental assessments, improve public awareness through the use of digital technologies, and

Based on the functions performed by the AMS, we conclude that the AMS provides the solution of the entire range of tasks of collection, accumulation, processing and distribution of monitoring information. Accordingly, the tasks solved by the AMS as a start-up technology include:

- continuous monitoring of emissions into the environment for the quantity, quality of emissions and their changes;
- control over compliance with the standards of permissible emissions, discharges of pollutants and mass concentration of pollutants;
- assessing the effectiveness of measures to reduce the harmful effects of pollutants on the environment;
- recording pollutant emissions, discharges based on the results of continuous measurements, preparing reports on industrial environmental control;
- automated data collection from emission sources.

List of used sources:

1.Code of the Republic of Kazakhstan dated January 2, 2021 No. 400-VI "Environmental Code of the Republic of Kazakhstan".

2.Order of the Minister of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan dated June 22, 2021 No. 208 On approval of the Rules of maintaining an automated system for monitoring emissions into the environment during industrial environmental control.

3.Panarin V.M. Modern systems of control of atmospheric air pollution by industrial enterprises / V.M. Panarin, V.G. Pavpertov, G.V. Pavpertov, A.A. Zuikova - Moscow - Tula. - 2004. - 128 c.

4.Yarygin G.A. Geoinformation modeling complex in the systems of industrial ecological monitoring of the oil-and-gas complex enterprises / G.A. Yarygin, A.A. Petrulevich, D.B. Rybkin // Ecological systems and devices. - 2002.

5.Internet resources:https://adilet.zan.kz

UDC 541.515

Normatov S.Sh. (Karaganda, KarU)
Kim V.V. (Karaganda, KarU)
Pustolaikina I.A. (Karaganda, KarU)
Fazylov S.D. (Karaganda, LLP IOSCC)
Bakirova R.E. (Karaganda, KarMU)

IN SILICO STUDY OF LUPININ AND ITS DERIVATIVES FOR ACETYLCHOLINESTERASE INHIBITION

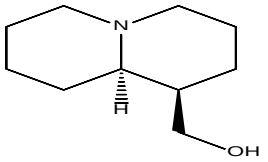
Design of new drugs is one of the strategic directions for the development of the pharmaceutical industry in the Republic of Kazakhstan. At the same time, computer simulation often precedes actual laboratory experiments using real substances. Methods of *in silico* computer simulation make it possible to calculate the required physicochemical properties and obtain information about the structural and spatial behavior of the molecules under study.

Lupinine is a quinolizidine alkaloid found in some species of the lupine plant. A pharmacological study of lupinin showed that it is of low toxicity and has a bactericidal, slight sedative effect and has short-term anthelmintic, hypotensive properties, and is also a reversible inhibitor of acetylcholinesterases. Substances that slow down the activity of the enzyme acetylcholinesterase are used in the treatment of a number of conditions, such as Alzheimer's disease, dementia with Lewy bodies, myasthenia gravis. This is very valuable and promising from the point of view of the search for new drugs of natural origin. Despite the large number of drugs for the treatment of neurodegenerative diseases, today there is an urgent need for drugs that specifically inhibit the activity of acetylcholinesterase and have minimal side effects.

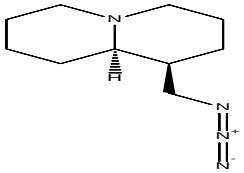
Alkaloid lupinin and its derivatives were successfully synthesized and characterized by the Institute of Organic Synthesis and Coal Chemistry of the Republic of Kazakhstan (Karaganda) [1-3] (Figure 1). This paper is dedicated to the *in silico* study of lupinin and its derivatives for human acetylcholinesterase inhibition. Rivastigmine, Galantamine and Donepezil were taken as a reference drugs.

The chemical structures of Donepezil, Galantamine, Rivastigmine were taken from the PubChem Substance and Compound database. The crystal structure of the human acetylcholinesterase protein was found and downloaded from the Protein Data Bank as a .pdb file (ID: 7e3d; https://www.rcsb.org/structure/7E3D). 2D and 3D models of lupinin and its derivatives were created via ChemBioOffice 2014. Molecular docking of acetylcholinesterase with substances under study was performed using the AutoDock 4.2.6 and MGLTools 1.5.7 programs. Molecular docking was simulated using the Lamarckian Genetic Algorithm (LGA) implemented in AutoDock 4.2.6. A semi-flexible docking method was used, where the receptor

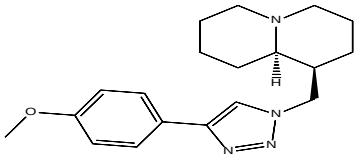
was considered as a solid, and the ligand rotates and moves in a given cubic region. As binding energy, AutoDock uses an empirical evaluation function based on the free binding energy, including electrostatic, hydrophobic and solvation effects, as well as configuration entropy.



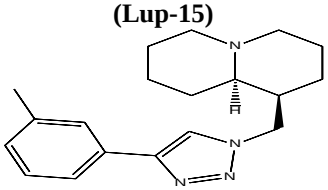
((1R,9aR)-octahydro-1H-quinolizin-1-yl)methanol
(Lup)



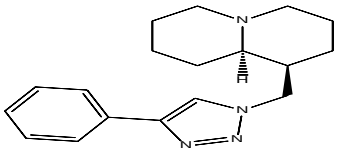
(1S,9aR)-1-(azidomethyl)octahydro-2H-quinolizine
(Lup-15)



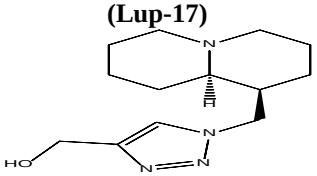
(1S,9aR)-1-((4-(4-methoxyphenyl)-1H-1,2,3-triazol-1-yl)methyl)octahydro-1H-quinolizine
(Lup-16)



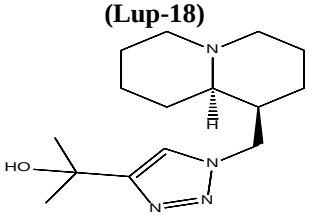
(1S,9aR)-1-((4-(m-tolyl)-1H-1,2,3-triazol-1-yl)methyl)octahydro-1H-quinolizine
(Lup-17)



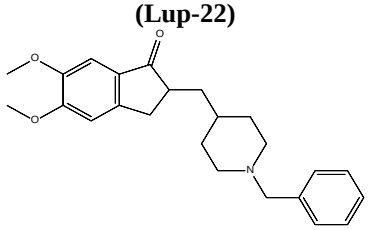
(1S,9aR)-1-((4-phenyl-1H-1,2,3-triazol-1-yl)methyl)octahydro-1H-quinolizine
(Lup-18)



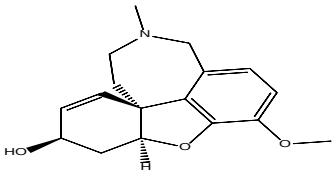
(1-(((1S,9aR)-octahydro-1H-quinolizin-1-yl)methyl)-1H-1,2,3-triazol-4-yl)methanol
(Lup-22)



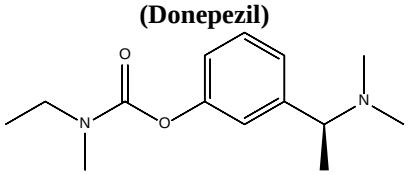
2-(1-(((1S,9aR)-octahydro-1H-quinolizin-1-yl)methyl)-1H-1,2,3-triazol-4-yl)propan-2-ol
(Lup-23)



2-((1-benzylpiperidin-4-yl)methyl)-5,6-dimethoxy-2,3-dihydro-1H-inden-1-one
(Donepezil)



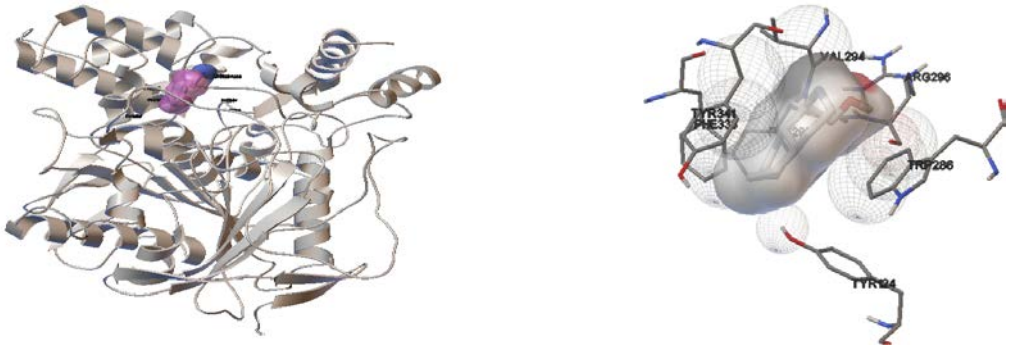
(4aS,6R,8aS)-5,6,9,10,11,12-Hexahydro-3-methoxy-11-methyl-4aH-[1]benzofuro[3a,3,2-ef][2]benzazepin-6-ol
(Galantamine)



(S)-3-[1-(dimethylamino)ethyl]phenyl N-ethyl-N-methylcarbamate
(Rivastigimine)

Figure 1. Structural formulas and IUPAC names of the studied substances

Using the AutoDock 4.2.6, the molecular docking of acetylcholinesterase complexes with lupinine (Figure 2) and its derivatives was performed, their binding energy and inhibition constant were estimated (Table 1).



a) complex; b) active site;

Figure 2. Visualization of the docking results for the acetylcholinesterase and lupinine complex

Table 1. Calculated binding energies and inhibition constants

№	Ligand	Inhibition constant K_i	Binding energy ΔG, kcal/mol
1	Lup	7.32 μM (micromolar)	-7.01
2	Lup-15	1.23 μM (micromolar)	-8.07
3	Lup-16	5.88 nM (nanomolar)	-11.23
4	**Lup-17**	933.18 pM (picomolar)	**-12.32**
5	Lup-18	15.17 nM (nanomolar)	-10.67
6	Lup-22	531.75 nM (nanomolar)	-8.56
7	Lup-23	169.05 nM (nanomolar)	-9.24
	Reference drugs		
1	**Donepezil**	2.81 nM (nanomolar)	**-11.67**
2	Galantamine	476.60 nM (nanomolar)	-8.62
3	Rivastigimine	918.97 nM (nanomolar)	-8.24

As can be seen from the Table 1, **Donepezil** and **Lup-17** showed the best binding energy among the studied substances (ΔG = -11.67 kcal/mol and ΔG = -12.32 kcal/mol). In general, most of ligands have shown lower binding energies in contrast to Galantamine and Rivastigmine reference drugs. Among all of them, the Lup-17 has the lowest binding energy, even lower than the donepezil reference drug has. Further in vitro and in vivo studies must reveal their alleged usefulness in acetylcholinesterase inhibition.

List of sources used:

1. Nurkenov O. A., Nurmaganbetov Z. S., Fazylov S. D., Satpaeva Z. B., Turdybekov K. M., Seilkhanov T. M., Talipov S. A. Synthesis, Structure, and Properties of New Lupinine O-Acyl Derivatives // Chemistry of Natural Compounds. – 2019. – T. 55, № 3. – C. 506-508.

2. Nurmaganbetov Z. S., Fazylov S. D., Turdybekov K. M., Nurkenov O. A., Turdybekov D. M., Mukusheva G. K., Minayeva Y. V., Khabdolda G. Synthesis and Structure of 4-Substituted (1S,9aR)-1- (1,2,3-triazol-1-yl)methyl octahydro-1H-quinolysines of Lupinine // Bulletin of the University of Karaganda-Chemistry. – 2022. № 106. – C. 12-22.

UDK 54

Zhakina A.Kh. (Karaganda, LLP “Institute of Organic Synthesis and Coal Chemistry of the Republic of Kazakhstan”)
Alzhankyzy A. (Karaganda, LLP “Institute of Organic Synthesis and Coal Chemistry of the Republic of Kazakhstan”)

COMPOSITES BASED ON HUMIC ACID

Great prospects for obtaining practically significant and environmentally friendly composites are natural polymers. The most widely used natural polymers are humic acids formed in nature as a result of biochemical transformations of terrestrial vegetation and constituting the main part organic matter of coals, peat, soils and sapropels.

Humic acids are characterized by the presence of condensed aromatic the core and exceptionally rich functional composition. They exhibit the properties of colloidal substances, have surface-active properties and belong to self-organizing anionic polyfunctional polyelectrolytes. The polyfunctionality of humic acids determines their ability to enter into ion exchange reactions, redox reactions and complexation. In addition, humic acids (HA) are involved in donor-acceptor, hydrophobic and sorption interactions. Numerous studies have proved that humic acids can bind almost all types of ecotoxicants, including transition metal ions, radionuclides, petroleum and chlorinated hydrocarbons, pesticides, nitroaromatic compounds, etc.

However, their inherent disadvantages such as high sensitivity to changes in the pH of the medium and high temperatures, low mechanical strength, strong swelling, high peptization, low alkali and acid resistance reduce the effectiveness of their use for these purposes. This is especially true for the creation of sorption materials based on them for the treatment of industrial wastewater.

One of the cardinal and little-studied ways to increase new practically important characteristics of humic acids is to create composites based on them with amino-containing compounds.

Due to the lack of systematic research in the field of obtaining and using composite materials based on humic acids with organic amino-containing compounds and taking into account the high natural binding and complexing potential of humic acids, it seemed relevant to conduct research in this area.

For the Republic of Kazakhstan, the prospects of such studies are determined by the possibility of using humic composites in various industries and solving a number of environmental problems.

Studies of composites based on humic acids with various amino-containing compounds have broad prospects for the directed modification of humic acids and for creating a new class of composite materials of the most diverse applications in the most economical and technologically efficient way, which can exhibit higher sorption capacity, hydrolytic stability, strength and other specified properties in comparison with the initial compounds.

Humic acid complexes with urea, the so-called humatized urea, are known to be used as effective organomineral fertilizers.

An important factor for the study of humatized urea in practical terms is the possibility of obtaining on their basis mesh insoluble, hydrolytically resistant and durable humic polymers for sorption processes.

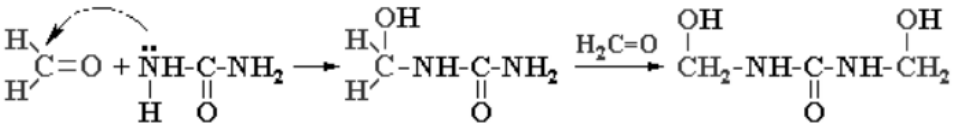
In this regard, the choice of urea-formaldehyde resins (UFR) as a starting component for HA composites is due to their availability, water solubility and the presence of a sufficient number of proton acceptor centers capable of complexing with HA. UFR are the cheapest products of large-scale production.

Humic acids and urea-formaldehyde resins have a set of operational disadvantages due to their structure, which can be eliminated in the process of their complexation.

In the course of the study, we proposed methods for producing composites based on humic acid with urea-formaldehyde resin and studied some of their physico-chemical properties.

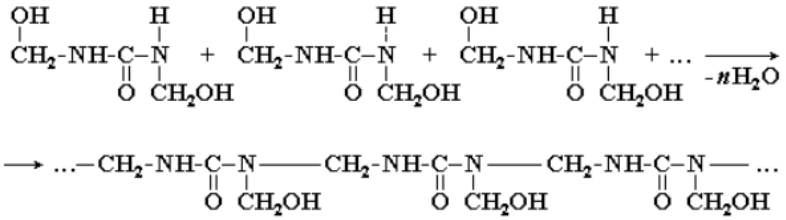
Urea-formaldehyde resins were obtained by the standard method by polycondensation of urea with formaldehyde (37% aqueous solution) in an aqueous solution at a molar ratio U:F = 1:2 in two stages, first in an alkaline medium at pH 7-9, then polycondensation is completed in an acidic medium at pH 5.

At the first stage of the process, formaldehyde interacts with urea by the type of nucleophilic addition. A nucleophile is a urea molecule containing two groups -NH_2 with an unshared pair of electrons on a nitrogen atom. In excess of formaldehyde , both of these groups react with the formation of dimethyl urea:



urea *monomethylolourea* *dimethylolurea*

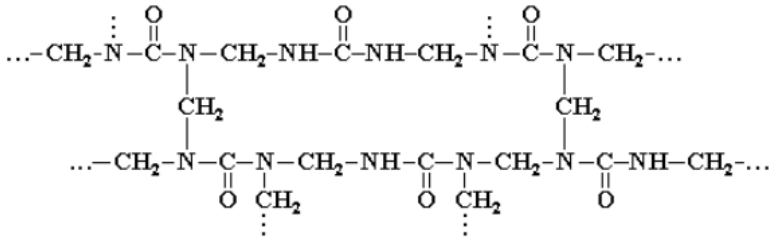
At the second stage, polycondensation of dimethylolurea is carried out with the formation of a linear polymer:



Or simplistically, both stages of the formation of a linear polymer can be represented as:

$$n\,CH_2{=}O + n\,NH_2{-}CO{-}NH_2 \rightarrow HO{-}[CH_2{-}NH{-}CON(CH_2OH){-}]_n{-}H$$

At the third stage, when heated or in the presence of acid catalysts, the linear polymer is turned into a mesh (three-dimensional) by heating. This occurs due to the formation of transverse inter-chain bonds (bridges) -CH_2- when water is split off from the groups -CH_2OH and –NH located in different chains:



Composites based on humic acid and urea-formaldehyde resin were obtained by mixing 5% aqueous solutions of sodium humate (humate) with 50% aqueous solutions of urea-formaldehyde resin in a volume ratio of 4:1 (NaH:UFR) at room temperature.

Thus, the resulting composites are dark brown powders that are soluble in water or in an alkali solution. After curing in the presence of oxalic acid, they pass into an insoluble cross-linked state. Complexation occurs through hydrogen bonds between the donor groups of COOH, OH humic acids and the acceptor groups of UFR (C= O. NH-). An increase in viability, viscosity and a decrease in formaldehyde in the mixture indicate intermolecular interactions occurring in the system and the formation of hydrogen bonds between the functional groups of UFR (NH, CH_2OH and C=O) and humic acid (COOH, phenolic OH). UFR modified with humate are more plastic, since humates in their composition retain water and neutralize formaldehyde. All this reduces the processes aging of carbamide resins.

List of sources used:

1. Pan C., Troyer L. D., Liao P., Catalano J. G., Li W., Giammar D. E. Effect of Humic Acid on the Removal of Chromium(VI) and the Production of Solids in Iron Electrocoagulation // Environ. Sci. Technol. 2017. - V. 51. № 11. - P 6308–6318.

2. Mirzobekzoda M. P., Maltseva E. V., Shekhovtsova N. S. Analysis of Structural Features of Humic Acids Fractions after Mechanochemical Modification // Advanced Materials Research. Trans Tech Publications. - 2015. - V. 1085. - P. 3-6.

3. Skripkina, T.S., Bychkov, A.L., Tikhova, V.D., Smolyakov, B.S., Lomovsky O.I. Mechanochemically oxidized brown coal and the effect of its application in polluted water // Environmental Technology & Innovation. – 2018. -V.11. - P. 74-82.

UDC622.272.6.

Abdigaliyeva A.M. (Karaganda, Karaganda Buketov University)
Tusipov A.Z. (Karaganda, Karaganda Buketov University)

TECHNOLOGIES OF THE FUTURE: SMART MANUFACTURING IN INDUSTRY

Following the global trends of production virtualization within the framework of the concept of the fourth industrial revolution, industrial enterprises, facing new challenges and tasks, are forced to change production processes in order to maintain competitiveness. Standard approaches to production management are not able to keep the profitability of enterprises at the desired level. The level of globalization is growing due to the unprecedented development of information technology. The article is devoted to a comprehensive analysis of modern trends in the development of high-tech industrial technologies, the definition of new priority trends in the formation of smart industries in Kazakhstan. The author shows the demand for automation of technological processes at industrial enterprises of Kazakhstan, identifies the possibilities and justifies the practical need for the use of artificial intelligence in industrial production and the introduction of smart production at Kazakshtan enterprises. Successful practices of implementing IoT technologies at Kazakhstani and foreign enterprises are presented. The target indicators for priority production technologies within the framework of the federal project "Digital Technologies" are defined: Smart Manufacturing technologies; digital design, mathematical modeling and product lifecycle management (Smart Design); manipulators and manipulation technologies. The technology of building a complex architecture and strategy for using smart production, as well as targets for the period up to 2024 on the main technological trends in the development of smart production in Kazakhstan are specified. The possibilities of the formation of smart potential and its strategic use in the interests of the development of industrial production are determined.

Due to the advantages of smart industries, their global development is taking place. By providing greater connectivity between industrial capacities and automating technological processes as much as possible, smart manufacturing provides manufacturers with virtually unlimited opportunities to improve their work. For example, some manufacturers use artificial intelligence to predict the percentage of equipment failures and increase labor productivity. The use of remote monitoring systems to monitor several systems simultaneously from one center can significantly increase labor productivity. Data exchange centers expand the possibilities of local information exchange between individual production cycles, which allows you to build more efficient data processing algorithms. The use of modern cloud technologies can change

business models and create new sources of income. Some more far-sighted manufacturers who have implemented smart IoT technologies are already getting the first advantages of these systems. At the same time, only 11% of manufacturers have implemented an IoT strategy in production processes. Moreover, about half of them still do not perceive the basic definitions and strategies of IoT (Fig. 1).

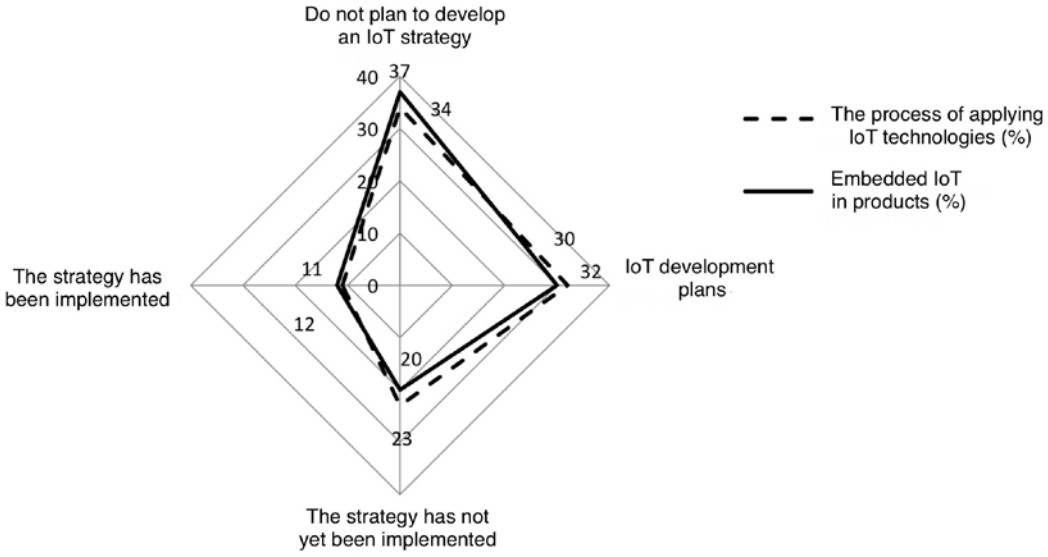


Figure 1. The degree of implementation of industrial IoT in the USA

The adoption of key promising technologies is an integral part of the smart manufacturing approach. Individual initiatives can be seen all over the world, and most often they relate to the introduction of IoT technologies, including the use of an ever-growing number of intelligent devices to improve the quality of information processing, efficiency, security and data security, as well as a strategy for using cloud computing, mobility and data analysis.

The Bosch plant in Bleichy produces ABS and ESP systems for cars. Here, within the framework of the introduction of Industry 4.0 technologies, products and technologies were used that made it possible to double productivity in a few years without physically expanding areas and equipment, only by increasing efficiency.1

After the introduction of smart manufacturing technologies at the Mitsubishi Electric plant in Nagoya, the speed of equipment operation increased by almost 190%, while the cost of production decreased by more than 60%.

At Harley-Davidson, every stage of the production process is now monitored and recorded in real time using sensors that monitor the efficiency of various equipment.

The AMRC plant in Sheffield (UK) uses the most advanced technological achievements: industrial robots, flexible automation, human-machine interfaces of the new generation.

Thanks to the use of new monitoring technologies at the Intel Fab32 plant in Arizona, it was possible to achieve unprecedented sterility of the environment in which microprocessors are manufactured. The air in the premises of the enterprise is a thousand times cleaner than in the operating room.

Thus, the introduction of smart manufacturing begins with the creation of a connected industrial IoT system as a basis for achieving better information exchange. Some of the most common questions about building industrial Riots are as follows:

1. What processes of continuous improvement of smart production can help? This will depend on the specific operations and business goals. To analyze the efficiency, it is necessary to take into account the overall efficiency of the equipment, downtime, labor safety, energy consumption.

2. Which business transformation process can provide a competitive advantage? System-wide connectivity can help manufacturers better coordinate actions at all levels, which will create more demand-driven operations. More detailed information about the operation of the mechanisms allows you to improve the maintenance processes of the equipment. In addition, automated data collection and reporting can significantly save time compared to manual processing. This is especially noticeable in regulated industries.

3. What organizational changes are needed to improve smart manufacturing? IT/TO-convergences are important. Their rapprochement should occur with the workflow. IT staff and work staff have historically worked separately from each other, but moving forward requires closer collaboration. Manufacturers must bridge the gap between these two groups and at the same time teach them new skills to manage industrial network technologies.

4. What are the benefits? Monitoring of work operations provides significant advantages. The data can be viewed automatically at specified intervals on key indicators and control panels, which will significantly improve the process of controlling the production process and the quality of output products, reduce the amount of materials consumed, save labor resources, etc. Standardization of data collection and reporting will also make it possible to compare the effectiveness of different facilities.

List of sources used:

1. Abdrasilova G. S., Umnyakova N. P., Kakimzhanov B. Tsifrovizatsiya ekonomiki i tsifrovaya sreda sovremennoy arkhitektury [Economy Digitalization and Digital Environment of Today's Architecture]. Biosfernaya sovmestimost: chelovek, region, tekhnologii [Bio-Sphere Compatibility: Man, Region, Technologies], 2019, No. 1, pp. 3–13. (In Russ.).

УДК 332.82
Айтуова Д.Б. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

NEW IMPLEMENTATIONS IN HOUSING POLICY ON THE EXAMPLE OF FOREIGN COUNTRIES

According to world practice, one of the innovations in the framework of housing savings for the Republic of Kazakhstan is the integration of social funds into a single system. As for the state of savings funds in the country, today the housing savings system, education deposits, the compulsory social insurance fund, the pension system, the health insurance system are implemented not in one system, but separately. It, in turn, complicates the management system and requires more financial costs. For example, one of the recent changes in the housing sector in the country can be considered the provision of the population with the opportunity to spend a certain part of the savings in the pension savings fund on improving housing conditions. To use the savings part, there is a need to transfer funds from the pension savings fund to Otbasy Bank JSC. To do this, a citizen writes an application to the pension savings fund, and also collects and submits additional documents to the authorized operator to prove that the funds received are being spent purposefully. This situation may cause time costs for the applicant and accumulative funds. In this regard, on the basis of Singapore's experience, it is important to combine 23 accumulative funds in the country into a single system and create a centralized social accumulative fund. This, as a result, allows you to optimize and effectively manage the implementation of the savings system, significantly reducing organizational costs. At the same time, according to world practice, providing depositors with the opportunity to transfer funds from one fund to another as needed (in case of exceeding the mandatory limit or non-necessity) will increase depositors ' confidence in the accumulative fund and timely solve important social problems. For example, if a citizen who has accumulated an education deposit enters free training on his own, he can transfer the amount of invested funds to a housing deposit without hindrance, or increase the amount of pension received by transferring it to a pension fund if there is no need for housing savings, and also have the opportunity to use the funds of other funds if funds are needed As for the opinion of experts on the introduction of compulsory housing savings, the chairman of the Board of Otbasy Bank JSC Ibragimova L. E. at the next hearing of the report on the implementation of the Nurly zher program said that the introduction of compulsory housing savings will significantly increase the chances of the population to access housing[1]. At the plenary session of the chamber, Majilis deputy Aikyn Konyrov noted the importance of combining all social savings into a single system and creating a central fund. According to him, this will reduce administrative costs and investment risks, will allow many Kazakhstanis to solve housing problems and get a decent education and pension [2]. In an interview with the director of the

Department of banking products and technologies of otbasy Bank JSC M. M. Azimbekov, the expert noted that the introduction of compulsory housing in the country is possible in the future, but the introduction of the system, in accordance with world practice, takes time. The expert on the integration of social funds noted that the integration into a single system is always effective in terms of financial and administrative management, but it is a difficult question to say how much the country is ready to implement this system. The results of the study of world experience in the introduction of compulsory housing collection are as follows:

Singapore. Despite the fact that it is a country with a population of about 6 million people, where there is a shortage of land, the indicator of housing provision in Singapore is 91%. Most residential buildings in Singapore were built with state participation, through the implementation of the housing construction and Development Council (HDB). About 80% of the population lives in such houses. In Singapore, the housing savings fund, the health insurance fund 24, the Education Savings Fund and the pension savings fund are combined. All these savings funds are managed by the Central Reserve Fund (Central Provident Fund, CPF). The Central Reserve Fund is a comprehensive system for social security of permanent residents and working citizens of Singapore. This accumulative fund is carried out at the expense of mandatory deductions from employees and employers. The employer transfers the amount of 17% of the salary for an employee under the age of 55, 7.5% after the employee is over 65 years old. And the amount of deductions of an employee is 20% of the salary until the age of 55, 7.5% from the age of 55-60, and 5% after 65 years of age. The central reserve fund includes 3 savings accounts: 1) Ordinary Account – for housing, education, etc.savings; 2)Special Account - for pension savings; 3) Medical account – for receiving medical services [3].

China. The Chinese state housing Provident Fund (HPF) is a long – term housing construction savings plan that includes mandatory monthly contributions from the employer and employee. The housing supply fund was established in 1999. This fund allows employees to save their finances for the purchase of housing[4]. Every month, the employee transfers to the housing fund approximately up to 5-12% of the salary, this amount is not taxed. The employer also transfers an amount equal to the employee's contribution. An employee can use the funds accumulated in the fund to purchase housing, make repairs to a residential building, or compensate for monthly expenses for renting housing. Unused housing savings are allowed to be received by an employee after retirement in order to spend them for any purpose. All Chinese employers and employees, in addition to housing contributions, are required to pay monthly Social Insurance and other social benefits. The Social Security Program has five social security rules, which include: maternity, medical, retirement, occupational injury and unemployment insurance benefits.

Indonesia. Housing provision is one of the mandatory areas of the Indonesian state, which, according to the Constitution of 1945, must be

implemented before the population. In order to implement this task, in 2016, the law «On public housing savings» was adopted in Indonesia. According to the law, the state housing Savings Management Agency (BP Tapera) was created. Tapera provides long-term, affordable, stable financial funds designed to finance housing construction to provide the population with affordable housing. According to the law of 2016, from 2021, an employee who has reached the age of 20 must transfer the mandatory housing savings before reaching retirement age (57 years). 3% of the employee's salary (0.5% - employer, 2.5%-employee) is transferred to the housing savings account every month. Participants in housing savings can receive about 30% of the savings for the purchase of housing, up to 10% for housing construction or repair [1].

Philippines. The housing development equity fund (HDMF), (Pag-IBIG) is the fund responsible for 25 affordable financing of the national housing savings and housing acquisition. The foundation was founded in 1978. In 2009, Republican Law No. 9679 was passed in the Philippines. According to the law, all employees who receive a salary of at least 1,000 pesos, regardless of the scope of activity, are required to become members of the fund and make a mandatory monthly contribution. These include private employees under the age of permanent, temporary work, military personnel, all employees subject to compulsory insurance in the Civil Service Insurance System (GSIS), citizens of another country living and serving in the Philippines, self-employed, etc. The law also provides for voluntary membership of non-working citizens aged 18 to 65 years. The fund consists of Mandatory Housing contributions from the employee and employer. Those who earn up to 1,500 pesos – 1%, those who earn more than 1,500 pesos – 2%, all employers transfer 2% of the monthly salary of covered employees. The term of membership in the fund is 20 years.

In conclusion, the unification of stocks shows enormous advantages from the economic and social side.

List of sources used:

1.Mamyrkhanova, M. «All social funds in Kazakhstan it is proposed to combine into a single system», article https://kursiv.kz/news/obschestvo/2019-10/v-kazakhstane-predlozhili obedinit-vse socotchisleniya-v-edinyy-fond

2. Singapore government agency: official website – «Central Reserve fund review», https://www.cpf.gov.sg/Members/AboutUs/about-us-info/cpf overview

3. About the Chinese housing stock: instructions, https://www.hrone.com/housing-provident-fund-china/

4. Overview of the Chinese housing sector: report, https://xn--d1aqf.xn--p1ai/wp-content/uploads/2016/11/Obzor-zhilishhnogo-sektora-Kitaya.pdf

УДК 615.322

Атамуратова Т.И. (Бухара, Бухарский инженерно – технологический институт)
Курбанова Ш.М. (Бухара, Бухарский инженерно – технологический институт)

ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИМИКРОБНОЙ АКТИВНОСТИ ЭКСТРАКТА И ПОРОШКА ИЗ МЕЛИССЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

Мелисса лекарственная, лимонная мята, медовка, маточник, роевник, пчельник (Melissa officinalis L.) - род многолетних эфиромасличный травянистых растений входит в трибу Мятные (*Mentheae*), подсемейства Котовниковые (*Nepetoideae*), семейства Яснотковые (*Lamiaceae*) порядка Ясноткоцветные (*Lamiales*) [1].

Основные действующие вещества - компоненты эфирного масла (0.06-1%), в т.ч. цитраль (до 62%), гераниол, линалоол, нераль, кариофиллен, в сочетании с терпеноидами, глюкозидами эвгенола, бензилового спирта и фенолкарбоновыми кислотами обеспечивают противомикробную, противовирусную и противовоспалительную активность.

Активные компоненты мелиссы улучшают процессы пищеварения, оказывают мягкий желчегонный эффект, способствуют восстановлению сапрофитной флоры кишечника и секреции пищеварительных ферментов. Благотворное действие на функции нервной системы наряду с эфирным маслом оказывают витамины B_1, B_2, C и комплекс микроэлементов, включая калий. Последний в сочетании с гераниолом, фенолкарбоновыми кислотами обеспечивает отрицательное хронотропное действие, способствует нормализации сердечной деятельности и тонуса сосудов. Благодаря сложному комплексу биологически активных веществ препараты мелиссы проявляют выраженный противогипоксический эффект, который в свою очередь лежит в основе кардио-, нейро-, нефро- и иммунопротекторных свойств. Они устраняют легкие формы дисменореи, проявления токсикозов беременности, климактерические расстройства и др.

Компоненты эфирного масла, флавоноиды, терпеноиды, хлорогеновая, розмариновая, феруловая, салициловая кислоты улучшают дренажную функцию мерцательного эпителия дыхательных путей, снижают вязкость мокроты, облегчают её выделение с кашлем, оказывают жаропонижающее действие за счет усиления теплоотдачи (расширение сосудов кожи, усиление потоотделения). При нанесении на кожу и слизистые оболочки препараты мелиссы проявляют обезболивающий, противовоспалительный, противозудный, противомикробный, противовирусный эффекты [2].

Исследовали химический состав (табл.1) и антимикробную активность (табл.2) экстракта (сокр. ЭМ) и порошка (сокр. ПМ) из мелиссы.

Таблица 1 - Химический состав экстракта и порошка из мелиссы

Показатель	ЭМ	ПМ
Массовая доля пищевых веществ:		
Сухие вещества, %	7,52±0,30	90, 10±0,10
Азотистые соединения, %	0,34±0,25	4,07±0,13
Углеводы, %	4,20±0,10	50,32±0,50
Эфирное масло, %	0,18±0,02	2,15±0,25
Минеральные вещества, %	0,91±0,18	10,90±0,10
Экстрактивные вещества, %, в то числе: дубильные и красящие вещества, мг% полифенольные соединения, мг%	1,89±0,11 14,50±0,50 437,2±8,4	22,66±0,34 173,70±0,30 5238,3±7,7

Фракционный состав ПМ относительно однороден, среднее значение размеров частиц доминирующей фракции (70,0- 75,0%) не превышает 300 мкм, насыпная плотность – 589,3 кг/м^3, водоудерживающая способность – 8,2 г воды/1 г продукта.

Исследовали фунгистатические свойства фитодобавок на тест - культуры микромицетов рода Aspergillus, Penicillium, Mucor методом лунок в толще плотной агаризованной питательной среды с измерением зон задержки роста этих тест-культур.

Таблица 2 - Антимикробная активность фитодобавок из мелиссы лекарственной

Штамм микроорганизма	Цвет налёта (плесени) на поверхности изделия	Диаметр зон задержки роста тест-культур микроорганизмов под действием фитодобавок, мм			
		экстракт	порошок, в %		
			1,0	3,0	5,0
Aspergillus candidus	Беловато - жёлтый	10,5±0,5	17,2±0,1	20,2±0,3	23,5±0,5
Aspergillus flavus	Жёлто – зелёный	10,4±0,6	16,8±0,3	19,1±0,1	22,8±0,2
Aspergillus brasiliensis F-879 (прежде *Aspergillus niger)*	Чёрный	8,2±0,3	11,5±0,5	16,4±0,1	18,2±0,1
Penicillium olivaceum	Коричнево - жёлтый	10,0±0,1	12,4±0,3	17,8±0,2	21,0±0,1

ГКПМ 190155					
Mucor mucedo	Светло - серый	10,2±0,1	13,4±0,1	19,9±0,1	23,2±0,1

Установлено, что водный экстракт мелиссы лекарственной имеет малоустойчивый эффект торможения роста вышеупомянутых штаммов микроорганизмов в отличие от порошка. С увеличением дозировки ПМ до 5,0% усиливалось его антимикробное действие, особенно в отношении плесневых грибов Aspergillus brasiliensis.

Имеются данные о том, что надземная часть мелиссы (трава) проявляет высокую антимикробную и противогрибковую активность в отношении различных микроорганизмов, включая Candida albicans, Shigella sone, грибов рода Trichophyton.

В данном растении обнаружены мощные антиоксиданы: флавоноиды (кверцетин, рутин), розмариновая и галловая кислоты и др., также способствующие увеличению сроков годности мучных кондитерских изделий [3-5].

Таким образом, вовлечение нетрадиционных видов растительного сырья в производство пищевых продуктов, в частности мучных кондитерских изделий, является перспективным и актуальным научным направлением исследований, имеющим практическую значимость с точки зрения обеспечения населения обогащенными продуктами. Это обусловливает выполнение приоритетных направлений стратегии развития государства в области здорового питания населения и продовольственной безопасности, экономическую составляющую в части снижения себестоимости продукции за счёт замены импортного и дорогостоящего сырья на местные нетрадиционные ресурсы или дополнительные продукты комплексной переработки сырья.

Большинство производителей продуктов питания недостаточно используют резервы по переработке местного сырья (ягод, плодов и овощей) и вторичного сырья перерабатывающих отраслей пищевой промышленности, использование которого в производстве кондитерских изделий позволит снизить производственные затраты и зависимость от поставщиков ввозимых рецептурных ингредиентов.

Список использованных источников:

1. Мелисса лекарственная - Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ Мелисса лекарственная (дата обращения 04.08.2022 г.).

2. Мелисса: полезные свойства – academpharm. - – URL: https:// academpharm.by/chem-polezna-melissa-lechebnye-svojstva-i-protivopokazaniya (дата обращения 04.08.2022 г.).

3. Mulkens A. Flavonoids of the leaves of Melissa officinalis L. Pharm/A. Mulkens, I. Kapetanidis//Acta Helv. -1987. - №62 (1). – P.19–22.

4. Алексеева А.В. Перспективы использования мелиссы лекарственной в педиатрической практике/ А.В.Алексеева, Л.И. Мазур //Медицинский альманах. – 2009. - №9 (4). – С.177–181.

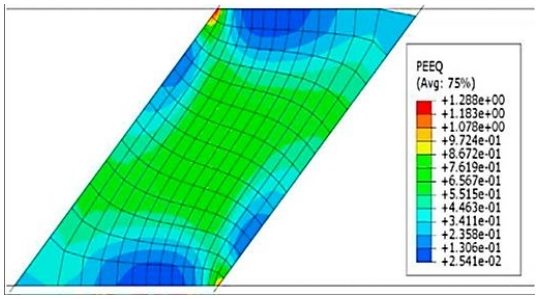
ӘОЖ 621.771.014

Ашкеев Ж.А. (Теміртау, ҚарИУ)
Ногаев К.А. (Теміртау, ҚарИУ)
Абишкенов М.Ж. (Теміртау, ҚарИУ)

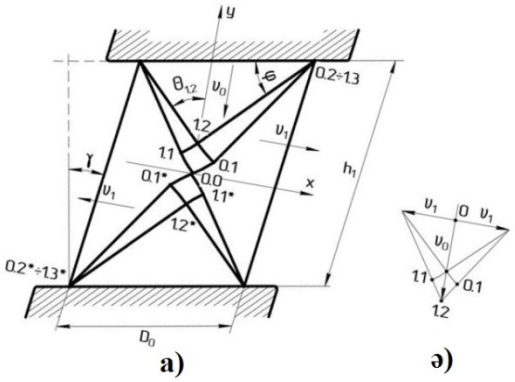
ЫҒЫСТЫРА СОҒУДАҒЫ КЕРНЕУЛІ-ДЕФОРМАЦИЯЛЫҚ КҮЙДІ ТАЛДАУ

Ығыстыра соғу кезінде бас осьтерге салыстырмалы симметриялы емес орналасумен сипатталатын «соғу кресті» түріндегі деформацияның шоғырлануы (1 сурет) орын алатындығы туралы [1] еңбекте атап өтілген.

Дәл осы болжамды ұсынылып отырған жұмыстың авторлары бұрын алға қойған, сондықтан авторлар «жұмыс беті сырғымалы» бар арнайы аспап-соққыштарда көлденең ығысуды жүзеге асыратын арнайы құралда ығыстыра соғу кезінде дайындамалардың кернеулі-деформациялық күйін (КДК) тағы бір рет талдау жасауды заңды деп есептейді.



1 сурет – Ығыстыра соғуда орын алатын «соғу кресті» түріндегі (жасыл түс) деформация локализациясы [1], көк түс – деформация қиын жүретін аймақ



2 сурет – Тегіс «сырғымалы» соққыштар арасында ығыстыра соғу кезіндегі сырғу сызықтарының өрісі (а) және жылдамдықтар годографы (ә)

Мұнымен қоса авторлар [2] еңбекте көлбеу жұмыс беті бар арнайы матрицаларда дайындамаларды созу үрдісінің нұсқасын ұсынды және үрдістің КДК-іне егжей-тегжейлі баға берілді. Осы жұмыстың негізінде ұсынылып отырған жұмыста авторлар «сырғымалы» жұмыс беті бар соққыштардың арасында ығыстыру кезіндегі металл дайындаманың көлденең қимасы бойынша таралу тұрғысынан КДК тағы бір рет талданды. Ол үшін ығыстыра соғу кезіндегі сырғу сызықтарының өрісі (2а сурет) мен жылдамдықтардың годографы салынды (2ә сурет).

Кернеулер өрісін есептеуді авторлар [2] жұмыста егжей-тегжейлі жүргізген болатын. Ұсынылып отырған жұмыста авторлар ығыстыра соғуда пластикалық деформация ауқымында орын алатын кернеулер мен

деформациялардың таралуына тереңірек талдау жасап, деформация ауқымының пішінін 1 суретте көрсетілген пішінмен салыстыру жүргізді.

Авторлардың [2] жұмыста баяндалған әдістемесіне сәйкес сырғу сызықтарының өрісін салу сырғу сызықтары шығатын контактілік немесе жанасу бетінен (соққыштар мен дайындаманың өзара әсерлесу бетінен) басталады және аталған сырғу сызықтарының таралуы (салынуы) f үйкеліс коэффициентіне тәуелді болады. Үйкеліс коэффициентінің орташа мәні f=0,25 деп қабылданды, ал f=[cos2φ]/2 қатынасынан, мұндағы φ – сырғу сызықтарының жанасу бетіне шығу бұрышы анықталынды және f=0,25 болғанда φ=30° құрайды. Бұдан *y* бас осі мен 1.2 түйіндік нүктесіндегі сырғу сызығының көлбеулік бұрышы $\theta_{1.2}$=45° құрайтынын аңғаруға болады. Бұл тұста *y* бас осі үлгінің бүйір бетіне параллель бағытталғанын айта кету керек және үрдіс барысында аталған үлгі ығысудан бөлек сығылу деформациясының әсеріне де ұшырайды. Көршілес 0.1 түйіндік нүктесіндегі сырғу сызығының көлбеулік бұрышы $\theta_{0.1}$=45°+Δθ=45°+10°=55° құрайды, мұндағы Δθ – 1.2 нүктеден 0.1 нүктеге өткен кездегі сырғу сызығының бұрылу бұрышы немесе қадамы. 1.1 түйіндік нүктесіндегі сырғу сызығының көлбеулік бұрышы $\theta_{0.1}$=45°–Δθ=45°–10°=35°. Орталық 0.0 түйіндік нүктесінде сырғу сызықтары бас осьтермен 45° бұрыш жасап қиылысуы тиіс, себебі мұнда $\theta_{0.0}$=0,5·[$\theta_{0.1}$+$\theta_{1.1}$]=45° қатынасы орындалады.

Сыру сызықтарының *x* және *y* бас осьтерімен 45° бұрыш жасап қиылысуы сырғу сызықтары торының дұрыс салынғандығына дәлел. Бұдан бөлек сырғу сызықтары торының дұрыс салынғандығы сығылмаушылық шарты бойынша да тексерілді: $\upsilon b=\upsilon_1 h_1$, мұндағы $h_1=h/\cos\gamma$ – дайындаманың ағымдағы биіктігі, γ – соғу кезіндегі дайындаманың ығысу бұрышы. Бұдан шығатыны $[\upsilon/\upsilon_1]=[h_1/b]\approx 1{,}37$.

0.0 түйіндік нүктесіндегі орташа кернеу дайындаманың пластикалық аймағына оң жағынан түсірілетін күштердің тепе-теңдік шартынан [2] анықталады: $[\sigma_{0.0}/2k]=[\theta_{y0.1}+\theta_{0.1}(y_{0.2}-y_{0.1})-(\pi/4)h_1+\theta'_{y0.1'}-\theta_{0.1'}(y_{0.1'}-y_{0.2'})-0{,}5b]/[y_{0.2}-y_{0.2'}]$, мұндағы k – пластикалық тұрақтысы; $h_1=(y_{0.2}+y_{0.2'})$; $b=(x_{0.2}+y_{0.2'})$; θ – 0.0 және 0.1 түйіндік нүктелері арасындағы сырғу сызықтарының орташа көлбеулік бұрышы; $\theta_{0.1}$ – 0.1 түйіндік нүктесіндегі сырғу сызықтарының көлбеулік бұрышы; θ’ – 0.0 және 0.1’ нүктелері арасындағы сырғу сызықтарының орташа көлбеулік бұрышы; $\theta_{0.1'}$ – 0.1’ түйіндік нүктесіндегі сырғу сызықтарының көлбеулік бұрышы; $y_{0.1}$, $y_{0.2}$, $y_{0.1'}$, $y_{0.2'}$, $x_{0.2}$, $x_{0.2'}$ – индекстерде көрсетілген түйіндік нүктелерінің *x* және *y* осьтері бойынша координаталары. Сәйкес мәндерді жоғарыда көрсетілген тепе-теңдік шартына қою арқылы $[\sigma_{0.0}/2k]\approx 2{,}0$ қатынасы алынды.

0.0 түйіндік нүктесіндегі кернеу компоненттері (құраушылары) мына қатынастар арқылы анықталады: $\sigma_{x0.0}=\sigma_{0.0}+k\sin 2\theta_{0.0}=-2k(2{,}0-0{,}5)=-3{,}0k$; $\sigma_{y0.0}=\sigma_{0.0}-k\sin 2\theta_{0.0}=-2k(2{,}0+0{,}5)=-5{,}0k$; $\tau_{xy}=-k\cos 2\theta_{0.0}=0$.

Дәл осылай, жоғарыда келтірілген қатынастарды пайдалана отырып, сырғу сызықтары торының 0.1 және 1.1 түйіндік нүктелеріндегі орташа кернеулерді және кернеу құраушылары анықталды (1 кесте).

1 кесте – Ығыстыра соғуда (отырғызуда) деформация ауқымында әсер ететін орташа кернеулер мен кернеулер құраушыларының мәндері

Түйіндік нүкте	Орташа кернеу	*x* осі бойынша нормаль кернеу	*y* осі бойынша нормаль кернеу	Жанама кернеу
0.0	–4,0k	–3,0k	–5,0k	0
0.1	–4,35k	–3,41k	–5,29k	0,342k
1.1	–3,65k	2,71k	4,59k	–0,342k

Ығыстыра отырғызу кезіндегі пластикалық деформация ауқымында орын алатын кернеулі-деформациялық күйді талдау деформациялардың отырғызылатын дайындаманың екі диагоналі бойымен шоғырланатынын көрсетті (2 сурет). 0.1 нүктедегі анықталған кернеу құраушыларының мәндері арқылы деформация ауқымында сығушы кернеулердің әсер ететіндігін байқауға болады. Осыған ұқсас құбылыстың орын алатындығын [1] еңбектің авторлары да алға тартады және аталған еңбектен де КДК-нің дайындаманың екі диагоналі бойымен локализацияланатындығын (1 сурет) көруге болады. 0.1 түйіндік нүктесіндегі, яғни дайындаманың ұзын диагоналі бойымен әсер ететін жанама кернеу оң мәнге ие болғандықтан созушы, ал 1.1 түйіндік нүктесіндегі, яғни дайындаманың қысқа диагоналі бойымен әсер ететін жанама кернеу теріс мәнге ие болғандықтан сығушы кернеулер болып табылады. «Соғу крестінің» кіші диагоналы бойындағы сығушы жанама кернеулердің мәндері үлкен болған жағдайда деформация ауқымында металдың бұзылу ықтималдығы жоғары болады.

Осылайша, дайындамаларды ығыстыра отырғызу кезінде пластикалық деформация ауқымында сығушы кернеулер пайда болады және осы кернеулер дайындамалардың барлық ішкі ақауларын жоюға және «жабуға» көмегін тигізеді. Бұл көмек әсіресе құю ақауларының орын алу қаупі жоғары болатын құйылған және үздіксіз құйылған дайындамалар үшін аса өзекті болып табылады. Мұнымен қоса, отырғызу үрдісін ығысумен біріктіру бөшке түзілуді және дайындаманың бүйір бетіндегі контурлық созушы кернеулерді айтарлықтай азайтады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Rahimi Goloujeh, M., & Soltanpour, M. Simple shear forging as a method for severe plastic deformation. International Journal of Lightweight Materials and Manufacture, 2020, 4(2), 165–178.

UDC 004.9

Balkybay Kh. N. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Kaibassova D.Zh. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)

DEVELOPMENT OF AN INTELLIGENT CONTROL SYSTEM FOR A COKE CHEMICAL BATTERY

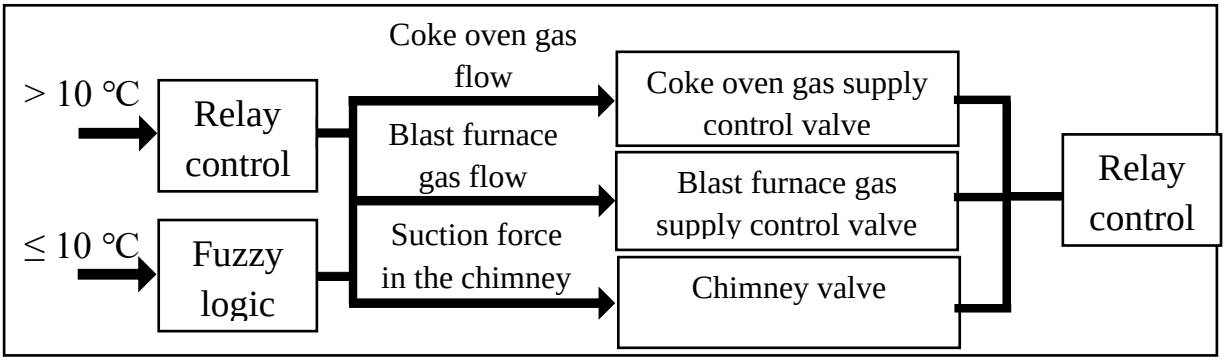
The organization and management of production at the modern level imposes requirements for the development of new approaches to the management of coking processes based on innovative information technologies. The existing coking process control systems perform the functions of collecting and storing information coming from the installations. In addition, the developed optimal control methods and algorithms are not suitable for operational management, nevertheless they are implemented by the operator on the basis of intuition, practical operational experience and various instructions. For coke chemical enterprises, an urgent task is to develop a system of operational management of a coke chemical battery, which allows ensuring high quality of coking products and improving the environmental safety of the process by monitoring quantitative and qualitative indicators of the coking process and emissions of harmful substances by coke chemical batteries without the influence of the human factor. In this context, the main problems of management and control are energy saving, increasing production volumes and coke quality.

The operating mode of the coke oven battery has certain limitations, which leads to difficulties in operational management and automatic process control. Rational temperature control reduces energy consumption, extends the life of the coke oven and reduces environmental pollution during coke production.

In the systems of automatic control of the technological parameters of the coke oven, direct connection control is used, in some systems the feedback control method is used. Effective and accurate management of the operational management of a coke chemical battery is quite difficult, it is necessary to choose rational control modes using a single approach, taking into account several stages of production of coke chemical products. The development of multi-level adaptive control systems is necessary to ensure complete computer monitoring of the coke oven. In the future, this will become the main direction of the development of automatic control of coke batteries, which must be controlled in the coke oven battery system, is temperature, it is temperature that is the key factor affecting the quality of finished coke, saving fuel gas, reducing the level of polluting emissions. When there is a shortage of charge materials in the furnace or overload, the temperature in the coke layer differs in height with a change in the loading density and the level of space under the vault.

The proposed intelligent coal coking temperature control system is necessary for the operational prediction of the thermal state of the charge materials layer in the battery chambers and the determination of the required control action, on the basis of which the temperature regime of the coke battery is calculated. At the first stage, the process is modeled from the start of loading the charge to the end of the drying process, the second stage is associated with a predictive model of further heating of the coke layer, taking into account horizontal shrinkage.

To monitor the temperature regime, it is necessary to measure temperatures in the control and extreme verticals of the machine and coke sides, to obtain temperature values: in the heating piers, along the axis of the coke layer before transportation from the outlet, under the arch. Intelligent control of the thermal regime of the coke oven battery is achieved taking into account the characteristics of coal and coke at a given coking time and the planned output of commercial coke.



Intelligent control system of coke oven battery

If the operating parameters and process conditions change, the flue gas temperature jumps will exceed 10 °C, if the standard control method is used due to the inertia of heat transfer in the coke oven, the adjustment time for the indicators will be too long.

In conclusion, the integrated coke production management system is a comprehensive monitoring system. The proposed coke production management and control system is an integrated management and control system and can bring coke production in a coke oven to a high-quality level by monitoring the input and output parameters of the coke oven, ranging from basic automatic control to monitoring of coking processes, providing energy savings, stabilizing and improving the quality of coke.

List of sources used:

1. Siddique N. Intelligent Control A Hybrid Approach Based on Fuzzy Logic, Neural Networks and Genetic Algorithms. Springer, 2013. 282 p.

UDK 004.514. Bakhitkereyeva M.I. (Aktobe, ARSU)

VISUALIZATION OF THE ACCESS CONTROL AND MANAGEMENT SYSTEM WITH THE INTEGRATION OF AUTOMATIC FIRE ALARM FOR THE ORGANIZATION

The interface between man and machine is the Human Machine Interface (HMI) - the interface between the world of automation and the individual requirements of the operator.The HMI exercises control over the process, monitors the optimal operation of plants and the enterprise, and guarantees operability and productivity.

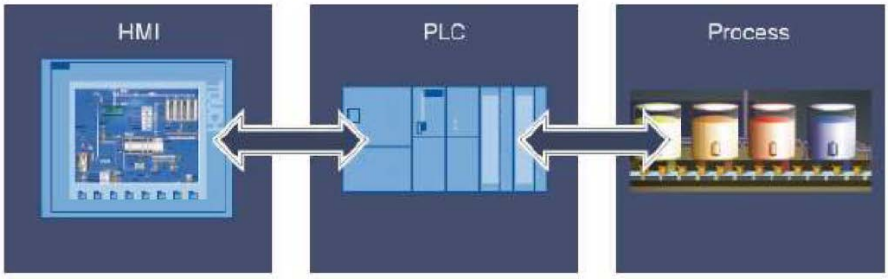


Figure 1 Communication between the controller and HMI

SIMATIC WinCC – SCADA-system for scalable process visualization for any requirements, from single-user systems to redundant multi-user systems and as a platform for IT and business integration.

SIMATIC WinCC flexible is the new HMI software for all graphic operator panels – from micro panels to PC platforms.

Ideal for servicing and visualizing installations with fixed, mobile or distributed operator panels. Additional options support maintenance, service and diagnostics via the Web [1].

To create a visualization of the project, we need to add a new device.

This can be done in 2 ways: using the project view and the “Add new device” button or using the portal view and the “Add new device” button.

Then a dialog box appears where we select HMI Panel or PC Systems. In our case, we choose SIMATIC Panel - “KTP700 Basic DP”. You can choose the name of our panel or use the default name. Then put a checkmark at the bottom of the “Start device wizard” and click on the “OK” button.

To configure the connection between the CPU and the HMI Panel, do the following:

- Click on “Browse”;
- Select the CPU "PLC_1";
- To open a new dialog box, click on the “Next” button.

You can also configure the connection between the PLC and the HMI Panel by selecting “Devices & Networks” in the portal view.

You can select the background for HMI screens as follows:

- Open the color palette in the "Background color";
- Select “white color”;
- To open a new dialog box, click on the “Next” button.

In this dialog box, it is possible to change the screen title (Header view, Date / time, Logo).

You can also change the screen settings in the object tree in the design view of the HMI screen.

The “Alarms” dialog box appears. You need to configure and click on the “Next” button.

Warnings supplement with certain information, for example, to facilitate the detection of errors in the system. The main differences between user and system alerts are:

- User alerts are used to monitor equipment processes.
- System alerts are imported into the project and contain information about the status of the HMI device being used.

Then, to create navigation on the screens, you need to do the following:

- You can add a new screen in 2 ways: by double-clicking the "Add new screen" button or by clicking on the "+" button;
- Change the screen names: “Main” and “Conveyer”;
- To open a new dialog box, click on the “Next” button.
- The dialog box for setting up system screens in Figure 3

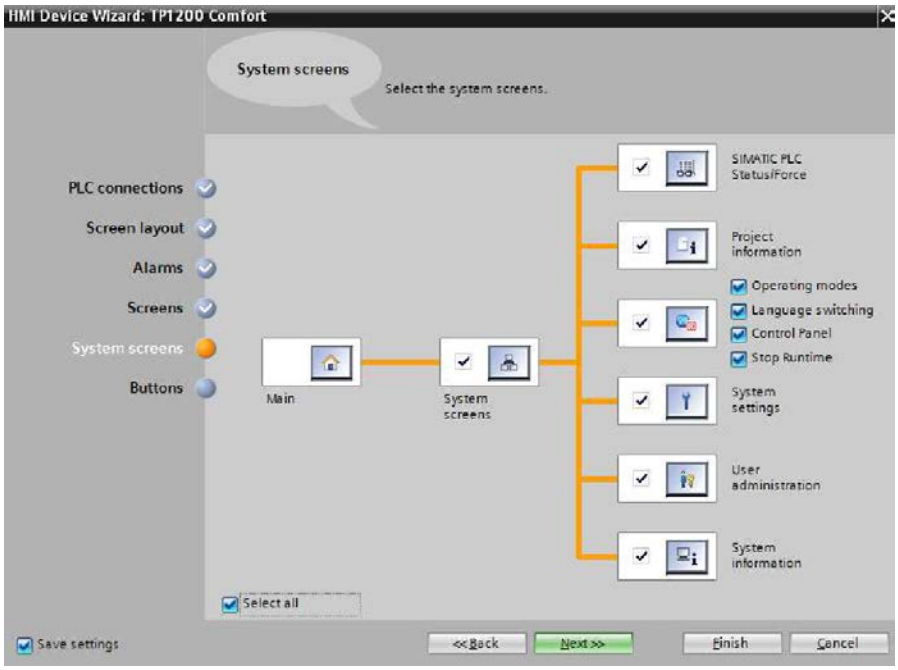


Figure 3

Check “Select all” and then click to the “Next” button for open a new dialog box.

In this dialog box, it is possible to add system buttons.

We added system buttons: “Start screen” and “Exit”. You can also configure the location of the buttons in the "Button area" section. To complete all the settings, click on the “Finish” button.

Figure 4 shows how the system detects a fire. The logic of the system is that when a fire is detected, our system automatically unlocks all the doors, a fire is notified and fire sensors are turned on. You can also see in which office the fire started in the message log that it uses in the data block. This function was created in order to find out in which office the fire started and to analyze events and to prevent household property in the building (that is, if the fire is not large-scale, and it started in some office, then our system will enable fire detectors in this office and for the rest of the cabinet will turn on sound sirens).

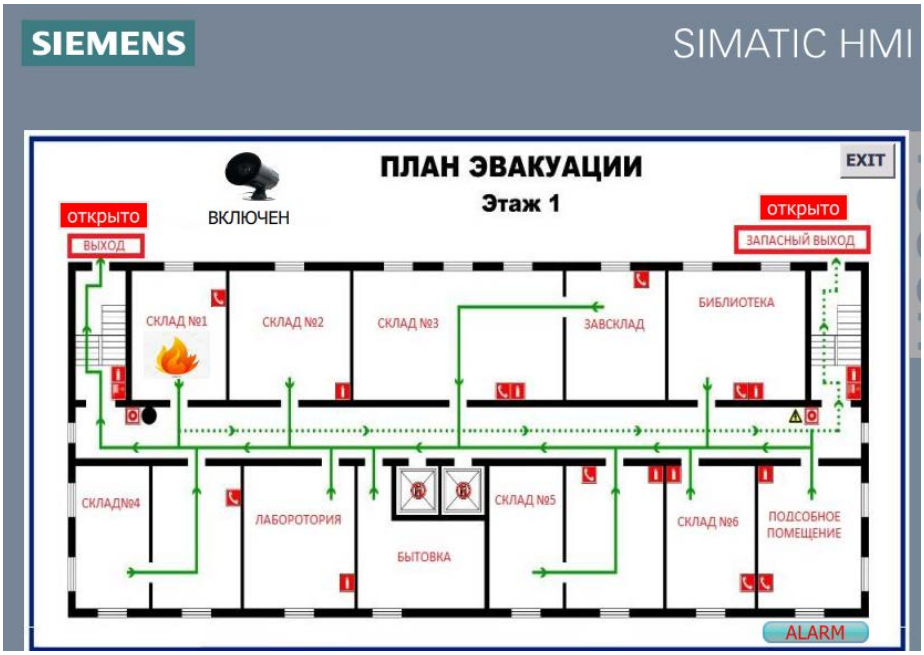


Figure 4 Fire detection screen with sound sensor

In the end of the projecting part, it is important to get an integrated system of automated fire alarm and management system like showed in scheme (Figure 4).

By this scheme, it is possible to emulate a PLC then to present a working principle of access control and management system integrated with fire alarm system.

List of sources used:

2. *Hans Berger: Automating with the SIMATIC S5-130U 3rd., revised edition, 1993*

UDC 007.52

Bolat A. Zh. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Zhamelov Zh. Zh. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)

DEVELOPING OF A CONTROL SYSTEM FOR A MOBILE ROUTE ROBOT

In this article we present a short outline of the dissertation research on the theme: «Developing of a control system for a mobile route robot".

Nowadays there are a lot of control systems. A control system is a combination of individual elements into a particular configuration that provides the specified characteristics. The control system consists of a controller and a control object. By setting or changing the parameters in the controller, you can get the desired action of the control object. Today, there are many types of control systems. Robots are often controlled by automatic control systems. An automatic system is a system that works without human intervention[1]. The automatic control systems can be created by using GNSS technology.

GNSS (Global Navigation Satellite System) is a system that determines the spatial position of objects. GNSS satellite systems consist of three major segments: space segment, control segment and user segment. The space segment is a constellation of satellites. The ground segment includes a network of tracking stations that monitor satellites in orbit. And the user segment includes all receivers that perform the determination of their location. Nowadays, four satellite systems provide full coverage of the whole earth:

- GPS, American global navigation satellite system;
- GLONASS, Russian global navigation satellite system;
- Galileo, European global navigation satellite system;
- Beidou, Chinese global navigation satellite system.

GNSS technologies are often used in autopilots of large vehicles. Due to the large amount of technology, the error in determining the own coordinates is reduced[2]. From this we can say that if the equipment is small, for example a robot, the error in determining the own coordinates will be greater.

A robot is a complex of a mechanism and a programmable computer, and it often replaces human work when performing simple repetitive operations. Robots have many advantages, they can repeat the same process, they can be accurate to fractions of an inch, they can work in dangerous conditions, also they do not have physical and environmental needs. Robots can be used where it is dangerous for human life, for example, when it is necessary to examine the soil in a dangerous toxic environment, in which mobile route robots are used. Mobile route robots have the function of moving from one place to another place. Such robots often consist of wheels or tracked chassis for movement. Robots are very dependent on the program written in them, this is their main disadvantage[3].

Every year, different robots are being developed in the world for different tasks, for example, robot manipulators in Tesla factories or robot vacuum cleaners in homes or robot movers in Amazon warehouses or robots for cleaning the hull of ships in the Netherlands[4]. Today, technologies develop rapidly, and therefore we consider it necessary to create a mobile route robot, which will be controlled by using GNSS technology.

The developing of a control system for a mobile route robot has a high scientific and practical interest.

Therefore, the theme of our dissertation research is «Developing of a control system for a mobile route robot".

The feature of the control system operation of the mobile route robot is that in our country there is no control system for robots using GNSS technology.

The aim of our research is developing of a control system for a mobile route robot.

The objectives of our research are:

- analysis of existing technology of satellite navigation systems;
- design of the control system with GNSS technologies;
- selection of the required electronic components;
- developing of program code for the control system.

The hypothesis of our research proposes that a control system using GNSS technology will make the work of our daily life easier in all the fields of our country.

The research methods are analysis and synthesis, test method, comparative method, experiment and description of the experiment.

The research materials are scientific articles, publications, educational literature, electronic libraries and forums for discussing robotics.

The practical significance of the research is that the control system using GNSS technology can be applied in all the spheres of country. For example, they can be applied for military purposes, for patrolling the our country borders with technical devices or for commercial purposes, even for the delivery of items using aircraft.

The research stages are:

1. Working on the scientific resources;
2. Organizing of research conditions;
3. Conducting the research;
4. Working on the research results;
5. Formulation of conclusions.

List of used sources:

1. Efanov A. V., Yarosh V.A. Theory of automatic control. –SPb.: Lan, 2022. – 160 p.

2. Vlasov S. M., Boykov V. I., Bystrov S. V., Grigorev V. V. Contactless means of local orientation of robots. - SPb.: University ITMO, 2017. — 169 p.

УДК 004.418

Волков Д.В. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Томилова Н.И. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

АРХИТЕКТУРА CRM СИСТЕМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ

В настоящее время в промышленную эксплуатацию запущен пилотный проект CRM-системы «Абитуриент» в «Карагандинском техническом университете имени Абылкаса Сагинова». Данный проект служит единой и связанной платформой, которая позволяет нескольким командам систематически масштабировать приём и управлять рабочими процессами в течении всего жизненного цикла набора абитуриентов в образовательное учреждение. Данная система собирает, анализирует, обрабатывает и сообщает соответствующие данные в режиме реального времени, повышает производительность приёмной комиссии.

Основными преимуществами использования CRM-системы для решения образовательных задач является то, что такие CRM-системы позволяют образовательным учреждениям сделать свои кампусы действительно связанными и обеспечивает представление и доступ к каждому отдельному взаимодействию с различными участниками на одной централизованной платформе. Это помогает учреждениям строить глубокие, персонализированные и значимые отношения с абитуриентами, преодолевая узкие места в коммуникационном потоке и обеспечивая, таким образом, бесшовную видимость в режиме реального времени.

Образовательные CRM-системы подразумевают под собой работу с большим количеством данных в реальном времени. Поэтому выбор и построение правильной архитектуры приложения играет очень важную роль.

При выборе архитектуры приложения были выделены следующие критерии:

- приложение должно быть масштабируемым;
- приложение должно выдерживать высокие нагрузки;
- возможность сократить срок разработки за счёт добавления к проекту новых людей. Архитектура должна позволять распараллелить процесс разработки, так чтобы множество людей могли работать над программой одновременно.

На рисунке 1 изображена архитектура приложения, которая хорошо масштабируется для большого образовательного приложения и обрабатывает тестирование и стилизацию, а также сохраняет все вместе в ориентированном на функции способом.

Данная архитектура может не иметь смысла для каждого типа приложений, но она хорошо себя показала на примере CRM-системы «Абитуриент» в «Карагандинском техническом университете имени Абылкаса Сагинова».

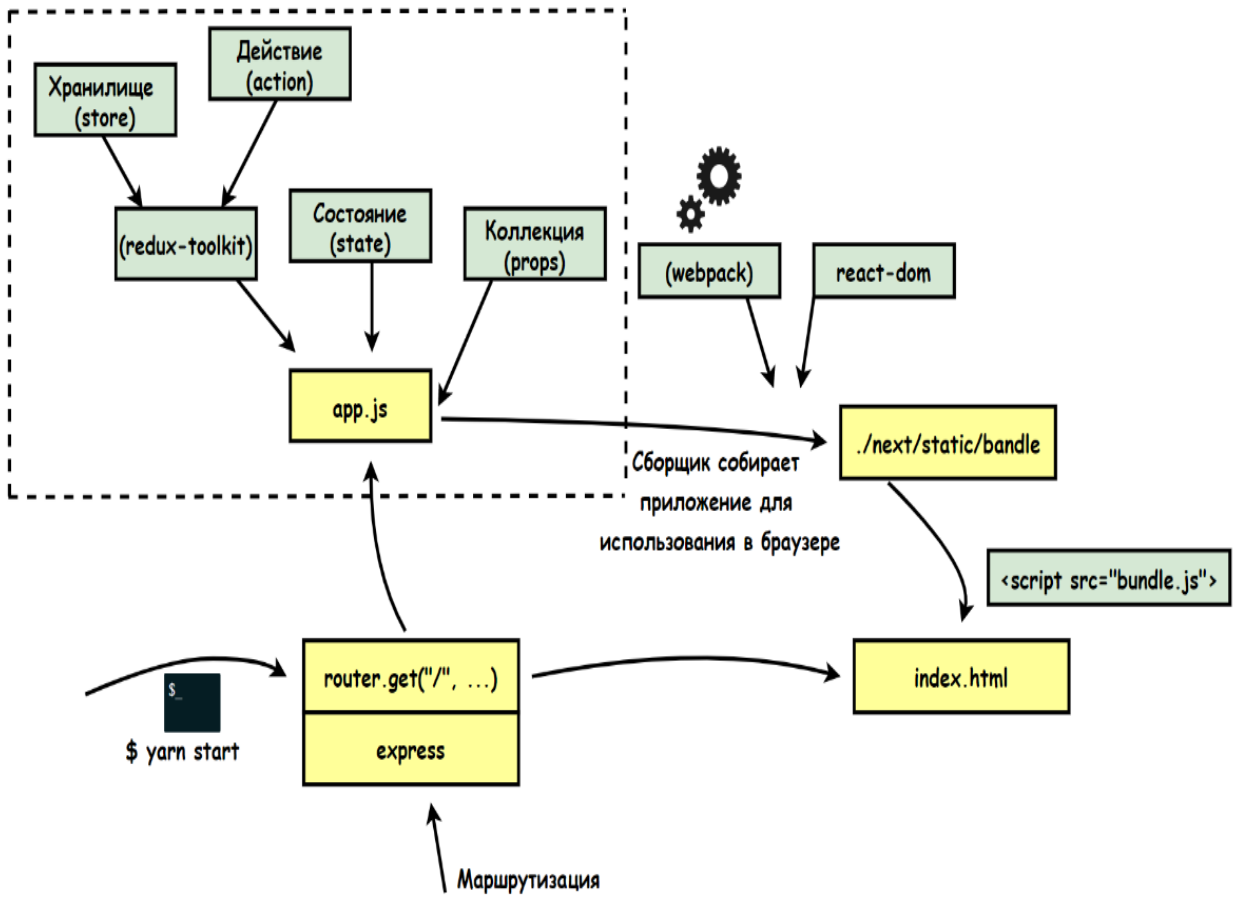


Рисунок 1 – Архитектура образовательной CRM-системы

– store - хранилище данных

– redux-toolkit - предоставляет набор как специально разработанных, так и добавляет ряд хорошо себя зарекомендовавших инструментов, которые обычно используются совместно с Redux.

– props (пропсы) - это входные данные React-компонентов, передаваемые от родительского компонента дочернему компоненту. Помните, props предназначены только для чтения.

– webpack - это сборщик модулей JavaScript с открытым исходным кодом. Он создан в первую очередь для JavaScript, но может преобразовывать внешние ресурсы, такие как HTML, CSS и изображения, если включены соответствующие загрузчики.

– react-dom - предоставляет специфические для DOM методы, которые могут быть использованы на верхнем уровне вашего приложения.

– Index.html - традиционное название файла, который используется в качестве индекса для каталога веб-сайта. Индексный файл

ищется по умолчанию веб-сервером, если в URL указан не файл, а каталог. Файл обычно написан языком гипертекстовой разметки HTML.

– Express Route Tester - удобный инструмент для тестирования простых маршрутов в Express, хотя и не поддерживает сопоставление шаблонов.

Для хранения и обработки пользовательских данных была выбрана современная база данных реального времени Firebase. Проекты, построенные на данной платформе, поддерживаются Google Cloud, что в свою очередь позволяет масштабировать приложение до миллиарда пользователей.

Firebase позволяет отслеживать запросы HTTP или HTTPS, размеры полезной нагрузки, поведение сети, время отклика и показатели успеха. Предоставление настраиваемых отчетов на основе геологических данных, уровней ОС, устройств и версий приложений – еще одно преимущество инструмента мониторинга производительности Firebase.

Firebase умеет отдавать (и писать) данные по ключам, и делает это очень быстро. И тут альтернатив мало. Все ограничения связаны с тем, как это в принципе устроено, странно ожидать от NoSQL базы возможностей SQL. В Firebase можно эффективно хранить даже графы, для образовательной CRM-системы подходит модель с ограниченной глубиной связей.

В заключении можно сказать, что развитие бизнеса в высших учебных заведениях в наши дни идет быстрыми темпами, и конкуренция за абитуриентами стала очень интенсивной. Многие вузы уже не в состоянии снижать свои тарифы для привлечения абитуриентов – остается только конкурировать на основе качественных показателей, включая улучшение обслуживания клиентов и повышение уровня сервиса. CRM-подход имеет большое будущее и преимущества CRM для образовательных организаций неоспоримы.

Список использованных источников:

1. Управление взаимоотношениями с клиентами — М. Акулич, 2019 г. - 110с.

2. Архитектура адаптивной веб-ориентированной системы взаимодействия с клиентами — И.Ю. Шполянская, 2017. - 8 с.

3. CRM. Подробно и по делу — Р.Х. Кинзябулатов, 2016. - 170 с.

4. CRM. Практика эффективного бизнеса — А. Кудинов, 2019. – 102с

5. Клиенты на всю жизнь — П. Браун, 2014. – 232с.

УДК 622.272.6

Гусева И.П. (Москва, Университет науки и технологий МИСИС)

НЕОБХОДИМОСТЬ УЧЕТА СОРБЦИОННО-КИНЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ УГЛЯ ПРИ ЗАБЛАГОВРЕМЕННОЙ ДЕГАЗАЦИИ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ

С углублением горных работ в недрах угольных месторождений в выработках шахт растет газовыделение, соответственно все большее значение при этом приобретают проблемы борьбы с газом.

Высокие темпы разработки в условиях эксплуатации газоносных пластов могут привести к значительным трудностям в борьбе с газом и в проветривании выработок.

Изучение эмиссии метана из угольных пластов является важной задачей, связанной с такими актуальными вопросами, как безопасность горных работ, охрана окружающей среды и др.

Метан, выделяющийся в шахтах при существующих технологиях подземной добычи угля, в настоящее время рассматривается не только как один из наиболее опасных факторов, но и как ценный сырьевой ресурс.

Основными причинами медленного распространения заблаговременной дегазации в России являются организационные и финансовые трудности, вызванные необходимостью длительного освоения скважин после гидродинамического воздействия, что определяется особенностями взаимодействия в системе «уголь-вода-метан». Кроме этого важное значение имеет структура пор угля. Динамика газовыделения, как при формировании газового баланса добычного участка, так и при освоении скважин, извлекающих угольный метан, зависит от сорбционно-кинетических параметров угля.

Технологические решения по выбору схем (рис.1) и параметров заблаговременной дегазации (таких как, расстояние между скважинами, темп закачки рабочей жидкости пр.) угольных пластов, особенно опасных по выбросам угля и газа, требуют не только достоверных данных о метаноносности угольных пластов, но и о динамике их газоотдачи и возможном сроке освоения скважин, который определяется программой развития горных работ.

Исследования сорбционно-кинетических параметров, которые определяют интенсивность газовыделения в угле, и процессов его массопереноса дают физическую основу для обоснования допустимой нагрузки на очистные забои по фактору газа, и по повышению эффективности дегазации.

К достоинствам данной технологии можно отнести то, что она обеспечивает извлечение газа природного компонентного состава, что позволяет применять самые разнообразные направления его использования.

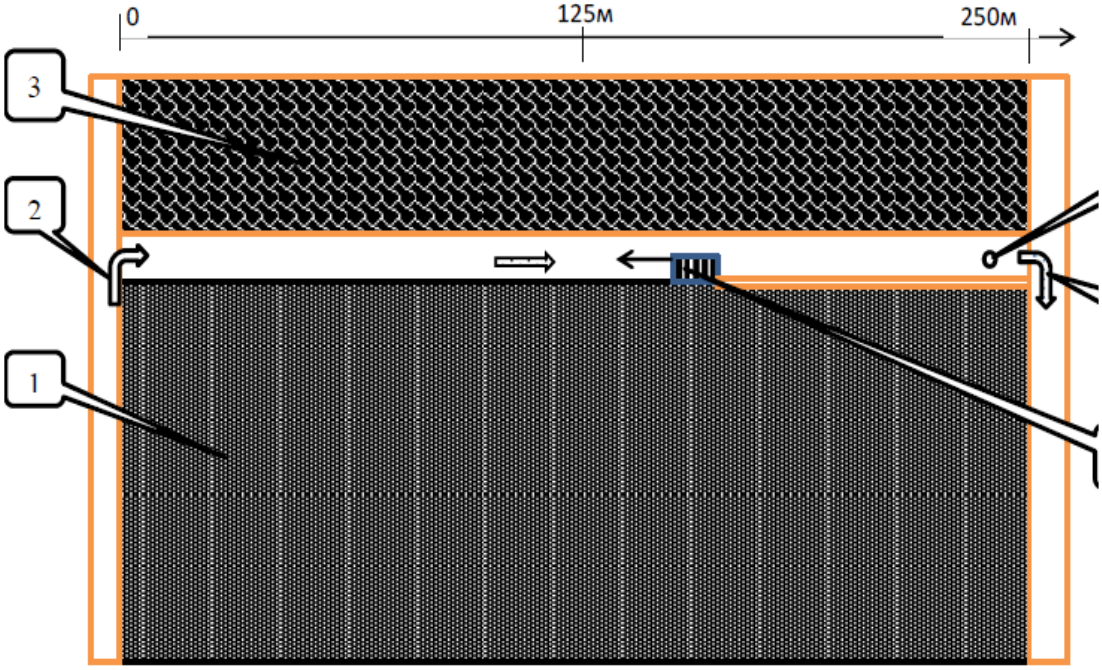


Рисунок 1 - Схема эксперимента по замеру концентрации метана в зависимости от места расположения комбайна в лаве
1 – угольный пласт; 2 – вентпоток; 3 – выработанное пространство; 4 – место замера концентрации метана; 5 – исходящая струя; 6 – комбайн

В заключении можно сказать, что экологический эффект благодаря существенному снижению выбросов углекислого газа при использовании метана, позволит на 40-60 % снизить выброс в атмосферу парниковых газов.

Список использованных источников:

1.Пащенков П.Н. О влиянии параметров сорбции ленгмюра на газообильность очистного забоя и производительность отработки угля//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 9. С. 225-229.

2.Пащенков П.Н., Хаутиев А.М.Б., Мазаник Е.В. Методика и результаты определения параметров сорбции угля в лабораторных условиях//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № S32. С. 54-60.

3.Сластунов С.В., Ермак Г.П. Обоснованный выбор способов дегазации при интенсивной отработке газоносных угольных пластов - ключевой вопрос обеспечения метанобезопасности угольных шахт//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2013. № S1. С. 120-138.

4.Фам Д.Т., Фан Т.А., Коликов К.С. Зависимость метаноносности и относительной метанообильности угольных пластов на шахте Мао Хе от глубины их залегания//Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2020. № 6-1. С. 26-37.

УДК 581.198

Демец О.В. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Такибаева А.Т. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Воронова О.А. (Томск, Томский Политехнический Университет)
Плотников Е.В. (Томск, Томский Политехнический Университет)
Бакибаев А.А. (Томск, Томский Политехнический Университет)

ИЗУЧЕНИЕ АНТИОКСИДАНТНОЙ АКТИВНОСТИ 3,28 – ДИМЕТИЛФОСФАТА БЕТУЛИНА

Известно, что пентациклический тритерпеноид бетулин проявляет широкий спектр биологической активности [1]. Коллективом авторов были получены производные бетулина. И исследована их биологическая активность.

Антиоксидантную активность образца определяли, используя метод катодной вольтамперометрии, в частности процесс электровосстановления кислорода ($ЭВО_2$). Данный метод апробирован для определения антиоксидантной активности фармацевтических субстанций и биологических объектов [2].

Методика эксперимента заключалась в съемке вольтамперограмм катодного ЭВ O_2 с помощью анализатора «ТА-2», подключенной совместно с ПК [3]. Электрохимическая ячейка представляла собой стеклянный стаканчик с раствором фонового электролита, объемом 10 $см^3$, и опущенными в него индикаторным ртутно-пленочным электродом, хлорид-серебряным электродом сравнения и хлорид-серебряным вспомогательным электродом. В качестве фонового раствора для исследования выбран 0.1 М $NaClO_4$. Активность исследуемых веществ по отношению к ЭВ O_2 определялась по следующей методике: снимались вольтамперограммы тока ЭВ O_2 в отсутствии исследуемого вещества (фоновая кривая) по описанному выше способу. При отсутствии посторонних пиков фоновый раствор считался чистым. Затем в ячейку добавлялось исследуемое вещество с известной концентрацией (брали объем аликвоты 0.1 мл на 10 мл объема фонового электролита) и снималась катодная вольтамперограмма ЭВ O_2 при тех же условиях.

Антиоксидантная активность исследуемого образца оценивалась по кинетическому критерию антиоксидантной активности K (мкмоль/л мин), который отражает количество прореагировавших с образцом кислородных форм во времени и определяется по формуле:

$$K = \frac{C_{0_2}}{t}\left(1 - \frac{I_i}{I_0}\right) \quad \textbf{(1),}$$

где Co_2 – концентрация кислорода в исходном растворе без вещества, мкмоль/л;

I_i – текущее значение предельного тока ЭВ O_2, мкА;

I_o - значение предельного тока ЭВ O_2 в отсутствии вещества в растворе, мкА;

t - время протекания процесса, мин.

Результаты оценки антиоксидантной активности 3,28 – диметилфосфата бетулина вольтамперометрическим методом показаны в таблице 1.

Таблица 1. Антиоксидантная активность (С раб = 0.005%)

Название	K, мкмоль/л мин	Станд.откл.
3,28 – диметилфосфат бетулина	0,93	0,03
дигидрокверцетин	0,68	0,04

Полученные результаты (таблица 1) показывают, что 3,28 – диметилфосфат бетулина проявляет большую антиоксидантную активность относительно стандартного антиоксиданта дигидрокверцетина. Перспективным является проведение расширенного сравнения новых антиоксидантов с широким спектром биоактивности с известными препаратами, когда антиоксидантные свойства могут вносить существенный вклад в наблюдаемые биологические эффекты [4].

Список использованных источников:

1. Р. З. Касенов, О. В. Демец, Г.Т.Картбаева ,С.С. Жумадилов , М.Р. Алиева, А. У. Жумабекова, А. А. Ергеш , А.А. Бакибаев. Выделение бетулина - природного тритерпеноида из березы киргизской Betulakirghisorum, эндемичного растения Республики Казахстан //Вестник Карагандинского университета (серия биология). 2019. №1. С. 14 – 18.

2. Plotnikov E, Voronova O, Linert W, Martemianov D, Korotkova E, Dorozhko E, Astashkina A, Martemianova I, Ivanova S, Bokhan N. Antioxidant and Immunotropic Properties of some Lithium Salts. J App Pharm Sci. 2016; 6(1): 086-089.;

3. Plotnikov E, Korotkova E, Voronova O, Sazhina N, Petrova E, Artamonov A, Chernyavskaya L, Dorozhko E // Comparative investigation of antioxidant activity of human serum blood by amperometric, voltammetric and chemiluminescent methods. Archives of medical science. 2016; 12, 5: 1071–1076. https://doi.org/10.5114/aoms.2015.50234

4. Plotnikov E, Korotkova E, Voronova O, Dorozhko E, Bohan N, Plotnikov S. Lithium-based antioxidants: electrochemical properties and influence on immune cells // Physiology and pharmacology. 2015; 19, 107-113

УДК 6.60.606

Дербуш С.Н. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Ибрайбеков Ж.Г. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ВЛИЯНИЕ ГУМАТА КАЛЬЦИЯ, ОБОГАЩЕННОГО ТРИЛОНОМ Б НА УСВОЕНИЕ БИОУДОБРЕНИЙ ОВОЩНЫМИ КУЛЬТУРАМИ

Одной из важных задач сельского хозяйства является производство высококачественной растениеводческой продукции. Овощеводство является одной из основных и наиболее трудоемких отраслей сельскохозяйственного производства. Однако не во всех регионах имеются условия для выращивания всего ассортимента овощных культур, нужных человеку. Защищенный грунт обеспечивает круглогодовое производство овощной продукции, в том числе томатов.

Экспериментальные исследования проведены для изучения влияния гумата Са, обогащенного трилоном Б на усвоение биоудобрений овощными культурами в условиях теплицы.

Влияние трилона Б на усвоение биоудобрения гумат Са определяли на томатах Enigma f1, Zadurella f1, Elf f1 в условиях тепличного хозяйства ТОО «Топарские теплицы».

Для проведения экспериментальных исследований нам выделили две грядки: опытная – овощи на которой поливались гуматом Са, обогащенным трилоном Б и контрольная - овощи на которой поливались просто водой. На протяжении эксперимента проводилась посадка, уход, полив и обработка изучаемым веществом томатов. Исследования проводились в течение 4 месяцев, с июня по сентябрь.

Были проведены исследования влияния гумата Са, обогащенного трилоном Б на рост и развитие томатов в тепличном хозяйстве ТОО «Топарские теплицы». В ходе исследований мы проводили посадку, уход, полив и обработку изучаемым биоудобрением томатов. Исследования проводились 4 месяца. В течение этого времени были проведены наблюдения за ростом и развитием растений, проверки и составлялись отчеты за каждую неделю.

Основные работы и контрольные проверки производились в изолированном отделении для рассад, так как процесс ведения двух культур в несколько оборотов должен быть независим от выращивания основных культур. В теплице имеется рассадное отделение, оснащенное стеллажными гидропонными установками с поливом рассады методом прилив-отлив.

В ходе проведения исследований измерялись размеры растений, а по окончанию урожайность (таблицы 1, 2, 3).

Таблица 1. Измерение длины стеблей томатов

Период наблюдений	Измерение длины стеблей (см)			
	Enigma (Контроль)	Enigma (Гумат Са + трилон Б)	Zadurella f1 (Контроль)	Elf f1 (Контроль)
4 неделя	18-35	20-39	20-36	10-20
8 неделя	80-85	80-90	80-90	80-85
12 неделя	100-112	100-115	100-112	100-115
16 неделя	128-136	132-137	129-136	126-135

Таблица 2. Измерение длины листьев сорта томатов

Период наблюдений	Измерение длины листьев (см)			
	Enigma (Контроль)	Enigma (Гумат Са + трилон Б)	Zadurella f1 (Контроль)	Elf f1 (Контроль)
4 неделя	10-13	10-14	10-14	6-10
8 неделя	17-18	18-19	17-18	16-17
12 неделя	21-24	22-26	22-24	19-22
16 неделя	22-26	24-28	25-26	22-24

Таблица 3. Средняя урожайность томатов Энигма в ТОО «Топарские теплицы»

Вариант опыта	Средняя урожайность шт	Прибавка	
		шт	%
Контроль	250	-	-
Гумат Са + Трилон Б	270	20	8

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что гумат Са, обогащенный трилоном Б был эффективен на начальных этапах эксперимента, а особенно, на стадии замачивания семян томатов и их прорастания, поскольку дальнейшие развитие овощей шло примерно одинаково, о чем свидетельствуют проведенные наблюдения. Этот факт свидетельствует о том, что трилон Б повышает проницаемость клеточных мембран для макро- и микроэлементов, способствуя лучшему росту и развитию растений. Кроме того, нами было замечено, что растения, поливаемые Гуматом Са, были менее подвержены воздействию насекомых-вредителей, которых на опытных грядках наблюдалось меньшее количество. Поэтому, полученные результаты свидетельствуют о пользе применения гумата Са.

Список использованных источников:
1. Круг Г. Овощеводство. – М.: Колос, 2012.- 235 с.
2. Ефимов В. Н., Донских И. Н., Царенко В. П. Система удобрения - М.: Колос 2013.- 369 с.

UDC 622.23.05

Doskaliyeva A.K. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Bogdanova A.A. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)

ADVANTAGES OF AERIAL SURVEY IN CREATING TOPOGRAPHIC MATERIALS OF THE TERRAIN

A lot has changed in people's lives since the beginning of the 20th century. The changes affected all spheres of public life. Medicine, education, economics, especially industrial technology and engineering - every industry has undergone dramatic changes. With the development of the Internet and computer technology, most of the work has moved offline. Space exploration and advanced technologies keep up with the times. Successful development requires the use of effective technologies and methods that allow obtaining spatial information in digital form quickly, accurately and reliably. One of the tools to achieve this goal is aerial aerial photography of the terrain.

Aerogeodesy is the study of methods for obtaining aerial photographs of the earth's surface and converting them into plans and maps of the area. Aerial photographs are obtained as a result of aerial photographic work carried out with the help of special aerial cameras installed on aircraft. Photogrammetry methods are used to create plans and maps from aerial photographs. Photogrammetry allows you to determine the shape, size and position of an object from its photographic images.

Aerial photography is a set of works performed to obtain topographic plans and digital terrain models using materials from photographing the terrain from aircraft or from space. This term has been widespread since the middle of the twentieth century, but the technique itself occurred with the advent of the first cameras.

When performing aerial photography from a UAV, each photo shows an area that includes several control points, the location of which is determined by geodetic methods. Shooting a given area is divided into 2 ways. The first is the planned method, performed with the camera directed strictly vertically down to the ground. The image is obtained flat with an orthographic projection, which allows you to determine the position of various objects without regard to their height. The second way, perspective is done by a camera located at a given angle to the horizon. Here, three-dimensional images are obtained.

Aerial photography and office work includes the following types of work, which are performed in a strict order:

1. Obtaining permission to fly.
2. Building routes and choosing starting points.
3. Implementation of a planned-altitude justification with fixing the points of the support system.

4. Performing aerial photography.

5. Production of the final product of the survey - processing of the results.

Thus, these types of aerial photography allow access to such source products as an orthophotomap of the terrain is a real display of the earth's surface on the terrain plan of the geodetic base. Digital terrain model is a three-dimensional model of the terrain, taking into account all the objects located on it. A digital elevation model is a map of the heights of the earth's surface without taking into account the objects located on it.

The current stage in the development of aerial systems for remote sensing of the Earth is characterized by the appearance on the market of a number of large-format digital aerial photography systems. In the last 10 years, airborne surveying has increasingly replaced traditional methods due to the following main advantages:

1. Increasing the efficiency of obtaining survey data, saving time;

2. High level of automation of the processing of aerial photography materials;

3. Wider collection of information about the area;

4. Obtaining in the design, several options for engineering solutions;

5. Possibility of improving the quality of digital images.

Traditional field measurement methods take a long time and are associated with significant labor costs. Using aerial photography technology, the task of quickly mapping the area is being carried out, as well as obtaining high-quality data with a resolution of several centimeters per pixel. For example, UAVs can shoot up to 40 km^2 per day.

Of course, the traditional survey method will also be needed for aerial topographic surveys, since in some places there may be no visibility on the orthophoto and it will be necessary to go to the area and measure the necessary coordinates of points using traditional methods.

In this regard, it becomes expedient to conduct a comparative analysis of the technologies for the production of ground topographic and aerial aerial topographic surveys to determine the economic efficiency of surveying, depending on the composition of the instruments used in the surveys.

Tables 1-2 present the time spent on field work and processing measurements by types of survey technologies.

Table № 1. Time spent on tacheometric survey with a total station

Type of activity	Time, min
Creation of a basic network using the GNS - receiver	30
Creating a survey justification with traverses	20
Tacheometric survey from 4 points of survey substantiation	170
Total:	220

Table № 2. Time spent on aerial photography using UAV

Type of activity	Time, min
Building route	4
Adaptation and Take-off	5
Photo set	25
Return to takeoff and landing	6
Total:	40

Comparing the data in table. 1-2, it can be concluded that the time spent on field surveys using UAVs is 3 times less than the costs of tacheometric surveys, while the processing of aerial photography materials takes only 1.2 times more time. The processing time for aerial photography materials depends on the characteristics of a personal computer, since almost all processing processes on it are performed automatically.

An important feature of aerial photography is the reduction in the cost of solving problems, with a higher speed of office processing of results. It allows you to simplify the process of creating digital models and topographic maps, as well as make the data more visual. Unlike maps, objects in an aerial photograph are not generalized or symbolized. Aerial photographs are an excellent source of data for studying the environment, carrying out geodetic and engineering projects.

List of sources used:

1. Fedotov G. A., Neretin A. A. Fundamentals of airborne geodesy and engineering and geodetic work: a textbook for higher education institutions. - M.: Publishing Center "Academy", 2012. - 272 p.

2. Geodesy and photogrammetry: a manual for students of the specialty "Organization of traffic" / G. M. Kunovskaya, I. P. Dralova; Belarus - Gomel: BelSUT, 2011. - 43 p.

3. A. V. Khromchenko, V. V. Umanets - Pacific State University, Khabarovsk/ "Analysis of technologies for conducting and processing data from topographic and aerial photo-topographic surveys."

4. Engineering geodesy: Textbook / G.A. Fedotov. - 2nd ed., 2004. - 463 p.

ӘОЖ 621.179. Досмахов Д.С. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Достаева А.М. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

Х12МФ БОЛАТЫ ҮШІН ПЛАЗМАЛЫҚ ШЫНЫҚТЫРУДЫ ҚОЛДАНУ

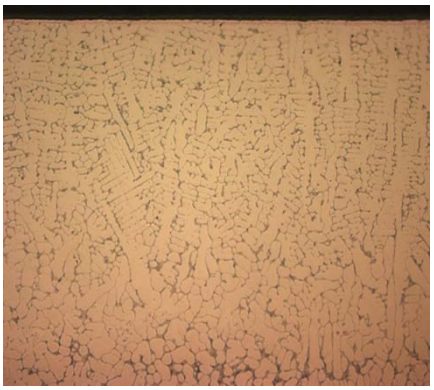
Плазмалық шынықтыру мен көлемді термиялық шынықтыру арасындағы негізгі айырмашылық интенсивті салқындату үшін жағдай жасау мүмкіндігімен бір мезгілде беткі қабаттың қыздыру процесінің қысқа ұзақтығы болып табылады. Бұл факторлар шыңдалған қабаттың құрылымына айтарлықтай әсер етеді. Салқындату жылдамдығының әсері металлографиялық зерттеуде байқалатын құрылымның дисперсиясымен көрінеді. Лазерлік қатайтумен салыстырғанда плазмалық термиялық қатайтудың басты артықшылығы мынада: плазмалық доға мен өңделетін материал арасындағы жанасу ауданы лазер сәулесінен әлдеқайда үлкен және сәйкесінше бетті өңдеуге аз уақыт кетеді. осы әдіспен штампты құралмен жабдықтау [1-4]. Болаттың қатаю температурасында қысқа тұруының нәтижесі, сондай-ақ тепе-теңдіктен жоғары температура диапазонында фазалық түрлендірулер ағыны массалық шынықтырумен салыстырғанда материалдың механикалық қасиеттерінің жоғарылауы болып табылады. Жылдам қыздыру кезінде, құрылымдық бос феррит көміртегі атомдарының әсерінсіз қайта кристалданған кезде, аустенит түйірінің өлшемі аустенизация температурасына дейін баяу қыздыру кезінде алынғаннан әрқашан кішірек болады. Үлгіні плазмалық шынықтыру (1-сурет) УГДЗ-200 қондырғысында жүргізілді.

1 сурет – Плазмалық шынықтырудан кейінгі Х12МФ болаттан үлгі

Беткей бойымен өтудің оңтайлы жылдамдығы беттің қызып кетуінен пайда болатын қуыстар мен микрожарықтар болмайтындай етіп анықталды.

Сондай-ақ механикаландыруды қолданбай-ақ плазмалық шынықтыруды қолмен жүргізген кезде шыңдалған бетінде әр түрлі балқуды байқауға болады. Бұл шынықтырудың қол әдісінде доғаның жылдамдығы мен өлшемінің еріксіз ауытқуына байланысты. Үлгілердің көлемі аз болғандықтан, олардың жылуды кетіру қабілеті төмен, сондықтан кейбір

жерлерде шыңдалған бет еріген. Пайда болған бұзушылықтарды жою үшін үлгі ұнтақталды, кесу тереңдігі 0,3-0,4 мм, кедір-бұдырлығы Ra0,8 болды. Содан кейін металлографиялық зерттеулер үшін электроэрозиялық машинада бетінің фрагменті кесілді. Микроқаттылық Micromet-II микроқаттылық өлшегішінің көмегімен анықталды; үлгінің құрылымы Альтами микроскопының көмегімен зерттелді. Х12МФ болаттан жасалған үлгінің шыңдалған аймағының құрылымы 2-суретте көрсетілген.



2 сурет – Х12МФ болаттан үлгінің беріктендірілген бетінің микроқұрылымы (х500)

2 суреттен көрініп тұрғандай, шыңдалған қабаттың микроқұрылымы құйылған дендритті, өзек құрылымы түйіршікті перлит, карбидтер. Х12МФ болатының беткі қабатының құйылған дендритті құрылымы қалыптар болаттар үшін оңтайлы, өйткені оған осы материалға тән карбидтік гетерогенділік жоқ. Үлгінің шыңдалған қабатының тереңдігі: 0,4…0,8 мм. Жүргізілген зерттеулерден көрініп тұрғандай, плазмалық қатаюдан кейін әрбір үлгінің беткі қабатының қаттылығы өзек қаттылығынан 2 есе жоғары.

Эксперименттік зерттеулердің нәтижелеріне сүйене отырып, келесі қорытындыларды жасауға болады:

Шыңдалған қабаттың тереңдігі 0,4…0,8 мм, қаттылығы 60 HRC болды. Оңтайлы технологиялық параметрлердің дәл сақталуын қамтамасыз ететін механикаландыруды қолдану қабықшалар, микрожарықтар және салбырау түріндегі ақауларды жоюға әкеледі.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Peng H., Cao X., Yao J. Effects of thermalplasma jet heat flux characteristics on surface hardening // Journal of Materials Processing Technology. 2015. Т. 226. – P. 238-246.

2. Xiang Y., Yu D., Li Q. Effects of thermal plasma jet heat flux characteristics on surface hardening // Journal of Materials. 2015. – P. 238-246.

3. Коротков В.А. Поверхностная плазменная закалка // Справочник. Инженерный журнал с приложением. 2014. № 12 (213). – С. 7-16.

УДК 004.4

Дюсекеев К.А. (Астана, ЕНУ)
Когай Г.Д. (Караганда, Карагандинский
технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SMART ТЕХНОЛОГИЙ В РЕШЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ

Computer Vision уже много лет присутствует в обрабатывающей промышленности. В таком виде она базировалась на классических алгоритмах и системах зрения — камерах и лазерных сканерах. Например, чтобы проверить правильность компонента, мы делаем снимок, а затем сравниваем его размеры, контрастность, цвет пикселя, насыщенность цвета, размер — с прототипом. Это до сих пор популярный метод в контроле качества, когда производится много одинаковых деталей и погрешность очень мала.

Однако те же алгоритмы плохо справляются с производством в небольших масштабах и с большей погрешностью. Возьмем в качестве примера контроль качества на линиях сортировки фруктов. Единого прототипа идеального яблока не существует — они различаются по форме, размеру, цвету — но все же пригодны для продажи. В таких случаях нейронные сети могут гораздо эффективнее классифицировать яблоки, изучая, что означает хорошее яблоко, а не просто сравнивая изображения яблок с образцом.

Обработка естественного языка (NLP). НЛП направлено на эффективное общение человека с компьютером. Для этого машины должны понимать, что мы говорим и, в конечном счете, имеем в виду. Алгоритмы NLP используются в программах преобразования речи в текст, анализе письменного текста или поисковых системах. В производстве их можно использовать для систематизации информации и документации, а также для облегчения поиска конкретных деталей или рисунков. Инженеры по техническому обслуживанию тратят в среднем 33% своего времени на поиск информации, необходимой им для работы, поэтому NLP может сэкономить им много времени.

Предиктивный анализ. Машинное обучение можно использовать для построения прогностических моделей на основе исторических данных для принятия более эффективных управленческих решений. Благодаря прогнозному анализу мы можем планировать закупки, складирование, производство и поддерживать запасы на минимально возможном уровне без риска простоя.

Обработка сигналов. Можно использовать нейронные сети для создания решений по снижению шума, например, для удаленного общения техников в производственном цеху. Основная проблема в таких условиях

заключается в том, что существуют различные шумовые профили, и поэтому фоновый звук можно уменьшить в реальном времени только благодаря алгоритмам шумоподавления.

Другие приложения ИИ в отрасли. Еще несколько примеров того, как можно использовать ИИ для оптимизации наших производственных процессов: автоматизировать управление процессами с помощью обучения с подкреплением (например, управление отопительными котлами на электростанциях и теплоцентралях) планировать производство и управлять запасами с помощью прогностических моделей новые возможности роботизации, напр. решения pick & place в упаковочных центрах лучший доступ к информации с использованием НЛП Примеры использования ИИ в оптимизации производственных процессов:

1. Автоматизация микробиологических тестов в фармацевтической промышленности.

Проблема. В производстве лекарств ежемесячно на каждую чистую комнату приходится десятки тысяч микробиологических проб. Чистые помещения должны постоянно контролироваться, чтобы не загрязнять лекарства. Каждый образец может содержать один из тысячи штаммов бактерий или не содержать ни одного (быть стерильным). Лаборанты необходимы для определения результата и подсчета колоний. Процесс, выполняемый вручную, требует много времени и средств. Следовательно, существуют тысячи известных человеку видов бактерий — и они различаются по цвету, форме и размеру колоний — и они могут расти рядом друг с другом на чашках Петри, классические алгоритмы здесь не могли быть применены.

Решение. Можно внедрить полную автоматизацию процесса инкубации, используя роботизированную машину с микробиологическим инкубатором. Использована система технического зрения, которая использует нейронные сети R-CNN для обнаружения бактерий и автоматического подсчета колоний. В отличие от техника, он работает 24/7, будучи эффективным и точным. Решение значительно сократило бы время (с 12-24 до 6-8 часов) и стоимость анализа проб, не говоря уже о снижении риска человеческой ошибки.

2. Стандартизация и автоматизация обучения сотрудников в автомобильной промышленности.

Проблема. Практическое обучение в автомобильной промышленности требует встреч 1:1 между инструкторами и учащимися. Таким образом, стоимость высока, и не так много работников могут проходить обучение одновременно. Более того, результаты учащихся зависят исключительно от преподавателей — они не оцениваются объективно. Также нет возможности проанализировать наиболее распространенные ошибки, которые совершают люди при внедрении изменений.

Решение. Чтобы иметь возможность обучать больше людей одновременно, можно заменить индивидуальное обучение работе с вилочным погрузчиком системой с очками дополненной реальности, управляемой искусственным интеллектом. Последовательности задач отображаются перед глазами учащихся, и именно система проверяет, были ли они выполнены правильно или должны быть повторены. Это возможно благодаря камерам, установленным как на погрузчике, так и в производственном цеху, которые анализируют положение транспортного средства и обучаемого в режиме реального времени.

3. Контроль средств индивидуальной защиты в обрабатывающей промышленности

Проблема. Работа в производственном цеху часто требует специальных мер защиты, таких как защитные очки, каски, жилеты или маски. Иногда требуется более одного. Проблема в том, что сотрудники часто забывают их носить, но наказывать их за это демотивирует и, следовательно, контрпродуктивно.

Решение. Вместо того, чтобы наказывать сотрудников, можно создать систему искусственного интеллекта, которая автоматически проверяет, носят ли они маски для лица или нет. Камера, установленная на входе в производственный цех, фиксирует людей без масок и показывает любезное напоминание о необходимости их надеть. Он также говорит спасибо тем, кто уже носит его. Цель состоит в том, чтобы побудить рабочих носить маски и выработать эту привычку. Система может собирать статистические данные, такие как количество сотрудников без масок и время суток, когда они наиболее чувствительны. Аналогичным образом это может работать с касками или защитными очками.

Адаптация и инновации чрезвычайно важны для обрабатывающей промышленности. Это развитие должно привести к устойчивому производству с использованием новых технологий. Для обеспечения устойчивого развития интеллектуальное производство требует глобальных перспектив прикладных технологий умного производства. В связи с этим, благодаря интенсивным исследованиям в области искусственного интеллекта (ИИ), в отрасли уже внедрен ряд методов на основе ИИ, таких как машинное обучение, для достижения устойчивого производства.

Таким образом, цель настоящего исследования заключалась в систематическом анализе научной литературы, касающейся применения искусственного интеллекта и машинного обучения (МО) в промышленности.

Фактически, с введением Индустрии 4.0 искусственный интеллект и машинное обучение считаются движущей силой революции умных фабрик.

Список использованных источников:
1. https://trends.rbc.ru/trends/innovation/5d6feaba9a79479e9bfce47e

УДК 005.511

Едигенов А.С (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Томилова Н. И. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ МАЛОГО БИЗНЕСА С КЛИЕНТАМИ

CRM (customer relationship management) – это, в буквальном смысле аббревиатура, которая расшифровывается как управление взаимоотношениями с клиентами. В прямом понимании это программное обеспечение, которое позволяет собирать, хранить и работать с информацией о клиентах, вести учет коммуникаций, планировать дела, готовить документы и анализировать данные по клиентам [1].

Тема внедрения CRM – системы на сегодняшний день актуальна, если компания не хочет быть в роле догоняющей, то ей необходимо начать внедрение CRM – системы.

Проведя анализ деятельности предприятия малого бизнеса, определив ее цели, было решено, что лучшим способом решения проблем, стоящих перед организацией, будет внедрение CRM-системы.

Выделяют три основных типа CRM-систем:

- операционные;
- аналитические;
- совместные.

Операционные CRM помогают оптимизировать процессы, связанные с взаимоотношениями с клиентами в компании. Они предоставляют инструменты, которые могут лучше визуализировать и более эффективно управлять всем циклом взаимодействия с клиентом. Это также работает с большим количеством точек соприкосновения. Это начинается с первого взаимодействия с веб-сайтом вашей компании, продолжается через весь процесс управления потенциальными клиентами, через воронку продаж и до их поведения в качестве реальных клиентов.

Операционные CRM-системы обычно предлагают функции автоматизации. Автоматизация маркетинга, автоматизация продаж и автоматизация обслуживания выполняют часть работы, которую в противном случае пришлось бы выполнять сотрудникам. Это освобождает время для более творческих и личных аспектов работы. Для всего, что вы желаете для человеческого компонента. Это также облегчает развивающимся компаниям предоставление масштабируемых и высококачественных услуг.

Аналитические CRM в основном предназначены для помощи в анализе существующих данных о клиентах и, таким образом, для получения важной информации. Цифровые инструменты и платформы упрощают сбор больших объемов данных. Но анализ данных – это шаг, который превращает

эти данные в ценность для вашего бизнеса, это дело очень сложное. На самом деле оценки показывают, что более половины данных, которые собирают компании, никогда не используются.

Ваши данные о клиентах слишком ценны для этого. Аналитическая CRM предоставляет функции, которые позволяют вам использовать ваши данные для выявления тенденций в поведении клиентов. С помощью этой информации вы сможете лучше понять, какие шаги с наибольшей вероятностью приведут к росту продаж, что повлияет на лояльность клиентов.

В основе систем CRM для совместной работы лежит стремление разрушить разрозненность. Часто команда маркетинга, продавцов и службы поддержки клиентов находятся в разных отделах, которые отделены друг от друга. В крупных компаниях эти отделы часто разделены дополнительными факторами, такими как географическое положение, используемые каналы, ориентация на продукт и области знаний.

Для предприятия малого бизнеса самым подходящим типом CRM-систем является CRM-система операционного типа, так как она направлена на клиентов и на активную работу с ними.

CRM для совместной работы гарантируют, что все команды могут получить доступ к одним и тем же актуальным данным о клиентах, независимо от их отдела или канала, над которым они работают. С одной стороны, у службы поддержки есть вся информация, которая была собрана в маркетинге и продажах при контакте с потенциальными клиентами, но у сотрудников службы поддержки в колл-центре также есть актуальные данные о взаимодействиях с клиентами, которые происходили по почте.

В заключении можно сказать, что для создания или совершенствования CRM-системы по учету клиентов и договоров предприятия малого бизнеса, позволяющая регистрировать и сопровождать клиентов предприятия, необходимо решить следующий ряд задач:

– исследовать предметную область с применением знаний высококвалифицированных экспертов по решению сложнейших задач, возникающих в области производства предприятия;

– исследовать и разработать CRM-систему для малого бизнеса с учетом направления и объема её производственной деятельности;

– разработать мероприятия по внедрению CRM-системы для эффективного управления взаимоотношениями с клиентами с целью повышения уровня продаж и повышения прибыли на предприятии малого бизнеса.

Список использованных источников:

1. Лосев В.С., Колотилин Е.В Информационное обеспечение работы с клиентами в организации // 2019. - № 13-10 (37). - С. 144-146

ӘОЖ 004.051 Бигалиева А.З. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Есенғалиев Ә.М. (Актобе, АРУ им. К.Жубанова)

ERP ЖҮЙЕЛЕР

ERP (ағыл. Enterprise Resource Planning, Мекеме ресурстарын жоспарлау) – еңбек ресурстарын басқаруды, финанстық менеджментті, активтерді басқаруды, өндіріс пен операцияларды біріктіретін, мекеменің барлық қызмет салаларында үрдістердің және мәліметтердің ортақ моделімен қамтамасыз ететін, мекеме ресурстарын арнайы қолданбалы бағдарламалар жиынтығы арқылы үзіліссіз теңдестіруге және оңтайландыруға бағытталған ұйымдастыру стратегиясы. ERP жүйе – ERP стратегиясын жүзеге асыратын арнайы бағдарламалық жиынтық.

Қысқаша тарихы. ERP түсінігін 1990 жылы Gartner компаниясының талдаушысы Ли Уайли MRP II және CIM әдістемелерінің дамуы ретінде тұжырымдады. Ол, тек ғана мекеменің негізгі өндірістік саласына қатысты емес, сонымен қатар мәліметтердің ортақ үлгісі арқылы өндіріс, сатып алу, сату, қаржы, персонал жайлы мәліметтерді қолдану арқылы мекеме ресурстарын тендестіре басқаруын қамтамасыз ететін жүйенің пайда болуын болжайды. ERP тұжырымы 1992-ші жылы Oracle Applications-ке арналған SAP R/3 колданбалы бағдарламалық қамтамасыздандыруына енгізу арқасында белгілі болды.

1990-шы жылдардың ортасына таман ERP жүйелерді енгізумен айналысатын қызмет түрі пайда болды, жүйелерді енгізумен бағдарламалық қамтамасыздандыру өндірушілер ғана емес, консалтингтік компаниялар да айналысты. 1996 жылы Andersen Consulting компаниясында 3200, PricewaterhouseCoopers компаниясында 1800, Deloitte & Touche компаниясында 1400, ал SAP компанисында 2800 консультанттар SAP R/3 колданбалы бағдарламалық қамтамасыздандыруын енгізумен айналысты. 1998 жылы SAP R/3 жүйесін трансұлттық компаниялардың 60% колданысқа енгізді.

2000 жылдардың басында ERP жүйелерді сатушылардың бірігуі байқалды. 2000 жылы Microsoft компаниясы Great Plains, Damgaard және Navision компанияларын сатып алып, сәйкесінше Microsoft Dynamics GP, Microsoft Dynamics AX және Microsoft Dynamics NAV жиынтықтарын жарыққа шығарады. 2003 жылы Peoplesoft $1,7 млрд соммасына JD Edwards компаниясына сатып алып, ERP жүйелер нарығында 12% Oracle компаниясын оза отырып, екінші орынға шығады. Бірінші орынды SAP компаниясы иемденеді. 2004 жылы Oracle $10,3 млрд соммасына Peoplesoft компаниясын сатып алады. Қазіргі кезге дейін аталған үш компания ERP жүйелердің ең ірі сатушылары болып келеді. Ал Қазақстанның ERP

нарығындағы компаниялардың үлесі жайлы нақты ақпараттар жоқ, SAP компаниясы нарықтың 70% - на иемденетіні белгілі.

Негізгі ұстанымдары. ERP жүйелердің сипаттамасы ретінде жұмыстар мен бизнес – үрдістердің басым бөлігіне олардың функционалды және шыққан жерінің аймақтық айырмашылықтарына қарамастан ортақ мәміле жүйесін қолдану әдісі, барлық жұмыстар жайлы мәліметтерді әрі қарай өңдеу арқылы нақ осы режимінде теңдестірілген жоспар алу мақсатында ортақ қорға жазу болып табылады.

Көшірмелік, яғни бір бағдарламалық жиынтықты қеңеймелерді қолдану және баптауларды өзгерту арқылы әр-түрлі мекемелерде қолдану ERP жүйелерге негізгі талаптардың бірі болып табылады. Көшірмелікті ERP жүйелерді қолданудағы негізгі себептердің бірі аталған жүйелерде бизнес-үрдістерді қайта өңдеу әдісін қолдану арқылы ең тиімді шешімді пайдалану болып табылады. Негізгі ірі жүйелерде арнайы модульдер және әр-түрлі салаларға арналған кеңеймелер бар. Келесі салаларға ERP жүйелерді мамандандырылған шешімдер бар:

Машина жасау; Өңдеу өнеркәсібі; Өндіруші өнеркәсіп кәсіпорындары; Сауда – саттық; Банктер; Қаржы ұйымдары; Сақтандыру компаниялары; Телекоммуникация; Энергетика; Мемлекеттік сектордағы ұйымдар; Білім беру; Медицина.

ERP модульдері. Модульдік принцип ERP жүйелерді қадам бойынша енгізуге мүмкіндік береді. Яғни, қолданысқа бір немесе бірнеше функционалдық модульдерді рет-ретімен енгізіледі немесе мекемеге қажет модульдер қолданысқа енгізіледі, ал қажет емес модульдер жүйеден ажыратылады. Қазіргі кезде модульдерді үш топқа бөледі: Олар:

Қаржы; Қызметкерлер; Жұмыстар.

Қаржы модульдері, алдымен бас бухгалтерлік кітап, ал қаржылық есепті құру басты талаптардың бірі болып табылады.

Қызметкерлер. ERP жүйелердің MRP II және CIM жүйелеріне қарағанда еңбек ресурстары жайлы мәліметтердің терең интеграциясы болып табылады. MRP II және CIM жүйелерінде тек жалақы есептеу мүмкіндігі қарастырылса, ERP жүйелер жедел жоспарлауды және жұмыстарды басқаруды еңбек ресурстарын (қызметкерлердің жұмыспен қамтылғандығы, біліктілігі) ескере отырып, жүзеге асыру болып табылады.

Жұмыстар. Қызметкерлер мен қаржылық модульдер әр-түрлі мекемелерге әмбебап болып келсе, Жұмыстар модульдері ондай қасиетке ие емес.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. The Gartner Glossary of Information Technology Acronyms and Terms (англ.) (pdf). Gartner (2004). Проверено 25 декабря 2010. Архивировано 3 февраля 2012 года

2. Jacobson, Simon and Shepherd, Jim; D'Aquila, Marianne and Carter, Karen. The ERP Market Sizing Report, 2006–2011 (англ.) (pdf). AMR Research (2007). Проверено 26 декабря 2010. Архивировано 20 октября 2007 года.

УДК 577.175.1

Жанарбек А.Ж. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Кожанова А.М. (Караганда, АО «МНПХ «Фитохимия»)
Темиргазиев Б.С. (Караганда, АО «МНПХ «Фитохимия»)
Кинаятов М. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Тулеуов Б.И. (Караганда, АО «МНПХ «Фитохимия»)
Адекенов С.М. (Караганда, АО «МНПХ «Фитохимия»)

СИНТЕЗ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ЭКДИСТЕРОНА – СИНТОНОВ ДЛЯ СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОГО НАНОКАПСУЛИРОВАНИЯ

В настоящее время происходит интенсивный поиск и изучение гетероциклических систем, потенциально способных к проявлению специфических видов биоактивности.

Среди таких систем, содержащих в своем составе, атомы азота и кислорода, особый интерес представляет молекула морфолина являющейся основанием средней силы [1] и алкалоиды – азотсодержащие органические соединения основного характера, обычно растительного происхождения, большей частью сложного состава с содержанием гетероциклов [2-5].

Можно также предполагать, что дальнейшее использование данных оригинальных соединений будет в значительной степени определяться наличием эффективных методов их направленной функционализации с целью дизнайна новых, в том числе супрамолекулярных структур.

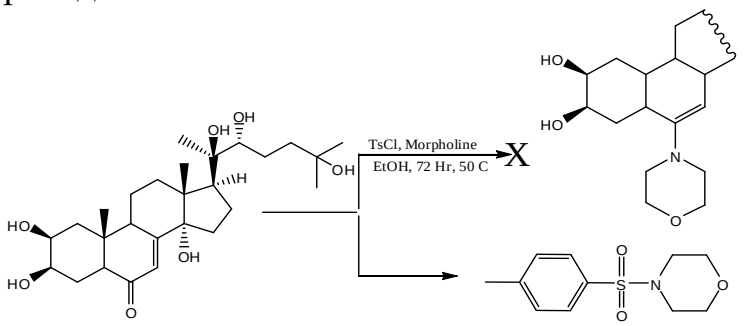
В этой связи, целью настоящей работы является изучение влияния данных объемистых гетероциклических заместителей и биогенных атомов в молекуле экдистерона или 20-гидроксиэкдизона (1) на процесс его дальнейшего супрамолекулярного инкапсулирования при создании новых водорастворимых биологически активных соединений.

В данной работе используя основную концепцию фармакофорно-функциональной гетероциклизации, удалось разработать новый метод получения неописанной ранее в литературе прямого енаминирования 20-гидроксиэкдизона (20Е).

На примере взаимодействия 20Е (1) и морфолина мы оптимизировали условия протекания реакции: варьируя температуру, природу катализатора и продолжительность взаимодействия компонентов. Реакция проходит до конца при температуре 50^0С. При использовании в качестве катализатора тозилхлорида время реакции удалось сократить до 72 ч.

При этом вместо ожидаемого морфолина-енамина 20Е (2), образовался кристаллический продукт-аминопроизводное TsCl-N-(п-тозилморфолин) (3), вероятно в результате прямого взаимодействия хлористого тозила со вторичным амином и кватернизации атома азота молекулы морфолина. Выход соединения (3) составил 91%.

Синтез проводили по схеме:



2

3

1

Для установления пространственного строения N - (п-тозилморфолина (3) проведено его рентгеноструктурное исследование. Общий вид молекулы показан на рисунке 1.

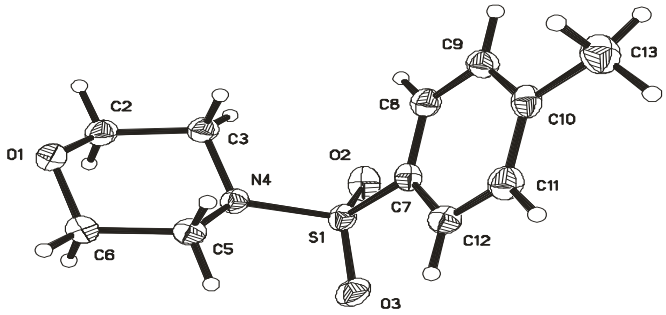


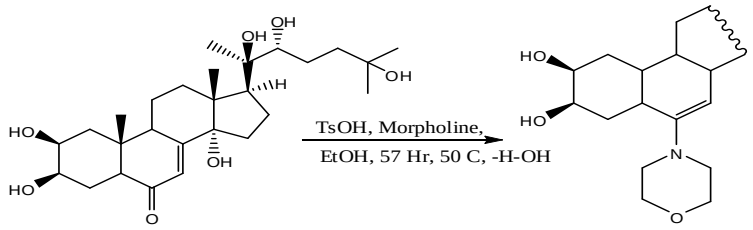
Рисунок 1 – Строение N- (п-Тозилморфолина (3)

Новый метод синтеза енамина на основе фитоэкдизонов основан на реакции конденсации исходного стероида со вторичными аминами в пиридине присутствии каталитических количеств п-толуолсульфоновой кислоты (TsOH).

При использовании в качестве катализатора 10%-ного TsOH, наиболее оптимально проведение реакции при кипячении реагентов с азеотропной отгонкой воды в течение 57 часов.

Выход соединения (2) 2β, 3β, 14α, 20R, 22R, 25-гексагидрокси-5β(H)-холест-6-ен-морфолина составил 91% (рисунок 2).

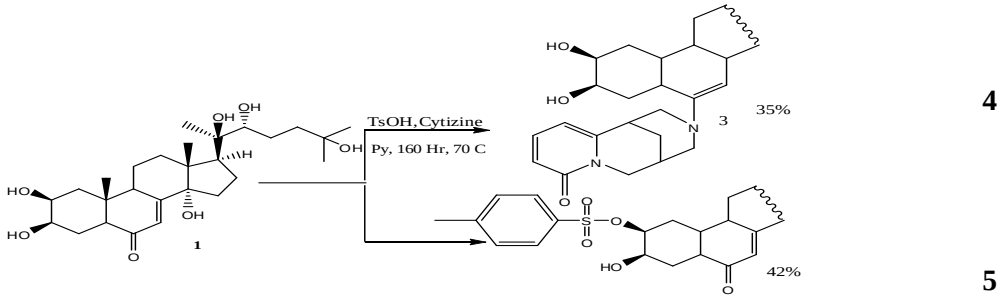
Влияние продолжительности взаимодействия компонентов на протекание реакции было исследовано при введении в реакцию хинолизидинового алкалоида цитизина. При этом проведено направленное селективное тозилирование молекулы 20-гидроксиэкдизона по активной C_2-ОН-группе. Установлено, что присутствие TsOH в качестве катализатора приводит к селективному образованию серусодержащего 2-О-эфира экдистерона.



1 **2**

Рисунок 2 – Схема синтеза морфолино-енамина 20-гидроксиэкдизона (2)

В результате 160-часового нагревания реакционной смеси 20Е (чистота 99,04%) и цитизина до 70^0С были получены 2β, 3β, 14α, 20R, 22R, 25-гексагидрокси-5β(Н)-холест-6-ен-цитизин (4) с выходом 35% и 2-О-тозиловый эфир 20Е (5) с выходом 42% и чистотой 99,11% (рисунок 3).



4

5

Рисунок 3 – Схема синтеза цитизино-енамина 20- гидроксиэкдизона

Тонкие строения синтезированных синтонов (2,4,5) установлены методами ИК-, УФ-, ЯМР $^{-1}$Н и ^{13}С – спектроскопии.

Таким образом, впервые проведено прямое каталитическое енаминирование молекулы 20-гидроксиэкдизона и получены азотсодержащие новые соединения с количественными выходами для дальнейшего супрамолекулярного нанокапсулирования.

Список использованных источников:

1. Иванский В.И. Химия гетероциклических соединений: Учеб. пособие для унив-тов. – М.: Высшая школа, 1978. – 559 с.

2. Орехов А.П. Химия алкалоидов. – М.: Химия, 1955. – 672 с.

3. Генри Т.А. Химия растительных алкалоидов. – М.: Госхимиздат, 1956. – 669 с.

4. Садыков А.С., Асланов Х.А., Кушмурадов Ю.К. Алкалоиды хинолизидинового ряда. – Москва: Наука, 1975. – с.

ӘОЖ 621.74.02. Жеңіс Н.Д. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Смағұлов Д.Ұ. (Алматы, ҚазҰЗТУ)

АЛЮМИНИЙ ҚОРЫТПАЛАРЫНАН ҚҰЙМА АЛУ ӘДІСТЕРІ

Құм саз-балшық қалыптарға, қысыммен құю кезінде алюминий қорытпаларынан алынған құймалардың сапасын арттыру жолдары қарастырылған. Құюдың қарастырған әдістерін қолданғанда қол жеткізілген механикалық қасиеттері келтірілген.

Құм саз-балшық қалыптарға құю. Cosworth Engineering Ltd. (Ұлыбритания) фирмасы алюминий қорытпаларынан күрделі тығыз және дәл құймалар, яғни жарыс автокөліктердегі қозғалтқыш цилиндр бастарын өндіру үшін Cosworth-үрдіс ойлап тапты [1]. Бұл үрдісте құрамында метал емес қосылыстардың ең аз мөлшері болатын жоғары таза алюминий қорытпаларын алу технологиясын қолданады. Қорытпаның жоғары сапасына флюссіз балқытумен, тиімді газсыздандырумен және барлық үрдіс кезінде (балқыту пеші – тарату пеші – құю қалыбы) балқыманың турбаленттігімен, отынның жану өнімдерімен және ылғал буымен минималды байланысуы кезінде қол жеткізуге болады. Қалыпқа құймас бұрын балқыманы инертті газ атмосферасында үлкен сыйымдылықпен тарату пешінде ұстайды.

Cosworth-үрдістің негізгі ерекшелігі электромагниттік сорғыны пайдаланып қалыпқа балқыма толтыру болып табылады, оның көмегімен тарату пешінен балқыма металл сым арқылы қалып қуысының төменгі бөлігіне беріледі. Бұл қалыптың төменнен жоғарғы еркін толтырылуы қамтамасыз етеді.Құюдың мұндай жүйесі балқыманың турболенттілігін – балқымаға газдардың түсу себебінің бірін жоюға мүмкіндік береді. Бұл кезде беттік оксидтік қабат сорғышпен тарату пеш ваннасының айнасынан тартылмайды және балқымаға араласпайды. Сорғы қатайтатын құйманы беру үшін қажет балқыманың белгілі бір қысымын сақтайды.

Құм саз-балшық қалыптарға құю үшін қалыптармен өзекшелерді сәйкес құм-шайыр қоспаларынан жасалған суық CO_2 процесін немесе қабықшаны қолданатын сұйық шыны қоспаларынан, сонымен қатар цирконий құмына негізделген қоспалардан дайындайды. Қалыптар мен өзектер кварц құмы негізіндегі қалыптау материалдарымен салыстырғанда төмен сызықтық кеңею коэффициенті және тұрақты өнімділігі бар қалыптау материалдарынан жасалғаны жөн.

Cosworth-үрдісі жоғары сапалы құймалардың шағын өндірісінде және тиісті механикаландырумен олардың әртүрлі сериялары үшін де қолданылуы мүмкін. Қорытпаны балқыту және ескіру кезіндегі жоғалтулар металды пайдалану коэффициенті - 85% болғанда, 1,5...2% құрайды.

Құймалар құюдың басқа әдістерімен алынған дайындамаларға қарағанда 10...12% жеңіл. Оларда қосылма жоқ, минималды құйылмалардың болуы өңдеу және әрлеу операцияларының құнын төмендетеді.

Қарастырылып отырған құю әдісінің мүмкіндіктері [2] екі сипатты құйма бөлікте – массасы 14,3 кг, G-AlSiTiMgWA қорытпасынан жасалған төрт цилиндрлі «Мерседес 190» автомобиль қозғалтқышының жұқа қабырғалы цилиндр қақпағында және қарапайымдылығына қарамастан, оны тек Cosworth-үрдісі арқылы жасауға болатын ауа жинағыш шұңқырда көрсетілген.

Қысыммен құю. Әдетте, қысыммен құю арқылы құрамы жағынан эвтектикалық құймаларға жақын алюминий қорытпаларынан жұқа қабырғалы құймалар дайындайды. Соңғы жылдары термиялық өңдеуге ұшыратылатын алюминий қорытпаларының номенклатурасын кеңейту үрдісі байқалады.

Құлыптау күші 320 кН болатын қысыммен құю машинасында дайындалған $AlSi_9Cu_3$ қорытпасының үлгілері зерттелді [6]. Созылу сынағы үшін төрт үлгі және соққы беріктігін сынауға арналған төрт үлгі бір уақытта қалыпқа құйылды. Құю уақыты мен температурасы қорытпаның қасиеттеріне әсер ететін негізгі параметрлер екені анықталды. Механикалық қасиеттердің келесі көрсеткіштеріне қол жеткізілді: $\sigma_в$= 320...340 МПа, $\sigma_{0,2}$ = 155...160 МПа, δ = 4...4,5%, KCU = 18 Дж/см^2.

Ыстыққа төзімді алюминий қорытпаларына қысыммен құюдың артықшылықтарын жүзеге асыру бірқатар мәселелерді шешумен байланысты болады. Бұл, ең алдымен, массивті жылу түйіндерімен және қабырға қалыңдығының үлкен айырмашылығы бар құйылған бөлшектерді құрастыру болып табылады. Ыстыққа төзімді алюминий қорытпаларын қысыммен құю үшін көлемдік прессteуді қолдану ұсынылады: пресс-қалыпты құймамен толықтырған соң қатаятын құйма машинаны жабу механизмі көмегімен прессteледі [3]. Бұл ретте дайындаманың қысыммен бүкіл көлемде қатаюы қамтамасыз етіледі, бұл қабырға қалыңдығына қарамастан, түйіршікті өлшемдері біркелкі, ұсақ түйіршікті құрылымы бар неғұрлым тығыз құйма алуға мүмкіндік береді.

ВАЛ8 қорытпаларынан кокильге құю әдісімен алынатын құймаларды көлемдік прессteумен қысыммен құю кезінде тығыздығы 3,6% -ға, ал АЦР-IV эвтектикадан кейінгі қорытпадан қақпақ құймасын дайындау кезінде 1 -ға артады. Тығыздықтың жоғарылауы, кеуектіліктің азаюы және құрылымның нақтылануы құймалардың механикалық қасиеттерін арттыруға мүмкіндік берді (1 кесте).

Қысыммен құю кезінде газ шөгуінің кеуектілігінің болуы және біркелкі емес құрылым механикалық қасиеттерді төмендетеді. Көлемдік прессteуді қолдану арқылы ВАЛ8 қорытпасынан алынған үлгілердің созылу беріктігі $\sigma_в$ 11%-ға, жоғарлатқанда δ 9%-ға, ал АЦР IV қорытпасынан сәйкесінше 7 және 23%-ға артады.

1 кесте - Екі түрлі қорытпа үшін құйма алу әдістерін салыстыра алған механикалық қасиеттері

Қорытпа		ВАЛ8	АЦР-IV
$\sigma_в$, МПа	Кокильге құю	215/346	162/179
	Қысыммен құю	194/207	158/174
	Көлемдік пресстеумен қысыммен құю	246/388	175/193
δ, %	Кокильге құю	3,2/6,1	0,7/1,0
	Қысыммен құю	1,5/2,0	0,9/1,3
	Көлемдік пресстеумен қысыммен құю	2,5/6,7	1,0/1,3

Ескерту: алым - құйылған, бөлім -термиялық өңдеуден кейін

Мұндай құймаларды өндіру технологиясы екі стандартты емес процестермен сипатталады: балқыманың ультра жылдам салқындауы және оның ұзақ мерзімді қозғалғыштығы, т.б. балқыма температурасының өте тез төмендеуімен артық сұйықтық болып қалады. Нәтижесінде қорытпа түйірлерінің құрылымы күрт тазартылады және пішіні өзгереді, қатты Al-ерітінділерінің легірлеуші элементтермен аса қанығуы жәнеорын алады, ал эвтектикалық нүкте өсу бағытында құрамында Si мазмұны (силуминдерде). Мұның бәрі құймадағы қорытпалар мен құймалардың механикалық қасиеттерінің жоғарылауына әкеледі. Алюминий қорытпаларын қысыммен құюдың басқа да көптеген мәселелері анықтамалықта қарастырылған [4].

Құмды сұйық шыны қалыптарда (қалыптар кептірілмеген) қысыммен құю кезінде $AlSi_7Mg$ қорытпасынан құймалардың құрылымы мен қасиеттеріне балқымамен қалып толтыру жылдамдығының әсері зерттелді. Пештің қақпағы мен қалып арасындағы саңылау дымқыл құм кірістірулерімен тығыздалған. Аргон қысыммен пешке енгізілді, балқыманы металл сым арқылы қалып қуысына ығыстырып, бір уақытта құю процесінің циклограммасы жазылды. Құйма дайындау процесінде қысымның өзгеру циклограммасы үш бөлімнен тұратыны анықталды.

Соңғы 30 жыл ішінде дамуы негізінен анықтамалықтарда [4] қамтылған басқа арнайы құю әдістерінен айырмашылығы құймалардың қалыптасуы әртүрлі қорытпалардан, сондай-ақ олардың сапасы, оның ішінде құрылымы мен физикалық-механикалық қасиеттеріне назар аударылған. Бұл ретте алюминий қорытпаларынан құймаларға көп көңіл бөлінеді.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Randal D. Cosworth process: low torbulance way to cast high integrity aluminum // Modern Casting. – 1987. – 77. – №3. – P. 121–123.

2. Aluminiumguss nach dem Cosworth-Verfahren // Giessereitechnik. – 1990. – 36. – №3. – S. 91.

3. Братухипн В.А., Злотин С.З., Трифонов Ю.И. и др. Литье под давлением жаропрочных алюминиевых сплавов // Литейное производство. – 1990. –№11. – С. 19–21.

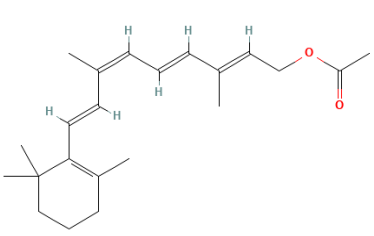
УДК 547.94;547.458

Мулдахметов З.М. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии РК)
Фазылов С.Д. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии РК)
Нуркенов О.А. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии РК)
Искинеева А.С. (Астана, Казахский агротехнический университет)
Мустафаева А.К. (Астана, Казахский агротехнический университет)
Бакирова Р.Е. (Караганда, Медицинский университет Караганды)
Нурмаганбетов Ж.С. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии РК)

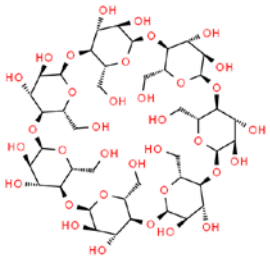
СИНТЕЗ И СТРОЕНИЕ ОЛИГОСАХАРИДНЫХ КОМПЛЕКСОВ РЕТИНОЛА АЦЕТАТА

Ретиноиды играют фундаментальную роль в развитии организма человека, таких как рост и дифференцировка клеток (ретиноевая кислота) и фотохимия процесса зрения (сетчатка) (ретинол и его эфиры) [1,2]. Вещества группы витамина А (ретинол, ретиналь, ретинолевая кислота, эфиры и их пространственные изомеры) нерастворимы в воде, но хорошо растворимы в органических растворителях и жирах.

Масляный раствор ретинола ацетат лучше устраняет дефицит витамина А, так как улучшает кишечную абсорбцию ретинола. Эффективность препаратов ретинола в естественных условиях ограничена из-за их низкой биодоступности, что является следствием их низкой растворимости в воде (менее 1 мг/100г) и быстрого разложения при воздействии света и кислорода воздуха [3,4]. По этой причине возникает необходимость разработки технологических способов получения водорастворимых форм витамина А с улучшенными биофармацевтическими и питательными свойствами. В этой статье мы попытались изучить структурные особенности комплекса включения ВитА с β-циклодекстрином (β-ЦД:ВитА) и 2-гидроксипропил-β-ЦД-ном (2-ГП-β-ЦД:ВитА) методами ИК- и ЯМР-спектроскопии.



витамин А (ретинола ацетат)



β-циклодекстрин

Рисунок 1. Структурные формулы объектов исследования

Комплексы включения β-ЦД:ВитА и 2-ГП-β- ЦД:ВитА (2:1) получали в водно-спиртовой среде (2:1) в условиях микроволновой активации. Инфракрасные спектры β-CD (рис. 2,a) и его комплексов включения с витамином А приведены на рисунке 2(a-d). На FT-ИК-спектрах β-CD (a,b,c) и 2-ГП-GP-β-ЦД (d) валентные колебания связи гидроксильной группы O-H имеют вид широкой полосы с максимумом при 3398 $см^{-1}$. Аналогичные полосы поглощения OH групп клатратов β-ЦД:ВитА (1:1), β- ЦД:ВитА (2:1), клатрата 2-ГП-ГПР-β-ЦД:ВитА (2:1) расположены с небольшим смещением при 3429 (b), 3387 (c) и 3433 (d) $см^{-1}$ соответственно. На FT-ИК-спектрах клатратов β-ЦД:ВитА появляются также новые характерные пики поглощения при 2854, 2866, 2858 $см^{-1}$ и 1743, 1751 $см^{-1}$, относящиеся к валентным колебаниям ароматических C-H групп и карбонильной C=O группы витамина А соответственно. Аналогичные пики поглощения в области между 3400-2900 и 1700-1000 $см^{-1}$ наблюдались в [5]. Эти результаты свидетельствуют об отсутствии химического взаимодействия между молекулами «гостя» и «хозяина» в образовавшихся клатратах β-ЦД:ВитА.

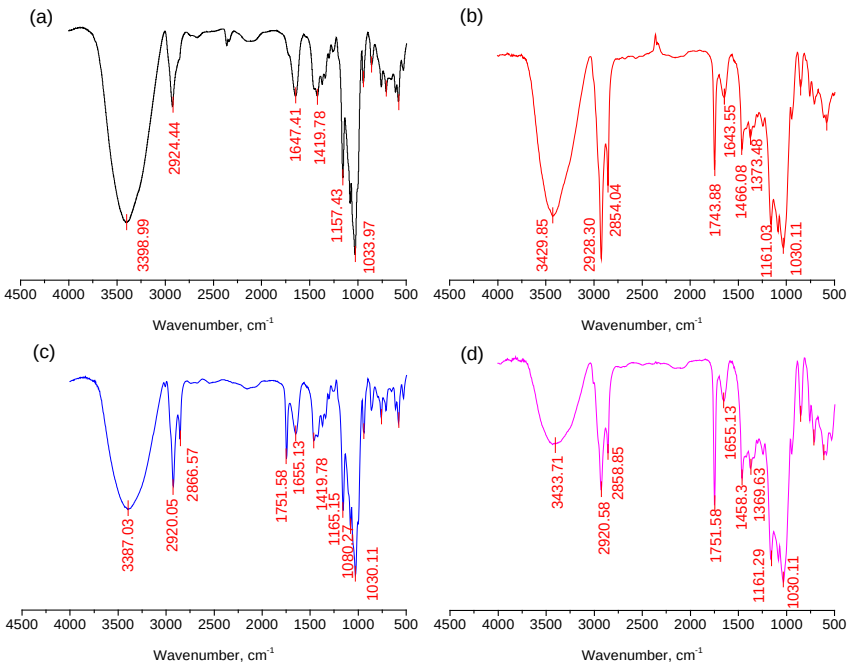


Рисунок 2 – ИК-спектры β-CD (a), β-CD-VitA (1:1) (b), β-CD-VitA (2:1) (c),
2GP-β-CD-VitA (2:1) (d)

На спектрах ЯМР ^{1}H и ^{13}C полученных клатратных комплексов β-CD-VitA наибольшие изменения в химических сдвигах ($\Delta\delta$ = -0.04 – (-0.05) м.д.) в молекуле β-ЦД-на произошли у водородных атомах H-3 и H-5, направленных во внутреннюю циклодекстриновую полость, а также в

протонах H-6, расположенных вблизи меньшего отверстия циклодекстринового конуса. Незначительные изменения (Δδ = -0.02 - (0.01) м.д.) при комплексообразовании органической молекулы с циклодекстриновым олигомером претерпели протоны H-1, H-4 и H-2, расположенные на поверхности циклодекстринового конуса. Анализ ЯМР ^{1}H и ^{13}C спектральных данных указывает на отсутствие ковалентных взаимодействий между VitA и внутренними функциональными группами β-CD тора. Неспецифические (дисперсионные и ван-дер-ваальсовые) взаимодействия играют решающую роль в образовании клатратного комплекса [22,24,28,29]. Эти результаты свидетельствуют, что при комплексообразовании витамина А с β-ЦД-ном в большей степени происходит образование комплексов включения в сравнении с образованием внешних комплексов циклодекстрина.

Таблица 1 - Химические сдвиги ядер ^{1}H и ^{13}C β-циклодекстрина в свободном состоянии (δ_0) и в составе комплекса с ВитА (δ)

Proton	δ_0, ppm (β-CD)		δ, ppm (β-CD:VitA)		Δδ (δ – δ_0), ppm	
	δ(^{1}H)	δ(^{13}C)	δ(^{1}H)	δ(^{13}C)	δ(^{1}H)	δ(^{13}C)
H-1	4.77	102.87	4.75	102.42	-0.02	-0.45
H-2	3.24	72.87	3.25	72.85	0.01	-0.02
H-3	3.60	73.64	3.55	73.54	-0.05	-0.10
H-4	3.28	81.98	3.27	82.00	-0.01	0.02
H-5	3.49	72.50	3.45	72.51	-0.04	0.01
H-6	3.60	60.42	3.55	60.42	-0.05	0.0

Список использованных источников:

1. Combs G.F., McClung J.P. The Vitaminis. Fundamental Aspects in Nutrition and Healts, London: Elsevier Academic press. - 2016. –P.387-398.

2. Munoz-Botella S., Lerner D.A., Castillo B., Martin M.A. Analitical Applications of Retinoid-Cyclodextrin Inclusion Complexex 2. Luminescence Properties at Room Temperature. // Analyst. -1996. – Vol.121(11), -P.1557-1560. https://doi.org/10.1039/AN9962101557.

3. Wimmer T., Regiert M., Moldenhaue J.-P. Stabilization of Retinol with γ-Cyclodextrin. // Proceedings of the Ninth International Symposium on Cyclodextrins. Santtiago de Compostela, Spain, May 31 - June 3. Springer, Dordrecht. -1998. –P. 407–410. https:/doi.org/10.1007/978-94-011-4681-4_97.

УДК [338.242+012]:553

Зорин Н.А. (Санкт-Петербург, СПГУ)
Хлопонина В.С. (Санкт-Петербург, СПГУ)

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМ BIG DATA ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ РИСКОВ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ АГРОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Вследствие постоянного увеличения населения планеты все более актуальным становится вопрос обеспечения его продуктами питания. Увеличение объемов производства сельскохозяйственной отрасли не представляется возможным без одновременного развития агрохимического комплекса и интенсификации производства удобрений.

Данные, представленные Международной ассоциацией производителей минеральных удобрений, показывают, что мировое потребление за последние 50 лет возросло в шесть раз [1]. По этой причине в настоящее время все большее внимание уделяется наращиванию мощностей по производству минеральных удобрений, а также проектам развития и расширения производств агрохимического комплекса.

Необходимо отметить, что минеральные ресурсы (апатитовые руды, калийные соли) используемые для производства удобрений, зафиксированы в качестве значимых в Стратегии развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года, что подчеркивает их важную роль в обеспечении экономической и продовольственной безопасности [2].

Инвестиционные проекты агрохимического комплекса направлены на расширение добычных и производственных мощностей, что позволяет увеличить выпуск удобрений. При реализации указанных проектов инвесторы, помимо учета общеизвестных рисков, классификация которых отражена в работах [Кулик Ю.А. и др., 2012; Франкевич Ж.А. и др., 2018] и других авторов, должны также учитывать и специфические отраслевые риски. К наиболее значимым для агрохимического комплекса рискам можно отнести:

- товарно-сырьевые: риски, связанные с изменениями цен на минеральные удобрения и другую продукцию (в том числе, которую приобретает компания);
- экологические: риски, связанные с возникновением потенциального ущерба для окружающей среды.

Необходимо учитывать и риски мобилизационной экономики, включающие в себя: нехватку сотрудников, спад доходов населения, «утечку мозгов». Так, при возникновении дефицита высококвалифированного персонала повышается конкуренция на рынке труда среди работодателей, что, в свою очередь, влияет на повышение затрат на оплату труда. Спад доходов населения приводит к снижению спроса на производимую продукцию.

Вышеперечисленные риски могут оказать значительное влияние на экономическую эффективность проекта и должны быть учтены при разработке и оценке его эффективности.

Для того чтобы учесть проектные риски, проводится их качественная и количественная оценка. При этом необходимо отметить, что оценка риска имеет вероятностный характер, который зависит от множества параметров. В текущих макроэкономических условиях, для повышения надежности оценки требуется модернизировать существующие подходы. В современных условиях повышаются возможности использования систем Big Data для количественной оценки рисков, в том числе за счет использования автоматизированных программных продуктов.

Предложенный механизм модернизации комплексной оценки эффективности проектов на основе применения системы Big Data и данных ретроспективного анализа проектов-аналогов для количественной оценки рисков представлен на рисунке 1.

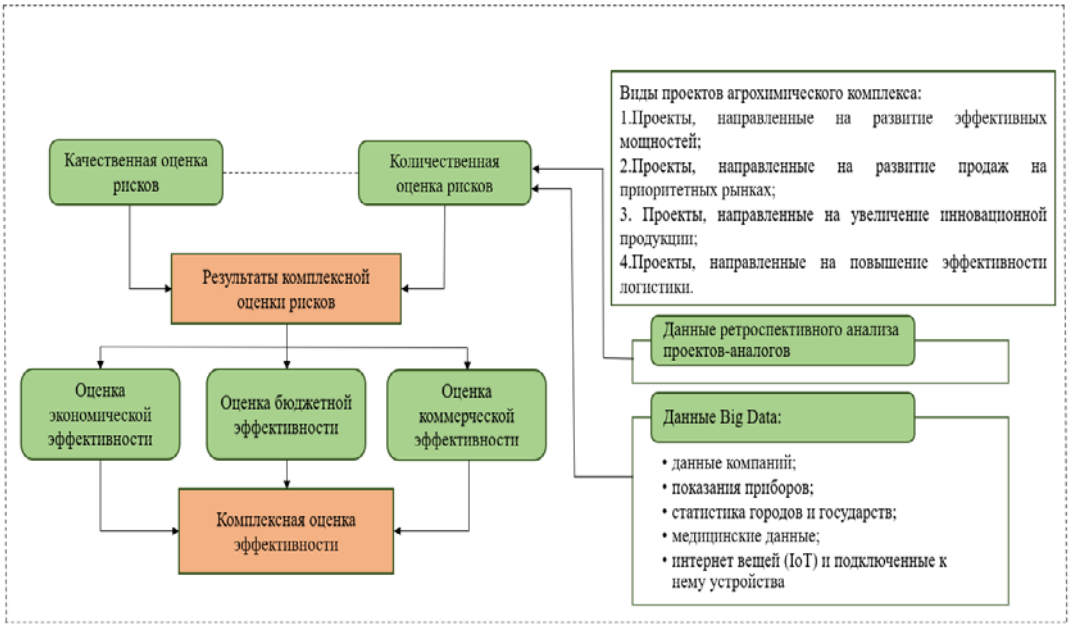


Рисунок 1 – Предлагаемый механизм комплексной оценки эффективности инвестиционных проектов с использованием инструмента Big-Data для количественной оценки рисков.

Механизм позволит учесть указанные ранее особенности инвестиционных проектов агропромышленного комплекса, снизить вероятностный характер количественной оценки рисков и повысить точность комплексной оценки эффективности проектов. Поскольку основой для количественной оценки рисков будут данные ретроспективного анализа проектов-аналогов и данные систем Big Data.

Инновационные технологии больших данных позволяют повысить эффективность управления рисками за счет автоматического расчета вероятности возникновения, воздействия и уровня рисков.

В настоящее время инструмент Big Data используется во многих отраслях. Его используют для оценки рисков информационной безопасности, оценки рисков в сфере судоходства, оценки рисков и неопределенности в цепочках поставок, оценки геотехнических рисков [3]. Исследования зарубежных ученых показывают, что использование системы Big Data дает компании, применившей её, информационные преимущества, предоставляя массив информации, который можно использовать для улучшения процесса принятия решений в компании [4].

Применение систем больших данных не лишено недостатков, одним из которых является возможность утечки данных. Для нивелирования негативных последствий, компаниям требуется уделять особое внимание вопросам информационной безопасности.

Системы больших данных в дальнейшем могут использоваться и на более поздних стадиях реализации проекта, то есть могут быть одним из инструментов, применяемых в управлении проектами.

Классические подходы к управлению рисками в современных экономических условиях для повышения надежности результатов нуждаются в совершенствовании. Использование технологии больших данных может стать основой для инновационных подходов.

Предложенный механизм с использованием систем больших данных позволяет повысить точность оценки проектных рисков агрохимического комплекса, а, следовательно, и качество результатов комплексной оценки эффективности проектов.

Список использованных источников:

1.Официальный сайт Международной ассоциации производителей удобрений. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.fertilizer.org/ 03.11.2022]

2.Распоряжение Правительства РФ от 22 декабря 2018 г. № 2914-р «О стратегии развития минерально-сырьевой базы РФ до 2035 г.» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72038606/ 03.11.2022]

3.Potapova, E. V. (2021). Methodology for assessing geotechnical risks for metro facilities using the big data resource. Mining Informational and Analytical Bulletin, 2(1), 164-173. doi:10.25018/0236-1493-2021-21-0-164-173

4.Raguseo, E. (2018). Big data technologies: An empirical investigation on their adoption, benefits and risks for companies. International Journal of Information Management, 38(1), 187-195. doi:10.1016/j.ijinfomgt.2017.07.008

ӘОЖ 669.046. Ибраев М.Б. (Қарағанды,YDD Corporation)

МЕТАЛЛУРГИЯЛЫҚ КРЕМНИЙ АЛУ КЕЗІНДЕ ШИХТА КОМПОНЕНТТЕР АРАСЫНДАҒЫ ӨЗАРА БАЙЛАНЫСУДЫ ТЕРМОДИНАМИКАЛЫҚ ТАЛДАУ

Қазіргі уақытта өнеркәсіптік ауқымда металлургиялық кремний рудалық-термиялық пештерде құрамында кремний диоксиді (SiO_2) бар шихтаны көміртегімен жоғары температурада қалпына келтіру арқылы өндіріледі. Осылайша, кремнийді алуға арналған шихта құрамында кварцы бар кен шикізаты мен тотықсыздандырғыш ретінде көміртек тұрады.

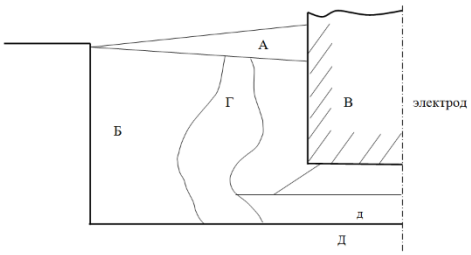
Шихтаның құрамы тотықсыздандырғыштар мен кварциттің есептеулері мен химиялық талдаулары негізінде белгіленеді. Бұл жағдайда кремний оксидінің көміртегімен тотықсыздану реакциясы негізге алынады:

$SiO_2+2C= Si + 2CO$

Қоспадағы көміртегінің артық мөлшері стехиометриялық мөлшердің 10-нан 25%-ға дейінгі аралықта жатыр.

Кен және тотықсыздандыру қоспаларының аралас құрамдас бөліктері кен-термиялық пештің үстіңгі жағына жүктеледі, ал кремний (Si) түріндегі дайын өнім толық жүктеме кезінде пештен мерзімді түрде шығарылады.

Қоспалардың көздері шикізат – кварцит, тотықсыздандырғыштар және электродтар болып табылады. Қоспалардың көп бөлігін шихтаның кен бөлігі (50-80% темір, 41-85% алюминий) құрайды. Кальцийдің негізгі үлесін (10-16% қоспалардан) көмір мен ағаш жоңқалары құрайды. Сондай-ақ балқытылған кремнийдегі қоспа қосындыларының көзі «тотықсыздандырғыштардың» күл оксидтері болуы мүмкін, олар қож фазасын құра отырып, кремний пештен шығарылған кезде енеді [1].



1 сурет - Пеш ваннасындағы реакция аймақтары

Пештің қалыпты жұмысы кезінде ваннада келесі реакция аймақтары байқалады (1-сурет)

А - реакциясыз шихта аймағы болып табылады. Онда шихта газдармен қызады және ылғал буланады, сонымен қатар оксидтер түрінде буланатын алюминий мен кремний оксидтерінің айтарлықтай бөлігінің конденсациясы жүреді. Міне, төмендететін агенттің күйіп қалуы басталады.

Б- «өлі кеңістік» аймағы. Ол шлактармен цементтелген және жылумен балқытылған реакцияға түспеген шихтадан тұрады. Бұл жабынды термиялық және химиялық әсерлерден қорғайтын гарнисаж.

В– пайдалы реакциялар аймағы. Онда салыстырмалы түрде шектеулі мөлшерде электр энергиясы эндотермиялық реакциялар мен физикалық түрлендірулер үшін қажет жылуға айналады. Мұнда негізгі химиялық реакциялар жүреді.

Г– жағымсыз реакциялар аймағы. Онда жылудың төмен концентрациясын және төмен температураны талап ететін реакциялар пайда болады: карбидтердің, муллиттердің және т.б. түзілуі.

D- пайдалы реакциялар аймағын жалғастыратын аймақ. Әрекеттеспеген материалдың реакциясын аяқтауға, балқыма өнімдерін жинауға қызмет етеді. Сонымен қатар, бұл аймақтың бөлігі - д аймағы электродтың соңында газ қабығы болып табылады

Кен-термиялық пештерде кремний өндірісінде тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланылатын әрбір көміртекті материалдың құрамындағы күл, ылғалдылық, ұшпа заттар, ұсақ фракциялар қасиеттерінің кіріс бақылауын анықтау үшін талдау жүргізілетіні техниканың алдыңғы деңгейінен белгілі. жарамдылығын және осы түрдегі шикізаттың техникалық шарттарға немесе ГОСТ-қа сәйкестігін анықтау. Бірақ техникалық талдаудың бұл көрсеткіштері қалпына келтіру процесіне тікелей байланысты емес, тек сол немесе басқа көміртекті материалдардың сипаттамалары ретінде қызмет етеді (өндіріс әдісіне, шикізат түріне және т.б. байланысты).

Кремний алудың мәлімделген әдісінде пештің үстіңгі жағына жүктелетін белгілі бір зарядтың бөлігі болып табылатын көміртекті қалпына келтіретін заттардың техникалық талдау нәтижелерін зауыттық зертхана жалпы ұшпайтын заттардың оңтайлы жеткізілімін есептеу үшін пайдаланады. тұрақты электрлік режимде қалпына келтіру процесін жүргізу, шаңның түсуін және жоғарғы жағында жану кезінде көміртекті материалдардың пайдасыз жоғалуын азайту үшін пешке көміртекті.

Осылайша, техника деңгейінен – патенттік және ғылыми-техникалық ақпараттан – ұсынылған әдістің белгісіне ұқсас белгі анықталмады, атап айтқанда: шихтадағы ұшпа көміртегінің жалпы құрамын дәл, сенімді бақылау, балқыту кезінде тотықсыздандырғыш ретінде пайдаланылатын көміртекті материалдардың физика-химиялық сипаттамалары, сондай-ақ ұшқыш емес көміртегінің жалпы мөлшері бар шихтаны тиеу, ұсынылған математикалық өрнекпен анықталады. Ұсынылып отырған техникалық шешім көміртегі тотықсыздандырғыштарды тұтынуды 10-15%-ға қысқартуға, кремний алуды 1,2-2,3%-ға арттыруға және электр қуатын тұтынуды азайтуға байланысты техникалық нәтижеге қол жеткізуге мүмкіндік береді. кремний өндіру орта есеппен 1,8%-ға. Демек,

Техникалық кремнийді алудың мәлімделген әдісін көміртекті тотықсыздандырғышпен кремний диоксидінен кремнийді алу үшін пешке

тиеу үшін қалпына келтіру шихтасында белсенді ұшпайтын көміртектің оңтайлы мөлшерін анықтауға мүмкіндік беретін жаңа прогрессивті технологияларға жатқызу керек. кремний өндірісінде қолданылатын кешенді тотықсыздандырғыштың әрбір компонентінің нақты сипаттамаларын ескеру.

Бұл бір жағынан көміртекті материалдардың қисынсыз артық жұмсалуын, ал екінші жағынан құрамында кремний тотығы бар кен шикізатын толық қалпына келтіруге қажетті белсенді ұшпа көміртектің аз жүктелуін болдырмайды.

Ұсынылған әдістің маңызды белгілерімен сәйкес келетін тәжірибелік үлгінің белгілері: құрамында белсенді ұшпайтын көміртегі бар кремнеземді көміртекті материалды электротермиялық қалпына келтіру; редукциялық шихтаны пешке тиеу.

Бұл технологияның кемшіліктері бар:

- кремнийді балқыту үшін көміртекті тотықсыздандырғышты іс жүзінде бақылаусыз тұтыну;

- кварцитке қатысты көміртекті тотықсыздандырғыштардың реактивтілігін төмендететін кварцит пен тотықсыздандырғыштарды бөлек беру;

- тауарлық өнімге кремнийдің салыстырмалы түрде төмен экстракциясы;

- үстіңгі жағына тиеу кезіндегі бастапқы қалпына келтіру зарядының көміртекті бөлігіндегі қатты көміртектің жалпы шығынын есептеу нақты ерекшеліктерді (ылғалдылық, күлділік, ұшпа заттар; ұсақ заттардың мөлшері) есепке алмай жүргізіледі. фракциясы) құрамында табиғи текті көміртегі бар өнімдерге жататын (мысалы, көмір немесе мұнай коксы немесе тас көмір немесе ағаш жоңқалары) физикалық-химиялық қасиеттері бойынша ерекшеленетін қалпына келтіретін агенттің құрамдас бөліктерінің әрқайсысының үлесі (бастапқы материалдың шығу тегіне, оларды пештің үстіңгі жағына тиеу кезінде өңдеу және сақтау әдісіне байланысты).

Ұсынылған техникалық шешімнің мақсаты техникалық кремний алу процесінің техникалық-экономикалық көрсеткіштерін жақсарту болып табылады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Виды рафинирования кремния А.А. Попов А.А. 1 , С.С. Бельский 2 Переработка природного и техногенного сырья.Сборник научных трудов студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых Института металлургии и химической технологии им. С.Б. Леонова. – Иркутск: Издво ИРНИТУ, 2016. с.46

УДК 547.78

Ибраев М.К. (Караганда Карагандинский университет имени Е.А. Букетова)

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ СИНТЕЗА АЗОЛОВЫХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНЫХ ВЕЩЕСТВ, ОБЛАДАЮЩИХ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫМ, ПРОТИВОВОСПОЛИТЕЛЬНЫМ И АНТИАКСИДАНТНЫМ ДЕЙСТВИЕМ

Целью проекта является разработка эффективных методов синтеза азоловых соединений на основе природных веществ, обладающих антибактериальным, противовоспалительным и антиоксидантным действием, служащими новыми лечебными свойствами. Препараты на основе азоловых гетероциклических соединений будут высокоэффективны при острых бактериальных инфекциях.

Метод или методология проведения работы для эффективного достижения цели проекта заключаются в качественном изучении методов направленного синтеза и модификации азолов, их изучении и проведении биоскрининга с применением компьютерной программы PASS [1].

Результаты работы и их новизна заключается в разработке методов получения и оптимальных условий синтеза ряда азоловых производных алкалоида цитизин, анабазин, сальсолин и биогенных аминов в условиях классического синтеза, микроволновой и ультразвуковой активации, а также проведении компьютерного биоскрининга синтезированных веществ.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики заключаются в разработке оптимальных методов синтеза.

Полученные предварительные данные показывают перспективность использования соединений в качестве биологически активных веществ с дальнейшим использованием в медицине и сельском хозяйстве.

Азолы представляют значительный интерес для химиков и биохимиков, что обусловлено несколькими факторами: легкостью их синтеза, высокой фармакологической активностью синтетических и природных азолов.

Одним из перспективных направлений в изучении фармакологических свойств производных азолов является целенаправленный поиск и синтез эффективных антиоксидантных и гепатопротекторных средств. Сопоставляя биологические свойства данных групп соединений с особенностями их строения, можно заметить, что общим для них структурным признаком является N-, O-, S-содержащий гетероцикл, который, благодаря наличию неподеленных электронных пар у гетероатомов и непредельных связей, образует единую цепь сопряжения и определяет ряд особенностей фармакологического действия.

В связи с этим целью выполняемых на первом этапе работ явилась разработка методов получения и оптимальных условий синтеза пиразолиновых и оксазолидиновых производных на основе алкалоида цитизин и биогенных аминов. Для достижения цели были выполнены задачи по исследованию механизмов реакций образования азолов, установлению их строения и проведению компьютерного биоскрининга.

Высокая биологическая активность, проявляемая азолами, способствовала развитию исследований по взаимодействию этих соединений с различными биологическими мишенями. Широкая практическая применимость азолов обуславливает растущий интерес к этим классам соединений и побуждает разрабатывать эффективные методы их функционализации.

В настоящее время в Республике Казахстан рынок фармацевтической продукции представлен в основном импортными лекарственными препаратами, что приводит не только к их значительному удорожанию, но и к прямой зависимости от поставок из стран-экспортеров. Эта важная и многосекторная задача предполагает организацию производства новых оригинальных, конкурентоспособных на рынке отечественных лекарственных средств и решает вопросы импортозамещения и создания новых рабочих мест. Перспективность получения новых веществ, замедляющих старение – геропротекторов, на основе доступных реагентов определяет социально-экономический эффект выполнения проекта. Основным приоритетным направлением проекта будет поиск новых средств и методов, позволяющих существенно улучшить качество жизни, чтобы при увеличении продолжительности жизни человека значительно продлился период его работоспособности, отодвинулись сроки наступления болезней. Это плодотворно скажется на вкладе человека в развитие общества

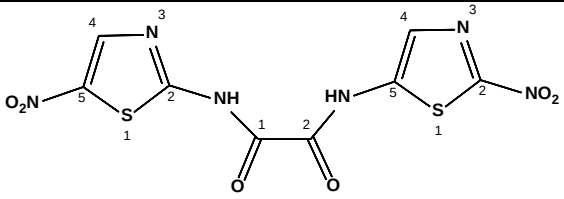
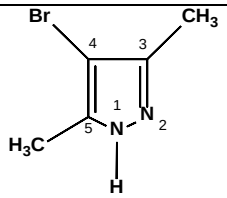
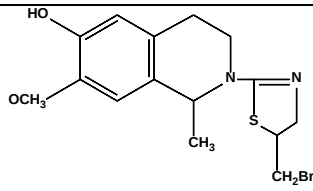
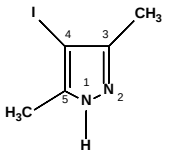
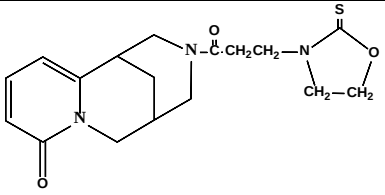
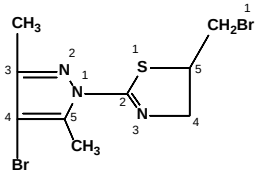
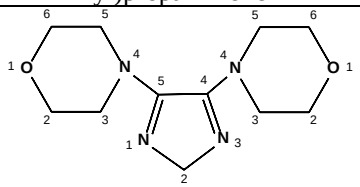
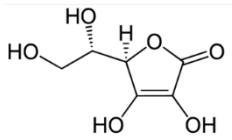
Антирадикальное действие представленных образцов исследовали в отношении радикала 2,2-дифенил-1-пикрилгидразила (DPPH•) [3].

Для оценки антирадикальной активности исследуемых образцов в тесте с ДФПГ-радикалом использовали этаноловый раствор ДФПГ (100 μM). Для отбора веществ с выраженной антирадикальной активностью смешивали 1980 мкл 100 μM этанолового раствора ДФПГ с 20 мкл исследуемого объекта, растворенного в ДМСО в концентрации 20 мМ. Таким образом, финальная концентрация испытуемого вещества в реакционной смеси составила 200 μM. Через 10 минут после добавления раствора испытуемого соединения к раствору ДФПГ-радикала измеряем снижение оптической плотности при 515 нм.

Для веществ, способных снижать оптическую плотность более чем на 50%, проводили тест на взаимодействие с ДФПГ-радикалом в финальных концентрациях исследуемых веществ 200, 150, 100, 75, 50, 20, 10 и 5 μM. После чего определяли концентрацию испытуемого вещества, способную на 50% снижать оптическую плотность – IC50(DPPH). В качестве препарата

сравнения использовали вещество с известными антирадикальными свойствами – аскорбиновую кислоту.

Результаты исследования антирадикальной активности в отношении радикала 2,2- дифенил-1-пикрилгидразида (DPPH'радикал)

№ пп	Структурная формула название	
1	 N^1-(5-nitrothiazol-2-yl)-N^2-(2-nitrothiazol-5-yl)oxalamide Chemical Formula: $C_8H_4N_6O_6S_2$ Molecular Weight: 344,28	 4-bromo-3,5-dimethyl-1H-pyrazole Chemical Formula: $C_5H_7BrN_2$ Molecular Weight: 175,03
2	 Chemical Formula: $C_{15}H_{19}BrN_2O_2S$ Molecular Weight: 371,29 5-(bromomethyl)-2-(salsoline-1-yl)-4,5-dihydrothiazole	 4-iodo-3,5-dimethyl-1H-pyrazole Chemical Formula: $C_5H_7IN_2$ Molecular Weight: 222,03
3	 Chemical Formula: $C_{17}H_{21}N_3O_3S$ Molecular Weight: 347,43 1-(Cytizine-1-yl)-3-(2-thioxooxazolidin-3-yl)propan-1-one	 2-(4-bromo-3,5-dimethyl-1H-pyrazol-1-yl)-5-(bromomethyl)-4,5-dihydrothiazole Chemical Formula: $C_9H_{11}Br_2N_3S$ Molecular Weight: 353,08
4	 4,5-dimorpholino-2H-imidazole Chemical Formula: $C_{11}H_{18}N_4O_2$ Molecular Weight: 238,29	 Mr=176.12 Аскорбиновая кислота **(препарат сравнения)**

Список использованных источников:

*1. Jacquline. P.; Jebastin, M.; Santhanalakshmi, K.; Muthukumar, S. Green synthesis, biological evaluation and dft calculations of thiazolidinone derivatives – a review. Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research**. 2019**, 10-20. DOI: 10.22159/ajpcr.2020.v13i1.34692.*

*2. Davyt. D.; Serra, G. Thiazole and oxazole alkaloids: isolation and synthesis. Mar Drugs. **2010,**8(11), 2755–2780. DOI: 10.3390/md8112755.*

УДК 004.3:621.4 Ибраимов Ж.Б. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

РОЛЬ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОРОДОВ-МЕГАПОЛИСОВ

Быстрый рост объема запоминающих устройств и их вычислительной мощности способствовали появлению новых алгоритмов, позволяющих эффективно обрабатывать большие объемы собранных данных и делать их полезными в различных приложениях. В последнее время города все чаще включаются в эти приложения, для удовлетворения требований с точки зрения их экономической, экологической, финансовой устойчивости, а также для обеспечения комфорта проживающего населения. Результаты последних исследований показывают, что методы машинного обучения значительно превзошли традиционные методы прогностического моделирования городских показателей и стали важным инструментом поддержки принятия решений в области городского планирования.

Вопрос пользования приложениями, с внедрёнными в них методами машинного обучения находится в центре современных задач городского планирования, целью которых является создание гораздо более умных, цифровых, устойчивых, развитых, жизнестойких и инклюзивных городских систем. К элементам городских систем необходимых для улучшения могут относится – транспорт, инфраструктура, водоснабжение, электроэнергия, коммунальные услуги, жилье и другие. После выбора элемента городской системы, на которую будет применяться интеллектуальное приложение, создание таких приложений состоит из трех уровней, первой из которых является технологическая база города, занимающаяся сбором информации (смартфоны, датчики, спутники), так как в эпоху оцифровки большие данные (Bigdata) являются золотом, и как любое полезное ископаемое необходимо их собирать. В крупных городах уже работают миллионы датчиков для сбора больших данных и их число в ближайшем будущем будет только расти, пока они не будут установлены повсеместно, начиная от уличных фонарей и урн до жилищ и дорог. [1]

Вторым уровнем в создании интеллектуальных приложений является непосредственное превращение собранных сырых данных в полезные, путем их форматирования и извлечения, а после включение их в приложения. На данном уровне важнейшую роль играют программисты-разработчики и то какие методы машинного обучения они выберут. Решение излечения данных в основном состоит из пространственно-временного анализа. [2] Перечень методов машинного обучения, применяемых в городских системах представлены в таблице 2 и в таблице 3. [3]

Таблица 2 – Классические методы машинного обучения

Неконтролируемые подходы	
Кластеризация	
	К-средних
	EM (expectation-maximization)
	Гауссовая смесь
	Графовая кластеризация
Правила ассоциации	
	Априори
	CAR
Контролируемые подходы	
Индивидуальное обучение	
	DT
	LR
	NB
	KNN
	SVM
Совместное обучение	
	B
	RF
	GB
	Adaboost

Таблица 3 – Методы машинного обучения основанные на NN

Неконтролируемые подходы	
RNN	
AE	
LSTM	
Контролируемые подходы	
Индивидуальные NN	
	ANN
Глубокое NN	
	CNN
	DNN
	TL
Полу-контролируемые подходы	
RL	
GAN	

Третьим и финальным уровнем является использования созданных приложений компаниями, населением или установка их в самих городских системах. Многим интеллектуальным приложениям для эффективной работы необходимо получить массовое распространение и способность менять свое поведение.

В качестве примеров распространения машинного обучения в городских системах являются интеллектуальные транспортные системы, которые помогают уменьшить число пробок, уменьшить загрязнение окружающей среды и улучшить качество обслуживания клиентов в

общественном транспорте. В интеллектуальном транспорте смартфоны просматривают различные варианты поездок и делают персонализированные предложения, используя машинное обучение для учета личных предпочтений, таких как выбор образа жизни. Машинное обучение также поддерживает беспилотные автомобили. [4]

Машинное обучение уже используется в энергетическом секторе для оптимизации электросетей и может способствовать декарбонизации за счет более разумного предоставления коммунальных услуг. Например, обучающий термостат Nest использует машинное обучение для изучения предпочтений и графиков домовладельца, оптимизируя отопление и охлаждение дома. Этот "домашний интеллект" может также стимулировать изменения в бизнес-моделях коммунальных служб, что означает, что пользователи могут платить за такие услуги, как мобильность, комфорт и чистота, а не за такие продукты, как электричество, газ и вода. Машинное обучение может отслеживать уровень отходов в мусорных баках и адаптировать услуги по сбору отходов на основе прогнозов отходов. Это также могло бы дать представление о переменных показателях переработки.

Города — это средоточие многих сложных и взаимозависимых проблем. Машинное обучение помогает решить эти взаимосвязанные проблемы путем оптимизации городского планирования. Потенциал методов машинного обучения огромен и открывает очень многообещающую область исследований на ближайшие годы.

Список использованных источников:

1. Abrantes, P., Rocha, J., Marques da Costa, E., Gomes, E., Morgado, P., Costa, N., 2019. Modelling urban form: A multidimensional typology of urban occupation for spatial analysis. Environ. Planning B: Urban Analytics City Sci. 46 (1), 47–65.

2. Al-Garadi, M.A., Mohamed, A., Al-Ali, A.K., Du, X., Ali, I., Guizani, M., 2020. A survey of machine and deep learning methods for internet of things (iot) security. IEEE Commun. Surveys Tutorials 22 (3), 1646–1685.

3. Arribas-Bel, D., Garcia-López, M.-À., Viladecans-Marsal, E., 2019. Buildings and cities: Delineating urban areas with a machine learning algorithm. J. Urban Econ. 103217.

4. Koumétio, S.C.T., Toulni, H., 2021. Improving knn model for direct marketing prediction in smart cities. In: Machine Intelligence and Data Analytics for Sustainable Future Smart Cities. Springer, pp. 107–118.

УДК 332.368.

Кабирова Д.Т. (Астана, КАТУ им.С.Сейфуллина)
Шуленбаева Ф.А. (Астана, КАТУ им.С.Сейфуллина)

SMART ТЕХНОЛОГИИ В ИННОВАЦИЯХ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ЗЕМЕЛЬ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

В настоящее время наблюдается заметное ухудшение качественного состава земель, используемых или предоставленных для ведения сельского хозяйства в Казахстане. От негативных процессов производственной деятельности человека больше всего страдает почвенный покров сельскохозяйственных угодий, который деградирует, загрязняется выбросами и отходами промышленного, и других видов, производства, почва подвергается эрозии. Растительный покров земель сельскохозяйственного назначения теряет устойчивость к разрыхлению и способность к восстановлению важных свойств плодородия. Эти процессы влекут за собой ряд неблагоприятных последствий в сельскохозяйственном производстве. В связи с этим, решение задач рационального землепользования на основе внедрения инновационных агротехнологий, являются основной стратегией аграрной политики нашей страны, что подтверждает актуальность темы научной статьи.

Качественный потенциал и количественный состав питательных элементов земель сельскохозяйственного назначения имеет тенденции к изменению, поэтому, для того, чтобы знать их достоверное состояние, государство проводит системное наблюдение посредством мониторинга. Периодический государственный мониторинг сельскохозяйственных земель проводится с помощью аэро - и космических съёмок, являющихся основными инструментами геоинформационной системы (ГИС). Мониторинг изменения почвенного состава земель проводятся и на базе наземных наблюдений, включающих точные периодические гидрометеорологические и статистические исследования [1].

Мониторинг земель позволяет определить, что необходимо сделать для того, чтобы эффективно решить основную проблему сельскохозяйственного производства. С его помощью оценивается уровень влияния негативных факторов на ухудшение земельных ресурсов. На основе полученных результатов мониторинга, ведущими учеными аграрного сектора, проводится разработка активных мероприятий, научные рекомендации по их устранению, совершенствованию направлений рационального использования земли в сельском хозяйстве.

Одним из эффективных методов решения земельных проблем в сельском хозяйстве являются использование в производственном процессе инновационных ГИС-технологий и инструментов дистанционного зондирования. На основе применения инновационных

методов дистанционного зондирования выявляются изменения почвенного покрова, которые происходят под воздействием климата, исследуются особенности развития процессов деградации земельных ресурсов в сельском хозяйстве в зависимости от техногенно-ландшафтных характеристик территории [2].

Более десяти лет назад, когда в Европе 34% IT-департаментов использовали и планировали использовать smart-технологии, эксперты наших стран были обеспокоены тем, что компании не торопятся использовать эти современные технологии для развития бизнеса. Ведущими компаниями и организациями, на конференции «Smart-технологии: международный опыт и российская практика» в 2012 году, были представлены успешные примеры их использования для решения задач по оптимизации активов бизнеса. В результате обсуждения было выявлено, что развитие мобильных технологий, распространение информационно-коммуникационных сетей приносит и аграрному бизнесу рост потенциальных возможностей в производстве сельскохозяйственных товаров и продуктов. Применение smart-технологий позволяет аграрным предпринимателям становиться «умнее» при решении производственных задач [3].

Главный тренд современного общества на этапе экономического и социального развития - ведение аграрного бизнеса с использованием корпоративных социальных сетей. Сельскохозяйственным компаниям приходится работать с поколением молодых специалистов, которое привыкло мыслить в рамках виртуальной реальности. Социальные сети фактически заменяют совещания и переговоры.

К «умным» технологиям, как правило, относят технологии, включающие smart-чипы, радиометки, системы анализа, устройства видеонаблюдения и видео-мониторинга, мобильные системы, системы отслеживания социальных сетей. Многие smart-технологии могут работать без участия человека. Эти технологии используются при создании умных домов, офисов, промышленных предприятий и городов.

В сельскохозяйственном производстве используются технологические инновационные оборудования со smart элементами, к примеру, беспилотные летательные аппараты с гиперспектральной камерой. Их использование в зерновой отрасли позволяет получать снимки высокого разрешения (до 1 см) в различных диапазонах и оценивать состояние посевных площадей по вегетационным индексам. Используются smart-датчики для мониторинга температуры и влажности почв пашни и выращиваемых зерновых насаждений, спектрофотометры для анализа содержания органического вещества и анионов в почве и воде [4].

ГИС – это инновационная компьютерная технология для картирования и анализа объектов реального мира, а также событий

происходящих на планете. Она широко используется в точном земледелии для рационального ведения сельского хозяйства и эффективного решения основных производственных задач зерновой отрасли [5]. В отрасли растениеводства на основе тематических карт: карты почв, агрохимической карты поля, оцениваются агроэкологические условия территории, определяются возможности выращивания сельскохозяйственных культур, уточняются структуры посевных площадей, определяются оптимальное количество вносимых минеральных и органических удобрений индивидуально для каждого участка.

Выводы:

1. Для рационального использования земель сельскохозяйственного назначения необходимо широкое использование и внедрение инновационных агротехнологий. Полученные с помощью smart-оборудования результаты позволяют предпринимателям аграрного бизнеса, при решении производственных задач, иметь общедоступную, достоверную и оперативную информацию о состояние посевных площадей

2. Smart-технологии в сельском хозяйстве, обеспечивают информационно-методическую основу, для принятия эффективных производственных решений в сфере рационального использования земель и устойчивого развития сельского хозяйства нашей страны.

Список использованных источников:

1. Долгиев А.В., Калашникова Е.Н. Современные методы мониторинга сельскохозяйственных угодий / Материалы Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов: «Инновационные технологии и технические средства для АПК» – Воронежский ГАУ им. Императора Петра 1. – Воронеж, 2015. – С.83-88.

2. Польшакова Н.В. Использование геоинформационных технологий в мониторинге сельскохозяйственных земель / Польшакова Н.В., Котова Е.И., Черникова Е.С. //Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. - 2014. - № 12-2. – С. 330- 332.

3.https://rg.ru/2012/08/28/smart-tech.html#:~:text=%D0%A2%D0%B0%D0%BA%D0%B8%D0%BC%20%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%BE%D0%BC%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%82,%D0%B8%20%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%82%D1%8C%D1%81%D1%8F%20%22%D1%83%D0%BC%D0%BD%D0%B5%D0%B5%22 – дата обращения 27.10.2022.

4.https://www.rudn.ru/science/laboratories-and-centers/48559#:~:text=%D0%91%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%BB%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B9%20%D0%B0%D0%BF%D0%BF%D0%B0%D1%80%D0%B0%D1%82,%D0%BF%D0%BE%20%D0%B2%D0%B5%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%BC%20%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81%D0%B0%D0%BC– дата обращения 27.10.2022.

5. Галкин Н.П. Использование ГИС технологий при построении цифровой модели рельефа:[Текст] Сборник статей мсеждународной научно-практической конференции «Вавиловские чтения-2013». Ульяновск, 2013. – С.289-292.

УДК 664.2:678

Кастро Д. (Санкт-Петербург, ИТМО)
Игнатова Н. А. (Санкт-Петербург, ИТМО)
Подшивалов А.В. (Санкт-Петербург, ИТМО)

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ И ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СВОЙСТВ ПЛЕНОК НА ОСНОВЕ КРАХМАЛА МАНИОКИ И ХИТОЗАНА

Непрерывный рост производства и потребления полимерной упаковки порождает серьезную проблему её утилизации, которая носит, прежде всего, экологический характер. Создание новых композиционных материалов на основе растительных биополимеров и их производных представляют большой социальный, рыночный и научный интерес. Такие пленки и покрытия также могут быть съедобными, если для их получения используются съедобные биополимеры. Такие материалы являются биосовместимыми и могут быть использованы в качестве защитной и растворимой упаковки для продуктов питания и лекарственных препаратов. Одними из наиболее перспективных материалов с таким применением являются пленки на основе смеси крахмала маниоки и хитозана. Целью работы являлось изучение структурных и физико-механических характеристик пленок на основе смеси крахмала маниоки и хитозана.

В работе методом литья из раствора были получены пленки на основе смеси крахмала маниоки и хитозана с общей концентрацией 2,5 масс.% при различном отношении и добавкой сорбита в количестве 25 масс.% от массы полимеров. Для приготовления пленок водные растворы крахмала и хитозана были приготовлены отдельно при постоянном перемешивании до полного желирования крахмала при температуре 90 °C и растворения хитозана при 60 °C, соответственно. По достижению визуальной прозрачности растворов они были смешаны в соотношениях от 100 до 100 об.% с шагом 10 об.%. Затем в полученные смеси вводили сорбит и дополнительно перемешивали в течение 10 мин при 70 °C. Пленкообразующие растворы формовались на подложку и подвергались сушке при 35 °C в течение 20-24 ч при постоянной конвекции воздуха. Полученные пленки были проанализированы методами оптической микроскопии и динамометрии при растяжении.

Результаты оптической микроскопии, рисунок 1, показали изотропность структуры пленок на основе чистых крахмала и хитозана, однако составы с 10, 20, 30, 70, 80, 90 масс.% хитозана показали развитую гетерогенную морфологию с наличием фазового разделения. Не смотря на это, при соотношении компонентов 40/60, 50/50 и 60/40 масс.% наблюдается изотропная морфология без каких либо элементов структуры.

а) б) в) г)

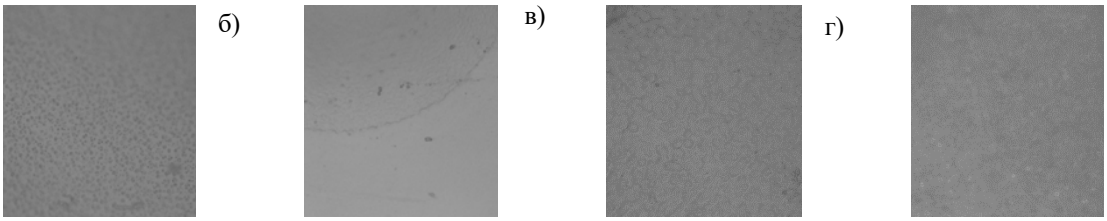


Рис 1. Пленки на основе крахмала-маниоки-хитозана под оптическим микроскопом, а) 80/20,б)50/50, в)20/80 и г) 0/100

Результаты динамометрии при растяжении показали, таблица 1, нетипичное поведение в зависимости от состава. При смешении полимеров в равных долях наблюдается наиболее низкое значение прочности пленки при разрыве в 4,5 МПа. Пленки на основе индивидуальных полимеров показали значения 18,1 МПа и 11,4 МПа для пленок из хитозана и крахмала, соответственно. При этом, пленки на основе смеси биополимеров, для которых наблюдалась гетерогенная морфология, таких как 10, 20, 80 и 90 масс.%, показали значения от 6 до 12 МПа, что чуть ниже чем для плёнок на основе индивидуальных полимеров.

Таблица 1. Механические свойства пленок на основе крахмала маниоки-хитозана

Крахмал/Хитозан, [масс%]	Прочность при разрыве, [МПа]	Удлинение при разрыве, [%]	Модуль Юнга, [МПа]
100/0	18,1	11,7	648
80/20	5,8	2,3	563
50/50	4,5	5,8	284
20/80	8,5	15,9	434
10/90	11,8	13,3	558
0/100	11,4	17,5	467

Результаты исследования пленок показали, что при смешении биополимеров наблюдается ограниченное смешивание с фазовым разделением, что в прочем не оказывает значимого влияния на механические свойства плёнок. Межмолекулярное взаимодействие полимеров в смеси в равных долях является наименьшим несмотря на изотропность структуры.

Список использованных источников:

1. Vlasov S.V., Olkhov A.A. [Biodegradable polymer materials]. Polimernye materialy: izdeliya, oborudovanie, tekhnologii [Polymer materials: products, equipment, technologies], 2006, no. 7, pp. 23–26. (in Russ.)

2. Dyatlov D.S., Galimova L.R. [Bioplastic as a replacement for the standard polymer materials]. Materialy i metody innovatsionnykh nauchno-prakticheskikh issledovaniy i razrabotok [Materials and methods of innovative scientific and practical research and development]. Kaluga, October 28, 2019, pp. 57–59. (in Russ.)

3. Li, P. Characteristics of Plastic Pollution in the Environment: A Review / P. Li, X. Wang, M. Su, X. Zou, L. Duan, H. Zhang // Bull. Environ. Contam. Toxicol. – 2021. – Vol. 107, No. 4. – P. 577–584.

4. MacLeod, M. The global threat from plastic pollution / M. MacLeod, H.P.H. Arp, M.B. Tekman, A. Jahnke // Science. – 2021. – Vol. 373, No. 6550. – P. 61–65.

УДК 621.744 Ковалев П.В. (Санкт-Петербург, СПбПУ Петра Великого)

ЧУГУНЫ С ПОВЫШЕННОЙ КОНСТРУКЦИОННОЙ ПРОЧНОСТЬЮ

Специфичность литейных процессов обусловливает образование различного рода литейных дефектов (горячих и холодных трещин, раковин и пор газоусадочного характера, неметаллических включений и пр.), формирование структурных составляющих, границ зерен и фаз, которые оказывают существенное влияние на свойства сплавов в отливках, работоспособность литых деталей и изделий [1].

В работе представлены результаты исследований, проводимых в области разработки чугунов со специальными свойствами и технологии их получения: чугуны с повышенными конструкционной прочностью, алюминиевые и аустенитно-бейнитные чугуны

Наличие исходных, полученных в литом состоянии, дефектов, гетерогенность структуры характерны для литейных сплавов. Происхождение, расположение, форма и размеры дефектов определяются как составом сплава, технологичностью конструкции отливки, так и технологией ее получения. Чрезвычайно важно не только находить и использовать эффективные меры по предотвращению образования дефектов, но и уметь количественно оценивать влияние различного рода дефектов на свойства сплавов в изделиях в условиях их эксплуатации, т.е. необходимо оценивать влияние дефектов на конструкционную прочность литейных сплавов и определять условия эксплуатации изделий с имеющимися в них дефектами. При этом необходимо учитывать, что конструкционная прочность материалов в значительной степени определяется конкретным видом напряженно-деформированного состояния (плоско-деформированное, плоско-напряженное), реализуемым у наиболее опасных концентраторов напряжений в вершине трещины. Основное требование к сплавам – сохранять заданный уровень свойств на весь гарантированный срок эксплуатации полученных из них изделий, а к самим изделиям – не разрушаться в течение этого срока, обеспечивая необходимый уровень безопасности и надежности.

Под прочностью обычно понимают способность тел быть целыми достаточно длительное время, не поддаваясь разрушению.

Особенностью всех видов разрушения является наличие различного рода концентраторов напряжений, являющихся причиной появления и дальнейшего распространения трещин. Особенно опасно хрупкое разрушение, характеризующееся отсутствием пластической зоны в вершине трещины и огромной скоростью ее распространения. Очагами разрушения высокопрочных материалов служат трещины эксплуатационного или технологического происхождения, а также трещиноподобные дефекты

(неметаллические включения, скопления дислокаций и т.п.). Трещины являются острыми концентраторами напряжений, местные (локальные) напряжения в вершине которых могут во много раз превышать средние расчетные напряжения.

Разница в значениях теоретической и технической прочности определяется, главным образом, наличием в реальных телах различного рода дефектов, влияющих на процессы разрушения. Это привело к пониманию недостаточности представлений о прочности как о постоянной материала и появлению нового направления, в основе которого лежит детальное изучение самого процесса разрушения и выявление роли трещин. Это направление получило название механики разрушения.

В качестве основного критерия конструкционной прочности чугунов использовался критический коэффициент интенсивности напряжений K_{Ic} (вязкость разрушения, трещиностойкость).

С помощью растровой электронной микроскопии на изломах образцов оценивались фрактографические особенности разрушения чугунов с различной структурой графита и матрицы, примеры которых приведены на рисунке 1.

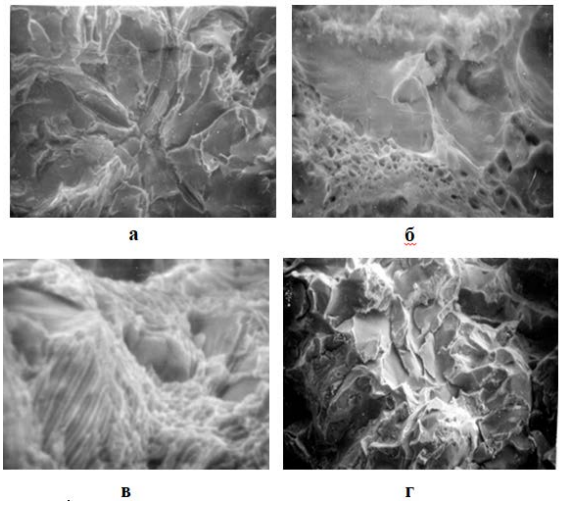


Рисунок 1 – Разрушение ЧПГ: а – по включениям графита (РЭМ, х640); б – вязкое разрушение феррита (РЭМ, х5000); в – вязкое разрушение перлита (РЭМ, х5000); г – усталостное разрушение перлита (РЭМ, х640)

Полученная в результате исследования влияния C, Si, Mn, P, S и Ni на механические свойства ЧШГ ($\sigma_в$, $\sigma_{0,2}$, δ, КС, K_{Ic}) система регрессионных уравнений позволила определить оптимальный ($K_{Ic} \rightarrow max$) состав чугуна с шаровидным графитом ЧШГ, в частности хладостойкого, и разработать технологию его получения.

Список использованных источников:

1. Косников Г.А., Морозова Л.М. Аустемпированные чугуны с шаровидным графитом //Литейщик России. - 2013. - №12. с. 8 – 12.

УДК 338.24

Кочкина Г.А. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Клименко Е.А. (Караганда ТОО «Smart Systems Asia»)

РОЛЬ ТРАНСФЕРА ТЕХНОЛОГИЙ В РАЗВИТИИ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ РК

В рамках реализации Национального плана развития Республики Казахстан работа по развитию инноваций и построению инновационной экосистемы, созданию наукоемкой экономики определена как стратегическая [1].

На сегодняшний день в стране, проводится значительная работа по развитию инноваций и построению инновационной экосистемы, созданию наукоемкой экономики. Основная часть этой работы сконцентрирована в рамках реализации Национального плана развития Республики Казахстан, Государственных программ Цифровой Казахстан, индустриально-инновационного развития Республики Казахстан.

Если обратиться к цифрам и оценить динамику инновационной активности, начиная с 2018г., то можно заметить, пусть не столь значительную, но все-таки положительную динамику. Однако, доля инновационной продукции в общем объеме ВВП, на наш взгляд, все еще не достаточно высока и составляет порядка 1,60% [1].

Следует отметить, что для систематизации работы по содействию развитию технологического предпринимательства, повышению доли инновационных товаров, работ и услуг, развитию цифровизации создана необходимая законодательная и институциональная основа. При этом развитие соответствующей инфраструктуры, на наш взгляд, заметно отстает. Мировой опыт показывает, что одним из векторов инновационного развития национальной экономики является международный трансфера технологий.

Достаточно широко употребляемое сегодня понятие «трансфера технологий» (ТТ) появилось на территории государств, образующих Евразийский экономический союз, сравнительно недавно. Оно, прежде всего, напрямую связано с переориентацией экономики на рыночные отношения в большинстве сфер деятельности. Сегодня существует ряд определений трансфера технологий. Несмотря на некоторые различия этих определений по существу они отражают одно и то же и в основе своей не противоречат друг другу.

Чаще всего под трансфертом технологий понимают распространение технологических знаний прикладного характера, как правило, методов производства, прогрессивных идей, моделей, алгоритмов, а также инновационных продуктов внутри отрасли, между отраслями, регионами или между странами. [2]

На наш взгляд проблему трансфера технологий необходимо рассматривать с двух сторон. Со стороны импорта и со стороны экспорта. Если говорить об импорте, то, прежде всего, возникает вопрос: «А где найти информацию о технологиях, которые могут позволить повысить эффективность бизнеса?» То есть речь идет о достаточно эффективном информационном обеспечении, а именно о функционировании в Казахстане должной инфраструктуры трансфера технологий, которая включала бы в себя центры, работающие с клиентами – покупателями/продавцами технологий и информационную систему обмена технологическими запросами/предложениями. Причем, речь идет не просто о центрах трансфера технологий, а о создании сети таких центров в РК. Следует отметить, что такие сети достаточно эффективно функционируют в странах ЕС и в России.

Но, как мы уже отмечали, трансферт предполагает не только импорт, но и экспорт технологий. И если с импортом все более или менее понятно, то вопрос экспорта, по нашему мнению, на сегодняшний день практически не решается.

Речь не идет только об отсутствии соответствующих сегментов инфраструктуры в РК. Существует и другая сторона этой проблемы. Разработчики и собственники новых технологий – научные организации Казахстана, малые инновационные фирмы, организации инновационной инфраструктуры - с трудом находят покупателей своих разработок или партнеров для создания производств. И если, не только развитые в технологическом отношении страны мира, но и отдельные развивающиеся страны, занимают лидирующие позиции на мировом рынке не только по объему потребляемых иностранных результатов научно-технической деятельности, но и величине экспортных технологических поступлений, составляющих значительную долю в структуре платежного баланса, то казахстанский бизнес в этом отношении весьма пассивен.

Мировой опыт показывает, что наиболее масштабными и эффективными с точки зрения трансфера технологий являются совместные промышленно-университетские научно-исследовательские центры. Данные объединения лидируют по капиталоемкости исследований, количеству реализованных проектов, выпуску патентов и долгосрочности взаимоотношений участников. Для решения этого вопроса у Казахстана имеется достаточно высокий потенциал и определенный исторический опыт.

Список использованных источников:

1.https://primeminister.kz/ru/gosprogrammy/gosudarstvennaya-programma-industrialno-innovacionnogo-razvitiya-respubliki-kazahstan-na-2020-2025-gody-9113624

2. Куфтырев И.Г., Рыхтик М.И. Партнерство университетов и бизнеса: опыт США. Нижний Новгород, 2017.

УДК 57.081.23

Крячко А.Н. (Москва, МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ))
Братишко Н.П. (Мелеуз, БИТУ (филиал) МГУТУ
им. К.Г.Разумовского (ПКУ))
Козлов В.Н. (Мелеуз, БИТУ (филиал) МГУТУ
им. К.Г. Разумовского (ПКУ))
Кудрявцев С.С. (Караганда, Карагандинский
технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БАД «ЭРАКОНД» В ПРОФИЛАКТИКЕ РАДИОИНДУЦИРОВАННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

Радиационная безопасность при подземной добыче угля определяется содержанием в шахтах достаточно широкого спектра радиоактивных изотопов – калия (^{40}K), рубидия (^{87}Rb), урана (^{238}U) и тория (^{232}Th), способных запускать свободнорадикальные процессы в живом организме с участием активированных форм кислорода − $O_2^{\bullet-}$, $O_2H^{\bullet}$, $OH^{\bullet}$, H_2O_2 [1, 2]. Антиоксиданты растительного генеза способны ингибировать реакции с участием свободных радикалов ($R^{\bullet}$), вызывающих радиационно-индуцированное поражение тканей. В этой связи актуальны исследования направленные на выяснение механизмов реализации радиопротективных свойств фитопрепаратов.

Цель исследований − оценка ангиопротективных свойств БАД «Эраконд» на моделях экспериментальной лучевой патологии.

Опыты проведены на 36 беспородных белых крысах-самцах линии Вистар массой 180-220 г. Животные были разделены на 3 группы по 12 штук в каждой: первая – контроль, животных 2-й и 3-й групп однократно облучали в Республиканском онкологическом диспансере (г. Уфа) на радиотерапевтической установке «СЛ-75-5-М» в дозе 4 Гр при мощности дозы 1,7 Гр/мин.

В течение 10-и дней до облучения крысы 3-й группы ежедневно с кормом получали 40 %-й раствор «Эраконда» из расчета 7-10 мл/кг массы тела. Животные 2-й группы в течение месяца находились на стандартной диете вивария. В конце опыта, через 30 суток после облучения, животных выводили из эксперимента одномоментным декапитированием под эфирным наркозом с последующим извлечением внутренних органов для гистологических исследований.

Почка животных 1-й группы (биологический контроль) состоит из коркового и мозгового вещества. Структурно-функциональной единицей почки является нефрон без признаков патоморфоза (рис. 1).

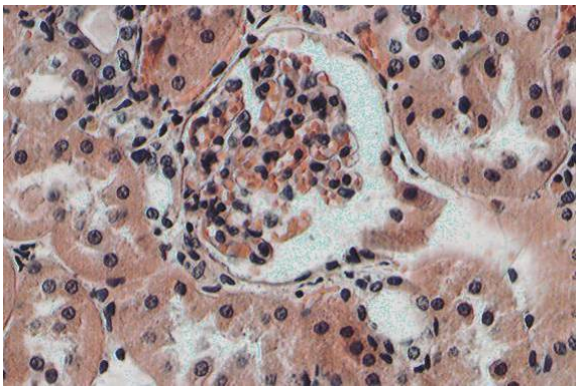


Рисунок 1 – Почечное тельце и канальцы нефрона животных 1-й группы (биологический контроль). Окраска гематоксилином и эозином. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

У крыс 2-й группы идентифицированы выраженные нарушения гемодинамики в тканях почек: тромбоз вен, крупноочаговые кровоизлияния, венозная гиперемия, обуславливающие мочевой стаз (рис. 2).

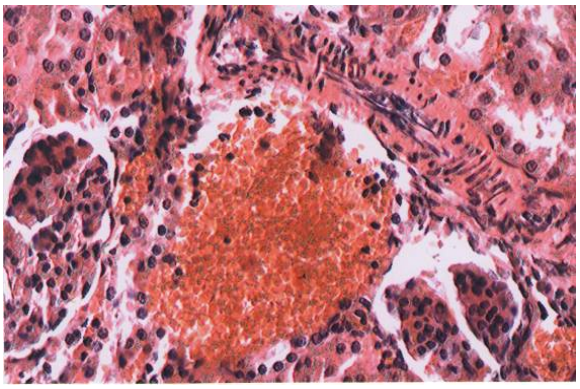


Рисунок 2 – Крупноочаговое кровоизлияние в почечной ткани при облучении животных в дозе 4 Гр (контроль облучения 2-я группа). Окраска гематоксилином и эозином. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

Ангиопротективные эффекты «Эраконда» прослеживаются в ходе интерпретации гистограмм почечной ткани у крыс 3-й группы: нормализация гемодинамики на микроциркуляторном уровне, отсутствие очагов диапедеза эритроцитов и мелкоочаговых кровоизлияний. Однако в просветах канальцев идентифицируются белково-углеводные комплексы (рис. 3).

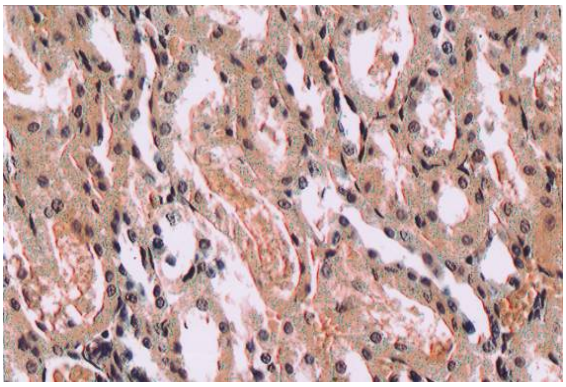


Рисунок 3 – Ангиопротективные эффекты БАД «Эраконд» у крыс 3-й группы (облучение + «Эраконд»). Окраска гематоксилином и эозином. Микрофотография. Ок. 10, об. 40

Известно, что катехины, флавины, флавоны, обладающие Р-витаминной активностью, способны повышать резистентность

гемокапилляров путем ингибирования активности гиалуронидазы. К вышеназванной группе бифлавоноидов относится гликозид кверцетина − рутин. В результате собственных исследований, реализованных методом высокоэффективной жидкостной хроматографии, в составе БАД «Эраконд» идентифицирован рутин в количестве 8,0 ± 3 мг/100 гр (рис. 4).

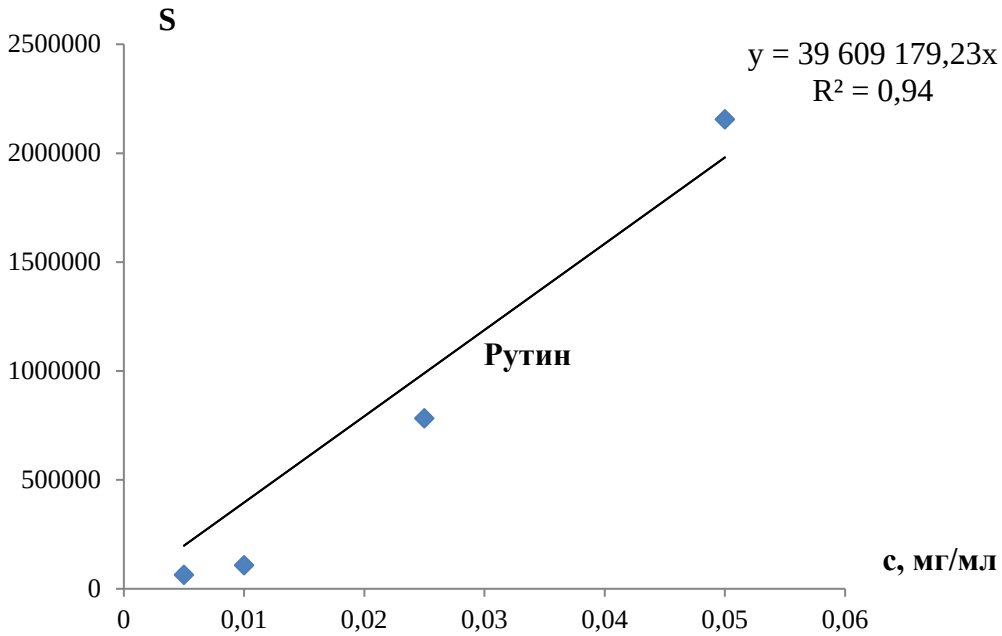


Рисунок 4 – Калибровочный график для рутина, (длина волны определения 275 нм)

Фитопрепарат «Эраконд», содержащий в своём составе широкий спектр полифенольных соединений, реализует in vivo антиоксидантные и радиопротективные свойства [3]. Наблюдаемые ангиопротективные эффекты в эксперименте реализуются за счёт гидроксильных (-ОН) групп рутина, обеспечивающих реализацию окислительно-восстановительных процессов организма.

Список использованных источников:

1. Лавряшина Т.В. Радиационная безопасность при работе в шахтах Кузбасса / Т.В. Лавряшина, Т.А. Балашова // Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах: Сборник материалов XIV международной научно-практической конференции, Кемерово, 23–25 ноября 2021 года. – Кемерово: Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, 2021. – С. 117-1-117-4.

2. Кари М. Оценка радиопротекторных свойств "Эраконд-хитозана" / М. Кари, В.Н. Байматов, В.Н. Козлов и др. // Известия Международной академии аграрного образования. – 2018. – № 42-1. – С. 132-136.

3. Байматов Н.В. Биодоступность и антиоксидантные свойства полифенольных соединений экстракта люцерны / Н.В. Байматов, В.Р. Ибрагимов, В.Н. Козлов и др. // Издательство СПб.: Типография "Дитон-Арт".-2021.-192 с.

УДК 541.515

Курманова А.Ф. (Караганда, Карагандинский Университет имени академика Е.А.Букетова)
Рахимжанова А.С. (Караганда, Карагандинский Университет имени академика Е.А.Букетова)
Стадник И.Л. (Караганда, Карагандинский Университет имени академика Е.А.Букетова)
Кутжанова К.Ж. (Караганда, Карагандинский Университет имени академика Е.А.Букетова)
Пустолайкина И.А. (Караганда, Карагандинский Университет имени академика Е.А.Букетова)
Есмаганбетова П.К. (Барнаул, Алтайский государственный университет)

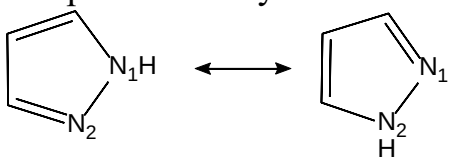
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОДОРОДОТРОПИИ В МОЛЕКУЛЕ ПИРАЗОЛА

Внимание к реакционной способности пиразолов связан с их структурой и возможностью к таутомерии, что делает их универсальными для применения в синтетической органической химии. Особый интерес представляют производные 3- или 5-аминопиразола, которые служат исходными материалами для синтеза конденсированных гетероциклов. Понимание их структуры было бы полезно для выяснения их химического потенциала, их поведения в различных средах и того, как их универсальность может повлиять на разработку эффективных методов синтеза.

Все квантов-химические расчеты проводились методом PM6 в неограниченном Хартри-Фоковском приближении (RHF) с использованием программного пакета Gaussian09 и GaussView 5.0.9.

Многочисленные исследования, описанные в литературных источниках, показывают, что в твердом состоянии, пирозолы присутствуют в виде линейных, а также циклических димеров, тримеров, тетрамеров и гексамеров; в растворе в зависимости от типа растворителя возможны также и линейные, так и циклические молекулы димеров и тримеров (димеры не установлены); в газовой фазе протолитические процессы протекают между двумя, тремя и т.д. молекулами.

В мономере пиразола возможен протолитический процесс внутримолекулярной таутомерии в молекуле.



Для квантово-химического моделирования данного процесса, использована процедура IRC (Intrinsic Reaction Coordinate) которая включает последовательные этапы:

1) установления оптимизированных структур начального и конечного состояния данного перехода;
2) установление структуры переходного состояния, путем использования метода прямого поиска структуры активированного комплекса через операцию TS (Transition State);
3) проведение поиска внутренней координаты реакции с использованием функции IRC.

Результаты проведенных исследований полуэмпирическим квантово-химическим методом PM6 представлены на рисунке 1. Расчеты проводились с учетом газовой фазы.

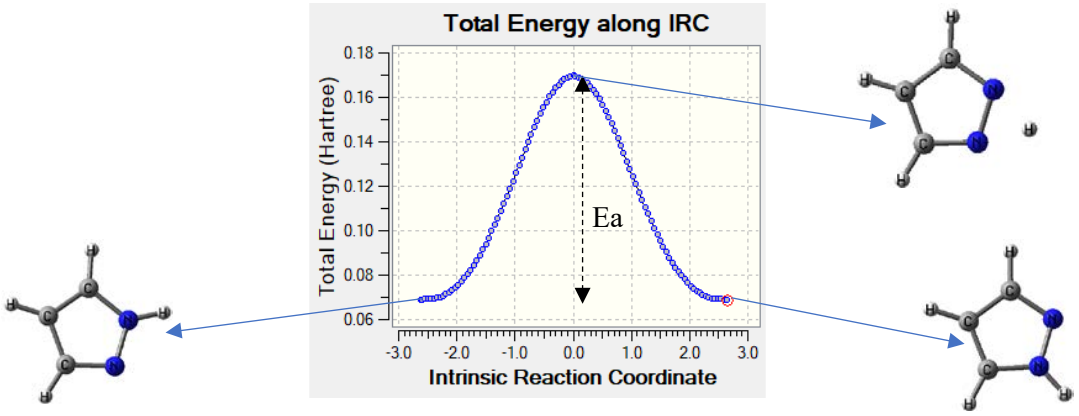


Рисунок 1. Профиль поверхности потенциальной энергии и структуры отвечающие экстремальным точкам: исходная молекула, переходное состояние и продукт реакции внутримолекулярной водородотропии в молекуле пиразола

На рисунке показана геометрия структуры молекулы пиразола, имеющая значение полной энергии E_1 = 0,0691409 a.u. Конечному состоянию исследуемого процесса отвечает структура с полной энергией E_2 = 0,0691399 a.u. Разница между этими структурами не превышает 3 Дж, что является не существенной ошибкой эксперимента. Переходному состоянию отвечает структура, у которой E_{TS} = 0,169865 a.u. Соответственно величина внутримолекулярной водородотропии в мономере пиразола рассчитывается как:

$$\Delta E = E_{TS} - E_{1(2)} = 0{,}169865 \text{ a.u.} - 0{,}06914 \text{ a.u.} = 0{,}100725 \text{ a.u.} = 264{,}5 \text{ кДж/моль.}$$

Как известно, пиразол отличается хорошей растворимостью в таких растворителях как вода, этанола, эфир, бензол. Для установления влияния природы растворителя на кинетику внутримолекулярного процесса, нами проведен анализ активационных характеристик, с использованием модели поляризуемой сплошной среды (CPCM) для эффективных сред, отличающихся природой: полярные и неполярные растворители.

Переходное состояния для исследуемого процесса получены с использованием процедуры TS. Величины барьеров активации

определялись по той же методике, что и для газофазного процесса: как разница между энергией полученной при полной оптимизации модели исследуемого комплекса ($^{solv}E_1$) и энергии переходного состояния ($^{solv}E_{TS}$) (см.таблицу).

Как видно из таблицы, расчеты методом PM6 прогнозируют зависимость кинетического параметра исследуемого процесса от полярности растворителя. Анализ представлен в сравнение с данными, полученными для газовой фазы.

Учет сольватационной среды позволяет установить увеличение активационного барьера, в ряду растворителей:

вакуум < неполярные < полярные апротонные < полярные протонные.

Таблица1. Активационные характеристики процесса водородотропии в пиразоле с учетом влияния некоторых растворителей в приближении CPCM

Растворитель		E_1, a.u.	E_{TS}, a.u.	ΔE, a.u.	ΔE, кДж/моль
Вакуум		0,06914	0,169865	0,100725	264,45
Неполярные растворители					
Диоксан	2,21	0,06489	0,166764	0,1018748	267,47
Бензол	2,3	0,06479	0,166693	0,101899	267,53
Толуол	2,379	0,06462	0,166581	0,1019551	267,68
Полярные апротонные растворители					
Тетрагидрофуран	7,58	0,06209	0,16488	0,1027871	269,87
Ацетон	21	0,06128	0,163869	0,1025843	269,33
Полярные протонные растворители					
Этанол	24,55	0,06121	0,164307	0,103102	270,69
Нитробензол	35,72	0,06109	0,164237	0,103142	270,80
Вода	80	0,06095	0,164139	0,103186	270,91

В отсутствии сольватационной среды, расчетное значение активационного барьера процесса составляет 264 кДж/моль. В неполярных растворителях (диоксан, бензол, толуол) активационный барьер процесса составляет 267 кДж/моль. В случае полярных апротонных растворителей (тетрагидрофуран, ацетон) активационного барьера процесса составляет 269 кДж/моль. В полярных протонных растворителях (этанол, бензол, вода) составляет 270 кДж/моль.

Таким образом, можно с уверенностью предсказывать чувствительность полуэмпирического метода PM6 и рекомендовать его для использования в подобного рода исследованиях.

Список использованных источников:

1. Бутырская Е. В. Компьютерная химия: Основы теории и работа с программами Gaussian и GaussView / Е. В. Бутырская. – М.: Солонпресс, 2011. – 224 с.

ӘОЖ 628.9

Кусаинова А.Г. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Кенжебек А.С. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Дуйсенбаева М.С. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

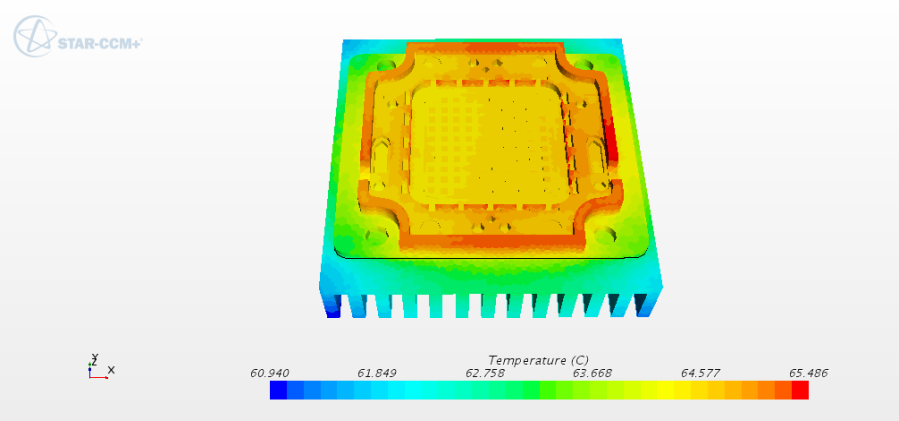
2. Серба П.В. Мирошниченко С.П. Блинов Ю.Ф. Квантово-химические расчеты в программе GAUSSIAN по курсу «Физика низкоразмерных структур». - Таганрог: Изд-во ТТИ ЮФУ, 2012. -100 с.

STAR-CCM + ОРТАСЫНДА ШАМДАР КОРПУСЫН ЕСЕПТЕУ ЖӘНЕ МОДЕЛЬДЕУ

Энергия шығынын азайту міндеті барған сайын маңызды болып келеді. Барлық өндірілетін электр энергиясының шамамен 30-35% бүкіл әлемде тек жарықтандыруға жұмсалады, ал мегаполистерде ол 1,5-2 есе көп. Заманауи «ақ» жарық диодтары - жаңа ұрпақтың жарық көздері - электр қуатын үнемдеу жағынан қыздыру және флуоресцентті көздерден бірнеше есе артық екендігі белгілі. Жарықтандыруға бағытталған жоғары қуатты жарықдиодтар нарығы дамып келеді.

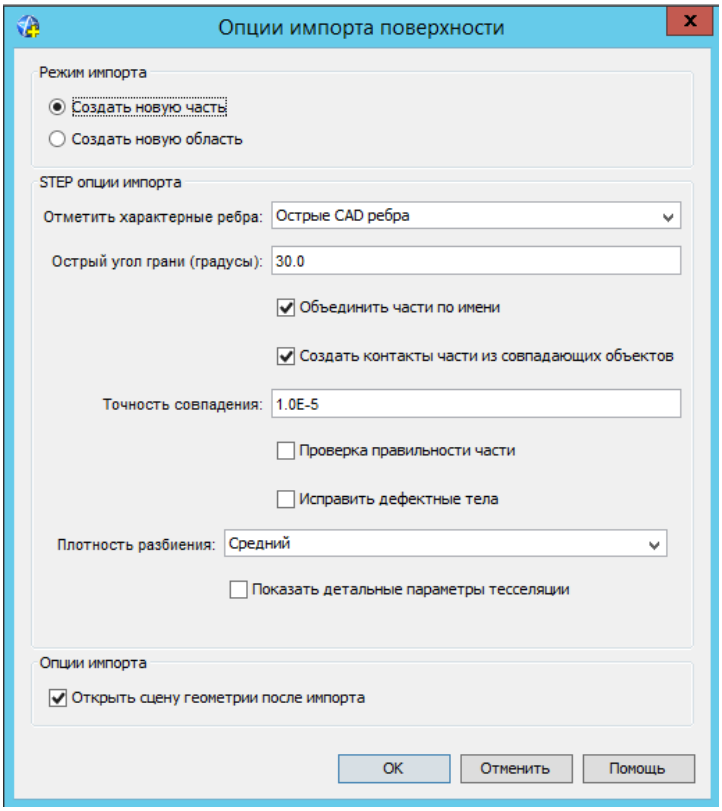
Жаңа үрдіс - қыздыру шамдары, галогендік шамдар және флуоресцентті лампалар сияқты дәстүрлі шамдарға тыйым салынады. қоршаған ортадағы төмен энергия тиімділігі мен зиянды заттарға байланысты. Сондықтан жарық диодты шамдар кеңінен қолданылады дәстүрлі электр шамдарының орнына күнделікті өмір. Адамдар, өмірдің жоғары сапасын үнемі талап етеді жоғары қуатты жарықтандыру қажет. Жарықдиодты шам чиптерінің жылу ағыны жоғарылайды, бұл жылу диссипациясы мәселелерін тудырады. Жоғары түйісу температурасы жарықдиодты шамдарда жылу жиналуына байланысты істен шығуға әкеледі [1]. Сондықтан, радиаторды жобалағанда, жылу мәселесін шешу өте маңызды. Жарықдиодты шамдардың дисперсия мәселесі.

Радиатордың көлеміндегі жылу бөлуді модельдеу радиатордың профилін, оның оңтайлы өлшемдерін және жарық шығаратын диодтардың орналасуын таңдау үшін қажет, бұл кезде гетерожелістер шығаратын аймақтарының жұмыс температурасы белгіленген шектен аспайды өндіруші. Радиатордағы жылу үлестірілуін белгілі бір жарық диодты жиынтығы үшін модельдеу гетероджекция мен қоршаған орта арасындағы жылу кедергісін бағалауға мүмкіндік береді [2]. Жылу бөлуді модельдеу және жарық диодты температураны анықтау бұл жұмыста SolidWorks2010 бағдарламалық жасақтамасының Flow Simulation қосымшасын қолдану арқылы жүзеге асырылады. Алынған нәтижелерді талдау жобалау кезеңінде радиатор профилінің оңтайлы параметрлерін анықтауға мүмкіндік береді [3].



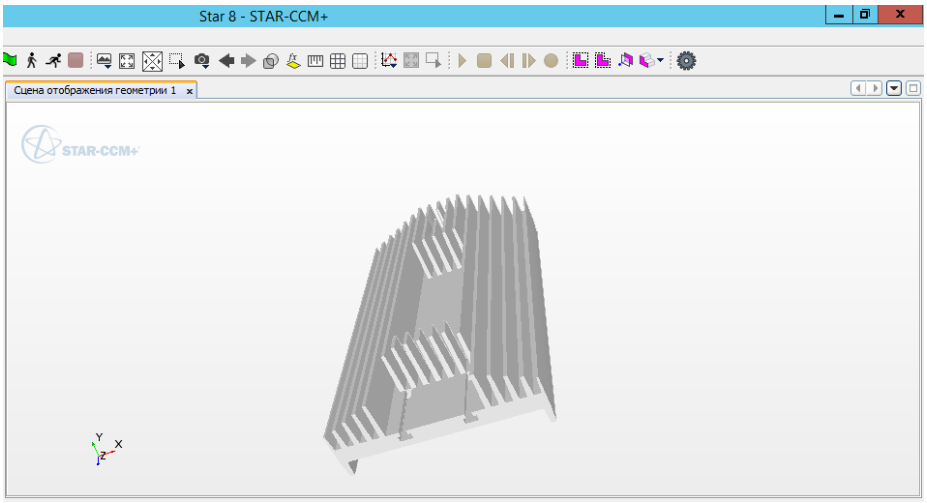
Сурет 1. Пластиналық радиатордың жұмыс бетінің температуралық таралуының түрлі түсті кескіндерінің кескіні. Жылу көзі 80 Вт

Шамдардың корпусын модельдеу.



Сурет-2. Сызбаны STAR-CCM + импорттау

Модельдер негізгі имитациялық айнымалыларды, соның ішінде қысым, температура, жылдамдық және шешімді құру үшін қолданылатын математикалық формуланы анықтайды. Бұл мысалда ағын турбулентті және қысылатын [4].



Сурет-3. STAR-CCM + импорттау

Coupled Flow моделі әдепкі K-Epsilon турбуленттік моделімен бірге қолданылады. Тапсырма екі материалды (ауа және алюминий) қолданғандықтан, талдау үшін екі бағыт қажет. Әрқайсысы әр түрлі аймаққа сәйкес келетін екі модель жиынтығын анықтау керек.

Материалдың қасиеттерін орнату. Пластинаның тығыздығы 2800 кг / м ^ 3, жылу сыйымдылығы 880 Дж / кг-К және жылу өткізгіштік коэффициенті 180 Вт / м-К. Қоршаған орта ауасы Идеал газ заңына негізделген сығылатын ретінде анықталады; Әдепкі бойынша оның өзгермелі тығыздығы, молекулалық массасы 28,9664 кг / кг моль, жылу сыйымдылығы 1003,62 Дж / кг-К, жылу өткізгіштігі 0,0260305 Вт / мК, ал молекулалық тұтқырлығы 1,85508E-5 Ра- сек [5].

Бұл нәтижелер қоршаған ортаның әртүрлі температураларында құрылғыларда жұмыс істейтін жарық диодтарының электрлік жұмыс режимдерін есептеу кезінде ескерілуі керек. Мұндай құрылғыларда жарық диодтары болып табылатын соңғы сатылар мен кілттер, электронды схемалар, жүктеме режимдеріне назар аудару керек. Оңтайлы режимдерді таңдау жарық диодтарының шығарылатын қуатының жоғалуына әсер етпеуі керек.

Список использованных источников:

1 Шуберт Ф. Светодиоды / Пер. с англ. под ред. А. Э. Юновича – 2-е издание - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2008, - 496 с.

2 Лотар Ноэль Охлаждение и регулирование температурных режимов светодиодов

3 РуденкоН. М., ГурбаО. В. Аналіз тарозрахунок теплового режиму потужних світлодіодів// ВісникНТУУ«КПІ». Серія: Радіотехніка. Радіоапарат обудування.— 2010.— №41.— С. 115—120. [Rudenko N. M., Gurba O. V. // Visnik NTUU «KPI». Seriya: Radiotekhnika. Radioaparatobuduvannya. 2010. N 41. P. 115]

3 Christopher A. Soule. Heat pipe reliability in high-power applications // Power Electronics Technology.— August 2004.— P. 40—44.

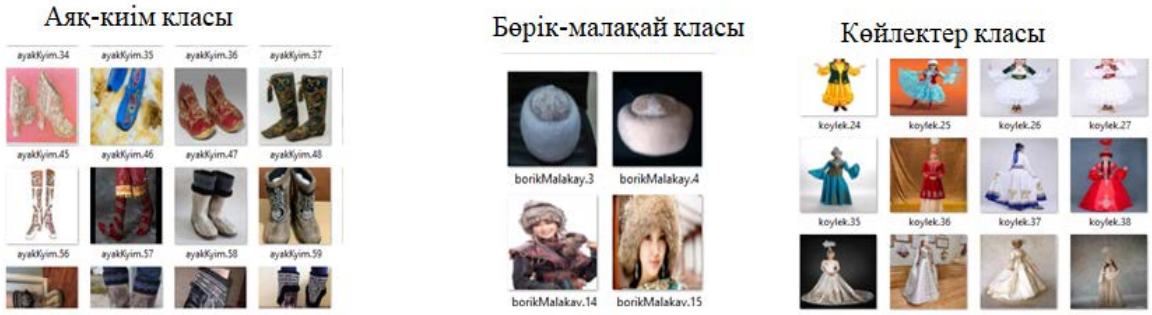
4 Пат. 40882 України. Світлодіодний освітлювальний пристрій/ В. М.Стожок, О. І. Загуляєв.— 2009.— Бюл. №8. [Pat. 40882 Ukrayini. / V. M.Stozhok, O. I. Zagulyayev. 2009. Byul. №8]

5 Reay D. A., Kew P. A. Heat pipes.— Oxford: Butterworth-Heinemann, 2006.

004.032.26 Кусенгалиева Н.М. (Ақтөбе, Қ.Жұбанов атындағы Ақтөбе өңірлік университеті)

НЕЙРОНДЫҚ ЖЕЛІЛЕРДІҢ КӨМЕГІМЕН КЕСКІНДЕРДІ ТАЛДАУДЫҢ МОБИЛЬДІК БАҒДАРЛАМАСЫН ҚҰРУ

Бағдарлама соңғы жылдары өте қатты дамыған нейрондық желілер арқылы құрылды.Деректер жинағы біздің бағдарламадағы маңызды атрибуттардың бірі болып табылады. Бізге бұл деректер жинағы машиналық оқытуда жүйемізді оқытып, үйрету үшін қажет болып табылады. Машиналық оқытуға қажетті дайын деректер жинақтары өте көп, алайда қазақтың ұлттық нақыштағы киімдері мен аяқ-киімдерінен тұратын жинақтар жоқ. Сол себепті деректер жинағын дайындау үшін ең алдымен Google сайтынан қажетті суреттерді жүктеп аламыз. Деректер жинағына барлығы 500 сурет жүктелді және оларды 5 классқа бөліп қарастырылды. Яғни 100 суреттен 5 файлға бөліп салынды. Суреттердің өлшемі бізде 299x299 болды, ал форматы jpg. Біздегі 5 класстың атаулары:Ұлттық аяқ-киім, бөрік – малақай, көйлек, сәукеле, шапан.



1 – сурет. Деректер жинағының сақталуы

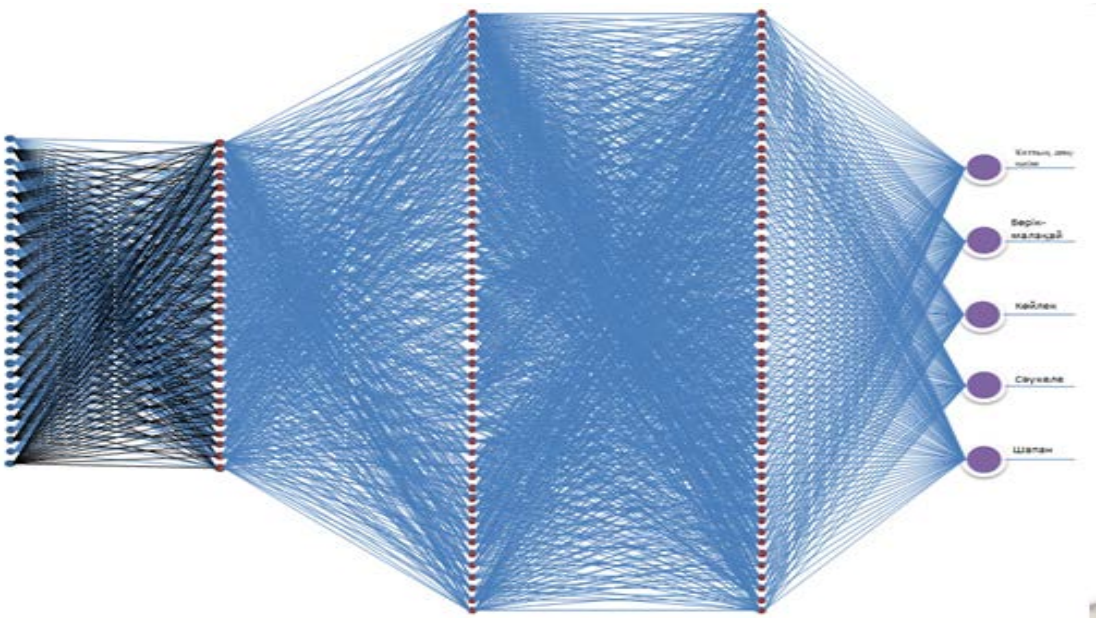
Осылайша деректер жинағымызды жеке-жеке файлдарға салып, өлшемдерін бірдей етіп жүктеп оқытуға дайындадық.

Деректер жинағын жасап біткеннен кейін ол деректерді конвалюциялық нейрондық желінің көмегімен оқытуға жіберілді.

Модель құру үшін Keras' Sequential()-ды қолданылды. Ол дәйекті қабаттар тобын алып, оларды бір модельге біріктіреді. Ішінде Sequential() конструкторы модельде қолданғуға келетін қабаттары бар тізім жіберіледі.

Әр қабатты жеке-жеке нейрондарын айта кетсек,бірінші және екінші қабатта бізде 32 нейроннан.Ал үшінші және төртінші қабаттарда 64 нейроннан құралған. Осы мысалда бір қабатқа 64 нейрон сыналғаннан кейін олар өте дәл нәтиже берді. Бесінші қабат 128 нейроннан тұрса, шығыс қабаты 5.

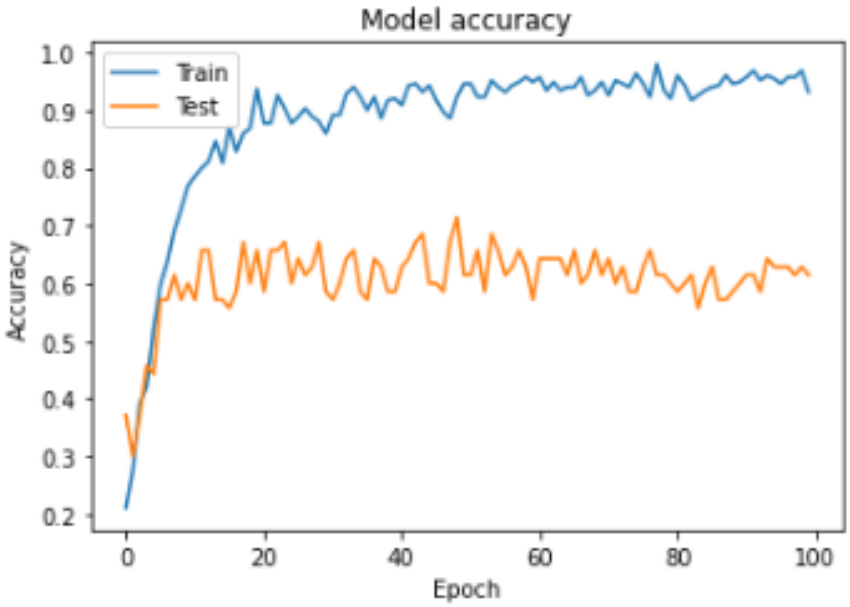
Соңғы шығыс қабаты 5 нейроннан тұрады. Ол келесі суретте бейнеленген:



2– сурет. Keras' Sequential-ды қолдана отырып құрылған модель архитектурасы

Деректер жинақта барлығы 500 сурет болса, барлық деректерді оқытуға жіберілмейді. Яғни 500 суреттің 350-ін ғана оқытуға қалған 150 суретті test және validation-ға деп бөліп қарастырамыз. Оның үстіне 350 сурет бір оқытылып шыққанға өте көп деректер болғандықтан бағдарламаға Batch_size-функциясын қосылған.

Болжам жасамас бұрын, уақыт өте келе оқытылу мен тест мөлшерінің қалай өзгергенін елестетіп көрейік:



3– сурет. Accuracy моделінің оқытылуының көрсеткішінің графигі

Суретте көрініп тұрғандай оқытылу кезіндегі нәтижелік көрсеткіштің максималы- 0.9952-ге жетті, ал test көрсеткішінің максималы-0.7355 ке жетті.

Осылай конвалюциялық нейрондық желі құрастырылды, оны оқытылуға жіберу керек, нәтижесін алынды. Енді бұл модельді сақтап, осы сақталған модельді қолдана отырып түрлі суреттерді қою арқылы тексеріп көру керек.

Құрылған, оқытылған моделді “trained_model3.h5”-деп жадымызға сақтап алады

Python predict()-функциясы бізге дайындалған модель негізінде деректер мәндерінің белгілерін болжауға мүмкіндік береді.

4 – сурет. Predict-функциясының көмегімен бірінші болжау нәтижесі

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. [Электронды ресурс]. – Қол жетімді режимі: https://www.deeplearningbook.org/

2. [Электронды ресурс]. – Қол жетімді режимі:https://mlfromscratch.com/activation-functions-explained/#/

3. [Электронды ресурс]. – Қол жетімді режимі:https://mlfromscratch.com/activation-functions-explained/#/

4. [Электронды ресурс]. – Қол жетімді режимі:https://habr.com/ru/post/464871/

5. [Электронды ресурс]. – Қол жетімді режимі:https://www.geeksforgeeks.org/introduction-deep-learning/

6. [Электронды ресурс]. – Қол жетімді режимі:https://livesurf.ru/zhurnal/6068-metody-obucheniya-nejronnyx-setej.html

УДК 621.3.07

Қайырбек Н.Қ. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Хайруллина Э.К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ПРИМЕНЕНИЕ УЧЕБНОГО РОБОТА «ROBO-PICA» В КАЧЕСТВЕ ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫМИ КОНТРОЛЛЕРАМИ (PLC)

Промышленная робототехника является одним из приоритетных направлений автоматизации производственных процессов в Казахстане в этом десятилетии. Решение данной задачи требует комплексного подхода, который включает в себя не только техническое обеспечение предприятий, а также своевременную подготовку квалифицированного персонала.

Робот - это машина автоматического действия, которая объединяет свойства машин рабочих и информационных, являясь, таким образом, принципиально новым видом машин. Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова в 2013 г. приобрёл учебный робот «Robo-PICA» фирмы «MikroElektronika».

Робот «Robo-PICA» построен на базе универсального высококачественного пластикового шасси, представляющего мощную платформу для установки коллекторных двигателей с редукторами и процессорной платы на микроконтроллере PIC16F877 [1]. На рисунке 1 представлен внешний вид робота «Robo-PICA».

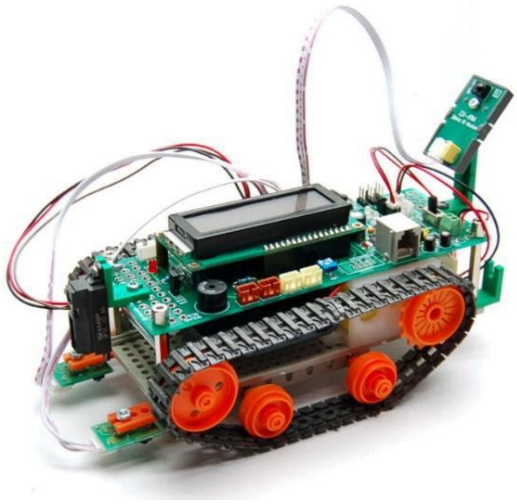


Рисунок 1 – Внешний вид робота «Robo-PICA»

На данный момент робототехнический стенд является удобным объектом управления при изучении микроконтроллеров. Однако для программирования микропроцессорных систем необходимо знание языков

программирования, адаптированных под данный тип микропроцессора, иметь обширное представление о принципах работы, архитектуре и особенностях, как микроконтроллера, так и присоединяемых к нему микросхем и устройств. Между тем промышленные логические контроллеры (PLC) имеют ряд преимуществ относительно микропроцессоров. В их число входят более наглядное представление алгоритмов работы, простота их реализации, значительное сокращение времени написания кода.

В связи с этим возникла задача адаптировать робот под управление промышленным контроллером, что делает управление робототехническим комплексом более универсальным.

PLC представляют собой устройство, предназначенное для сбора, преобразования, обработки, хранения информации и выработки команд управления. Они реализованы на базе микропроцессорной техники и работают в локальных и распределенных системах управления в соответствии с заданной программой. От небольших до мощных и высокоскоростных систем PLC обеспечивают исчерпывающими возможностями и гибкостью при реализации современных сетевых решений в распределенных системах управления и контроля [1].

Выбор промышленного контроллера осуществлялся по следующим признакам: надежность работы контроллеров, скорость работы, поддержка работы со стандартными протоколами. Наличие последовательных портов (RS-485, RS-232), наличие доступной среды программирования и прочего программного обеспечения. На основании данных требований, а также ценовой характеристики был выбран промышленный контроллер «ОВЕН» ПЛК 154.

При решении данной задачи возникли ряд трудностей. Технические возможности и габариты «Robo-PICA» не позволяют разместить даже самый маленький PLC. Также невозможно осуществить прямое подключения PLC к микроконтроллеру, из-за несоответствия уровней сигналов устройств и электрических характеристик.

В качестве устройства для согласования электрических параметров PLC и «Robo-PICA», была разработана плата сопряжения, в основе которой лежит микропроцессор PIC16F877a. Предлагаемая функциональная схема изображена на рисунке 2.

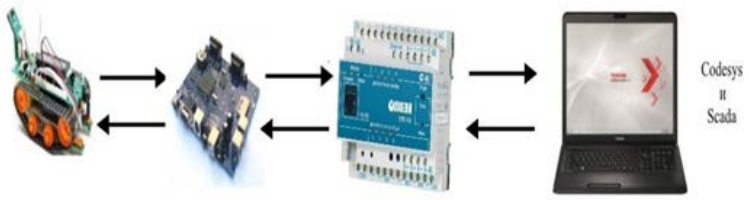


Рисунок 2 – Функциональная схема проекта

На «Robo-PICA» приходят следующие виды сигналов:

- Дискретные сигналы:
  e) Направления гусениц вперед;
  f) Направление гусениц назад;
  g) Фары;
  h) Сигналы левого и правого поворота;
- Аналоговые сигналы:
  c) Скорость левой гусеницы
  d) Скорость правой гусеницы

Итого: Аналоговых - 2 шт., Дискретные – 5 шт.С робота передаются следующие сигналы:

- Измерение расстояния;
- Измерения датчиков линий.

Так как объект управления подвижен, то связь робота с управляющим контроллером при помощи проводов не целесообразна. Это может сильно затруднять перемещения объекта. Поэтому предлагается следующая схема связи с объектом, которая изображена на рисунке 3.

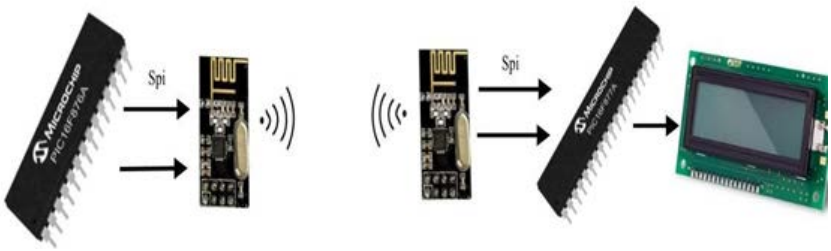


Рисунок 3 – Функциональная схема беспроводной связи

В качестве связи был выбран беспроводной модуль nRF24L01+ компании «Nordic semiconductor». Работает на частоте 2.4 ГГц, дальность в помещении – до 30 м, скорость до 2 Мбит/сек, управляется по интерфейсу SPI, питание 3.3 В.

Список использованных источников:

1. Аникин К.А., Копылов А.С. Программно-аппаратный комплекс Robo-PICA, как объект управления ПЛК в учебном процессе. Тезис доклады Республиканской научной конференции «Вклад молодежной науки в реализации Стратегии «Казахстан-2050»» Часть 1. Караганда 2016, с.187- 188.

ӘОЖ: 378:51 Қутлымуратов Ю.Қ. (Нөкіс, ТАТУ Нөкіс филиалы)
Кулбаева У.Ю.(Нөкіс, НМПИ)
Исмайылов А.Е. (Алматы, КазҰҚПУ)

КӨП ӨЛШЕМДІ ЕСЕПТЕРДІ ШЕШУДЕГІ ПАРАМЕТРЛІК МОДЕЛЬДЕУ ӘДІСТЕМЕСІ

Бүгінгі таңда іс жүзінде шешілетін мәселелер көп критерийлер түрінде шешілетін мәжбүрлі болып бөлінеді. Осы себепті параметрлік оңтайландыру теориясы қазіргі басқару теориясының негізгі алгоритмдік негіздерінен тұрады [1]. Параметрлік оңтайландыру мәселесі жалпы шекаралық шарттары бар көп өлшемді мәселе ретінде келесідей қарастырылады:

$$\begin{cases} y_i(x,\xi) \to \min\limits_{x},\ i \in [1;k],\ x \in D \subset R^n, \\ D = \left\{ x \in R^n / g_i(x,\xi) \le 0,\ i \in [1,m],\ g_i(x,\xi) = 0,\ \mathrm{j} \in [\mathrm{m}+1, \mathrm{S}] \right\}. \end{cases} \quad (1)$$

мұндағы шығыс параметрлерінің жиынтығын түсінетін критерийлердің осы $(y_1, y_2, ..., y_{\mathrm{k}})$ жиынтығында объектіні оңтайландыру сапасын сипаттайтын критерийлердің Шығыс параметрлерінің мәні болатын меншікті оңтайландыру критерийлерінің мәндері есептеледі. Бірқатар жеке критерийлердің болуы, тұтастай алғанда, мақсаттың соншалықты айқын еместігін көрсетеді, ол кез-келген күрделі объектіні анық немесе анық емес түрде оңтайландыруға қатыса алады.

(1) есептің мәні әрбір критерий шығыс параметрі мүмкіндігінше аз мән қабылдайтындай етіп оның мүмкін жиынынан векторды таңдау болып табылады. (1) $x^* \in D$ есебінің нақты вектор түріндегі математикалық шешімі жалпы болмайды, өйткені критерийдің шығыс параметрлері оңтайландыру объектісіне қарама-қарсы сұранысты көрсетеді және әртүрлі нүктелердегі сәйкес функциялардың минимумдарына жетеді.

Басқару шешімдерін қабылдау кезінде

$$f_i(x) = \max\limits_{x \in D},\ f_i : D \to R, i = 1,2,...,m,\ D \subseteq R^n \quad (2)$$

көп критериалды оңтайландыру мәселесін қарастырайық.

Осылайша, R нақты сандар жиынында n өлшемді $x = (x_1, x_2, ..., x_n)$ жиыны D көрсететін f_i функциялар берілген. Мұнда x тің оптималды мәнін таңдау бүкіл n өлшемді R^n кеңістігінде орындалмайды, тек D жиынында оның бір бөлігі ғана ізделеді. Мысалы, бұл жағдайда (2) мәселені қандай да бір жүйенің (мысалы, кейбір бағдарламалық пакет немесе кәсіпорынды дамытудың болашақ жоспары) $x = (x_1, x_2, ..., x_n)$ параметрлерін оңтайлы таңдау мәселесі ретінде түсіндіруге болады, оның сапасы

$f_1, f_2,..., f_n$ арқылы бағаланады. индикаторлар іске асырудағы біздің технологиялық немесе басқа мүмкіндіктерімізді көрсетеді. Сонымен қатар, кейбір шектеулер *x* сәтсіз нұсқаларын алдын ала алып тастауға мүмкіндік беретін бар эмпирикалық ақпарат негізінде тұжырымдалуы мүмкін.

(2) Парето принципі және онымен байланысты тиімді (Парето-оңтайлы) және әлсіз тиімді шешімдердің тұжырымдамалары мәселені зерттеуде үлкен маңызға ие. Дегенмен, Парето жиынын құрудың сандық әдістерін қарастырмас бұрын, біз мультикритериалды оңтайландыру мәселесінің кейбір критериалды ұсынуына әкелетін бағдарламалық «инженерлік» әдістерге назар аударамыз (2) [4].

Негізгі критерий әдісі. Бұл әдісте мақсаттық функция ретінде f_i функцияларының бірі таңдалады, мысалы, f_1, зерттеушінің пікірінше, Парето шешімінің мақсатын толық көрсетеді. Қажетті қосымша шектеулерді енгізу арқылы $f_2,..., f_m$ функцияларымен ұсынылған нәтижелерге қойылатын басқа талаптар ескеріледі. Осылайша, (2) есептің орнына басқа типті, енді бір критерийлі есеп шығарылады:

$$f_i(x) = \max_{x \in D'},\ f_i : D' \subseteq D \subseteq R^n;$$
$$D' = \left\{ x \in D \middle| f_i(x) \geq t_i,\ i = 2,..., m \right\}. \qquad (3)$$

Функционалдық f_1 максимумын табудың әлдеқайда қарапайым мәселесі формальды түрде жаңа мүмкін болатын D' жиынында шығарылады. $f_i(x) \geq t_i$ пішімінің шектеуі қосылды, бұл $f_2,..., f_m$ функциялардың төменгі шектілік талаптарын сақтай отырып, олардың максималды мәндеріне жете алмайтынымен келісетінімізді көрсетеді. (2) есептен (3) есепке көшу бір эквивалентті есептен екіншісіне қарапайым көшуді білдірмейтінін түсіну маңызды. Әрбір нақты жағдай үшін жеке негіздеуді талап ететін мәселені бастапқы ұсынуда елеулі өзгерістер енгізілді. Парето оңтайлылық жағдайынан негізгі критериалды әдіске және оны талдауға қайта ораламыз. Бұл жерде біз бұл әдісті интуитивті қолдану бірнеше қарама-қайшы «негізгі» критерийлердің болуы мүмкіндігімен байланысты осындай қиындықтарға әкелетінін атап өтеміз. Сонымен қатар, t_i төменгі шегін таңдау алгоритмі әрқашан ашылмайды. Оларды негізсіз берілуі басқа шешімге әкелуі мүмкін мәселен D' негізгі жиынға әкелуі мүмкін. Бұл есептерді шешуде сызықтық түйін және максиминді орау әдістері қолданылады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Черноруцкий И. Г. Методы принятия решений. — СПб.: БХВ-Петербург, 2005. 126 с.

2. Чернорудский И.Г. Методы оптимизации и принятия решений / Учеб. пособие. – С-Пб.: Лань, 2001. – С. 126.

УДК 661.97:667 Мирзаева Ш.У. (Бухара, Бухарский инженерно-технологический институт)

ТЕХНОЛОГИЯ СВЕРХКРИТИЧЕСКОГО ДИОКСИДА УГЛЕРОДА

Основываясь на значительных достижениях в области исследований и ноу-хау в области технологии сверхкритических флюидов за последние три десятилетия, извлечение сверхкритического диоксида углерода (СК-CO_2) и фракционирование натуральных ингредиентов стали основными операциями в функциональных продуктах питания и пищевых продуктах. Индустрия натуральных продуктов для здоровья, подпитываемая потребительским спросом на «натуральные» ингредиенты/продукты. Сегодня компании рекламируют использование СК-CO_2 на своих веб-сайтах и этикетках продуктов как маркетинговое преимущество перед использованием органических растворителей и рекламируют преимущества СК-CO_2 для получения «натурального» экстракта [1].

Жидкость находится в сверхкритических условиях, когда температура и давление выше ее критической точки. Эта плотная жидкость обладает интересными свойствами между свойствами газа и жидкости. Его плотность аналогична плотности жидкости, а вязкость и диффузионная способность аналогичны газам. Мощность растворителя можно регулировать, регулируя температуру и давление. Предпочтительной сверхкритической жидкостью для пищевых применений была CO_2 из-за её умеренной критической точки 31°C и 7,4 МПа (рис. 1). CO_2 считается «зеленым растворителем». Кроме того, CO_2 можно легко отделить от конечного продукта после сброса давления, что устраняет опасения по поводу остатков растворителя и позволяет избежать термической обработки, используемой для удаления органических растворителей. Обработка в среде CO_2 в отсутствие кислорода также сводит к минимуму разложение чувствительных биоактивных веществ.

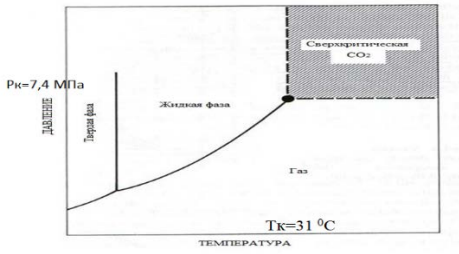


Рис. 1. Фазовая диаграмма диоксида углерода.

В многочисленных исследованиях сообщается об экстракции и фракционировании растительного сырья с использованием технологии СК-CO_2. Фактически, поиск «сверхкритической экстракции» в Web of Science (29 октября 2014 г.) дал 35 450 статей, большинство из которых связаны с натуральными продуктами, что свидетельствует об уровне активности в

этой области. В этой статье представлен краткий обзор основных принципов извлечения СК-CO_2, его статуса в мире, а также перспективы дальнейшего развития.

Основы ск-co_2 экстракции. Как кинетика массообмена, так и равновесная растворимость влияют на скорость экстракции, когда твердый материал, содержащий интересующее растворенное вещество, контактирует с СК-CO_2 в течение определенного периода времени. Растворимость целевых компонентов в СК-CO_2 имеет важное значение, поскольку растворимость является движущей силой для экстракции. Растворяющая способность СК-CO_2 определяется его плотностью, которая сильно зависит от температуры и давления. Плотность увеличивается с давлением, что приводит к резкому увеличению растворимости. С другой стороны, повышение температуры вызывает уменьшение плотности СК-CO_2 при увеличении давления паров растворенного вещества. Суммарный эффект этих двух противоположных факторов определяет изменение растворимости. При низких давлениях, близких к критической точке, уменьшение плотности СК-CO_2 происходит более резко, так что растворимость уменьшается с температурой, тогда как при более высоких давлениях превалирует влияние давления паров, что приводит к увеличению растворимости.

Свойства растворенных веществ, особенно полярность, молекулярная масса и давление паров, также влияют на растворимость в СК-CO_2. Из-за неполярной природы CO_2 более избирательно относится к неполярным компонентам, таким как нейтральные липиды. Растворимость уменьшается с увеличением молекулярной массы растворенного вещества. Следовательно, неполярные растворенные вещества с низкой молекулярной массой и высоким давлением паров предпочтительно растворяются в СК-CO_2 в условиях относительно низкой плотности, а условия с более высокой плотностью необходимы для более крупных, слабополярных и менее летучих растворенных веществ. Высокая селективность может быть достигнута простой регулировкой температуры и давления, что является основным преимуществом технологии экстракции СК-CO_2, таким образом сводя к минимуму дополнительные требования к очистке в большинстве случаев [2].

Экстракционное оборудование и эксплуатация. Вне зависимости от масштаба работы установка экстракции СК-CO_2 состоит из четырех основных компонентов: насоса, экстракционного резервуара, клапана сброса давления и сепаратора (рис. 2). Другими компонентами являются регуляторы температуры и давления, теплообменники, трубопроводы, клапаны и разрывные мембраны для избыточного давления.

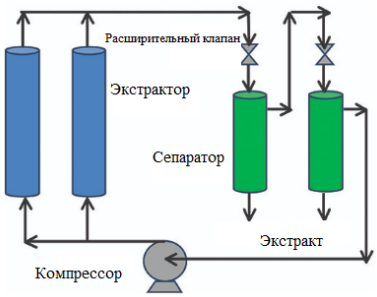


Рис. 2. Экстракционное CO_2-оборудование

Предпочтительно уменьшать размер частиц для увеличения площади контактной поверхности и снижения содержания влаги в растительном материале до оптимального уровня в зависимости от целевого растворенного вещества. Затем система заполняется CO_2 и с помощью насоса регулируется до желаемого давления, в то время как температура регулируется с помощью нагревателей вокруг сосуда. При сбросе давления СК-CO_2 превращается в газ, отделяется от экстракта, и экстракт собирается в разделительном сосуде. Разгерметизация достигается с помощью микродозирующего клапана, который необходимо нагреть, чтобы предотвратить замерзание из-за эффекта Джоуля-Томсона при разгерметизации. Затем расширенный CO_2 проходит через расходомер и газовый датчик для определения общего объема использованного CO_2. Как правило, лабораторные установки не оборудованы для рециркуляции CO_2, и выхлопной CO_2 выбрасывается, в то время как промышленные предприятия рециркулируют CO_2[3].

Эти сосуды имеют быстро открывающиеся затворы, которые автоматизированы, чтобы свести к минимуму время простоя. На этих установках также обычно имеется более одного сепаратора, в котором давление сбрасывается последовательно для сбора различных извлеченных фракций (рис. 2).

Хотя большинство промышленных установок работают при давлении 30-50 МПа, растет интерес к использованию гораздо более высоких давлений, до 100 МПа, для извлечения природных материалов. В таких условиях растворимость растворенных веществ в СК- CO_2 существенно увеличивается. Таким образом, более высокие выходы могут быть достигнуты за более короткий период времени с использованием более низких соотношений растворителя и сырья. Однако стоимость таких агрегатов будут выше.

Список использованных источников:

1. Суперкритическая CO_2 – экстракция глабридина из корней солодки, Х.Ф. Джураев, Б.Т. Мухаммадиев, Ш.У. Мирзаева, Ф.С. Кулдошева, Международная научно-практическая заочная конференция «Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения». Краснодар: 2020. С. 45-52.

УДК 665-335-1, 633.88

Мирзаева Ш.У. (Бухара, Бухарский инженерно технологический институт)
Барноева С.С. (Бухара, Бухарский инженерно технологический институт)

ЭКСТРАКЦИЯ ДИКОРАСТУЩИХ, ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ УЗБЕКИСТАНА

Современные требования к пищевой промышленности – это усиление контроля за нежелательными остатками в пищевых продуктах (пестициды, тяжелые металлы и др.). Эти тенденция в дальнейшем будут распространяться на многие технологические процессы в пищевой технологии, в том числе экстракцию вкусовых (ароматических и биологически активных веществ). В связи с этим немаловажное значение имеет оценка экстракции натуральных продуктов.

За последнее время в нашей стране внедряется производство различных пряностей как местного, так и тропического происхождения. Однако существующие способы использования пряностей в натуральном виде не лишены таких недостатков, как низкий коэффициент использования ароматических и вкусовых веществ и высокая бактериальная обсемененность пряностей, вызывающая преждевременную порчу продуктов, особенно не подвергаемых стерилизации. [1-4].

Критериями выбора новой технологии экстракции газами являются:

1. Разделение традиционными методами невозможно или дорогое или неудовлетворительное.

2. По крайней мере одно из свойств (лучше, если больше) сжиженных и сжатых газов решает проблему.

3.Ценность полученного целевого продукта оправдывает экономические затраты.

Наиболее важным является последний критерий. Нет оценки стандартных затрат на экстракцию газами в сжиженном и сжатом состоянии и каждое применение должно быть оценено индивидуально. При выборе экстрагентов для пряно-ароматического, эфирномасличного и лекарственного растительного сырья руководствуются требованиями, предъявляемыми к промышленным растворителям и сводящимися в основном к следующим:

1. Высокая избирательность и достаточная растворяющая способность.

2. Химическая индифферентность по отношению к извлекаемым веществам и технологической аппаратуре.

3. Отсутствие после отгонки постороннего запаса и вредных для человека веществ в целевом продукте.

4. Однородный стабильный состав, постоянная и притом невысокая температура кипения, наименьшие теплоемкость, теплота испарения и вязкость.

5. Негорючесть и отсутствие взрывчатой смеси с воздухом.

6. Отсутствие коллоидных систем и гидрофобность.

7. Бесцветность.

8. Безвредность для обслуживающего персонала.

9. Дешевизна и доступность

Экстракция и отгонка растворителя при невысоких температурах (до 50^0C) дают возможность не только извлекать эфирные масла, сохраняющие аромат исходного сырья, но и биологически активные компоненты в активном состоянии [2]. Применение жидкой CO_2, помимо технологических преимуществ, как растворителя экономически целесообразно, т.к. она является дешевым и доступным летучим растворителем (20,21).

Для экстракции растительного сырья CO_2 используется в следующих состояниях (1,3).

5. Жидком, докритическом при $t \prec t_{kp}$, $p \prec p_{kp}$
6. Критическом при $t = t_{kp}$, $p = p_{kp}$
7. Жидком сверхкритическом при $t \prec t_{kp}$, $p \succ p_{kp}$
8. Газообразном сверхкритическом (надкритическом) при $t \succ t_{kp}$, $p \succ p_{kp}$

На основании рассмотренного материала по CO_2 – экстракции можно сделать следующие выводы.

1.Научное направление «CO_2 - экстракция» является перспективным и интенсивно развивающимся. Особенно перспективна и интенсивно развивается сверх критическая экстракция двуокисью углерода.

2. Технология получения CO_2 – экстрактов разработана для широкого круга растительных материалов, однако, техника является не достаточно совершенной, основной трудностью для распространение технологии сверх критической экстракции двуокисью углерода является необходимость создания оборудования на высокое давления, которое должно надежно эксплуатироваться, с требуемой производительностью и приемлемым энергопотреблением.

3. Наиболее распространенной является задача экстракции разнообразных жиросодержащих материалов, которые при обычном режиме сверх критической экстракции двуокисью углерода требуют применения давлений на уровне 40-50 МПа и более.

4. Исследование кинетики экстракции до и сверхкритической CO_2 были выполнены в лабораторных условиям при этом недостаточно учитываются особенности крупных установок, связанные с продольным перемешиванием фазы растворителя в слое экстрагируемого материала.

5. Известно несколько предложений по определению диффузионных и равновесных свойств для сверхкритических систем, однако точность их невысока для жировых смесей. В соответствии с рассмотренным и сделанным выводам возможно наметить основные направления совершенствования процесса экстракции двуокисью углерода в пищевой промышленности:

1. Развить теоретические основы процессы экстракции двуокисью углерода слоя экстрагируемого материала и разработать математическую модель, провести моделирование процесса экстракции.

2. Провести теоретический анализ и разработать математическую модель процесса жидкостной экстракции в новом разработанном аппарате.

3. Провести теоретические исследования и оценить параметры процессов экстракции жиросодержащих материалов по растворимости и диффузии компонентов, удаляемых при экстракционной очистке растительных масел и создать математическую модель процесса разделения смеси триацилглицеринов и жирных кислот.

4. Обобщить данные по кинетике экстрагирования двуокисью углерода в системе «твердое тело - жидкость».

5. Провести термодинамическое обоснование эффективности экстракции двуокисью углерода с сорастворителем, исследовать фазовые состояния «CO_2 – этанол » и «CO_2 – этанол - жир» в связи с разработкой сверхкритической экстракции жиросодержащих материалов при пониженном давлении.

Около 80% площади Узбекистана занимают пустыни, из них Кызылкум – самая обширная с площадью 30 млн. га. На территории Узбекистана сосредоточен уникальный генофонд разных экологических групп, представляющий ценный резерв кормовых, сырьевых, лекарственных, пищевых и других полезных растений.

Оценка и сохранение генофонда пустынных дикорастущих видов местной флоры тесно связаны с изучением морфо-анатомических признаков и посевных качеств семян и являются одним из этапов проведения работ по восстановлению свойств семян соле-, засухо- и жароустойчивых пустынных растений флоры Узбекистана – необходимый этап для разработки технологий освоения засоленных земель [5].

Список использованных источников:

1. Кошевой Е.П. Экстракция двуокисью углерода, Майкоп, 2000.

2. Кошевой Е.П. и др. Оценка развития научного направления «экстракция двуокисью углерода», Известия ВУЗов, 1999 № 1, 8

3. Taylor L.T. Supercritical flnid Exraction, John Wiley, 1996.

4. Касьянов Г.И. Технология CO_2 – обработки растительного сырья (теория и практика). Дисс.докт.ст., 1994. М, Россельхозакадемия.

5. Бутик А.А., Тодерич К.Н., Матюнина Т.Е., Жапакова У.Н., Юсупова Д.М., Справочник по морфологии плодов и биологии проратания семян пустынных растений центральной Азии. Ташкент, «Янги нашр», 2016.

УДК 665-335-1, 633.88

Мирзаева Ш.У. (Бухара, Бухарский инженерно технологический институт)
Адизова Н.Б. (Бухара, Бухарский инженерно технологический институт)

ДИКОРАСТУЩИЕ, ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ УЗБЕКИСТАНА

Сегодня в мире особое внимание уделяется использованию современных технологий производства экологически чистых экстрактов для пищевой и фармацевтической промышленности путем переработки растительного сырья. Соответственно, важными являются внедрение интенсивных методов эффективного извлечения растительного сырья, создание энерго- и ресурсосберегающих технологий и техники.

На территории республики Узбекистан произрастает около 4380 видов сосудистых дикорастущих растений, из которых примерно 1200 в той или иной мере обладают лекарственными свойствами, что свидетельствует о богатом видовом составе растительного мира Узбекистана [1].

Около 80% площади Узбекистана занимают пустыни, из них Кызылкум – самая обширная с площадью 30 млн. га. На территории Узбекистана сосредоточен уникальный генофонд разных экологических групп, представляющий ценный резерв кормовых, сырьевых, лекарственных, пищевых и других полезных растений.

Оценка и сохранение генофонда пустынных дикорастущих видов местной флоры тесно связаны с изучением морфо-анатомических признаков и посевных качеств семян и являются одним из этапов проведения работ по восстановлению свойств семян соле-, засухо- и жароустойчивых пустынных растений флоры Узбекистана – необходимый этап для разработки технологий освоения засоленных земель [2].

Лекарственным сырьем являются различные части растения – почки, листья, цветки и соцветия, плоды и семена, корни, корневища и луковицы, кора, содержащие лекарственные (биологически активные) вещества. количество этих веществ в растении меняется в различные фазы вегетации (нередко и в течение дня), что и определяет срок сбора лекарственного сырья. Части растений с обирают тогда, когда они содержат наибольшее количество биологически активных веществ.

Лечебное действие многих видов лекарственных растений, применяющихся в настоящее время в научной и народной медицине, связано с наличием в них различных биологически активных веществ, которые при поступлении в организм животных и человека проявляют физиологически активные свойства и оказывают целебное действие. Они называются действующими веществами, имеют разнообразный состав и относятся к различным классам химических соединений. к числу основных действующих веществ относятся алкалоиды, гликозиды, кумарины,

эфирные масла, смолы, дубильные вещества, витамины. алкалоиды. Это вещества, вырабатываемые растениями и представляющие собой сложные азотсодержащие соединения. в различных видах растений алкалоиды накапливаются неравномерно. Особенно богаты алкалоидами растения семейства пасленовых и маковых.

Растительное сырье измельчают: листья, цветки – до частиц размером не более 5 мм, стебли, кору, корни, корневища – до частиц не более 3 мм, плоды и семена – не более 0,5 мм. измельченное сырье помещают в эмалированную или в фарфоровую посуду, заливают водой, закрывают крышкой и ставят на кипящую баню. настой нагревают в течение 15 мин, отвары – 30 мин, при частом помешивании. После нагревания охлаждают при комнатной температуре в течение 1 ч, затем процеживают, а остаток отжимают. Готовые вытяжки разбавляют кипяченой водой до нужного объема. Обычно из одной массовой части измельченного сырья можно приготовить десять частей настоя или отвара. настои некоторых растений для внутреннего употребления готовят менее концентрированными, для них соотношение сырья и воды составляет не 1:10, а 1:20, 1:30 и т.д. настои, предназначенные для наружного применения готовят более концентрированными [1].

Нами разработана лабораторная установка процесса экстракции местного растительного сырья в среде сжатого под высоким давлением CO_2 газа, для извлечения из них биологически активных веществ.

В настоящее время важнейшей стратегической задачей нашей республики, является глубокое перевооружение перерабатывающих отраслей, оснащение их современной техникой и технологией, создание законченного полного технологического цикла производства качественных конкурентоспособных продуктов.

Сегодняшний спрос - одна из основных задач, направленных на укрепление здоровья населения, что требует совершенствования оборудования и процессов получения экстрактов сельскохозяйственных растений, необходимых для пищевых и фармацевтических промышленностей. Выполненный литературный обзор работ, посвящены теоретическим основам процессов экстракции, технологическим параметрам и факторам процессов экстракции, особенности экстракции с использованием CO_2, экстракционным установкам, конструкциям, технологическим параметрам.

Список использованных источников:

1. О.К.Хожиматов, Лекарственные растения Узбекистана (Свойства применение и рациональное использование), Ташкент «Маънавият», 2021.

2.Бутик А.А., Тодерич К.Н., Матюнина Т.Е., Жапакова У.Н., Юсупова Д.М., Справочник по морфологии плодов и биологии проратания семян пустынных растений центральной Азии. Ташкент, «Янги нашр», 2016.

УДК 661.97:667

Мирзаева Ш.У. (Бухара, Бухарский инженерно технологический институт)

ТЕХНОЛОГИИ СВЕРХКРИТИЧЕСКИХ ФЛЮИДОВ В УЗБЕКИСТАНЕ

Основываясь на значительных достижениях в области исследований и ноу-хау в области технологии сверхкритических флюидов за последние три десятилетия, извлечение сверхкритического диоксида углерода (СК-CO_2) и фракционирование натуральных ингредиентов стали основными операциями в функциональных продуктах питания и пищевых продуктах. Индустрия натуральных продуктов для здоровья, подпитываемая потребительским спросом на «натуральные» ингредиенты/продукты. Сегодня компании рекламируют использование СК-CO_2 на своих веб-сайтах и этикетках продуктов как маркетинговое преимущество перед использованием органических растворителей и рекламируют преимущества СК-CO_2 для получения «натурального» экстракта.

Жидкость находится в сверхкритических условиях, когда температура и давление выше ее критической точки. Эта плотная жидкость обладает интересными свойствами между свойствами газа и жидкости. Его плотность аналогична плотности жидкости, а вязкость и диффузионная способность аналогичны газам. Мощность растворителя можно регулировать, регулируя температуру и давление. Предпочтительной сверхкритической жидкостью для пищевых применений была CO_2 из-за её умеренной критической точки 31°C и 7,4 МПа (рис. 1). CO_2 считается «зеленым растворителем». Кроме того, CO_2 можно легко отделить от конечного продукта после сброса давления, что устраняет опасения по поводу остатков растворителя и позволяет избежать термической обработки, используемой для удаления органических растворителей. Обработка в среде CO_2 в отсутствие кислорода также сводит к минимуму разложение чувствительных биоактивных веществ.

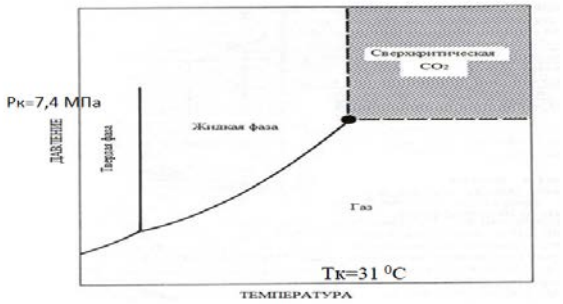


Рис. 1. Фазовая диаграмма диоксида углерода

В многочисленных исследованиях сообщается об экстракции и фракционировании растительного сырья с использованием технологии СК-CO_2. Фактически, поиск «сверхкритической экстракции» в Web of Science

(29 октября 2014 г.) дал 35 450 статей, большинство из которых связаны с натуральными продуктами, что свидетельствует об уровне активности в этой области. В этой статье представлен краткий обзор основных принципов извлечения СК-CO_2, его статуса в мире, а также перспективы дальнейшего развития.

Основы СК-CO_2 экстракции. Как кинетика массообмена, так и равновесная растворимость влияют на скорость экстракции, когда твердый материал, содержащий интересующее растворенное вещество, контактирует с СК-CO_2 в течение определенного периода времени. Растворимость целевых компонентов в СК-CO_2 имеет важное значение, поскольку растворимость является движущей силой для экстракции. Растворяющая способность СК-CO_2 определяется его плотностью, которая сильно зависит от температуры и давления. Плотность увеличивается с давлением, что приводит к резкому увеличению растворимости. С другой стороны, повышение температуры вызывает уменьшение плотности СК-CO_2 при увеличении давления паров растворенного вещества. Суммарный эффект этих двух противоположных факторов определяет изменение растворимости. При низких давлениях, близких к критической точке, уменьшение плотности СК-CO_2 происходит более резко, так что растворимость уменьшается с температурой, тогда как при более высоких давлениях превалирует влияние давления паров, что приводит к увеличению растворимости.

Свойства растворенных веществ, особенно полярность, молекулярная масса и давление паров, также влияют на растворимость в СК-CO_2. Из-за неполярной природы CO_2 более избирательно относится к неполярным компонентам, таким как нейтральные липиды. Для полярных растворенных веществ можно добавить полярный сорастворитель, такой как этанол, для регулирования полярности сверхкритического растворителя. Однако не следует упускать из виду дополнительную стадию удаления этанола из экстракта. Растворимость уменьшается с увеличением молекулярной массы растворенного вещества. Следовательно, неполярные растворенные вещества с низкой молекулярной массой и высоким давлением паров предпочтительно растворяются в СК-CO_2 в условиях относительно низкой плотности, а условия с более высокой плотностью необходимы для более крупных, слабополярных и менее летучих растворенных веществ. Высокая селективность может быть достигнута простой регулировкой температуры и давления, что является основным преимуществом технологии экстракции СК-CO_2, таким образом сводя к минимуму дополнительные требования к очистке в большинстве случаев.

Экстракционное оборудование и эксплуатация. Вне зависимости от масштаба работы установка экстракции СК-CO_2 состоит из четырех основных компонентов: насоса, экстракционного резервуара, клапана сброса давления и сепаратора (рис. 2). Другими компонентами являются

регуляторы температуры и давления, теплообменники, трубопроводы, клапаны и разрывные мембраны для избыточного давления.

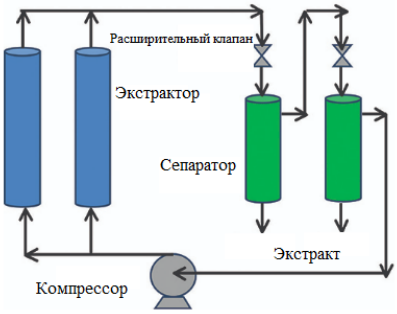


Рис. 2. Экстракционное CO_2-оборудование

Операция начинается с загрузки растительного материала в кассету, которая затем помещается в экстракционный сосуд.

Промышленные применения. Первые промышленные установки экстракции СК-CO_2, построенные в конце 1970-х годов, были построены в Германии для декофеинизации кофе/чая и экстракции хмеля. С тех пор технология сверхкритических флюидов пережила значительный рост в промышленных масштабах. По всему миру работает более 150 заводов. В таблице 1 приведены примеры экстрактов, полученных с помощью СК-CO_2. Кроме того, экстракты специй, включая эфирные масла, растительные экстракты, ароматизаторы, пигменты и антиоксиданты составляют значительную часть сверхкритических экстрактов, доступных на рынке.

Состояние технологии СК-CO_2 В Узбекистане. Ведутся работы в лабораториях, опытных установках, с упором на обработку природных материалов СК-CO_2 в Узбекистане. Исследовательская деятельность в университетах лидирует в лабораторных масштабах (сосуды <1 л). Их исследовательские программы сосредоточены на переработке узбекских сельскохозяйственных ресурсов. Возможности экстракции включают экстракцию как СК-CO_2, так и субкритическую воду. Разработка такого процесса основана на четком понимании основ, требующих возможности измерения основных данных в условиях высокого давления. Используя сосуды, снабженные сапфировыми окнами, удалось установить фазовое поведение различных смесей и провести измерения растворимости.

Список использованных источников:

1. Суперкритическая CO_2 – экстракция глабридина из корней солодки, Х.Ф. Джураев, Б.Т. Мухаммадиев, Ш.У. Мирзаева, Ф.С. Кулдошева, Международная научно-практическая заочная конференция «Биотехнологические, экологические и экономические аспекты создания безопасных продуктов питания специализированного назначения». Краснодар: 2020. С. 45-52.

2. Мишкевич Э.Ю., Касьянов Г.И. Применение CO_2-технологий в производстве безалкогольных напитков, предназначенных для повышения адаптациаонных возможностей организма человека к холоду //Ползуновский вестник. 2019. № 4. – С. 52-57.

ӘОЖ 57.081 Мукархан К. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Кабылбекова Г.К. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Жақсыбаева М.Е. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

СҮТ САРЫСУЫН АЗЫҚ - ТҮЛІК ӨНДІРІСІНДЕ ТИІМДІ ПАЙДАЛАНУ

Соңғы жылдары Қазақстанда сүт өндіру өте тұрақты болып қалды, бірақ экономикалық жағдай сүт ірімшігінің бағасының өсуіне және тұтынушылардың сатып алу қабілетінің төмендеуіне айтарлықтай әсер етеді. Бұл сүт өндеушілерге сүт шикізатын толық пайдалану есебінен жағдайдан шығу жолдарын іздеуге, атап айтқанда, сарысуды қайта өңдеудің қолданыстағы технологияларын оңтайландыруға мәжбүр етеді. Осылайша, сүт нарығының өзгеретін талаптарына төзімді технологияларға деген қажеттілік туындап жатыр.

Сүт сарысуын өнеркәсіптік қайта өңдеудің және біздің мемлекетте, шет елдерде екіншілік сүт қорларын пайдаланудың жиналған тәжірибесіне қарамастан, тағам өнеркәсібінде сарысудың төрттен бір бөлігі ғана қолданылады. Сарысудың көптеген мөлшері тағамдық мақсаттарда қолданылмайды, мысалы, олар ағынды суларға төгіліп, қоршаған орта жағдайына кері әсерін тигізеді. Бұл сүт сарысуынан тағамдық өнімдерді және жартылай фабрикаттарды, құрамдастырылған өнімдерді, сонымен қатар мал шаруашылығына арналған азықтық заттарды тереңірек қайта өңдеуге деген артқан қажеттілікті түсіндіреді [1].

Қалдықсыз технологияларды енгізу кәсіпорын экономикасының жетекші, жоғары табысты сегменттерінің бірі болып табылады, соның ішінде сүт сарысуын қолдану, іске асыру.

Сүт сарысуы - ірімшіктің 1 тоннасын алу үшін дәстүрлі технология бойынша шамамен 10 т сүт өңделеді, нәтижесінде екіншілік шикізат - сүт сарысуы шамамен 9 тонна құрайды.Ол сүт құрамдас 50% астам сарысу түсімдер (іркіт белоктар, витаминдер лактоза, амин қышқылдары), бірақ ол әрқашан өнеркәсіптік өңдеуге ұшыраған емес екенін белгілі, дегенмен шикі сүт елеулі бөлігі толық пайдаланылмайды.

Сарысудың қасиеті мен пайдасы. Сарысу - өте тамаша өнім, өзінің қарапайымдылығымен қатар көптеген қасиеттерге ие. Сүт сарысуы ішек микрофлорасын қалпына келтіргеннен кейін газ түзілу және шіру үрдістерін баяулатады, сондықтан да оны ас қорыту жолдарының ауруларында емдік мақсатта пайдаланады.

Сарысудың құрамындағы ақуыздар, сүт майы және лактоза өнеркәсіптік масштабта қолданылады. Сүтті май сарысудың құрамында

0,5% болады, оны сепаратордан өткізіп, ірімшіктің кілегейін жасайды. Ірімшіктен алынатын кілегейдің басқа кілегейлерден айырмашылығы болмайды, тек 3 - 4% майсыздау болады, казеин болмайды. Бұл кілегейді ірімшіктің құрамын қалпына келтіру үшін қолданады. Сарысудан ақуызды бөліп алудың жаңа тәсілі мембранамен ажырату әдісі. Лактоза - барлық көмірсулар секілді организмдегі энергияның көтеріліп, биохимиялық процестердің дұрыс жүруіне көмек береді. Организмге түскен лактоза толық сіңіп кетеді. Оның тәттілігі сахарозадан 6 есе кем. Лактозаны қолдану ағзадағы холестериннің алмасуына жәрдем береді. Өндірілетін өнім түріне және түріне байланысты шығарылатын сарысу мөлшері әр түрлі болады. Әртүрлі ірімшіктер өндірісіндегі сарысу өнімділігі (1.1 - кесте) [2].

1.1 – кесте. Әртүрлі ірімшіктер өндірісіндегі сарысу өнімділігі

Өндірілетін өнім	Алынған сарысудың орташа мөлшері,%
Қатты майлы ірімшіктер	81
Қатты ірімшіктер,	76
Қатты ірімшіктер, (чечел)	71
Жұмсақ ірімшіктер	Қатты ірімшіктер өндірісіне қарағанда 5 - 7% аз

Сүттің сарысуының барлық бөлімінің - 93,7% - ы судан құралады. Ал қалған - 6,3% - ы сүтте кездесетін барлық дәрумендердің жиынтығы. Сүттің сарысуының құрғақ затының негізгі бөлігі - лактоза, сүт қанты. Лактоза - «үйлесімді» көмірсу, майдың бөлінуін төмендетеді. Сүт сарысуының химиялық құрамы (1.2 - сурет).

1.2 – кесте. Сүт сарысуының химиялық құрамы

Құрамы	Сарысу түрлері		
	Ірімшікті	Сүзбе сарысуы	Казеин сарысуы
Ылғалдылығы, %	93,3	95,58	94 - 95
Ақуыз, мг/г	0,60	0,53	0,9
Жалпы азот, мг/г	1,30	1,19	-
Ақуыздық емес азот, мг/г (АЕА)	0,34	0,34	-
Ақуыздық азот, мг/г	0,95	0,85	-
Ерігіш азот, мг/г	1,30	1,18	-

Сүт сарысуыды терең өңдеудің барлық салалар биотехнологиямен байланысты, бұл өнімнің кең ауқымын алуға мүмкіндік береді. Оларға мыналар жатады: органикалық қышқылдар мен этил спирті; микробтық майы, бірнеше ұялы микроорганизмдер және биоплазмалар протеині; ферменттер, аминоқышқылдар және витаминдер; глюкозага лактозаның сиропы (ферментативті гидролиз); метан, биогаз, көмірқышқыл газы; антибиотиктер және антиоксиданттар[2].

3 A Business Consulting талдаушылары 2019 жылға қарай сарысу өнімінің әлемдік нарығы (құрғақ сарысу, белоктар және олардың фракциялары) 6,9 миллиард долларға жететінін болжайды, бұл нарықтың жылдық өсу қарқыны 5% құрайды. Бүгінгі таңда бұл нарық 5 миллиард долларға бағаланып отыр, ал қазір лактозаның әлемдік нарығы 1,6 миллиард долларға бағаланып отырады, 2014 жылға қарай ол жыл сайын 3 пайызға өсіп, шамамен 2 миллиард долларға дейін өседі [3].

Зерттеу нәтижелері бойынша бақыланып жатқан үлгінің бастапқы қышқылдылығы бақылаумен салыстырғанда 15% жоғары, 60 мин бастапқы қышқылдықпен салыстырғанда 8% төмендеді. Бұндай ауытқулар қамырдың микробиологиялық және ферментативтік үрдістің жылдамдығына, қолданылған шикізаттың химиялық құрамына, ашытылатын микрофлора мөлшеріне және биотехнологиялық режимнің параметрлеріне байланысты болады. Зерттеулер нәтижесінда нанның ылғалдылығы барлық үлгілерде орташа 43,5±0,5 %, ең жоғарғы көрсеткіш қышқылдығы - зерттелініп жатқан үлгіде байқалды, яғни бақылаумен салыстырғанда салыстырғанда 13% жоғарлады, бұндай өзгеріс сүт сарысуының құрамындағы майлардың мөлшерімен түсіндіріледі. Кеуектілігі мен көлемі зерттелініп жатқан үлгіде 4% және 8% сәйкесінше бақылаумен салыстырғанда жоғары. Соңғы жылдары сүт сарысуы кең түрде сұранысқа ие, соның ішінде нан, кондитер басқа да тағам өндірістерінде қолданылып жатыр.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Шарманов Т.Ш., Жангабылов А.К. Лечебные свойства кумыса и шубата. − Алма−Ата: Ғылым, 1991. – 176 с.

2. Евдокимов, И. А. Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки / И. А. Евдокимов, Д. Н. Володин // Переработка молока. -2016. - № 8 (203). - Б.10-13.

3. Кригер Анастасия Викторовна, к.т.н., доцент, ст. научный сотрудник, ФГБНУ «Сибирский научно - исследовательский институт сыроделия. - 2016. - № 1. - Б.10-1.

ӘОЖ 532.528

Мусина Г.Н. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Жорабек А.А. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

УЛЬТРАДЫБЫСТЫҚ ДИСПЕРГАТОРДА МОДЕЛЬДІ ОБЪЕКТ - ГЕКСАН, МҰНАЙДЫҢ ОРТА ЖӘНЕ МАЗУТ ФРАКЦИЯЛАРЫНА КАВИТАЦИЯЛЫҚ ӘСЕР ЕТУДІ ӨТКІЗУДІҢ АППАРАТУРАСЫ МЕН ӘДІСТЕМЕСІ

Кавитациялық – кумулятивті өңдеу кезінде физико-химиялық эффектілердің пайда болуын ортаға өте тез жылдамдықпен кумулятивті микроағымдардың өтуімен түсіндіруге болады, бұл температураның жоғарлауымен, жоғары ұрғыш қысымдардың пайда болуымен және кернеудің ығысуы үлкен болуымен және басқаларымен түсіндіріледі. Ультрадыбыстың физико-химиялық әрекеттесуі мен әртүрлі материалдарды ультродыбыстық өңдеуімен айналысқан көптеген зерттеушілер, әлдеқашан бір қатар физико-химиялық әсіресе, ультрадыбыстық кавитация кезіндегі қарқынды болатын айналуларды бақылаған.

Көптеген жағдайларда, бақыланатын құбылыстардың бір мағыналы түсіндірмесі әлі де табылмаған, ол деген, зерттелетін технологиялық эффектілермен кавитациялық-кумулятивті әрекет етудің қарқындылығы арасындағы байланыс сандары анықталған жоқ. Сұйық ортада гидродинамикалық кавитацияның физико-химиялық айналуларға әсер ету зерттеулері бойынша тек алғашқы қадамдар жасалды [1].

Гидродинамикалық кавитация кезінде болатын көптеген химиялық айналулар сулы ерітінділерде өтеді. Үлкен соқпалы ірекеттесу кезінде, ығыстыру кернеуі және жоғары қысымның астында, сонымен қатар температураның локальді жоғарлауы салдарынан сутектік байланыстардың босауы жүреді, сол кезде бір ғана су молекуласы болатындай су сыртының және клатратты комплекстердің деструкциясы өтеді. Су ашық жүйелерге жатады, сыртқы ортамен тек энергиямен ғана емес, сонымен қатар заттармен де алмаса алады. Сондықтан қарапайым дистелденген суды кавитациялық өңдегенде алынатын негізгі соңғы өнімдер болып (оттектің, азоттың, инертті газдардың және т.б. қатысында) HO_2, O^-_2, OH^-, H_2O_2, O_2, HCHO болып табылады, олар пайда болған радикалдар мен қатысатын заттардың арасындағы реакция нәтижесінде пайда болады. Кавитациялық өңдеуден кейін техникалық судың соңғы өнімдер құрамы бұрынғыдан да күрделене түседі, бұл үлкен мөлшердегі еріген және де ерімеген тұздардың санымен түсіндіріледі.

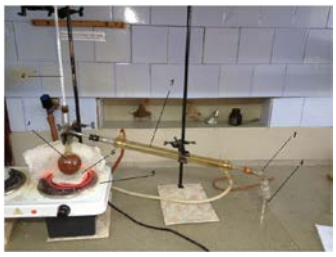
Айдау (дистилляция) – бұл, жеңіл ұшатын компоненттермен байытылған сұйықтың буланuы мен будың конденсациялануына негізделген бөлудің физикалық әдісі. Термин «дистилляция» теримині «тамшылытып бөліп алу» немесе «тамшылап ағу» дегенді білдіреді.

Тура айдау кезінде, қайнау температуралары 50^0С жоғары болып ерекшеленетін, белгілі дәрежедегі қоспа компоненттерін бөліп алуға болады[2].

Лабораториялық қондырғының сипаттамасы

Фракциялық құрамды анықтайтын стандартты аппарат келесі бөліктерден тұрады (1-сурет):

- 1 $см^3$ бөлгіштері бар, 100 $см^3$ сыйымдылығы бар цилиндр;
- Айдауға арналған ыстыққа төзімді 250 $см^3$ сыйымдылығы бар Вюрц колбасы - 1;
- 1 ^{0}С бөлгіштері, 0 ден 360 ^{0}С дейін шкаласы бар шынылы ртуть термометр - 2;
- Либих салқындатқышы - 3;
- 0,1 $см^3$ бөлгіштері бар, 10 $см^3$ және100 $см^3$ сыйымдылықты 2 қабылдағыш - 4;
- Электр плитасы немесе газ жанарғысы - 5;
- асбесті төсем - 6;
- аллонж -7;
- қайнағыштар



Сурет 1 – Мұнай өнімдерін айдау үшін арналған қондырғы: 1-колба; 2-термометр; 3-тура салқындатқыш; 4-қабылдағыш; 5-электр плитасы; 6-асбесті төсем.

Мұнай фракциялардың және модельді объектінің ХМС анализін AgilentTechnologies HP 5890/ 5972 MSD масс - спектрометрлік детекторы бар газ хромотограф аппаратында жасаған (2 - сурет). Анализ үшін А маркасы бар Не жылжымалы фазасы, ұзындығы 30 м, қалыңдығы 0,25 мм, капилляр ішіндегі адсорбент қалыңдығы 0,25 мкм болатын хромотографиялық колонка HP = 5HS қолданылған болатын. колонка температурасы уақыт аралығында бірқалыпты 60 тан 300 ºС температураға дейін программалы түрде өзгеріп отырды. Гелий 0,8 мл/мин жылдамдығымен берілді.

Алынған үлгі колонкаға В 1мкл көлемді автосемплермен енгізіледі. Зерттелетін үлгі колонкада бөлінгеннен кейін масс - спектрометрдің

иондалу камерасына түседі. Түскен бойда, молекулалар, камерада 250ºС температурада, 70 эВ энергияның электронды соққымен бөлшектерге сынады. Алынған бөлшектер иондалу камерасынан электростатикалық алаңмен тартылып алынады да, квадруполды конденсаторға беріледі, бұл арқылы зерттелетін үлгі компоненттерінің масс - спектрлері алынады [3].

Сурет 2 - Газ хроматомасс спектрометр

Хроматограммалар мен масс - спектрлер MSDChemStationE 02.00.493 программасы арқылы өңделген болатын. Масс - спектрлер бойынша заттарды ажырату үшін NIST98 масс - спектрлер дерек қоры қолданылған болатын.

Хроматорграфия шарттары:

Колонка: DB-5, 30 м Х 0,25 мм Х 0,5 мкм

Газ: гелий, 0,8 мл/мин

Термостат: 50 ^{0}С – 4 мин

50-150 ^{0}С – 10 ^{0}С / мин

150-300 ^{0}С – 20 ^{0}С / мин

300 ^{0}С – 4 мин

Буландырғыш: 250 ^{0}С.

Алынған катализаторлардың белсенділігі мен селективтілігінің процесс механизмін көрсету үшін модельді қосылыстарды (антрацен, фенантрен, пирен, нафталин және т.б.) жиі қолданады.

Қарастыратын модельді объек гексанның және мұнайдың орта (200-300ºС) және мазут фракцияларын әртүрлі катализаторлар қатысында кавитациялық өңдеуін зертеу бойынша қойылған талаптар толығымен орындалған болатын. Кавитациялық өңдеу жүргізуге оптималды шарттар ұсынылған.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Федоткин И.М., Гулый И.С. Кавитация, кавитационная техника и технология. - Киев: ОКО, 2000. - 898 с.

2. Ивченко В.М., Кулагин В.А., Немчин А.Ф. Кавитационная технология. - Красноярск: Изд-во КГУ, 1990. - 200 с

UDC 004.92

Mukhametzhanova B.O. (Karaganda, Abylkas Saginov Karaganda Technical University)
Iskakov K.T. (Astana, ENU L.N. Gumilyov)
Kazantsev I.G. (Russia, Institute CM and MG SB RAS)

AUTOMATED SYSTEMS FOR IMAGE PROCESSING AND OBJECT RECOGNITION

The latest technical developments in the field of computer and information technology, including allow you to see the real world quite well, recognizing objects. The technology of building automated systems that can detect, track and classify objects is called "computer vision". Such systems can also be called "Automated Image Processing and Object Recognition Systems". These artificial systems get information from images. They can make conclusions about the types of objects, about their relationships, classify by belonging to a certain class, for example, determine the presence of text and recognize it, etc. The essence of the recognition task is to determine whether the objects under study have a fixed finite set of features that allows these objects to be assigned to a certain class.

Over the past decade, certain results have been achieved in solving problems of image content recognition. Such tasks consist in classifying a certain group of objects based on specific requirements. Objects belonging to the same class have common properties. In particular, within the framework of such tasks, many methods of recognizing the content of images, for example, faces, license plates, various objects, etc., have been implemented. One of the main difficulties in creating good software products for recognizing objects in images is determining which pixels to recognize and which to ignore. To solve this problem, it is necessary to allocate the necessary data using their compact representation. Obtaining such a representation is called segmentation [1], that is, splitting the image into regions that are dissimilar in some way, but homogeneous in some criterion. The result of segmentation is a set of segments that cover the entire image. In other words, each pixel is marked with a certain label of a certain class. Image segmentation is widely used in many fields of science and technology, including for analyzing text in an image, for example, to obtain preliminary markup of handwritten and typewritten documents. Segmentation methods can be divided into two classes: automatic – not requiring user interaction and interactive – using user input directly in the process of work. In a detailed analysis of digital image processing methods, we encounter a rather complex structure of them. Standard methods of image analysis consist in applying transformations to them that are known in mathematics or specially designed for certain tasks. The result of these operations is a certain system of features characteristic of a given class of images; further, many practical problems are solved by methods of pattern recognition theory. However, both the selection of features and the ways to evaluate their values are quite time–consuming tasks.

Image processing methods can vary significantly depending on how the image was obtained – synthesized by a computer graphics system, or, for example, by digitizing black-and-white or color images. In the latter case, for example, there is a need for noise reduction. In order to solve the problem of image content recognition, morphological analysis methods are used, among other things, which contribute to the creation of an adequate mathematical description of images that conveys their content and meaning. Morphology is understood as the external structure of an object, as well as the shape, size and mutual arrangement of the structural elements forming it on the surface and in volume. And under the morphological analysis of images, it is customary to understand methods for solving problems of recognition, classification of objects, highlighting differences in scenes by their images, estimating the parameters of an object by its image, based on the study of mathematical models of images. In other words, morphological methods of image analysis are based on mathematical models linking images with the objects of the depicted scene and the conditions for their registration. The central concept of morphological methods of image analysis is the concept of image shape, understood as part of the information preserved under variations in image formation conditions [3].

The tasks of morphological analysis of images are solved by recognizing an object by the shape of its image, classifying objects by the shape of their images, highlighting differences in shape and evaluating an object by the shape of its image.

One of the ways to construct a shape is to specify areas of constant brightness according to the physical properties of the object, i.e., by the location of uniformly luminous or reflecting faces, or boundaries relative to the observer. Attributing all possible brightness to these areas, we get the shape of the image as a set of images. If we do not have such detailed information about the object of study, then we can build a shape from any one image, knowing what transformations of the brightness of this image can lead to changed observation conditions.

The relevance lies in the fact that at the present stage of the development of digital computer technologies, computer vision methods are widely used to highlight certain features of images.

Список использованных источников:

1. Pratt U. Digital image processing: Translated from English / Edited by D. S. Lebedev. -M.: Mir, 1982.

2. Gonzalez R. K. and Woods R. E., Digital image processing. New York: Pearson, 2018.

3. Revyakin A.M., Skuratovich A.V. Approaches to the development of a recognition system for solving the problem of determining the content of digital images. Online journal "Science Studies" 2016. Vol.8 No.4(35). -pp.25-34.

4. Mukhametzhanova B.O., Iskakov K.T., Kazantsev I.G. Beinelerdin yerekshe nukteleri // International scientific and practical conference "Integration of science, education and production - the basis for the implementation of the National Plan". Karaganda - 2020, 1082-1085c;

УДК 669.713

Нарембекова А.К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Жумашев К.Ж. (Караганда, ХМИ)
Бердикулова Ф.А. (Алматы, НЦ КПМС РК)

ИЗУЧЕНИЕ ПИРОЛИЗА ПЕКА ИЗ СМОЛЫ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Для изучения пиролиза пека из смолы коксохимического производства была взята проба смолы АО «Шубаркулькомир.

Проба смолы АО «Шубаркулькомир» представляет собой вязкую черную жидкость с характерным фенольным запахом. Плотность 1,17 - 1,20 г/см^3, низшая теплота сгорания 35,6-39,0 МДж/кг, температура самовоспламенения 580-630 °С; ПДК в воздухе рабочей зоны 15-10-4 мг/м^3. Состоит из большого количества соединений [1].

Для экспериментального определения выхода летучих соединений и остатков смолы при различных температурах пользовались термогравиметрической установкой, состоящей из печи сопротивления, электронных весов, ртутного термометра для более точного фиксирования температуры пиролиза смолы.

Полученные экспериментальные и расчетные значения пиролиза смолы при 95 и 159 °С сведены в таблицы 1 и 2.

Таблица 1 – Экспериментальные и расчетные значения пиролиза смолы АО «Шубаркулькомир» при 95°С

№1 при 95°С, m=1,43г						
τ, мин	Δm,г	α,%			$V_{расч}$, /мин	Примечание
		Экс.	Расч.	Откл, %		
0	0	0	0	0	0	Удаляется
4	0,000	-	0,46	-	-	В основном легкая фракция Выход остатка 1,32г
9	0,015	1,049	1,038	1,00	0,116	
15	0,025	1,748	1,731	0,97	0,115	
21	0,035	2,447	2,423	1,00	0,115	
30	0,050	3,496	3,462	0,98	0,114	
49	0,080	5,594	5,634	1,07	0,115	
60	0,100	6,993	6,923	1,01	0,117	
69	0,110	7,692	7,846	2,00	0,110	

Исходя из приведенных данных после обработки экспериментальных численных значений с вычислением степени пиролиза выведены аналитические математические модели процесса.

Зависимость при низкой температуре (95°С) имеет прямолинейный характер, что объясняется удалением, в основном, легкой фракции, как бензол. Об этом свидетельствуют численные расчетные значения, полученные по выведенным аналитическим формулам.

$К_{ск}$=0,050+0,115,

где b = 0,05 = $К_{инк.}$- константа скорости для инкубационного периода (4 минуты).

$V_{расч}$, рассчитывался в интервале времени от 9 до 68 минут для участка с постоянной скоростью, экстраполируя данные инкубационного периода.

Аналитическое уравнение для расчета степени пиролиза смолы при 95°С имеет вид:

$$\alpha,\% = К\cdot\tau/1,43= (0,05 + 0,115)\cdot\tau/1,43.$$

Как видно, отклонение расчетных значений от экспериментальных не превышает 2-х процентов, т.е. коэффициент корреляции не ниже 98%.

Таблица 2 – Экспериментальные и расчетные значения пиролиза смолы АО «Шубаркулькомир» при 159 °С

№2 при 159°С,m=1,32г						
τ, мин	Δm,г	α,%			V, %/ мин	Примечание
		Эксп.	Расч.	Откл, %		
0	0	0	0	0	0	удаляется
3	0,050	3,379			1,126	Летучая фракция
4	0,085	6,439			3,060	
5	0,120	9,091			2.856	
6	0,140	10,61			1,519	
7	0,155	11,74			1,130	
8	0,160	12,12	12,12	0,00	0,380	Средняя фракция
9	0,165	12,50	12,50	0,00	0,380	
10	0,170	12,88	12,88	0,00	0,380	
15	0,195	14,77	14,77	0,00	0,378	
18	0,205	15,53	15,53	0,00	0,380	
20	0,215	16,29	16,29	0,00	0,380	
25	0,225	17,04	17,06	0,00	0,150	Более тяжелая фракция
30	0,235	17,80	17,81	0,00	0.153	
35	0,245	18,56	18,57	0,00	0,152	
40	0,255	19,32	19,33	0,00	0,152	

При температуре 159 °С уже наблюдается сложная зависимость с изменением скорости процесса в тех отрезках времени. Однако по резкому снижению скорости процесса с переходом на участок с постоянной скоростью можно судит о завершении процесса испарения легкой фракции с переходом испарения фракции условно средней летучести.

Аналитическое уравнение для расчета степени удаления фракции средней летучести при 159˚С имеет вид:

$$\alpha_{осн},\% = 11,74 + 0,38(\tau\text{-}7),$$

где значение τ меняется в пределах 8-20 мин.

Степень пиролиза смолы при 159 ˚С с удалением более тяжелой фракция удовлетворительно описывается аналитически выведенным уравнением:

$$\alpha_{осн},\% = 16,29 + 0,152(\tau\text{-}20),$$

где значение τ меняется в пределах 40-20 мин.

В результате проведенных исследований пиролиза смолы АО «Шубаркулькомир» при температурах 95 и 159 °С выведены математические модели процесса. При низкой температуре (95°С) зависимость выхода летучих продуктов пиролиза имеет прямолинейный характер, что объясняется равномерным удалением только легкой фракции.

При температуре 159°С уже наблюдается сложная зависимость с изменением скорости процесса в различных отрезках времени. В течение начальной 5-ти минут процесс идет с большой скоростью, что можно объяснить с более интенсивным выделением летучей легкой фракции, чем при 95°С. Для удаления средней и тяжелой фракции выведены математические модели процесса.

Результаты работы получены в лаборатории «ХМИ им. Ж. Абишева» филиала РГП «НЦ КПМС РК» МИ и НТ РК в рамках научно-технического проекта **«**Технологии получения антифрикционных композитов с высокими теплофизическими характеристиками».

Список использованных источников:

1. С.А. Семенова, О.М. Гаврилюк, Ю.Ф. Патраков. Анализ компонентного состава групповых фракций каменноугольной коксохимической смолы // Вестник КузГТУ. - 2010. - №5. - С. 135-139.

УДК 541.515

Никольский С.Н. (Караганда, Карагандинский университет им. академика Е.А. Букетова)
Есмаганбетова П.К. (Барнаул, Алтайский государственный университет)

КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОТОЛИТИЧЕСКОЙ СПОСОБНОСТИ АЗОТЦЕНТРИРОВАННЫХ ОСНОВАНИЙ

Азотцентрированные основания имеют особенно свойство, выраженное в наличии двух основных центров, благодаря которым обусловлена их хелатирующая способность. Диамины, имеющие в наличии две аминогруппы и представляющие собой замещенные аналоги обычных аминов, до сих пор остаются мало изученными веществами. Несмотря на более высокую основность, по сравнению с обычными аминами, сведения о них в большинстве случаев ограничиваются синтезом различных производных, практически не затрагивая при этом сам механизм данного процесса. Интерес к ним обусловлен хелатирующей способностью данных протоноакцепторов благодаря наличию двух основных центров [1-2].

Ранее нами были изучены протолитические свойства различных диаминов таких, как этилендиамин, 2,3-диаминобутан, гексаметилендиамин. В связи с этим нам представлялось интересным расширить класс исследуемых диаминов и квантово-химически исследовать межмолекулярную реакцию протонного переноса между спиновым зондом 3,6-дитретбутил-2-оксифеноксилом с диамином циклической структуры. В нашем случае был выбран триэтилендиамин (ТЭДА) – 1,4-диазабицикло [2.2.2] октан.

Для оценки энергетических и структурных факторов, сопровождающих протолиз семихинонных радикалов, были проведены соответствующие квантово-химические расчеты, максимально приближенные к ранее изученным экспериментальным системам, однако, без учета влияния на реакцию сольватационных свойств жидкой среды [3].

На рисунках 1-2 показано, что при квантово-химических расчетах, осуществленных путем варьирования расстояния от кислого протона радикала до основного центра триэтилендиамина, путем применения процедуры SCAN и использованием различных моделей включая газовую фазу, толуол и тетрагидрофуран, были получены различные зависимости.

Первая из них, представленная на рисунке 1 получена для газовой фазы. Минимум фиксируемый при R_{OH} = 1,09 Å соответствует КВС типа В. При дальнейшем растяжении связи мы получаем структуру приведенную на рисунке 2, которая соответствует ионному КВС типа С при R_{HN} = 1,2 Å.

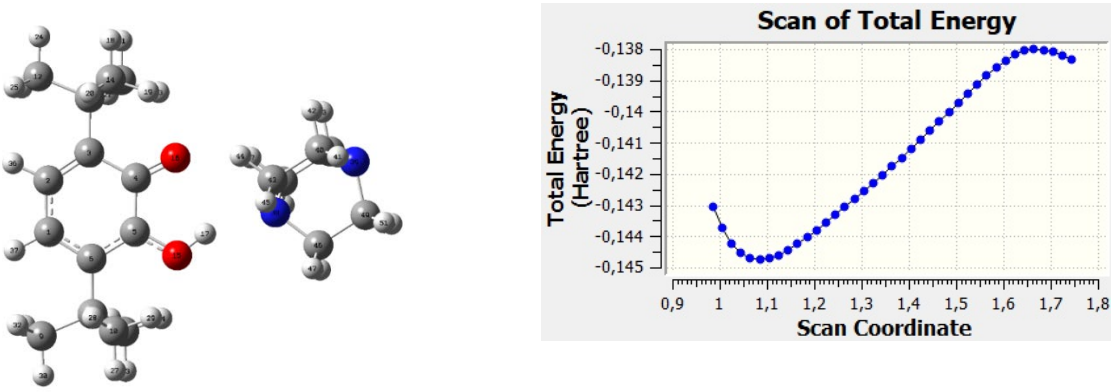


Рисунок 1. Модельный комплекс 3,6-дитретбутил-2-оксифеноксила с ТЭДА и профиль ППЭ на реперных атомах, при варьировании расстояния ОН

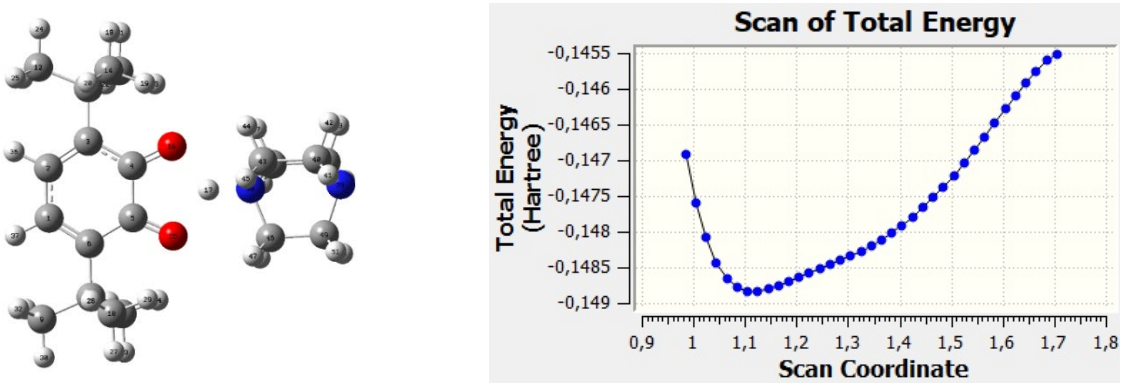


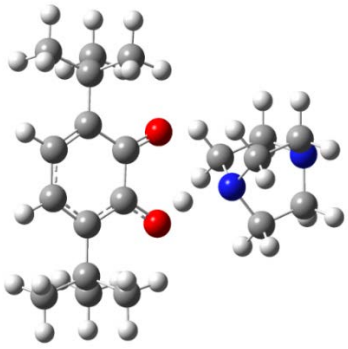
Рисунок 2. Структура ионной пары 3,6-дитретбутил-2-оксифеноксила с ТЭДА и профиль ППЭ на реперных атомах, в толуоле

Профиль ППЭ, представленный на рисунке 2 получен для толуольной среды с использованием модель поляризованного континуума с помощью процедуры IEFPCM. В этой модели несколько молекул растворителя включаются вместе с растворенной молекулой в расчетную квантово-химическую схему, а взаимодействие такой супермолекулы с дальнейшим диэлектрическим окружением в растворе учитывается в рамках модели диэлектрического континуума. Минимум фиксируемый при R_{OH} = 1,12 Å соответствует ионной паре или ионному КВС типа С, вторая, менее глубокая яма, проявляющаяся при увеличении масштаба графика, обнаруживается при R_{HN} = 1,9Å.

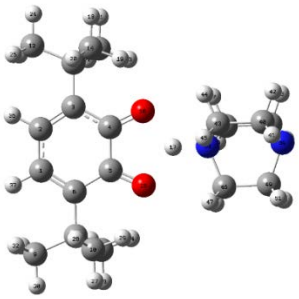
Характер изменения заряда на главных атомах рассматриваемой реакционной пары, подтверждает наше предположение о первичности окислительно-восстановительного элементарного акта протолитической реакции, т.е. о правомочности схемы протонного переноса [4].

Данный факт может быть интерпретирован в пользу совершения одноэлектронного переноса с донора на семихинонный радикал. Характерное уменьшение положительного заряда на атоме водорода, по мере приближения его к основному центру, также может быть интерпретировано в рамках этой же модели.

Квантово-химические расчеты, проводимые методом ab-initio с помощью программного пакета «Gaussian 2016» в базисе STO-3G показали, что МКВС, в котором семихинонный радикал взаимодействует с одним атомом азота, более устойчив, чем ИКВС (рисунок 3).



МКВС
E(UHF) = -1022.61664047 a.u.



ИКВС
E(UHF) = -1022.43669916 a.u.

Рисунок 3. Модельные комплексы 3,6-ди-трет.бутил-2-оксифеноксила с триметилендиамином

Таким образом, рассмотрев то, как изменяется заряд на главных атомах в реакционной среде семихинонного радикала с ТЭДА, удалось подтвердить подтверждение о том, что элементарный акт переноса протона от донора к акцептору является первичным окислительно-восстановительным процессом. В то же время, наблюдалось заметное уменьшение положительного заряда на атоме водорода в ходе его отрыва от донора и по мере его приближения к активному основному центру протоноакцептора. Таким образом, квантово-химические расчеты, проводимые методом ab-initio с помощью программного пакета «Gaussian-2016» в базисе STO-3G показали, что МКВС, в котором семихинонный радикал взаимодействует с одним атомом азота, более устойчив, чем ИКВС.

Список использованных источников:

1. N. Akkurt, et al., Synthesis and liquid crystalline properties of new tri-azine-based π-conjugated macromolecules with chiral side groups, TUrk. J. Chem. 44 (3) (2020) 726.

2. M.H.A. Al-Jumaili, N. Akkurt, L. Torun, Ionic interaction of tri-armed struc-ture based on benzene ring: synthesis and characterization, Monatshefte für Chemie-Chem. Mon. 152 (5) (2021) 551–558.

3. O. Üner, N. Akkurt, Micellization and thermodynamics study of n-alkyl-4-methylpyridinium bromides in water and mixed water–ethanol media, J. Mol. Liq. 352 (2022) 118765.

УДК 581.192+547.914

Нуркенов О.А. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии Республики Казахстан)
Нурмаганбетов Ж.С. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии Республики Казахстан)
Байгенжина А.Б. (Караганда, Медицинский университет Караганды)
Фазылов С.Д. (Караганда, Институт органического синтеза и углехимии Республики Казахстан)

СИНТЕЗ И ЦИТОТОКСИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ 1-[(1,2,3-ТРИАЗОЛ-1-ИЛ)МЕТИЛ]ХИНОЛИЗИНОВ НА ОСНОВЕ АЛКАЛОДА ЛУПИНИНА

1,2,3-Триазолы относятся к важному классу азотсодержащих гетероциклических соединений, представляющих большой практический и теоретический интерес. Производные 1,2,3-триазолов обладают антивирусной, антимикробной, антиаллергической, противовоспалительной, гербицидной активностью, могут обладать седативным, противосудорожным эффектами.

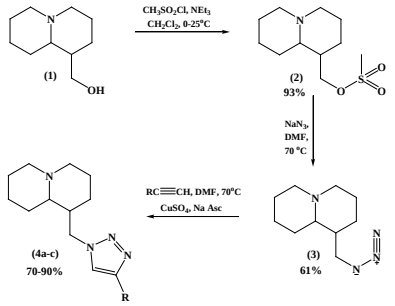
Целью работы – является целенаправленный синтез и изучение цитотоксической активности новых 1,2,3-триазолсодержащих производных хинолизидинового алкалоида лупинина.

Материалы и методы. Цитотоксичность образцов синтетических производных алкалоида лупинина 1-{[4-(4-метоксифенил)-1*H*-1,2,3-триазолил-1-ил]-метил}октагидро-1*H*-хинолизин (**4a**), 1-[(4-*м*-толил-1*H*-1,2,3-триазол-1-ил)метил]октагидро-1*H*-хинолизин (**4b**), 1-[(4-фенил-1*H*-1,2,3-триазол-1-ил)метил]октагидро-1*H*-хинолизин (**4c**) оценивали в тесте выживаемости личинок морских рачков *Artemia salina* (Leach) (методика Brine shrimp toxicity bioassay). Анализ проводили по методике предложенной Meyer [1] и McLaughlin J.L [2] с незначительной модификацией.

Тест проводили с использованием образцов в концентрациях 100 мкг/мл, 10 мкг/мл и 1 мкг/мл. Оценку результатов теста проводили путем подсчета выживших и погибших личинок после их 24 часовой инкубации с испытуемыми образцами алкалоида лупинина. Затем с использованием полученных данных по верхнему и нижнему токсическому лимиту рассчитывали половинную токсическую дозу изучаемых соединений [3].

Результаты и обсуждение. В настоящей работе представлен синтез лупинилазида и ранее неописанной серии производных хинолизинов, содержащих замещенный по положению С-4 1,2,3-триазольный цикл. Так, при взаимодействии лупинина (**1**) с метансульфонилхлоридом (2 экв.) в присутствии Et_3N (3 экв.) в CH_2Cl_2 при охлаждении образуется (октагидро-

2H-хинолизин-1-илметил)метансульфонат (**2**) с выходом 93%. Соединение (**2**) под воздействием NaN_3 в среде ДМФА при нагревании образует 1-(азидометил)октагидро-2H-хинолизин (**3**). Взаимодействие лупинилазида (**3**) с различными арилацетиленами (**a-c**) реализуется в среде ДМФА в присутствии $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ и аскорбата натрия (NaAsc) при нагревании до 75°C (контроль методом ТСХ). После очистки реакционной смеси были выделены (1S,9aR)-1-[(1,2,3-триазол-1-ил)метил]октагидро-2H-хинолизины (**4a-c**), содержащие арильные заместители в положении C-4 1,2,3-триазольного цикла.



R = C_6H_5 (**a**), 4-$MeOC_6H_4$ (**b**), 3-MeC_6H_4 (**c**)

Состав и строение всех синтезированных соединений подтверждены данными ИК, ЯМР ^1H и ^{13}C спектроскопиии, масс-спектрометрии и РСА.

В эксперименте *in vitro* установлено, что все исследуемые образцы алкалоида лупинина в концентрациях 1, 10 и 100 мкг/мл проявляют цитотоксическую активность в тесте выживаемости личинок морских рачков *Artemia salina* (Leach). При этом, 1-[(4-*м*-толил-1*H*-1,2,3-триазол-1-ил)метил]октагидро-1*H*-хинолизин (**4c**) проявил более выраженную цитотоксичность, чем остальные представленные образцы. LD_{50} данного образца составила 58,1 мкг/мл [4].

Выводы. Таким образом, нами предложены эффективные способы синтеза практически важных производных хинолизидиновых алкалоидов мезилат-, азид-и триазольного производного лупинина.

Показано, что все исследуемые образцы алкалоида лупинина проявляют цитотоксическую активность в отношении личинок морских рачков *Artemia salina* (Leach), при этом соединение 1-[(4-*м*-толил-1*H*-1,2,3-триазол-1-ил)метил]октагидро-1*H*-хинолизина (**4c**) обладает высокой цитотоксичностью. Выявлена перспективность дальнейших углубленных исследований цитотоксической активности данных производных лупинина.

Список использованных источников:

1. Yengoyan A.P., Pivazyan V.A., Chazaryan E.A., Hakobyan R.S. (2019) Synthesis of new thiazolo[3,2-b][1,2,4]triazole derivatives and preliminary evaluation of their biological activity, Journal of General Chemistry, 1:32-36.

УДК 004.708.7

Физик Р.М. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Олейникова А.В. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ДОРОГА К SMART ПРОИЗВОДСТВУ

В настоящее время глобальные тенденции в производстве — это виртуализация в рамках концепции четвертой промышленной революции, промышленные предприятия, вынуждены изменять производственный процесс в целях поддержания конкурентоспособности.

Стандартные методы управления производством уже эффективны не в той мере, что прежде. Уровень глобализации является результатом беспрецедентного развития информационных технологий.

За последние несколько лет тема smart-производства была беседой среди экспертов-производителей, стратегов и лидеров мнений. Однако, несмотря на освещении в прессе и в журнальных статьях, многие не совсем уверены, что это что-то важно или то, что это имеет отношение к их организации. Но все же есть та категория граждан, которые интересуются тем что такое smart-производство. И если говорить простым языком, это использование данных и технологий в реальном времени, когда, где и в формах, которые нужны людям и машинам.

Для лучшего понимания следует пояснить, что это системы, которые представляют собой полностью интегрированные совместные производственные системы, которые реагируют в режиме реального времени для удовлетворения меняющихся требований и условий на заводе, в сети поставок и в потребностях клиентов.

Smart-производство использует передовые технологии встраиваемых датчиков в сочетании с мощью IoT (множество физических объектов, подключенных к интернету и обменивающихся данными) и аналитикой данных.

Это помогает автоматически определять колебания спроса относительно предложения.

Кроме того, эта информация может помочь оборудовать цепочку поставок способностью реагировать на меняющиеся времена с лучшей гибкостью.

Smart-технологии в производстве прогнозируется как следующая промышленная революция, и, как и во многих других достижениях за последние годы, все это связано с технологическим подключением и беспрецедентным доступом к данным и их контекстуализацией. Информация, полученная из анализа данных, помогает производителям принимать лучшие решения, улучшать качество и повышать производительность. Smart-производство не только обеспечивает меньшее

техническое обслуживание и простои, но также помогает сократить материальные отходы. Это укрепляет рабочую среду с улучшенными стандартами безопасности работников. Это также может косвенно снизить расходы на страхование и медицинское обслуживание.

Существуют «микропроцессоры», которые позволяют им работать как мини-компьютеры. Есть «облако», где можно хранить и извлекать практически неограниченное количество данных.

Не лишним будет привести парочку примеров преимуществ таких smart-производств. Это слияние физических, а также виртуальных миров, они открывают новые области инноваций, которые оптимизируют всю обрабатывающую промышленность для создания более качественных продуктов, повышение производительности, повышение энергоэффективности.

И одним из таких примеров — это производители использующие искусственный интеллект для прогнозирования процента отказов оборудования и повышения производительности труда.

Так же следует упомянуть использование удаленных систем мониторинга для слежения за несколькими системами одновременно с одного центра позволяет значительно повысить производительность.

Помимо приведённых примеров есть также возможность увеличить занятость в 2-4 раза по сравнению с нынешней рабочей силой. По мере принятия smart-производств на основе новых технологий, рабочие места станут более доступными, создавая прямые производственные и непроизводственные позиции. Не стоит забывать про безопасные и решения доказавшие свою надежность.

Достижение безопасных, совместимых и надежных решений является головной болью для любого производителя, и smart-производства открывают невиданные возможности для работы с этими проблемами.

Наиболее приоритетные возможности – это разумеется замена устаревших и изолированных систем автоматизации, которые спустя года уже потеряли свой былой потенциал, свой жизненный цикл, которые малосовместимы с современными системами и больше не получают поддержку от своих производителей. В свою очередь, прежде чем обновлять производства, следует учитывать современные требования к новой smart-системе на основе былого опыта в таких сферах как:

1)травмоопасность для рабочего персонала,

2)время простоя оборудования,

3)перерывы в работе.

Для более грамотного использования новой технологии, квалифицированные люди, например, инженеры по качеству, инженеры по охране труда, специалисты по техническому обслуживанию оборудования, должны учитывать эти данные для учучшения производительности машин, производственных процессов, соблюдения основ охраны труда и прочего.

Производители должны обеспечить процесс совместной работы механизмов, при котором мощные и производительные машины смогут контролировать большое количество производственных процессов.

Радикальное внедрение smart-производств позволит предприятиям увеличить конкурентоспособность. Новые производственные мощности будут строится с использованием встроенных технологий smart-производств.

Smart-производства предоставляет инструменты для анализа данных и тестового моделирования, которые может значительно улучшить производительность, продукт и дизайн. Это дает возможность более эффективно сотрудничать как производителям с поставщиками, так и наоборот.

Список использованных источников:

1.«ТЕХНОЛОГИИ БУДУЩЕГО: УМНЫЕ ПРОИЗВОДСТВА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ» [Электронный ресурс]: CYBERLENINKA. Электронный журнал - URL: https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologii-buduschego-umnye-proizvodstva-v-promyshlennosti/viewer (дата обращения: 10.10.2022).

2.«Путь к смарт производству» [Электронный ресурс]: elenergi. Электронный журнал - URL: https://elenergi.ru/put-k-smart-proizvodstvu.html (дата обращения: 12.10.2022).

3.«Умное производство – что это и в чем его преимущество?» [Электронный ресурс]: ЗДАНИЯ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ. Электронный журнал - URL: http://zvt.abok.ru/articles/792/Umnoe_proizvodstvo__chto_eto_i_v_chem_ego_preimuchshestvo (дата обращения: 13.02.2022).

УДК 543.423.1

Оралова А.Т. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Цой Н.К. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Цешковская Е.А. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

ИССЛЕДОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЗОЛОТА В АКТИВИРОВАННОМ УГЛЕ МЕТОДОМ АТОМНО-ЭМИССИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ

Активированный уголь применяется на золотодобывающих фабриках в качестве сорбента золота из цианистого раствора пульпы.

Активированный уголь марки «GoldCarb» чаще всего выпускается в виде продолговатых гранул (цилиндры диаметром 0,6-1,5 мм и длиной от 1 до 5 мм), либо в виде продукта дробления. Этот уголь имеет насыпной вес около 0,5 г/см^3 [1].

Все отобранные пробы активированного угля, после предварительной подготовки, как правило, передаются на пробирно-гравиметрический или пробирно-атомно-абсорбционный анализ золота.

Данные методы определения золота в активированных углях на сегодняшний день имеют ряд недостатков:

– величина нижней границы определяемых пробирно-гравиметрическим методом анализа концентраций значительно высока, как и погрешность измерения при данных концентрациях. Это особенно проблематично при составлении баланса металла золота на фабрике, где его содержание в активированном угле после десорбции должно быть минимальным и определено с высокой точностью;

– верхняя граница определяемых пробирно-атомно-абсорбционным методом анализа концентраций золота ограничена сравнительно небольшой концентрацией – 10 г/т, в случае превышения которой приходится применять разбавление пробы, что увеличивает погрешность анализа, увеличивает риск возникновения ошибок, связанных с «человеческим фактором»;

– трудоемкость и сложность проведения подготовки пробы перед измерением на аналитическом оборудовании;

– повышенная себестоимость анализов в связи с применением большого количества реагентов, материалов и оборудования;

– повышенные затраты времени на проведение анализа.

В связи с этим современные задачи, которые устанавливают золотодобывающие производства перед химико-аналитическими лабораториями, говорят о необходимости поиска более совершенного метода исследования активированного угля на содержание в нем золота, который позволил бы проводить анализ более оперативно, с наименьшей

себестоимостью и с высоким качеством определяемого ценного компонента, даже при его содержаниях, близких к следовым.

С целью совершенствования аналитических процедур для повышения точности и правильности анализа активированного угля на содержание золота при одновременном улучшении его экспрессности и себестоимости, предлагается внедрение анализа активированного угля методом оптико-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой ИСП-АЭС.

Для оперативного управления процессом сорбционного цианирования, поддержания заданных технологических параметров и качественных показателей промежуточного сырья на каждой стадии сорбционного обогащения, а также десорбции производят отбор проб активированного угля для определения степени насыщения его золотом.

Опробованию и подготовке к анализу на содержание золота подвергается активированный уголь следующих технологических операций сорбционного цианирования: после разгрузки пресс-фильтра, перекаченный с чана сорбции конечного выщелачивания, при выводе на процесс десорбции и отработанный активированный уголь при выводе после процесса десорбции. Для проведения эксперимента по исследованию активированного угля на содержание в нем золота отбирали по 3 навески проб активированного угля с каждого контрольного пункта, а также по 3 навески стандартных образцов активированного угля содержанием золота 2,817 г/кг и 0,508 г/кг.

Анализ активированного угля на содержание в нем золота проводили на атомно-эмиссионном спектрометре с индуктивно-связанной плазмой iCAP 7400 Duo производства комании Thermo Fisher Scientific.

Спектрометр iCAP 7400 Duo предназначен для выполнения элементного анализа методом атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. Растворы проб перистальтическим насосом направляются в распылитель для получения аэрозоля. В распылительной камере происходит удаление больших капель анализируемого раствора, а мелкие капли поступают в плазменный разряд. Далее растворитель испаряется с поверхности капель. Анализируемый образец распадается на атомы и ионы, которые при возбуждении излучают характеристический свет, который замеряется, давая возможность установить концентрацию элемента в исходном образце.

Тигли устанавливали в холодную муфельную печь, задавали температуру печи 500 °С и нагревали до достижения печи заданной температуры. Затем температуру повышали до 815 °С.

При достижении установленной температуры выдерживали озоление углей в течение 2-х часов. После озоления тигли вынимали из муфеля и охлаждали.

После охлаждения тиглей, материал из тигля высыпали в пластиковые пробирки вместимостью 50 $см^3$ от нагревательго комплекса HotBlock,

прибавляли 10,5 $см^3$ в каждую смеси соляной, плавиковой и азотной кислот (8:2:0,5), закрывали пробирки пробкой и растворяли остаток пробы при нагревании 95 °С в течение 1 часа.

Полученный после разложения раствор доводили дистиллированой водой до метки в тех же пробирках и далее проводили анализ.

В таблице 1 представлены результаты проведенного анализа активированного угля на содержание в нем золота.

Таблица 1 - Результаты анализа проб активированного угля

№ пробы	Навеска, г	Содержание золота в пробе, г/кг			Содержание среднее, г/кг	Отклонение, абс., г/кг
1	1	2,880	2,890	2,870	2,880	0,020
2	1	0,068	0,069	0,069	0,069	0,001
3	1	3,300	3,290	3,290	3,293	0,010
4	1	0,322	0,321	0,321	0,321	0,001
5	1	0,499	0,485	0,504	0,496	0,019
6	1	2,711	2,700	2,720	2,710	0,020

Как показали эксперименты, экспрессность метода ИСП-АЭС на 2 часа быстрее в сравнении с пробирными методами. Кроме того, количество применяемых реагентов и материалов, а также затраты на эксплуатацию оборудования для метода ИСП-АЭС значительно ниже, чем для пробирных методов определения золота, что существенно уменьшает себестоимость анализа. Чистота полученных растворов после кислотного разложения дает возможность проводить атомно-эмиссионный анализ угля напрямую из посуды для разложения без дополнительных промежуточных операций, таких как фильтрование, разбавление и т.п.

Анализ полученных данных подтверждает возможность применения атомно-эмиссионного метода с индуктивно-связанной плазмой в качестве достоверного и экспресного для определения концентрации золота в активированном угле.

Список использованных источников:

1. Учебное пособие для работников гидрометаллургического отделения золотоизвлекательной фабрики / А. В. Аксенов, А. А. Васильев, Ю. Г. Серёдкин – Иркутск: Институт «ТОМС», 2014. – 107 с.

УДК 541.515

Рахимжанова А.С. (Қарағанды, Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті)
Курманова А.Ф.(Қарағанды, Е.А.Бөкетов атындағы Қарағанды университеті)

ФУЛЛЕРЕН C_{60} МЕТАЛЛ АТОМДАРЫМЕН СЫРТҚЫСФЕРАЛЫҚ КОМПЛЕКСТЕРІНІҢ ЭЛЕКТРОНДЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫН AB-INITIO ЗЕРТТЕУ

Соңғы онжылдықтарда нанобөлшектердің қасиеттерін алу және зерттеу әдістеріне қызығушылықтың айтарлықтай өсуі байқалды, бұл нанометрлік диапазондағы бөлшектерде көрінетін ерекше механикалық, термодинамикалық, химиялық, оптикалық және басқа қасиеттердің болуына байланысты. Нанокластерлерді эксперименттік әдістермен зерттеу, ең алдымен, бөлшектердің кішкентай мөлшерімен байланысты бірқатар қиындықтарға тап болады. Нанокластерлерді зерттеуде компьютерлік модельдеу әдістерін қолдану басқа жолмен шешу қиын мәселелерді зерттеуге мүмкіндік береді: тепе-теңдік құрылымдары мен конфигурацияларын анықтау, құрылымдық өзгерістерді, кластерлердің пайда болуы мен өсу механизмдерін зерттеу, нанобөлшектердегі процестердің термодинамикалық қасиеттері мен кинетикасын зерттеу [1].

Квантты-химиялық тұрғыдан калий атомы C_{60} фуллерен молекулаларының ішінде Q = +1.395 заряд мөлшеріне дейін тотығатыны анықталған [2]. Сонымен қатар, калий атомы есептеулер бойынша, қатаң түрде фуллерен шарының ортасында орналасқан. 3-21G базисындағы ROHF эмпирикалық емес әдісімен жүргізілген квантты-химиялық есептеулеріміз дәл осындай сфералық геометрияда алюминий фуллеренаты бар екенін көрсетті.

Сфералық нанокластердің ішіне туралануы және оның электр өрісімен полярлану тұрғысынан сутегі мен көміртек атомдары сөзсіз қызығушылық тудырады (сур. 1).

а ә

Сурет 1. ROHF 3-21G ab-initio есептеулеріне сәйкес, көміртегі (а) және сутегі (ә) фуллеренаттарының пиктограммасы және электронды популяциясы

Бұл тұз парамагниттік, сондықтан сутегі атомының жұпталмаған электроны тұздың 181 молекулалық орбиталын алады. Сутегі атомының заряды q_H = + 0,001053-ке тең, бұл калий атомына қарағанда сутегі атомының жеткілікті үлкен иондану потенциалына IP = 13,6 эВ ие болуымен байланысты.

Көміртек фуллеренаты диамагнитті зат, себебі ЖТМО-да 2 электрон орналасқан және орталық көміртегі атомының заряды q_C = + 0,006965-ке тең. Көміртек атомындағы бірінші электронның иондану потенциалы IP = 11,3 эВ.

Төмендегі кестеде фуллереннің бейорганикалық тұздарындағы металл катиондарының полярлану дәрежесін көрсететін компьютерлік есептеулермен алынған мәліметтер келтірілген [2].

Кесте1. «Gaussian-2016» квантты химиялық бағдарламалық пакетінің 3-21G базисінде ROHF әдісімен есептелген сфералық фуллеренаттардағы металл катиондардың малликендік зарядтары

№	Атом	Конфигурация	Заряд
1	Сутегі	$1s^1$	+0.001053
2	Литий	$2s^1$	+1.297390
3	Көміртек	$2s^22p^2$	+ 0.006965
4	Калий	$4s^1$	+1.395000
5	Кальций	$4s^2$	+2.246211
6	Алюминий	$3s^23p^1$	+1.279493
7	Мырыш	$3d^{10}4s^2$	+1.215991

Айта кету керек, фуллеренмен дұрыс симметриялы сфералық тұздар квантты-химиялық тек калий, алюминий және мырыш атомдарының тұздары бар нанокластерлер үшін ғана тіркелген. Литий және кальций атомдарымен біз бірнеше асимметриялық тұздар алдық, оларда металл атомдары фуллереннің геометриялық орталығына түспей, керісінше одан біршама ығысқан.

Сондай-ақ, кейбір d-элементтерінің атомдары, мысалы скандий ($3d^14s^2$) және темір ($3d^64s^2$) фуллерен C_{60} сферасының орталығында оңтайландырылмағанын атап өткен жөн.

Калий атомы нанокластердің алты мүшелік қабырғасынан қарама-қарсы R = 2,99402 Å ара қашықтықта орналаса алады және есептелген мәліметтерден валенттілік электрондарын толығымен жоғалтатындығын көруге болады.

Сонымен бірге, жер-сілтілк металл кальцийдің екі валентті атомы фуллеренмен калий атомына қарағанда R_e = 5,97646 Å ара қашықтығынан жоғары үлкен комплекс түзілітендігі анықталды. Бұндай бинарлы комплекстерде кальций атомдарының орналасуы қатаң түрде фулереннің алтымүшелі жағына қарсы орналасады. Бұл әсер металл атомының

электрондарын жоғалтуына жол бермейді және кальций атомының фуллеренмен сыртқы сфера комплексінің құрылымына байланысты деп болжауға болады жәнеде металл атомын көміртегі нанокластерінің тотығу әсерінен қорғайтын, көп шоғырланған электронды түзілім болып табылады.

Айта кету керек, фуллеренмен дұрыс симметриялық сфералық тұздарды біз квантты-химиялық тұрғыдан тек калий, алюминий және мырыш атомдары бар нанокласттың тұздары үшін тіркедік. Мырыш пен кальций атомдарымен бізде бірнеше ассимметриялық тұздар алынды, онда металл атомдары фуллереннің геометриялық орталығына түсіп, одан біршама өзгерді.

Сонымен, кванттық химиялық тұрғыдан калий мен кальций атомдары C_{60} нанокластерінің алтыбұрышты беттеріне қатаң сәйкес келетіні анықталды. Алғаш рет ашық қабығы бар электронды жүйелер үшін Хартри-Фоктың шектеулі әдісімен 3-21G базасында нанокластер молекуласымен сыртқы сфера өзара әрекеттесуі кезінде калий мен кальций атомдарының әрекетін эмпирикалық емес есептеулер жүргізілді. Егер моновалентті калий фуллереннің ішінде де, сыртында да бірдей тотығатын болса, ал кальций нанобөлшекпен R = 5.97646 Å үлкен қашықтықта орналасады, калий атом ретінде нанокластермен тотығуға ұшырамайтындығы анықталды. Кальций атомының нанокластермен сыртқы сфералық комплексінің жоғары толтырылған МО кальцийдің фуллеренмен реакцияға түсу ара қашықтығының жақындауына жол бермейді деп болжауға болады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Суздалев И.П., Нанотехнология: Физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов, Москва, Комкнига, 2006, с.282.

2. Масалимов А.С., Туктыбаева А.Е., Рахимжанова А.С, Пернебай М.А., Абилканова Ф.Ж., Никольский С.Н. / «Инновационные материалы и технологии – 2022»: Материалы международной научно-технической конференции молодых ученых. – г. Минск, Республика Беларусь, 23-24 марта 2022 г. – С. 218-221. http://imt.belstu.by/?page_id=8

УДК 546.650; 544.022.4;
54.057; 54.053

Русейкина А.В.(Тюмень, ТюмГУ)
Григорьев М.В. (Тюмень,ТюмГУ)
Захарова Д.Р. (Тюмень, ТюмГУ)
Коровина Е.Е. (Тюмень, ТюмГУ)
Алиев А.У. (Тюмень, ТюмГУ)
Баранов Д.Н. (Тюмень, ТюмГУ)

КРИСТАЛЛИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НОВЫХ ЧЕТВЕРНЫХ БАРИЕВЫХ СЕЛЕНИДОВ Ba*RE*$CuSe_3$ (*RE* = La, Ce, Sm, Gd, Tb, Dy, Ho, Er, Yb, Lu, Sc, Y)

Для четверных бариевых селенидов Ba*RE*$CuSe_3$ (*RE* = редкоземельные элементы) с помощью квантово-механических расчетов выявлена очень низкая теплопроводность решетки [1], что позволяет их использовать в качестве высокоэффективных термоэлектриков. Впервые для синтеза Ba*RE*$CuSe_3$ применен метод восстановительного селенидирования смесей сложных оксидов, предварительно полученных термолизом сокристаллизованных нитратов металлов.

Кусочки металлической меди механически очищали от оксидов и карбонатов основного типа, образующихся на воздухе. Оксиды редкоземельных элементов отжигали при 1070 K в течение 5 ч для удаления сорбционной влажности, гидроксидов, гидрокарбонатов и оксикарбонатов. Tb_4O_7 отжигали при 470 K для удаления сорбированной воды и сохранении химического состава. Масса образцов исходных компонентов рассчитывалась исходя из стехиометрического соотношения металлов 1:1:1 в соединении Ba*RE*$CuSe_3$. Навески растворяли при 330-350 K в 100 мл 65%-ной HNO_3 при постоянном перемешивании. Для растворения нитрата бария $Ba(NO_3)_2$ добавляли воду в соотношении $1HNO_3{:}3H_2O$. Соединения церия очень трудно растворяются в азотной кислоте, для улучшения растворимости добавляли восстановитель концентрированную H_2O_2. Проводили медленное упаривание растворов нитратов, сопровождающееся совместной кристаллизацией кристаллогидратов, деструкцией азотнокислых солей и оксонитратов. Сухой остаток подвергали термолизу при 970 K в течение 5 ч. Смесь оксидов, полученная в результате термолиза, была селенидирована в потоке H_2 и H_2Se при 870-1070 K. В результате процесса получены поликристаллические образцы Ba*RE*$CuSe_3$.

Кристаллические структуры полученных соединений уточнены методом Ритвельда по данным порошковой рентгеновской дифракции. Структуры принадлежат орторомбическим пространственным группам *Pnma* (соединение $BaLaCuSe_3$ кристаллизуется в двух структурных типах Eu_2CuS_3 и $BaLaCuS_3$, соединение $BaCeCuSe_3$ кристаллизуется в структурном типе Eu_2CuS_3) и *Cmcm* (структурный тип $KZrCuS_3$ характерен

для серии соединений Ba*RE*CuSe$_3$ (*RE* = Sm, Gd-Lu, Sc, Y, табл. 1, рис. 1) с параметрами э.я. *a* = 4.2138(1) Å, *b* =13.9329(2) Å, *c* = 10.7543(2) Å, V = 631.39(2) Å^3 (для соединения BaSmCuSe$_3$). Уточнения были выполнены с использованием TOPAS 4.2. Уточнения были стабильными и дали низкие R-факторы. Кристаллографические данные для соединений Ba*RE*CuSe$_3$ (*RE* = La, Ce, Gd, Y, Er), полученных восстановительным селенидированием, согласуются с монокристальными данными по этим соединениям, полученных методом флюса [2-5]. Соединения Ba*RE*CuSe$_3$ изоструктурны четверным сульфидам и селенидам *ARECuCh$_3$* (*A* = Sr, Eu; Ch = S, Se). Соединения Ba*RE*CuSe$_3$ (*RE* = Sm, Gd-Lu, Sc, Y) обладают более симметричной структурой, чем соединения Ba*RE*CuSe$_3$ (*RE* = La, Ce). Из зависимости параметров э.я. соединений от радиуса редкоземельного иона установлено уменьшение постоянных решетки, а так же уменьшение объема э.я. в ряду лантаноидов, что характеризуется лантаноидным сжатием двумерных слоев [LnCuSe$_3$] в кристаллических структурах Ba*RE*CuSe$_3$.

Таблица 1. Координаты атомов в соединении BaSmCuSe$_3$ пространственной группы *Cmcm*, структурный тип KZrCuS$_3$.

Atom	Wyck.	Site	x/a	y/b	z/c
Ba	4c	m2m	0	0.74621(14)	1/4
Sm	4a	2/m..	0	0	0
Se1	8f	m..	0	0.36345(18)	0.43583(22)
Se2	4c	m2m	0	0.06982(22)	1/4
Cu	4c	m2m	0	0.46672(33)	1/4

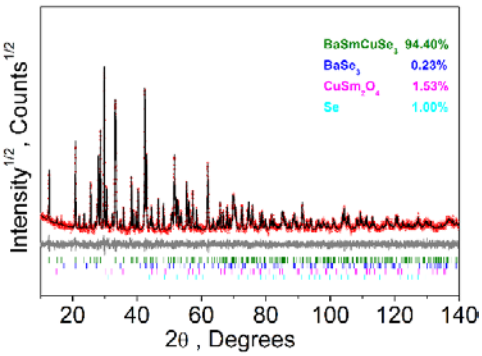


Рисунок 1. Экспериментальная, теоретическая и разностная дифрактограммы образца BaSmCuSe$_3$.

Список использованных источников:

1. Pal K., Xia Y., Shen J., He J., Luo Y. et al. // Comput. Mater. 2021. 7. P. 82.

2. Christuk, A.E., Wu, P., Ibers J.A. // J. Solid State Chem. 1994. 110. P. 330.

3. Wu P., Christuk A.E., Ibers J.A. // J. Solid State Chem. 1994. 110. P. 337.

4. Huang F.Q., Mitchell K., Ibers J.A. // Inorg. Chem. 2001. 40. P. 5123.

5.Maier S., Prakash J., Berthebaud D. et al. // J. Solid State Chem. 2016. 242. P. 14.

ӘОЖ 622.272.б. Сағи А.А.(Астана, ЕНУ)

ҒИМАРАТТАРДЫ ТҰРҒЫЗУ ЖӘНЕ ЖӨНДЕУ КЕЗІНДЕ ҚҰРЫЛЫС КОНСТРУКЦИЯЛАРЫН КҮШЕЙТУ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Өнеркәсіптік және тұрғын үй жылжымайтын мүлік объектілерінің қазіргі жағдайы темірбетон конструкцияларын нығайтуға байланысты жұмыстарды тұрақты орындауды талап етеді. Бұл салынып жатқан және жөнделетін құрылыстарға да қатысты. Күшейтудің ең көп таралған әдістері:

- металл жейделер мен құрсамаларды қолдану,
- құрылымдық элементтердің қимасын өзгерту,
- қатайтатын арматураны орнату [1, 2].

Қазіргі уақытта осы мақсатта көміртекті маталар, көміртекті пластикалық ламелалар, композициялық арматура кеңінен қолданылады. Дизайнды күшейтудің тағы бір технологиясы — торкретинг. Бұл жағдайда күшейтуді қажет ететін темірбетон бетіне жоғары қысыммен бетон ерітіндісі қолданылады. Мұндай жұмыстарды өндірудегі негізгі өзекті міндеттердің бірі-құрылымды нығайтудың оңтайлы нұсқасын анықтау.

Құрылыс конструкцияларын күшейту қажеттілігі. Сыртқы және ішкі факторлардың әсерінен жұмыс барысында құрылымның тұтастай және оның бөліктерінің беріктігі төмендейді. Темірбетон элементтерінің бастапқы көтергіш қабілетін қалпына келтіру, сондай-ақ оны ұлғайту қажет болуы мүмкін. Соңғысы, әдетте, қазірдің өзінде жұмыс істеп тұрған құрылымдарда қондырмаларды тұрғызуға, қайта құруға, жаңа технологиялық жабдықты орнатуға және т. б. байланысты.

Болат және темірбетон құрсамалар мен жейделердің көмегімен темірбетон конструкцияларын күшейту жиі кездеседі (1-сурет).

а) *б*)

1-сурет. Құрылымды нығайтудың дәстүрлі түрлері: құрсамасы (а), жейде (б)

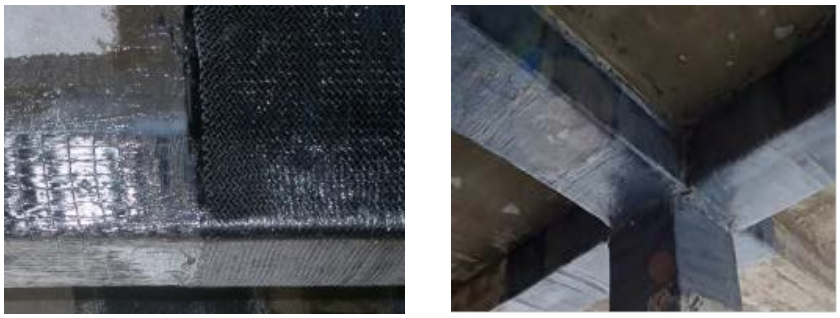
Қазіргі заманғы шешімдер, мысалы, композициялық полимерлі материалдардан жасалған ламелалар, темірбетон конструкцияларын күшейту жұмыстарында кеңінен қолданылады. Олардың негізгі артықшылықтары:

– жоғары созылу беріктігі,
– химиялық әсерлерге және коррозияға жоғары төзімділік,
– тасымалдаудың қарапайымдылығы,
– қисықтық радиусы өзгермелі беттерді күшейту мүмкіндігі,
– жөндеу және күшейту жұмыстарын жүргізу кезінде құрылысты пайдалану мүмкіндігі.

Аталған ерекшеліктердің барлығы дерлік жобаны жүзеге асыру кезінде қаржылық шығындарды азайтуға мүмкіндік беретіні анық.

Құрылыс конструкцияларын полимерлі композициялық материалдармен нығайту. Қазіргі уақытта композициялық материалдар өнеркәсіптік және азаматтық ғимараттардың, көпірлердің, жерасты құрылыстарының, сәулет ескерткіштерінің [3,4] және басқа объектілердің құрылыс конструкцияларын жөндеу және нығайту үшін қолданылады. Бұл жағдайда қолданылатын жүйелік тәсіл күшейту мәселелері құрылыстың құрылуы мен өмір сүруінің барлық кезеңдерінде ескеріледі деп болжайды. Бұл жобалау, құрылыс, пайдалану, ағымдағы жағдайды бақылау, жұмыстарды күшейту және нақты орындау үшін эксперименттік зерттеулер жүргізу туралы. Темірбетон конструкцияларын композициялық материалдармен, мысалы, маталар мен ламелалармен жөндеуге, қалпына келтіруге және нығайтуға байланысты іс-шаралар өте маңызды.

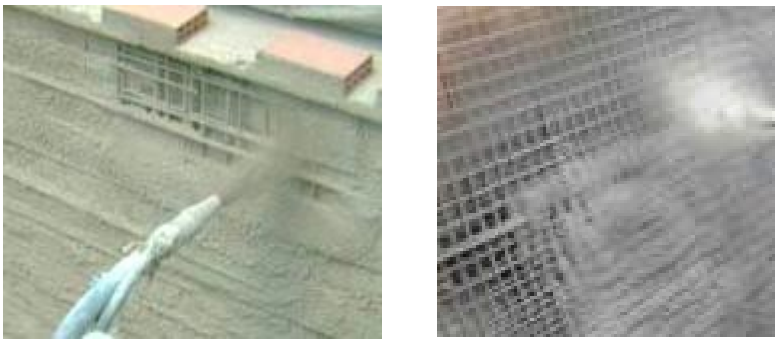
Құрылыс конструкцияларын көміртекті пластикалық ламелалармен нығайту кезінде олардың ең ұтымды орналасу аймақтарын білу қажет (2-сурет).



2-сурет. Темірбетон конструкцияларын көмірсутекті талшықты маталармен нығайту

Әдетте, мұндай күшейту жолақтарды бір бағытта (мысалы, радиалды) немесе екі өзара перпендикуляр бағытта жабыстыруды қамтиды. Сондай - ақ, біріктірілген күшейту мүмкін: мысалы, ламелалар бағанға бойлық бағытта, ал маталар радиалды бағытта жабыстырылады [4].

Торкреттеу әдісімен құрылыс конструкцияларын күшейту. Күрделі пішінді құрылымдарды нығайту кезінде торкретинг әдісі жиі қолданылады (3-сурет).



3-сурет. Бетон қоспасын торкреттеу әдісімен жағу

Құрылымның бетіне қысыммен ерітінді қабаты қолданылады. Көбінесе бұл мақсаттар үшін бетон қолданылады. Дегенмен, сылақ немесе сазды да қолдануға болады. Бұл композиция Торкрет деп аталады. Оның бөлшектері құрылымның бетімен тығыз әрекеттесіп, жарықтарды, Раковиналарды және ең кішкентай тесіктерді толтырады. Бұл әдістің артықшылықтарының ішінде осылайша күшейтілген құрылымдардың ыстыққа және аязға төзімділігін ерекше атап өткен жөн.

Торкретинг құрғақ немесе дымқыл әдіспен жүзеге асырылады. Бірінші жағдайда композиция мен су тек саптамадан шыққан кезде араласады, екіншісінде саптамаға дайын торкрет беріледі. Құрғақ торкретинг жиі қолданылады, өйткені ол қарапайым жабдықты қажет етеді. Сонымен қатар, құрғақ әдіспен қоспаны ұзақ қашықтыққа беруге болады. Ылғал торкреттің артықшылықтары: қоспасы біркелкі, өңделетін бетінен аз секіреді. Алайда, бұл жағдайда торкреттің берілу жылдамдығы төмен болады. Жабық бөлмелерде дымқыл торкретті, яғни дайын ерітіндіні қолданған жөн. Қоспаның минималды серпілуіне байланысты өңдеу аймағы аздап ластанады.

Құрылыс конструкцияларын күшейту кезінде көміртекті ұлпалар, көміртекті пластикалық ламелалар, торкрет-бетон кеңінен қолданылады.

Жұмыс өндірушілер әртүрлі факторларға байланысты әдістер мен материалдарды таңдайды: күшейтілген құрылымның формасы, оны пайдалану мерзімі мен шарттары, тозу пайызы және т. б.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Аксёнов, В. Н. Работа железобетонных колонн из высокопрочного бетона / В. Н. Аксёнов, Д. Р. Маилян // Бетон и железобетон. — 2008.— № 6. — С. 5–8.

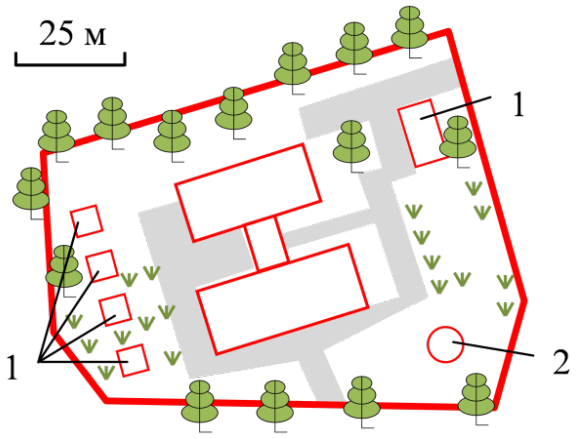
2. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения: СП 63.13330.2012 / Технический комитет по стандартизации ТК 465 «Строительство»; Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации; Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. — Москва: ФАУ «ФЦС», 2015. — 168 с.

УДК 621.39

Боброва У.С. (Алматы, АУЭС)
Саденов Р.М. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Кужахметов С.Б. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)

РАСПОЛОЖЕНИЕ ОПОРНЫХ УЗЛОВ СЕТИ ZIGBEE ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ДЕТСКОГО УЧРЕЖДЕНИЯ

Бывают ситуации, когда необходимо однозначно определить местоположение какого-либо объекта, например, ребенка на территории детского сада (рисунок 1). Растительность и здание, расположенное в центре, делает невозможным обзор сразу всей территории с одной позиции, поэтому визуально нельзя быстро определить, где именно находится ребенок.



1 – беседка; – дерево;
2 – бассейн. – кустарник.

Рисунок 1 – Схема детского сада

Определение местоположения можно осуществить с помощью различных технологий, например, систем глобального позиционирования /1/ или через операторов сотовой связи /2/ при наличии сотового телефона у объекта. Эти технологии позволяют определить местоположение объекта на больших территориях с различной точностью. Но в случаях применения в небольших учреждениях, например, в детском саду, точность систем, рассчитанных на глобальное обслуживание, оказывается неприемлемой либо ее стоимость очень высока. Вопросы стоимости и точности можно решить, построив собственную радиосеть, охватывающую необходимую территорию.

Существуют технологии, на базе которых можно построить недорогую локальную радиосеть, позволяющую решать задачи передачи

данных и локации внутри сети. Одна из них – технология ZigBee /3/. К преимуществам этой технологии можно отнести простоту развертывания и модернизации сети, низкое энергопотребление устройств, свободный для использования диапазон частот. На территории Казахстана стандарт ZigBee работает в диапазоне частот 2400…2483 МГц. Свободное использование этого диапазона ограничено техническими параметрами оборудования: мощность передатчиков вне помещений не более 10 мВт, антенна ненаправленная с коэффициентом усиления не более 3,5 дБ.

Локация устройств в сети ZigBee возможна благодаря поддержке функции оценки уровня входящего сигнала, по значению которого определяется расстояние между передатчиком и приемником. Точность вычисления расстояния между передатчиком и приемником зависит от расчетной модели. Исходя из предположения, что в устройстве ZigBee запрограммирована модель свободного распространения радиоволн /4/, как наиболее простая, зависимость мощности сигнала на приеме от расстояния следующая

$$P_{2[Вт]} = P_{1[Вт]} D_1 D_2 \left(\frac{c}{4\pi\, f_{[Гц]} r_{[м]}} \right)^2 ,(1)$$

где c=3·10^8 м/с – скорость света; f – частота сигнала, Гц; P_1 и P_2 – мощность передатчика и приемника, Вт; D_1 и D_2 – коэффициенты усиления передающей и приемной антенн.

Радиоволны диапазона 2400 МГц отражаются и преломляются так же, как и волны оптического диапазона. При этом коэффициент отражения зависит от угла скольжения, вида поляризации и электрических констант отражающих поверхностей /6/.

Максимальная дальность радиосвязи ограничена чувствительностью приемника, которая связана с напряженностью поля следующим соотношением

$$P_{2[Вт]} = \frac{E^2{}_{д[В/м]} D_2}{30} \left(\frac{c}{4\pi f} \right)^2 .(2)$$

Зависимость мощности на приеме от расстояния представлена на рисунке 2. Сплошной линией обозначена принятая мощность, рассчитанная согласно модели многолучевого распространения; мощность, рассчитанная по модели свободного распространения, обозначена пунктирной линией. Расчет выполнен для параметров: P_1=10 мВт; электрические параметры земли ε=10, σ=0,01 См/м. Высота подвеса антенн опорных узлов принята равной 1,5 метрам, чтобы уменьшить влияние на мощность сигнала кроны деревьев и кустарников. Высота подвеса антенн подвижных элементов сети (приемопередатчиков у детей) определяется ростом и положением ребенка. Исходя из предположения, что приемопередатчик находится в нагрудном

кармане и ребенок присел, высота принята равной 0,5 метра. Антенны ненаправленные с коэффициентом усиления 0,5дБи (~1,1).

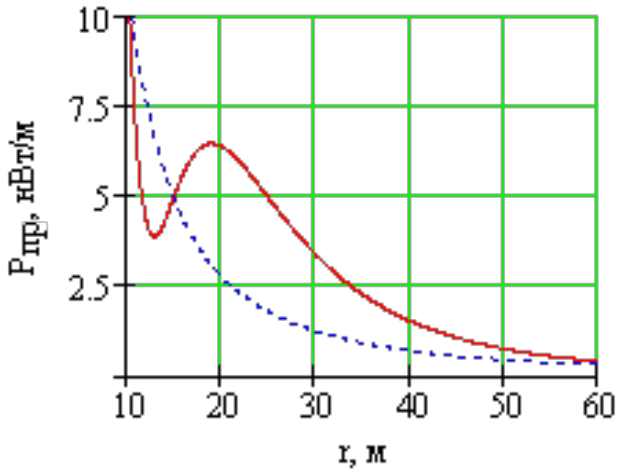


Рисунок 2 – Зависимость уровня мощности на приеме от расстояния

При мощности передатчика 10мВт и чувствительности приемника, определенной стандартом ZigBee, -85 дБм дальность связи может достигать 200 метров, но само качество связи при этом оказывается неудовлетворительным. Для обеспечения качественной связи между приемником и передатчиком необходимо уменьшить расстояние в несколько раз. По результатам расчета по модели многолучевого распространения максимальная дальность радиосвязи при условии обеспечении удовлетворительного качества связи составляет 40 метров. Точность вычисления расстояния зависит от принятой модели распространения. Как видно из рисунка 2, разница в значениях между двумя моделями при определении расстояния по мощности входного сигнала может достигать 10 метров. Такая неточность может привести к большой погрешности в определении местоположения.

Для точного определения местоположения ребенка необходимо, чтобы сигнал его передатчика фиксировался как минимум на трех опорных узлах. Для обеспечения этого условия опорные узлы необходимо располагать достаточно плотно – расстояние между ними не должно превышать максимально возможного расстояния связи между приемопередатчиками.

Список использованных источников:

1.Серапинас Б.Б. Глобальные системы позиционирования: Учеб. изд. – М.: ИКФ «Каталог», 2002. – 106 с.

2.Ю.А.Громаков, А.В.Северин, В.А.Шевцов. Технологии определения местоположения в GSM и UMTS: Учеб. пособие. – М.: Эко-Трендз, 2005. – 144 с.: ил.

3.Панфилов Д., Соколов М. Введение в беспроводную технологию ZigBee стандарта 802.15.4. // «Электронные компоненты». – №12. – 2004. с.73-79.

УДК 621.81.004.17 Серых Н.В. (Караганда, Карагандинский технический университет тимени Абылкаса Сагинова)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SMART ТЕХНОЛОГИЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ХИМИИ И В ПРОИЗВОДСТВЕ

Современный образовательный процесс немыслим без поиска новых, более эффективных технологий, способствующих развитию творческих способностей.

Химия очень сложный предмет, и уже на первом году изучения многие студенты теряют интерес. Каждый преподаватель хочет, чтобы его предмет вызывал интерес у студента, чтобы учащиеся умели не только писать химические формулы и уравнения реакций, но и понимать химическую картину мира, умели логически мыслить.

Как показывает практика, слушать готовую информацию – один из самых неэффективных способов учения. Знания не могут быть перенесены из головы в голову механически (услышал – усвоил). Задача преподавателя – сделать из студента активного соучастника учебного процесса. Студент может усвоить информацию только в собственной деятельности при заинтересованности предметом.

STEM обучение – это инновационная методика, которая представляет собой полноценное планомерное обучение, включающее в себя изучение естественных наук совокупно с инженерией, технологией и математикой. При использовании STEM-технологий развиваются способности находить решение проблемы и учиться работать с информацией. При STEM-технологии не даются конкретные ответы, их необходимо находить самостоятельно. Это позволяет студентам, опираясь на собственный опыт, формулировать выводы, применять на практике полученные знания, предлагать собственный (или групповой) взгляд на проблему.

STEM-технологии имеют большие возможности в обучении, ориентированном на развитие практических навыков, формирование готовности студентов продолжить реализовывать творческие идеи в дальнейшей профессиональной деятельности.

SMART производство предполагает использование следующих технологий:

-умные машины, способные обмениваться информацией с другими производственными системами и работать с высокой степенью автономности, и продвинутые роботы;

-индустриальный интернет вещей. Устройства и технологии, обеспечивающие Интернет-соединение для всех машин на производстве;

-облачные сервисы, предоставляющие удобный и непрерывный сетевой доступ к общему пулу настраиваемых вычислительных ресурсов;

-интеграционные платформы предприятия, задача которых принимать данные от оборудования, анализировать и агрегировать их;

Основные направления технологических разработок, поддерживаемые на государственном или наднациональном уровне, охватывают три сферы: энергетическая эффективность, производство не наносящих ущерба окружающей среде товаров и экономичность производства.

В SMART предприятиях данные приоритетные направления находят отражение в использовании таких технологических и управленческих инструментов, как (в той же последовательности): роботизированное производство, применение лазеров, автоматизация и оптимизация процессов и использование ИКТ и сенсоров для достижения энергоэффективности. Использование подобного рода инструментов позволяет программным приложениям «умного» предприятия действовать в зависимости от контекста производственного процесса. Под контекстом понимается любая информация, которая может быть использована для описания ситуации, в которой находится рассматриваемый объект. Объектами являются предметы реального мира, т. е. необходимо соотносить виртуально проистекающие процессы с реальными объектами, которые имеют физические характеристики (в т. ч. положение в пространстве). Технологии производства микроскопических сенсоров и беспроводных коммуникаций позволяют собирать больше информации об объектах реального мира.

В качестве отличительных черт SMART производств выделяются следующие: способность к «умному» действию и «умному» реагированию, максимально увеличивающим техническую эффективность, эффективность затрат и выгоду благодаря планированию, постоянному мониторингу операций и непрерывному обучению.

Оборудование SMART производства способно обнаружить внештатные ситуации и приспособиться к ним. Благодаря постоянному мониторингу и применению полученного знания, система обладает способностью адекватно функционировать в зависимости от меняющихся обстоятельств, таких как внезапное прерывание рабочих процессов, изменений в свойствах получаемого сырья и т. п.

Оборудование обладает полным доступом к необходимой информации в любое время работы.

Для предотвращения аварий в рамках «умного» производства осуществляется сбор информации в реальном времени.

Система обладает способностью к оперативному реагированию на изменения в технологическом процессе и неполадки.

SMART производство является экологически устойчивым, использует рециклинг и обладает минимальным воздействием на окружающую среду.

Необходимой чертой «умного» производства является высококвалифицированная рабочая сила.

Система обладает пониманием границ автоматического действия и снабжает всей необходимой информацией операторов и управленцев для принятия необходимых решений.

Работники «умного» производства обучены для осуществления действий, обеспечивающих стратегическую эффективность предприятия.

Ряд упомянутых выше элементов свойственен лучшим практикам лидирующих производств. Отсутствие полномасштабных промышленных образцов «умных» сред в производстве делает концепцию «умного» производства во многом идеальной ситуацией, нежели каким-либо стандартом. Такая ситуация, скорее всего, сохранится до первичного распространения «умных» сред в промышленности, после чего это понятие сможет быть более точно определено.

С технической и организационной точки зрения для реализации «умных» производств должен быть выполнен ряд условий:

-развитие сетевых протоколов, в частности переход от IPv4 к IPv6;

-развитие мобильных устройств, позволяющих осуществлять распределенные вычисления (без опоры на центральные серверы). Архитектура мобильных устройств должна быть способна к улучшениям без перепрограммирования всей производственной системы;

-развитие системы открытых стандартов связи, поддерживаемых всеми производителями устройств, а также стандартов взаимодействия между электронными устройствами и автоматическими системами планирования (CAD, CAM, CAE…).

Использование интерактивных модулей на уроках химии – еще один подход STEM-образования. Для интерактивных модулей характерна чёткая структурированность информации, оптимизированный объём материалов, замкнутость, самодостаточность содержания и хорошая степень наглядности.

Первичный контроль изученного материала за короткий промежуток времени можно проверить с помощью химического диктанта или тестовых заданий с использованием различных программ и сервисов для создания тестов (MyTest, Scratch, Learningapps и др.).

Например, при изучении темы «Оксиды» используют задания по определению валентности элемента в оксиде, что позволяет за короткий промежуток времени проверить знания учащихся по номенклатуре.

Список использованных источников:

Воробьева И.Н. Взаимосвязь между целеполаганием и ценностными ориентациями у менеджеров. Акмеология. 2019. № 2 (30). С. 71-74.

УДК 631.85

Солиев З.М. (Исфара, Филиал Технологического университета Таджикистана)
Бобоев С.Ш. (Исфара, Филиал Технологического университета Таджикистана)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ДИСПЕРСИОННОГО АНАЛИЗА ОДНОФАКТОРНЫХ ОПЫТОВ

Информационные модели исследований стали основным двигателем современного научного прогресса. Математическое моделирование и компьютерные методы облегчают жизнь учёного и производственника практически в любой сфере, в том числе и в сельском хозяйстве. Существуют разнообразные программы универсального и частного характера. Исследователи стараются использовать компьютерные разработки, учитывающие все нюансы их собственных научных изысканий.

Дисперсионный анализ разработан английским ученым Фишером и основан на законе распределения отношения средних квадратов (дисперсий).

Исследования, которые мы вели долгое время, будь то полевые или вегетационные опыты, требовали для подтверждения достоверности исследований проведения сложного дисперсионного анализа, требующего большого числа математических выкладок.

Поэтому, мы решили создать такую программу, которая бы учитывала специфику наших исследований и способствовала успешности проводимых изысканий.

Созданная программа оказалась настолько простой, что каждый, кто обладал даже небольшой толикой знаний в компьютерных технологиях, мог с легкостью использовать её. Чтобы не быть голословными расскажем о принципах её использования.

Для ввода новых исследований следует запустить программу и открыть новый файл дисперсионного анализа. Затем ввести следующие данные: вариант, повторность исследований каждого варианта, заполнить столбики с полученными результатами. После ввода данных следует нажать кнопку «ОК».

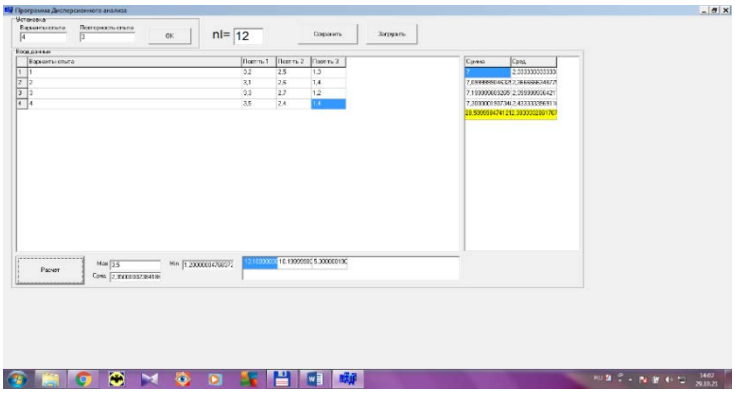


Рисунок 1. Ввод данных в окно программы дисперсионного анализа.

Созданная программа на основе введённых данных позволяет узнать:

1. Вычисляемые суммы: по вариантам опыта (S), по повторам каждого варианта (P) и общую сумму всех поделочных урожаев (Q).

2. Вычислить среднее по вариантам (X).

3.Выбор произвольного начала и отклонение от произвольного начала поделочных урожаев.

4.Подсчитать суммы: S-отклонения по вариантам, P- отклонения по повторам и Q- общая сумма всех поделочных отклонений.

5.Суммировать квадрат поделочных отклонений и получить общую сумму квадратов, а также квадрат общей суммы всех поделочных отклонений от произвольного начала.

6.А) Сумма квадратов общего рассеяния

Б) Сумму квадратов рассеяния вариантов

В) Число степеней свободы

7.Вычислить точность опыта:

А) Ошибку средних урожаев

Б) Вычислить коэффициент вариации (V%)

В) Относительную ошибку средней величины (точность опыта)

В самом конце для завершения расчётов, чтобы найти меньшую существенную разность (НСР) надо из приложения приведенной в конце книги Б. В. Доспехова «Методики полевого опыта» подобрать подходящий критерий достоверности (t) (критерий студента) данного опыта. Найденную цифру надо поставить в обозначенный столбик и нажать кнопку «Расчет НСР», после чего компьютер даст сведения об НСР. Найдя НСР можно сделать выводы о степени достоверности проведённых опытов.

Чтобы разобраться в работе подобных программ дисперсионного анализа, необходимо обратиться к истокам данного направления обработки экспериментальных данных.

Прежде всего, необходимо качественно и безошибочно проводить опыты. Данные должны быть выверенными и достоверными. Ведь как говорит Б.А. Доспехов: «Никакая статистическая обработка не может заставить плохой опыт дать хорошие результаты».

Ввиду модификационной изменчивости количественных признаков делается упор на модель, отражающей структуру и взаимосвязь влияния. Обычно в качестве рабочей модели используют схему дисперсионного анализа.

Использование этой модели предполагает отдельного учёта наследственного и ненаследственного влияния и исследование обобщенных вероятностных характеристик набора генотипов или популяций, полученных при вычислении дисперсий.

Метод дисперсионного анализа позволяет избежать громоздких расчетов, к его преимуществу относится и то, что возникает возможность определить степень воздействия на изменчивость рассматриваемого признака изучаемых факторов (факториальная дисперсия) в отдельности и в различных сочетаниях друг с другом, а также влияние других случайных факторов, неучтенных исследователем (остаточная дисперсия). Очевидно, что если мы будем сравнивать средние в двух выборках, дисперсионный анализ в принципе даст тот же результат, что и обычный метод попарного сравнения через t-критерий [Основы статистического анализа результатов исследований в садоводстве...стр. 16-25].

При выполнении дисперсионного анализа предполагается, что генеральные совокупности, т.е. варианты опыта, распределены по нормальному закону, имеют какую-то одинаковую дисперсию и различные математические ожидания (средние арифметические генеральных совокупностей). Из этих вариантов делаются выборки (т.е. получают результаты опыта) на основании которых вычисляют выборочные средние арифметические и устанавливают значимо или незначимо различие между ними, т.е. проверяют, не принадлежат ли они одной и той же генеральной совокупности.

В заключении хотелось бы добавить ещё об одном преимуществе нашей компьютерной разработки. Программа позволяет провести дисперсионный анализ на n-вариантах с n-повторами (n может быть сколь угодно большим).

Список использованных источников:

1.Доспехов Б.А. «Методика полевого опыта». Издательство 4-С.-М.; колос,1979 262стр.

2.Юдин Ф.Н. Методика агрохимических исследований. М. «Колос», 1971 210стр.

3.Костылева, Л.М. Биометрические методы в селекции растений. Курс лекций: учебное пособие / Л.М. Костылева, П.И. Костылев. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2017. –120 с.

4.Усманов, Р. Р. Методика опытного дела (с расчетами в программе Excel): практикум / Р. Р. Усманов, Н. Ф. Хохлов; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва: РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 2020. – 155 с.

5.Дисперсионный анализ многоуровневых иерархических комплексов: Методические указания для студентов и аспирантов очного и заочного отделений факультета лесного хозяйства по специальности 25.02.01.65 – Лесное хозяйство / Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия.

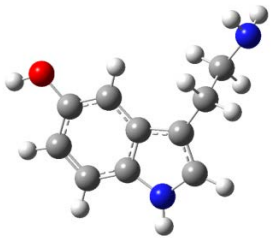
УДК 541.515

Стадник И.Л. (Караганда, КарУ)
Курманова А.Ф. (Караганда, КарУ)
Пустолайкина И.А. (Караганда, КарУ)
Кутжанова К.Ж. (Караганда, КарУ)
Рахимжанова А.С.(Караганда, КарУ)

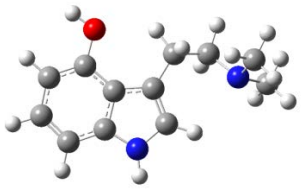
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РЕАКЦИОННОЙ СПОСОБНОСТИ НЕКОТОРЫХ ТРИПТАМИНОВЫХ АЛКАЛОИДОВ В РАЗЛИЧНЫХ СРЕДАХ

Триптаминовые алкалоиды, являющиеся разновидностями индольных алкалоидов, и их синтетические аналоги занимают заметное место в арсенале современных лекарственных средств и с успехом используются в медицине. Разнообразие соединений, принадлежащих к этой группе, ведет к необходимости детального изучения их реакционной способности [1]. Квантово-химические исследования индольных алкалоидов дают возможность предсказать их химические свойства, пути осуществления реакций, в том числе и биохимических, с целью получения новых фармацевтических препаратов, обладающих эффективными фармакологическими свойствами.

Целью данного исследования было определение реакционной способности триптаминовых алкалоидов методами квантовой химии. В качестве объектов исследования нами были выбраны неизопреноидные индольные алкалоиды: серотонин и псилоцин, являющиеся производными триптамина.



серотонин



псилоцин

Моделирование молекул и квантово-химический расчет осуществлялся посредством квантово-химического программного пакета «Gaussian-09», неэмпирическим методом Хартри-Фока в базисе 6-31G.

Образование химических связей часто рассматривается с точки зрения популярного метода молекулярных орбиталей. Особое значение имеют высшие занятые орбитали (ВЗМО) и низшие свободные орбитали (НСМО). ВЗМО и НСМО называются фронтальными орбиталями: они определяют реакционную способность сопряженной системы, а именно их способности к нуклеофильному или электрофильному присоединению [2,3].

На рисунках 1, 2 приведены ВЗМО и НСМО молекул серотонина и псилоцина, указаны энергии молекулярных орбиталей в эВ. Также в таблице приведены аналогичные параметры, рассчитанные с учетом влияния среды на органическую молекулу.

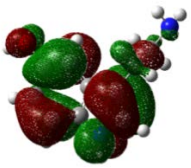
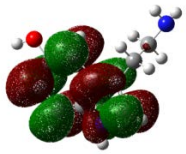
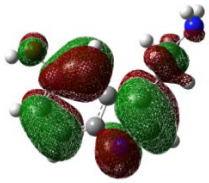
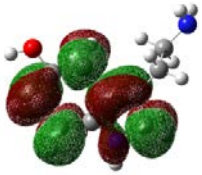
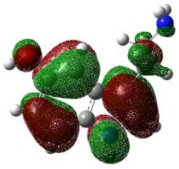
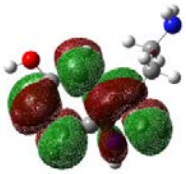
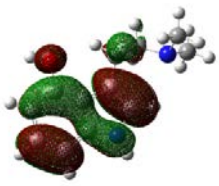
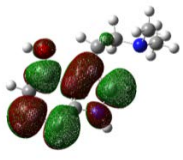
Растворитель	ВЗМО	НСМО
-		
	-0,2783 эВ	0,1190 эВ
вода		
	-0,2843 эВ	0,1139 эВ
бензол		
	-0,2804 эВ	0,1172 эВ

Рисунок 1 – ВЗМО и НСМО серотонина с учетом влияние среды

Необходимо отметить, что, судя по молекулярным орбиталям, аминогруппа алифатического фрагмента молекулы не должна участвовать в электрофильных, либо нуклеофильных реакциях. Кроме того, как видно из рисунков, вид молекулярных орбиталей практически не меняет при введении в расчет влияния растворителя, но при этом отмечается снижении энергий ВЗМО и НСМО под влиянием сольватирующих растворителей.

Растворитель	ВЗМО	НСМО
-		
	-0,2599 эВ	0,1411 эВ

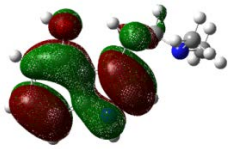
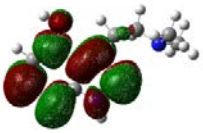
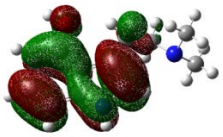
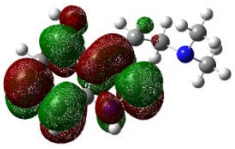
вода		
	-0,2722 эВ	0,1290 эВ
бензол		
	-0,2647	0,1363 эВ

Рисунок 2 – ВЗМО и НСМО псилоцина с учетом влияние среды

Таким образом можно резюмировать, что большую часть возможностей к протеканию реакции молекула предоставляет именно по индольному фрагменту, лишь частично захватывая первое звено алифатической цепи. Судя по вышесказанному, первая стадия реакции протекает именно с указанным участком молекулы, а затем перераспределение электронной плотности дает возможность включиться и другим фрагментам в реакционный процесс. Введение в квантово-химический расчет влияния растворителей не оказывает существенного воздействия на форму и расположение ВЗМО и НСМО, лишь понижает энергию молекулярных орбиталей при введении влияния сольватирующей среды.

Список использованных источников:

1. Mitrofanov R.Yu., Sevodin V.P. THE SYNTHESIS OF TRYPTAMINES AND THEIR HOMOLOGUES//Modern problems of science and education. – 2007. – № 6 (part 1) – P. 161-166

2. Сизова О.В., Барановский В.И. Компьютерное моделирование молекулярной структуры. - СПб.: НИИХ СпбГУ, 2000. - 127 с.

3. Игнатов С.К. Квантово-химическое моделирование молекулярной структуры, физико-химических свойств и реакционной способности. //AnimSci. - 1995. - Т. 73. - С. 1396-1400.

УДК 331.108.45 Сумарева Е.Е. (Усть-Каменогорск, КАСУ)

ОСОБЕННОСТИ ГЕЙМИФИКАЦИИ КАК СПОСОБА РАЗВИТИЯ ПЕРСОНАЛА

Технологии становятся все более важными во всех сферах деятельности. В здравоохранении, образовании, обучение с помощью компьютера, программное обеспечение для борьбы с плагиатом, повышают эффективность работы отдельных людей и организаций, а результаты их применения распространяются на другие отрасли и сектора. Управление персоналом, как одна из ключевых областей в каждой организации, не остается в стороне.

Управление персоналом в настоящее время представляет собой комплекс различных концепций и технологий, идей и приемов построения и администрирования организаций и проектов. Современный менеджмент оказывает влияние на все стороны общественной жизни.[1]

Наблюдая за динамикой научно-технического прогресса и изучая историю крупнейших мировых корпораций, можно сделать логичный вывод: необходимым условием успеха любой компании является сочетание эффективного управления персоналом с использованием современных технологий и методов.[2]

Преимущества такого типа обучения заключаются в следующем:

Во-первых, экономия времени. Старая пословица "время - деньги", безусловно, верна, когда вы управляете бизнесом. Обучение сотрудников требует времени, но вы можете сократить или устранить это время, включив модули электронного обучения.

Во-вторых, меньше затрат. Есть два выдающихся финансовых преимущества микрообучения по сравнению с традиционным аудиторным обучением: проще и дешевле производить небольшие фрагменты информации, а затраты на обучение сотрудников значительно ниже. Во-первых, больше нет необходимости тратить деньги на устаревшие печатные материалы - все делается онлайн. А во-вторых, поскольку микрообучение позволяет вашим сотрудникам учиться в любом месте и в любое время, это исключает командировочные и другие расходы.

В-третьих, повышенная гибкость. Благодаря тому, что технологии и корпоративное образование стали взаимосвязанными, современные сотрудники могут более гибко подходить к изучению и применению новых концепций. Другими словами, они могут учиться в любое удобное для них время и в любом месте. Причина в том, что у них есть постоянный доступ к материалам, необходимым для работы, поэтому они могут учиться дома или в любом другом месте, если это лучше вписывается в их график. Это актуально не только для новых работников, но и для уже работающих. Всегда хорошо иметь библиотеку модулей по различным темам, чтобы

новый сотрудник мог сразу же приступить к обучению и быстрее адаптироваться в вашей компании. Небольшая информация в виде кусочков просто обеспечивает более гибкий переход на новую работу.

В-четвертых, повышение эффективности. Изучать новые понятия нелегко, когда они представлены в объемном формате. Однако возможность сразу же применить новые навыки на практике - одна из лучших причин, по которой действует микрообучение. Сотрудники, использующие микрообучение, с гораздо большей вероятностью будут использовать полученные навыки, чем сотрудники, получившие эти навыки в классе. Это означает, что сотрудники больше заинтересованы в своей должности, поскольку они могут видеть результаты своих действий. [4]

Среди других растущих тенденций в обучении сотрудников можно отметить геймификацию. Этот подход использует цифровую среду, чтобы помочь сотрудникам достичь определенных целей и задач. Сотрудники играют в игру, которая предлагает очки, статус и награды по мере совершенствования навыков, целей или задач, которые пытается решить компания.[4]

Теория заключается в том, что всем нравятся игры, и что всем нам нравится небольшое дружеское соревнование и сопутствующие ему награды.

С ростом использования социальных сетей, популярности мобильных приложений и все более совершенных мобильных технологий люди остаются на связи и играют в игры больше, чем когда-либо прежде. Геймификация органично вписывается в мир многих сотрудников. Она может сделать их более вовлеченными и продуктивными в веселой, простой и доступной форме.[5]

Геймификация может быть внедрена в систему обучения сотрудников организации в зависимости уровней: высокого, среднего, низкого представленных на рисунке 1:

Рисунок 1 – Уровни геймификации в процессе обучения сотрудников

Эта цифровая система может быть превосходной во многих отношениях:

– С помощью одного нажатия кнопки можно охватить всех сотрудников компании.

– По сравнению с физическими вознаграждениями и мотиваторами эта система имеет гораздо меньшую стоимость.

– Вознаграждения и достижения отображаются и более долговечны.

– Обеспечивает мгновенную обратную связь.

Геймификация хорошо вовлекает и мотивирует сотрудников. Они учатся новым навыкам, новому поведению и новым способам решения проблем. Система наград и достижений в играх активирует пути вознаграждения в лимбической системе и миндалине, создавая изменения в мозге.

Геймификация использует последовательную положительную обратную связь для повышения мотивации. С помощью геймификации сложные задачи разбиваются на простые, которые мозг может освоить со временем, без особого стресса и усталости. Кроме того, данная технология задействует заложенную в мозге систему поощрения за статус и власть.[5]

В заключение следует отметить, что за последние годы технологии развиваются стремительными темпами. Предприятия, которые хотят оставаться конкурентоспособными, должны быть в курсе всех событий и разбираться в своей отрасли. В таком технологически ориентированном и конкурентном корпоративном климате современные способы обучения помогают компаниям оставаться конкурентоспособными.

Хотя обучение по книгам в библиотеках является бесспорно ценным методом, такие дни уже давно прошли. Предприятиям необходимо адаптироваться к этому факту и всегда стремиться использовать новые методы.

Список использованных источников:

1. Андруник А.П., Суглобов А.Е., Руденко М.Н. Кадровая безопасность. инновационные технологии управления персоналом. Учебное пособие. 2-е изд. — М.: Дашков и Ко. 2020. 508 с.

2. “Геймификация в менеджменте и HR” https://www.gamification-now.ru/gamification-in-management-hr

3. Диева А.А. “Геймификация бизнес-процессов: социологический анализ передовых управленческих практик” 2020

4. Зикерманн, Г. Геймификация в бизнесе. Как пробиться сквозь шум и завладеть вниманием сотрудников и клиентов / Г. Зикерманн. - М.: Манн, Иванов и Фербер, 2020. - 539 с.

5. “Микрообучение: плюсы и минусы коротких форматов в образовании” https://skillbox.ru/media/education/mikroobuchenie-plyusy-i-minusy/

УДК 004.3:621.4

Томилова Н.И. (Караганда, Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова)
Рыбачук Ю.М. (Харьков, ХНУГХ им. А.Н. Бекетова)

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЦИФРОВЫХ МОДЕЛЕЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ РЕЖИМОВ СИСТЕМ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ

Наряду с алгебраическим подходом моделирования процессов потокораспределения в произвольных гидравлических цепях с сосредоточенными и регулируемыми параметрами широко исследуются теоретические и вычислительные аспекты экстремального подхода, опирающегося на физическую и математическую сущность задачи о потокораспределении [1]. Экстремальные методы описания потокораспределения имеют несомненное теоретическое значение, однако их практическая реализация через необходимые условия экстремума приводит к системам уравнений Кирхгофа, а поэтому не даёт ничего нового с точки зрения организации вычислительных процессов по сравнению с алгебраическим подходом. Именно поэтому в практике расчета установившихся режимов течения жидкостей и газов по трубопроводным сетям любой сложности получили распространение и развитие цифровые модели алгебраического подхода: контурная модель установившегося гидравлического режима (МКК) и узловая модель установившегося гидравлического режима на базе инверсных характеристик (МУНО), которые восходят к своим аналогам из электрических цепей и сетей [2].

Данные цифровые модели и методы потокораспределения в гидравлических цепях систем централизованного теплоснабжения позволяют ставить и решать задачи анализа эксплуатационных и послеаварийных режимов работы больших теплоснабжающих систем переменной технологической структуры с любой степенью детализации расчётной схемы. Однако, для ответа на вопрос о предпочтении одному из них по критерию вычислительной эффективности, что весьма важно на этапе программной реализации *автоматизированного решателя задач потокораспределения* в гидравлических цепях переменной технологической структуры, возникает необходимость экспериментального изучения показателей вычислительной эффективности на реальных гидравлических цепях больших теплоснабжающих систем.

Метод МКК прошёл многостороннюю практическую проверку эффективности вычислений на модельных и реальных гидравлических цепях больших теплоснабжающих систем. Последнее поколение *Решателя задач потокораспределения* информационно-графической системы ТГИД-07 реализовано на основе метода МУНО.

Исследования эффективности вычислительных процессов выполнялись на фрагментах реальных гидравлических цепей

теплоснабжающих систем Алматы, Кустаная и Шымкента, основные структурные характеристики которых приведены в таблице 1.

Таблица 1 − Количественные характеристики исследуемых цепей

Номер гидравлической цепи	Фрагмент энергосистемы города	Ветви графа гидравлической цепи				Узлы графа гидравлической цепи	Контуры графа гидравлической цепи
		Участков трубопроводов	Потребителей	Насосных станций	Всего ветвей		
1	Шымкент	1138	412	10	1560	1107	454
2	Кустанай	1168	300	7	1475	1155	321
3	Алматы	1903	530	16	2449	1776	673

Во всех исследуемых гидравлических цепях регуляторы давления были отключены, а регулирующие клапаны регуляторов были представлены как ветви с фиксированным гидравлическим сопротивлением. Такое переключение режима работы регуляторов позволило исключить внешние итерации по увязке их режима и измерить чистое время работы *Решателя задач потокораспределения*.

Исследования эффективности вычислительных процессов выполнялись с решателями задач потокораспределения, реализованными на базе методов МКК и МУНО. При этом использовались два характерных режима работы системы:

– эксплуатационный режим − режим с фиксированными реальными тепловыми нагрузками потребителей в текущем отопительном сезоне и реальной пропускной способностью трубопроводных сетей;

– аварийный режим − режим с фиксированными гидравлическими сопротивлениями потребителей и реальной пропускной способностью трубопроводных сетей;

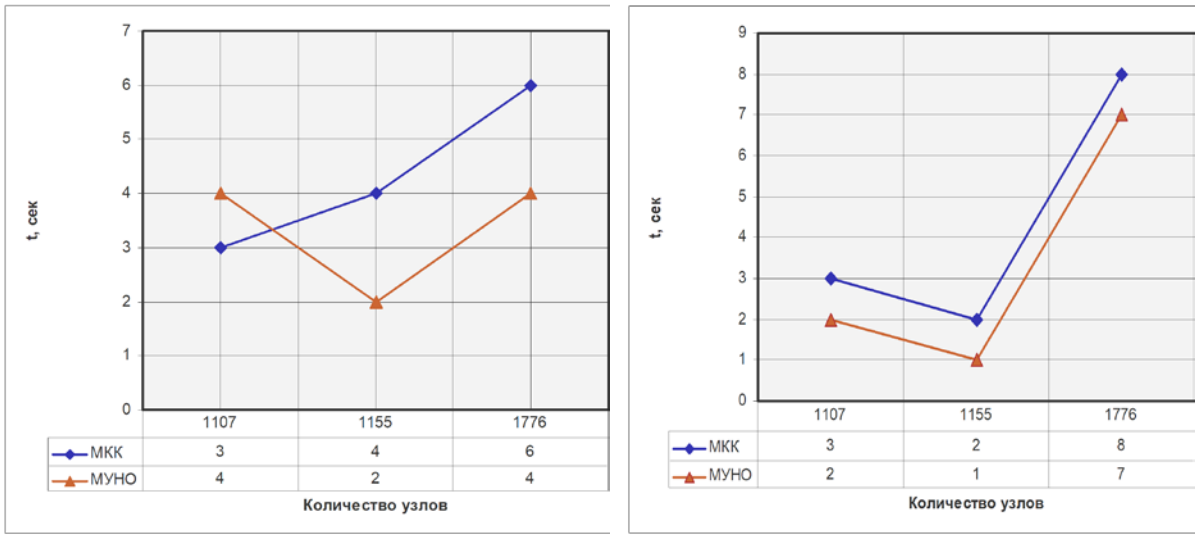
Результаты измерений временных характеристик вычислительных процессов приведены в таблице 2.

Таблица 2 − Характеристики эффективности вычислительных процессов

Номер гидравлической цепи	Метод МКК				Метод МУНО			
	Эксплуатационный режим		Аварийный режим		Эксплуатационный режим		Аварийный режим	
	t_k, сек	t_p, сек	t_k, сек	t_p, сек	t_k, сек	t_p, сек	t_k, сек	t_p, сек
1	3	3	4	8	4	2	5	6
2	4	2	6	10	2	1	3	8
3	6	8	8	12	4	7	5	9

В процессе вычисления фиксировались следующие характеристики: t_k − время выполнения всех операций, контролирующих целостность базы данных, включая связность графа расчётной схемы, с; t_p − время расчета

параметров режима для всех объектов расчетной схемы исследуемой гидравлической цепи, с.



а) б)

а) продолжительность выполнения операций, контролирующих целостность базы данных, включая связность графа расчётной схемы;

б) продолжительность расчета параметров режима

Рисунок 1. Продолжительность вычислительных процессов с использованием методов МКК и МУНО

Анализ показывает, что при реализации аварийных режимов быстродействие метода МУНО незначительно возрастает из-за отсутствия трудоемких процессов выделения и обработки линейно-независимых контуров. В этой связи метод МУНО более целесообразен при моделировании сверхсложных трубопроводных систем с числом узлов более 5000, а метод МКК весьма эффективен для сетей средней и большой размерности с числом узлов до 5000.

Список использованных источников:

1. Брейдо И.В., Томилова Н.И. Автоматизированная информационная система поддержки принятия решений для управления теплоснабжением мегаполиса // Автоматика. Энергетика. Управление, №2, 2010, С. 93-95.

2. Н.И., Ю. М. Рыбачук, В. Н. Головачева. Цифровое моделирование стационарных режимов систем теплоснабжения на базе инверсных характеристик. ВЕСТНИК Национальной инженерной академии. Республики Казахстан. – Алматы: Национальная инженерная академия, 2021. – № 4(82). – С.187-195

ӘОЖ 662.74 Туктыбаева А.Е. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

«САРЫАРҚА СПЕЦКОКС» ТАСКӨМІР ШАЙЫРЫНЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ АЙНЫМАЛЫ ЭЛЕКТР ТОГЫНЫҢ ӘСЕРІ

Қазіргі заманғы өндірістің талаптарын қанағаттандырушы, тиімді технологиялардың негізгі даму бағыттарының бірі, ол өңдеудің физикалық әдістерін пайдалануға негізделген, көмірсутек шикізатын кешенді өңдеу әдісін зерттеу болып табылады.

Орталық Қазақстан аймағында да өңдеп, моторлық отындар алуға болатын шикізат көзі мол. Олардың ішінде негізгілері – «Шұбаркөл көмір» Акционерлік қоғамының «Сарыарқа Спецкокс» ЖШС-тігінің кокс химиясы өндірісінің қалдық таскөмірі.

Жұмыстың тәжірибелік маңызы көмірсутекті өндірудің, тасымалдаудың және өңдеудің аса қажеттілігі жетілдірілген жаңа технология енгізуді, қарқынды химиялық - технологиялық процестерді және шикізат пен энергияны сақтау тәсілдерін іске асыруды талап ететінімен байланысты.

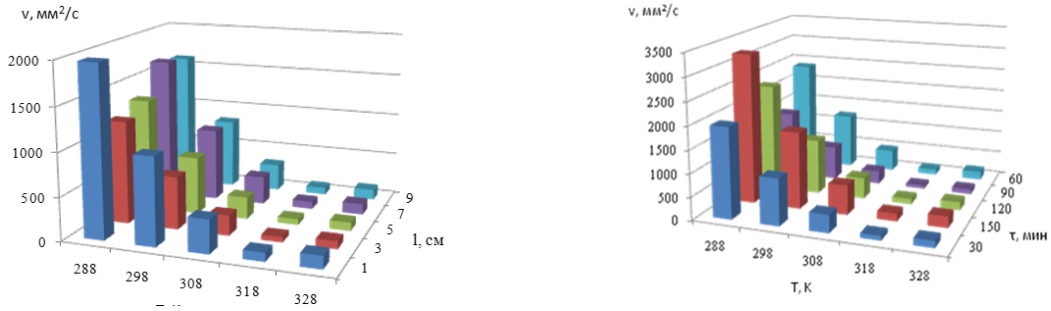
Визкозиметрлік әдіспен таскөмір шайыры үлгісіне айнымалы электр тоғының 4 факторлары – өңдеу уақыты, температура, жиілігі және электрод арақашықтығы келесідей диапозонда алынды: уақыты (30, 60, 90, 120, 150 мин), температура (288, 298, 308, 318, 328 К), жиілігі (50, 250, 500, 2500, 5000 Гц) және электрод арақашықтығы (1, 3, 5, 7, 9 см). Соның негізінде математикалық модельдеу жоспарлауының матрицасы жасалынды.

Әрбір факторға байланысты тұтқырлықтың тәуелділік теңдеулері алынды (1-кесте).

1-кесте Әрбір факторға байланысты кинематикалық тұтқырлықтың тәуелділік теңдеулері

№	Теңдеулер	Функция	R
1	$y = 2\cdot10^{-5}x^2 - 0,14x + 589,82$	ν=f(ν)	0,95
2	$y = -4,22x^3 + 72,69x^2 - 356,87x + 899,43$	ν=f(l)	0,80
3	$y = 1,11x^2 - 107,87x + 2673,40$	ν=f(T)	0,99
4	$y = -6\cdot10^{-5}x^4 + 0,02x^3 - 2,89x^2 + 145,49x - 1854,40$	ν=f(τ)	1,00

Әрі қарай Протодьяконовтың теңдеуі негізінде таскөмір шайырының үлгісінің электродтар арасындағы арақашықтық, температура, айнымалы токтың жиілігі, өңдеу уақыты сияқты факторлар әсерінен өзгеретін меншікті тұтқырлықтың теориялық көрсеткіштері есептелінген.



1-сурет. Өңдеу уақыты, температура мен электрод арақашықтығының кинематикалық тұтқырлыққа әсері: а - 50 Гц жиілігінде және 30 минут; ә- 50 Гц жиілігінде және 1 см электрод арақашықтығында.

1а-суретке қарап, температура көтерілген сайын тұтқырлық төмендеуі әр түрлі құрылымдардың және молекула қозғалысының өзгеретінін көреміз, сондықтан меншікті тұтқырлықтың температуралық тәуелділігі жүретін үрдісті тура сипаттайды. Сонда қолайлы электродтар арақашықтығы 3 см екенін көреміз. 1ә-суретте дәл осындай арақашықтықта көп жағдайда қайтымсыз сипаттағы полярлы процесстер кездеседі.

Сондықтан 30-90 мин аралығында айнымалы токпен өнделген таскөмір шайырының тұтқырлығының төмендеуі полярлы процесс өтуіндегі бөлек молекулалар үзінділерінің (фрагменттерінің) қозғаласының өсуімен шартталған. Бірақ әсерлесу уақытының 150 мин дейін жоғарылауы тұтқырлықтың өсуіне әкеледі. Ол жүйедегі ассоциация процесінің басымдылығымен түсіндіріледі.

Тәжірибе нәтижелерін талқылау бойынша, жиіліктің 500 Гц-тен 2500 Гц-қа дейін көтеріліуінде тұтқырлықтың күрт төмендеуін байқауға болады. Ол сутектік байланыстарының, сонымен қатар еріткіш құрылымының бұзылуымен түсіндіріледі.

Тәжірибе нәтижесінде шайырды айнымалы электр тогымен өндегендегі қолайлы шарттар мыналар: 2500 жиіліктегі температура 318 К, электродтар арақашықтығы 3 см, өңдеу уақыты 90 мин болды. Осы шарттармен таскөмір шайырының өңдегенде тұтқырлығы бастапқы 268 мм^2/с шамадан 40,42мм^2/с -ке дейін төмендейді.

Зерттеу жұмысының жаңалығы таскөмір шайырының айнымалы электр тоғының әсерінің оптималды параметрлері анықталды.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Иманбаев С.Ш., Байкенов М.И., Мейрамов М.Г., Халикова З.С., Тукенов Н. Изучение смолы полукоксования ОАО «Сары-Арка Спецкокс» // Вестник КарГУ. - 2010. - № 2. - С. 153 - 157.

ӘОЖ 539.19+541.27 Шаихова Г.С (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)
Дүйсебаева Д.О (Қарағанды, ММИ «Мұрагер)

БАЛҚЫТПАЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫН ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

Балқытпалардың құрылымын модельдеу бойынша машиналық экспериментті сипаттау үшін, сондай-ақ кластерлік құрылымдар геометриясын құру үшін, олардың жүзеге асырылуын нақты алгоритмге қарастыру қажет. Бұл процедураны іске асыру үшін, кубтық пішінді және Ω көлемді білдіретін, «базалық» ұяшыққа орналастырылған, N бөлшектер жүйесі алынады [1]. Сонымен бірге барлық бөлшектер координаталары компьютерге енгізіледі. [2] жұмыста көрсетілгендей, «базалық ұяшықтың» мағынасы түсінікті болады, өйткені қазіргі заманғы компьютерлер бөлшектердің көп санын пайдалана алмайды (Авагадро санына жуықталған) және бұдан басқа нақты макроскопиялық жүйені ұдайы өндіру үшін бөлшектердің шектелген саны үшін аса елеулі, беттік эффектілерді болдырмау қажет. Берілген шартқа Борн-Карман циклдік шекаралық шарттарын ендірумен қол жеткізіледі, яғни базалық ұяшық меншікті ескертпелермен қоршалады, және де әрбір осындай ескертпе базалық тордың микрокүйін дәл қайталайды.

Есептеу практикасында базалық ұяшықтың пішінін таңдауды қабылда-натын циклдік шарттар балқытпаны кристалл күйінде зерделеу үшін тиесілі жүйеге сәйкес келетін, жетілген торды құрайтындай түрде жүзеге асыру ыңғайлы болып көрінеді. Кристаллографиядан белгілі болатындай, нақтылы барлық металдар жақтары центрленген кубтық торда кристалданады, ол үшін бөлшектердің $N=4n^3$ санын таңдау табиғи болады (n= 1, 2, 3,4, ... , онда N = 4, 32, 108, 256, 500,864 және т.с.с.) [3].

Егер потенциалдық функция V(R) тиімді ион-иондық өзара әрекеттесуді сипаттаса және үзілістері болмаса, онда сәйкес жұптық функцияны $\varphi(R)$ беруге немесе табылған кванттық потенциалдарды келесі формулаға интерполяциялауға болады [4]:

$$\varphi\left(\vec{R}\right) = \vec{R}\frac{dV}{d\vec{R}}.$$

Онда толық потенциалдық энергия U және толық вириал $\varphi(R)$ сәйкес жұптық мүшелердің қосындылары болып табылады [5]:

$$U = \sum_{i<j}^{N} V_{ij},$$

$$\varphi(R) = \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{N} R_{ij}\frac{dV}{dR_{ij}} = \frac{1}{2}\sum_{i\neq j}^{N} R_{ij}\frac{dV}{dR_{ij}}.$$

Шекаралық шарттарға байланысты енгізілетін үзілу радиусына сәйкес, базалық ұяшық бөлшектерінің өз араларында және шектес ұяшық-ескертпелер бөлшектерімен өзара әрекеттесуі аса үлкен үлесті береді.

Осы максимум радиустан үлкен ара қашықтықта тұратын бөлшектердің өзара әрекеттесуінен үлестер жуықталып есептеледі.

Молекулалық динамика әдісін іске асыру үшін, өзара әрекеттесуге қатысатын бөлшектерге бастапқы координаталар мен жылдамдықтар беріледі. Олардың кейінгі қозғалысы Ньютонның классикалық теңдеулерін сандық интегралдаумен іске асырылады. Тепе-тең қасиеттері де, кинетикалық қасиеттері де, мысалы, тасымалдау қасиеттері есептеледі. Қозғалыс теңдеуін интегралдаудың уақыттық интервалдарының ақырлығымен себептелген, оның елеусіз флуктуацияларын санамағанда, жүйенің толық энергиясы тұрақты болып қалады. Жүйе температурасы кинетикалық энергия бойынша есептеледі, оның өзгерісіне бөлшектер жылдамдықтарын өзгертумен қол жеткізіледі. Молекулалық динамика әдісінде температура флуктуациясын минимумға дейін келтіру үшін, сол жүйені Монте-Карло әдісімен модельдеуге қарағанда, бөлшектердің көп санын алады. Монте-Карло әдісінен ерекшелігінде, молекулалық динамиканың ықтималдық элементтерінің болмайтынын атап кету керек, бөлшектердің тек бастапқы координаталары мен жылдамдықтары ғана ықтималды құрылады. Молекулалық динамика әдісі жүйеде тығыздық флуктуациясын ұдайы өсіруге мүмкіндік береді және сонымен модельденетін жүйені үлкен канондық ансамбльге жақындатады. Оған әрбір бөлшектің координатасын қадағалау есебінен қол жеткізіледі, өйткені координаталар файлға жазылады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1. Малышев В.П., Нурмаганбетова А.М., Бектурганов Н.С., Сулейменов Т., Абдрахманов Б.Т. Вероятность образования кластеров в жидких металлах по концепции хаотизированных частиц // Комплексное использование минерального сырья. -2010.-№6(237). С. 38-47. https://doi.org/10.31643/2018/16644

2. Issagulov A. S., Kazhikenova S. Sh., Shaikhova G. S., Mahmetova G. Sh., Kassymova L. G. Evaluation of pressure and volumetric modules in melted systems // Chemistry series. Bulletin of the Karaganda University.- 2018. Vol.90, №2. -P.51- 57. (In Eng.).

3. Шаихова Г.С, Әділбек Н, Ахметов Қ.М, Шегебаева Г.Е Квантовомеханический расчет геометрии кластерных структур в расплавах. Труды университета, Караганда: КарТУ, 2020 №4(81),- С. 36-40.

4. Issagulov A. Z., Belomestny D., Shaikhova G.S., V.V. Zhurov, L.Zh. Functions of atoms radial distribution and pair potential of some semiconductors melts. The Bulletin The National Academy Of Sciences Of The Republic Of Kazakhstan. July – August 2019. Almaty, NAS RK.№4.

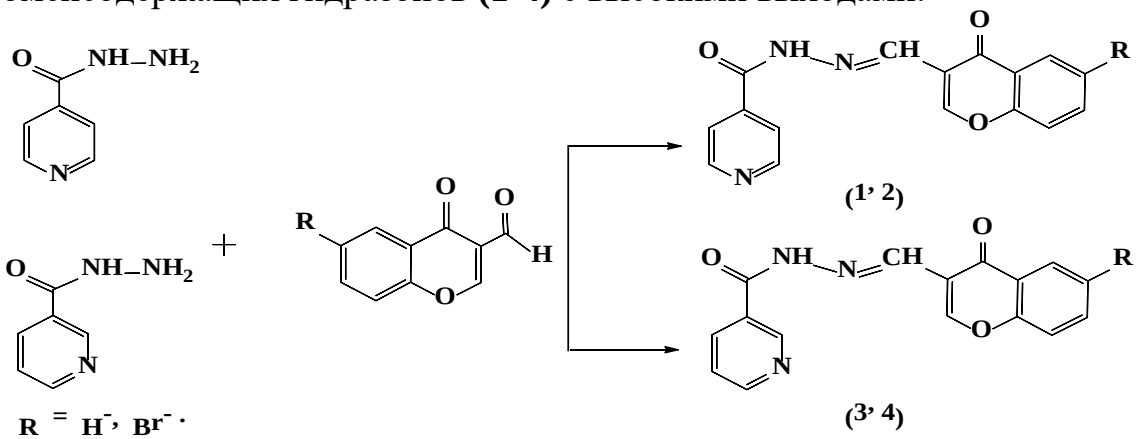
5. Shaikhova G.S Explanation Of The Cluster Structures Melting Mechanism And Their. Complex Use of Mineral Resources. №1 (313), 2021.

УДК 622.272.б.

Шапенова З.Р. (Караганда, КарТУ)
Карипова Г.Ж. (Караганда, ИОСУ РК)
Нуркенов О.А. (Караганда, КарТУ)

СИНТЕЗ ХРОМЕНСОДЕРЖАЩИХ ГИДРАЗОНОВ НИКОТИНОВОЙ И ИЗОНИКОТИНОВОЙ КИСЛОТ

Учитывая большой научный интерес к соединениям флавоноидного ряда и их перспективам в прикладном отношении [1-3], а также с целью поиска новых биологически активных веществ нами осуществлен синтез 4-оксо-4*H*-хромен-3-ацилгидразонов **(1-4)** взаимодействием хромон-3-карбоксальдегида и 6-бром-3-формилхромена с гидразидами изоникотиновой и никотиновой кислотами. Показано, что при кипячении в этаноле в течение 2 ч реакция протекает гладко и приводит к образованию соответствующих хроменсодержащих гидразонов **(1-4)** с высокими выходами.



Продукты реакции **(1-4)** представляют собой светло-желтые порошки, растворимые во многих органических растворителях, выход соединений составляют 66-98%.

Исследованы строения синтезированных соединений методами ЯМР ^{1}H и ^{13}C спектроскопии, а также данными двумерных спектров COSY (^{1}H-^{1}H) и HMQC (^{1}H-^{13}C). Определены значения химических сдвигов, мультиплетность и интегральная интенсивность сигналов ^{1}H и ^{13}C в одномерных спектрах ЯМР.

Список использованных источников:

1. Abdou W.M., Barghash R.F., Bekheit M.S. // Arch. Pharm.–2012.–Vol. 345.–P. 884.

2. Abdou W.M., Kamel A.A., Shaddy A.A. // Eur. J. Med. Chem.–2010.–Vol.45.–P. 5217.

3. Плотников М.Б., Тюкавкина Н.А.., Плотникова Т.М. Лекарственные препараты на основе диквертина. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 2005. – 228 с.

ӘОЖ 622.272.б. Шарипов Р.Ж. (Қарағанды, Әбілқас Сағынов атындағы Қарағанды техникалық университеті)

КӘСІПОРЫНДАР МЕН ҰЙЫМДАРДЫ БАСҚАРУДЫҢ SMART ӘДІСТЕРІНДЕ, ЖАСАНДЫ ИНТЕЛЕКТТІ ҚОЛДАНУ

Жиырма бірінші ғасыр көбінесе "smart технология" ғасыры деп аталады. Осыған байланысты өнеркәсіптік кәсіпорындарды және басқа ұйымдық құрылымдарды басқарудың интеллектуалды әдістері мен тетіктері қоғамның қарқынды дамуына мүмкіндік беретін бірқатар қасиеттерге ие. Біріншіден, интеллектуалды әдістер мен басқару тетіктері күшті білім беру құралы бола алады. Осыған байланысты "болмыс сананы анықтайды" деген кеңінен танымал тұжырыммен айқын нәрсе ретінде келісу мүмкін емес, өйткені сананы өзгерту өте қиын. Қазіргі адамның интеллект деңгейі қарапайым адамнан алыс емес. Біріншіден, егер сіз басқару тетіктерін өзгертсеңіз, адамның мінез-құлқы да өзгереді: инертті және пассивті қызметкерлер еңбекқор болады, ал жұмыс нәтижелерін асыра бағалайтын қызметкерлер бұл туралы шынайы ақпарат береді және т. б. екіншіден, интеллектуалды басқару тетіктері қызметкерлердің жұмысқа деген көзқарасын өзгертуге мүмкіндік береді: адамдарды ресурстарды тиімді пайдалануға, жабдықты тиімді пайдалануға мәжбүрлеу, ақпаратты талдау және өңдеу үшін өндірістің тиімді құралдарын, заманауи ақпараттық компьютерлік әдістер мен технологияларды қолдану.

Қазіргі жағдайда өнеркәсіптік өндіріс жүргізудің негізгі сипаттамалары:

- әлемдегі әскери-саяси және әлеуметтік-экономикалық тұрақсыздықты күшейту;
- тұтынушылардың сатып алу қабілетінің төмендеуімен және жалпы өнеркәсіптегі жағдайдың нашарлауымен байланысты халықаралық нарықтардың айтарлықтай қысқаруы;
- техникалық прогреске және импортты алмастыру проблемасына, ең алдымен ақпараттық және компьютерлік жүйелер саласында және соған байланысты қазіргі заманғы өнеркәсіптік технологияларды қолдану қажеттілігі[1].

Өнеркәсіптік кәсіпорындар мен ұйымдарды басқару барған сайын күрделі және даулы мәселеге айналуда, сондықтан оны шешу үшін ескі дәстүрлі әдістерді қолдану мүмкін емес. Өнеркәсіптік кәсіпорындарды басқарудың тиімділігін арттыру үшін smart басқару әдістері деп атауға болатын тиісті әдістер жиынтығы қажет. Олардың ішінде ең маңыздылары:

- белгілі бір уақыт кезеңдеріне басымдықтарды әзірлеудің стратегиялық әдістері;

-материалдық өндірістің тиісті салаларындағы бәсекелес кәсіпорындармен салыстырғанда өнеркәсіптік кәсіпорындар көрсеткіштерінің динамикасын кешенді талдау әдістері;

- өнеркәсіптік кәсіпорындардың бизнесті жүргізудің үнемі өзгеріп отыратын жағдайларына бейімделуін жақсарту әдістері мен модельдері;

- түпкілікті өнім нарықтарының өсіп келе жатқан серпініне бағдарланған өндірістік логистиканы жетілдіру әдістері;

- компанияға ішкі факторлардың өзгеруіне қарағанда күшті әсер ететін сыртқы факторларды бағалау әдістері мен әдістері;

- персоналды басқару икемділігін арттыруға, ресурстардың әртүрлі түрлерін ұсынуға, зерттеулердің тиімді маркетингіне және т. б. баса назар аудара отырып, компанияның заманауи құрылымын қалыптастыру әдістері;

- компанияның компьютерлік ақпараттық жүйесін басқаруға, стратегиялық басқаруға, сондай-ақ өнеркәсіптік кәсіпорындардың иелері мен менеджерлерінің басқару шешімдерін дайындау және қабылдау үшін арнайы бағдарламалық қамтамасыз етуді жедел басқаруға және бақылауға бағытталған ақпараттық компьютерлік құрылымын құру әдістері мен технологиялары [2].

Қазақстанда және бүкіл әлемдегі көптеген кәсіпорындардағы өндіріс процесі негізінен автоматтандырылған. Оның барлық кезеңдерінде жұмыстың көп бөлігі механизмдермен, машиналармен, деректерді жан-жақты талдауға арналған бағдарламалық жасақтамамен жүзеге асырылады. Дегенмен, көптеген салаларда кез-келген басқару шешімдерін тіпті ең төменгі деңгейде де мамандар мен менеджерлер қабылдайды. Сонымен қатар, технологиялық дамудың ең жылдам дамып келе жатқан инновациялық салаларының бірі -жасанды интеллект. Ол бизнестің барлық аспектілеріне - клиенттермен жұмыс істеуден бастап стратегиялық жоспарлауға дейін біртіндеп енеді. Сондықтан өндіруші компаниялардың нақты бәсекелестігі туралы оның тиімділігі тұрғысынан айту қиын. Бірақ өндірістің болашағы оның жоғары технологияларды қажеттіліктеріне бейімдеу қабілетіне байланысты екеніне күмән жоқ. Жасанды интеллект технологиясын қолданатын компаниялар қазірдің өзінде нарық көшбасшыларының қатарына кіреді.

Жасанды интелекттің адамдардан айырмашылығы, олар мамандандырылмаған болып табылады, бірақ кәсіпорынның толық бейнесін талдағаннан кейін оңтайлы шешімдер қабылдау үшін, оны оқыту мен шаблондар жасауға кең мүмкіндіктер бар. Қазіргі уақытта жасанды интелект жұмысының ең дамыған салаларын қарастырайық.

1. Генеративті дизайн. Бүгінгі таңда ең жақсы жобалар инженерлер мен дизайнерлер қажетті параметрлер мен эскизді енгізетін бағдарламалар арқылы жасалады, бірақ бұл бағдарламалық жасақтама модельдерді ғана жасайды, содан кейін олар жаппай өндіріске енеді. Машиналар орындайтын есептеулердің дәлдігі бірнеше есе жоғары, ал соңғы модельдер

автоматтандырылған конвейерлерде одан әрі құрастыру үшін жақсырақ болып келеді.

2.Сандық егіз. Нақты уақыттағы өндіріс процесінің нақты виртуалды көшірмесі. Жүйе тұтастай алғанда бүкіл процесті бақылайды, өнімділік пен сапаны талдайды, жүйенің жұмысын талдайды және пайдаланушыға процестің барлық мүмкін қателіктерін, ақауларын немесе жай кемшіліктерін көрсетеді. Сандық егіздерді қолданатын компаниялар әдетте өз процестерін заманауи Форсит негізінде жасайды. Болжалды техникалық қызмет көрсету принципі - проблемалар мен сәтсіздіктерді алдын-ала болжау және оларды алдын-ала жою. Жасанды интеллектті қолдана отырып өндіріс процесінің құрылысын қарастырыңыз: бастапқы кезеңде менеджерлер, инженерлер мен технологтар генеративті жобалау технологияларын қолдана отырып, өнімнің параметрлерін пысықтайды, қажетті өлшемдерді, материалдарды, қасиеттерді анықтайды .

3. Машиналық оқыту.Технология екі бағытта жұмыс істейді: ағымдағы ақпарат ағынын алу, өңдеу және жақсы білім мен алдыңғы тәжірибенің дерекқорларында Болашақ оңтайландыру шешімдерін табу. Бағдарлама өнімнің ағымдағы жағдайының экономикалық тиімділігін, өндірістік қуатын, икемділігін, мерзімдерін және маркетингтік құрамдас бөлігін талдайды және процесс пен нарықтағы өзгерістерді болжайды [3].

Қазіргі заманғы жасанды интеллект қосымшалары адамдар қолданатын сандар мен статистикаға қарағанда әлдеқайда жақсы. Өндіріс процестерінің жай-күйін бақылау тиімділік үшін қажет, прогресс үшін жиі есептер қажет, ал егер олар жасанды интеллект арқылы жасалса, менеджерлерде алынған ақпарат негізінде әзірлеуге және стратегиялық жоспарлауға бос уақыт болады. Машиналық оқытуға негізделген бағдарламалық шешім менеджерлерге, инженерлерге, логистерге, сәулетшілерге қолдау болады. Бастапқы процесті талдау және оңтайландыру, компанияның нарықтағы жағдайын бақылау және оның өткен кезеңдердегі нәтижелерімен салыстырғанда, жасанды интеллекттің менеджердің сұранысы бойынша жүргізген толық статистикалық есептер мен талдаулар, жүйелеу және оңтайландыру жалпы мақсаттарға жету үшін барлық процестер қол жетімді және түсінікті болады.

Пайдаланылған дереккөздердің тізімі:

1.Бурков, В.Н. Теория активных систем: состояние и перспективы / В.Н. Бурков, Д.А. Новиков. – М.: Синтег, 1999. – 128 с.

2.Коренная, К.А. Интегрированные информационные системы промышленных предприятий: моногр. / К.А. Коренная, О.В. Логиновский, А.А. Максимов; под ред. д-ра техн. наук проф. А.Л. Шестакова. – Челябинск: Издат. центр ЮУрГУ, 2012. – 315 с.

3.Вентцель, Е.С. Исследование операций: Задачи, принципы, методология. – М.: Высш. шк., 2008. – 208 с

УДК 622.271: 622.35 Махмудов А.М. (Узбекистан, Навои, НГГТУ)

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ УЗБЕКИСТАНА ПО ДОБЫЧИ БЛОКОВ ОБЛИЦОВОЧНОГО КАМНЯ

Ускоренное развитие промышленного и гражданского строительства в Республике Узбекистан и связанное с этим резкое увеличение потребности в разнообразных материалах из естественных горных пород предопределили в последние десятилетия особое внимание к промышленности нерудных строительных материалов.

Республика Узбекистан имеет большое количество месторождений природного облицовочного камня различных цветов и расцветок. К настоящему времени для разных ведомств Республики изучены и разведаны 33 месторождения мрамора, 18-гранита и габбро, 1-траверитина, 1-известняка, 2-туфа и декоративного песчаника. Они приурочены к Туркестано - Нуратинскому, Зарафшанскому, Чаткало-Кураминскому и Кызылкумскому регионам. Общие запасы этих месторождений составляют около 80,0 млн. $м^3$ облицовочного камня. Эти запасы могут обеспечить сырьем, действующие и реконструированные камнеобрабатывающие предприятия республики, на сотни лет [1, 2].

Из общего числа разведанных месторождений значительная часть числится на балансе АК «Узстройматериалы»: Из них мраморных - 17 месторождений; гранитных - 11 месторождений; габбро - 2 месторождения; травертина - 1 месторождение; туфа - 1 месторождение; песчаника - 1 месторождение.

Промышленные запасы данных месторождений составляют 43,6 млн. $м^3$, в том числе мрамора 24,5 млн. $м^3$, гранита и габбро - 16,6 млн. $м^3$, песчаника - 2,1 млн. $м^3$ [1, 2].

Наиболее крупными месторождениями природного облицовочного камня Узбекистана являются:

- мрамора и мраморизованного известняка - Газганское, Аманкутанское, Шараксайское, Нуратинское, Аркутсайское, Биркунликское, Бахмальское, Бадамзарское, Актауское, Зарбандское, Севазское, Тепаликское, Джам, Макридское, Аксакатинское, Берунийское и др.;
- гранита и гранодиорита - Севасайское, Чаркасарское, Шавазсайское, Чимганское, Гурмакское, Тасбулакское, Актауское, Лянгарское, Курасайское, Зарабагское, Зиннельбулакское.;
- габбро и параамфибола - Акчинское, Берунийское, Кайнарское, Тебинбулакское.;
- Песчаника - Сайробское.;
- Туфа - Джарташское.;
- Доломита и ракушечника - Дехканабадское и Каракушханинское.

Узбекистан является одним из лидеров среди стран СНГ по объемам выпуска облицовочной продукции из природного камня.

На 01.01.2021 г. действующие мощности по производству облицовочных плит из природного камня (16 крупным предприятиям на которых установлено импортное оборудование) обеспечили выпуск 905 тыс. $м^2$ плит, из них мрамора - 723; гранита 182 тыс. $м^2$ в год. Кроме того, в настоящее время в Республике действуют свыше 100 мелких частных предприятий, производящих более 120 тыс. $м^2$ мраморных и гранитных плит в год.

В 2021 г. на камнедобывающих и камнеобрабатывающих предприятиях Республики Узбекистан добыто более 76,8 тыс. $м^3$ (гранитных, мраморных и травертиновых) облицовочных блоков. Произведено около 705 тыс. $м^2$ мраморных и 182 тыс. $м^2$ гранитных плит. Выход мраморных плит при распиловке блоков составил около 12 $м^2$, что соответствует 40-55% объему теоретического выхода для плит толщиной 20; 25; 30 мм. Суммарные потери, соответствующие этапам «распиловка, фрезеровка, шлифовка-полировка» составили 53% на кубометр сырья.

Сравнение результатов, достигнутых предприятиями управления нерудных материалов, в 2021 году по сравнению с 2010 годом показывают, что объемы добычи мраморных блоков были увеличены на 41%, производство облицовочных плит из мрамора и гранита соответственно на 68 и 39%. При этом в 2010 году потребность в мраморных и гранитных блоках обеспечена на 92%, а потребность в облицовочных плитах на 64%. В 2021 году потребности промышленности обеспечены в мраморных и гранитных блоках на 55% и в облицовочных плитах на 68%.

Несмотря на достигнутый уровень развития производства по добыче мраморных и гранитных блоков и выпуска облицовочных материалов, снижение темпов роста и объемов производства явилось следствием следующих факторов:

- физического и морального износа технологического и вспомогательного оборудования;
- резкого снижения потребления за счет резкого возрастания требований к качеству продукции и декоративным свойствам облицовочных плит;
- снижение спроса основных потребителей из стран СНГ на блоки мрамора и гранита, облицовочные плиты, мраморную крошку, кварц-полевошпатный концентрат, доломитовый камень, кормовую муку;
- обеспечением потребности строительной индустрии искусственными облицовочными материалами.

Анализ результатов производственной деятельности предприятий камнедобывающей отрасли промышленности показывает, что несмотря на наличие разнообразных средств механизации и способов добычи на карьерах, экономическая эффективность каждого их них незначительна. В

настоящее время в республике разработка месторождений мрамора, гранита, лабрадорита и других материалов осуществляется с помощью разнообразных средств механизации, способов и методов разрушения горных пород. На месторождениях Севасай, Тасбулак, Чаркесар и Лянгар отбойка гранитных блоков осуществляется контурным шпуровым буровзрывным способом. Мраморные месторождения Газган, Нурата, Зарбанд, Оксай и др. отрабатываются с использованием канатных пил, баровых машин, гидроклиньев и невзрывных разрушающих средств и материалов. На месторождениях пильного камня, Дехканабад и Каракущхана использовались баровые и камнерезные машины, которыми осуществлялись горизонтальные, вертикальные и тыльные пропилы. Анализ калькуляции показывает наличие высоких общезаводских и транспортных расходов, что связано с низким выходом блоков из массива, высокой трудоемкостью их добычи и наличием в общем цикле работ значительной доли ручного труда.

Из вышесказанного можно сделать следующие выводы:

- удовлетворение все возрастающей потребности народного хозяйства в материалах из естественных горных пород достигается наряду с расширением существующей сырьевой базы и вовлечением в разработку новых месторождений республики и интенсификацией производства проведением работ по рациональному использованию запасов и улучшением полноты извлечения из недр;

- интенсификация сырьевой базы, ускоренный ввод в строй и снижение стоимости строительства новых карьеров, а также новых добычных горизонтов на действующих карьерах, возможны при условии разработки и внедрения высокоэффективных способов разрушения горных пород, решение вопросов сдвижения, перемещения, погрузки и транспортирования блоков в пределах карьерного поля; обеспечения рационального использования запасов и других задач, связанных с сохранением качества добываемой продукции.

Список использованной литературы:

1. *Барский А.А. Декоративно-облицовочные камни Каракалпакии и Узбекистана. - Нукус, Изд. «Каракалпакстан», 1991. – 392 с.*
2. *Рахимов В.Р., Махмудов А.М. Факторы определяющие эффективность технологии добычи блоков камня машинами ударного действия // Горный вестник Узбекистана. – Навои, 2010.- №3. - С. 6-8.*

УДК 662.765

Кан О.А.(Караганда,
Карагандинский технический университет
имени Абылкаса Сагинова)

КОРРЕКТИРОВКА ФОРМУЛЫ РАСЧЕТА УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОТЫ СГОРАНИЯ УГЛЯ

Одним из основных показателей качества угля является определение удельной теплоты сгорания. Предварительную оценку качества угля необходимо увязать с известными значениями эксплуатационной влажности и зольности.

Необходимость в данной работе возникла из-за больших отклонений в расчете удельной теплоты сгорания угля по известной формуле и экспериментальным данным [1]. Для расчета удельной теплоты сгорания использовалась следующая формула:

$$Q_{теор} = 8005{,}3 – 88{,}8*A – 87{,}7*W + 0{,}888*A*W\ , \qquad (1)$$

где A – зольность, W – влага.

Результаты обработки данных представлены в таблице 1. Расчеты удельной теплоты сгорания $Q_{теор}$ велись по формуле (1). Всего было обработано замеров n = 242.

Таблица 1. Расчет удельной теплоты сгорания

A,%	n	max	min	Ср.знач.
До 38%	60	307	-451	-64
от 38% до 43%	45	218	-314	-29
от43% до 48%	41	157	-274	-32
от 48% до 60%	66	203	-121	29
Свыше 60%	30	589	-81	99

Из таблицы 1 видно, что наибольшее отклонение составляет 589ккал/кг, а наименьшее отклонение – минус 451ккал/кг. Среднее значение Qfakt равно 3719 ккал/кг. Исходя из этого, погрешность в 2,5% в среднем составляет 93 ккал/кг.

Анализ данных показал, что большие отклонения (больше 93 ккал/кг) Qteor – Qfakt связаны не только с формулой (1), но и с ошибками определения Qfakt. Это может быть связано как с ошибками измерения, так и с ошибками записи в таблицу измеренных значений Qfakt.

В результате анализа совокупности данных были получены следующие выражения для корректировки:

$$\Delta QA = 91,3*(33,2 – Akor)$$
$$\Delta QW = 34,1*(4,8 – Wkor)$$
$$Qkor = 4846 + \Delta QA + \Delta QW,$$

где Akor – величина зольности в корректируемой строке, Wkor – величина влажности в корректируемой строке, ΔQA – расчетная теплота сгорания по зольности, ΔQW - расчетная теплота сгорания по влаге, Qkor – скорректированная удельная теплота сгорания.

Корректировка формулы производилась с помощью разработанной компьютерной программы подбора коэффициентов к формуле (1). В результате применения адаптивного алгоритма и программы получена новая формула для определения удельной теплоты сгорания

$$Q = 8050 – 91,8*A – 63,7*W + 0,97*A*W \quad (2)$$

В таблице 2 представлены результаты анализа по зольности, рассчитанные по новой формуле.

Таблица 2. Результаты анализа по зольности

A,%	n	max	min	Ср.знач.
До 38%	60	82	-59	16
от 38% до 43%	45	70	-86	-3
От 43% до 48%	41	120	-90	-10
от 48% до 60%	66	79	-93	1
Свыше 60%	30	119	-57	28

Анализ данных по расчету удельной теплоты сгорания угля по формулам (1) и (2) показал, что для зольности менее 48% рекомендуется использовать для расчета удельной теплоты сгорания формулу (2), а для зольности 48% и более необходимо скорректировать коэффициенты при зольности в формуле (2). В результате корректировки получена формула для зольности 48% и более

$$Q = 8050 – 91,1*A – 63,7*W + 0,91*A*W \quad (3)$$

В результате проведенных исследований получены формулы для расчета удельной теплоты сгорания угля.

Список использованных источников:

1. Суханов Р.А., Сидорова Г.П. Оценка низшей теплоты сгорания углей по известным значениям рабочей зольности и рабочей влажности. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), №4, 2006. Стр. 66-69.

УДК 622.275

Аликулов Ш.Ш. (Узбекистан, Навои, НГГТУ)
Тошов Ж.Б. (Узбекистан, Ташкент, ТГТУ)
Махмудова Г.А. (Узбекистан, Ташкент, ТГТУ)

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ОТРАБОТКЕ УРАНОВЫХ РУД НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ КЫЗЫЛКУМСКОГО РЕГИОНА МЕТОДОМ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

В условиях рыночной экономики рациональные технологии добычи полезных ископаемых являются основным решающим фактором, определяющим экономическую целесообразность проведения горных работ.

Слабопроницаемые и слабообводнённые руды урановых месторождений НГМК долгое время были занесены в технологический забаланс, поскольку высокая реагентоемкость пород и интенсивная кольматация не позволяли эффективно отрабатывать запасы традиционным сернокислотным способом. Положительные примеры отработки месторождения Кендык-Тюбе и Компан-Маастрихских руд Южного Букиная создали предпосылки для проведения опытно-промышленных работ на месторождении Тохумбет с применением методики нагнетания сжатого воздуха (НСВ). Рудоуправление №5 (РУ-5) НГМК с 2003 г. приступило к освоению этого месторождения, отнесенного к Кендык-Тюбинскому типу и характеризующегося сложными и своеобразными горно-геологическими условиями, локализацией и вещественным составом руд [1,2].

В результате опытно-промышленных работ испытаны различные схемы вскрытия, способы окисления урана, конструкции скважин. Важнейшей задачей являлось нагнетание сжатого воздуха в рудный пласт для закисления урана кислородом воздуха без применения дополнительных реагентов и окислителей. Для этого разработан и изготовлен пакер, позволяющий нагнетать кислород воздуха в фильтр без нарушения обсадной колонны. Нагнетание проводилось в одну откачную скважину непрерывно в течении 24 часов с давлением, превышающим пластовое на 8 атм. Для удержания области газового насыщения в определенном объеме и границах ячейки в закачные скважины ячейки и в сопряженные откачные скважины одновременно с нагнетанием подавались рабочие растворы с максимальной приемистостью. Распространение направленной зоны проработки по пласту приведено на рис. 1 [1,2].

Правильность выбранного режима и технологии нагнетания подтверждается тем, что в процессе нагнетания сжатого воздуха отмечалось слабое газирование по закачным скважинам, фонтанирование не происходило. Полученная депрессия по периферии ячейки может удерживать его в границах ячейки, предотвратить площадное

распространение ореола газонасыщения и управлять его движением путем регулировки уровней по скважинам.

В следующем этапе опытно-промышленных работ сформировано направленное движение нагнетаемого воздуха по продуктивному горизонту для увеличения прорабатываемого объема при минимальных трудозатратах на подготовительные работы. Направление движения воздушной проработки выбиралось путем снижения уровня гидрозавесы в сторону соседних откачных скважин поочередно до начала их фонтанирования. Распространение направленной зоны проработки по пласту приведено на рис. 2 [2].

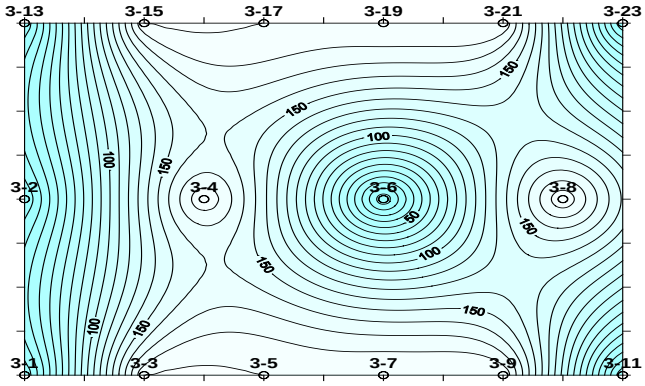


Рис. 1.2. Распространение направленной зоны проработки по пласту (где отметка 190,0 м соответствует уровню дневной поверхности, а 0,0 м – подошве горизонта)

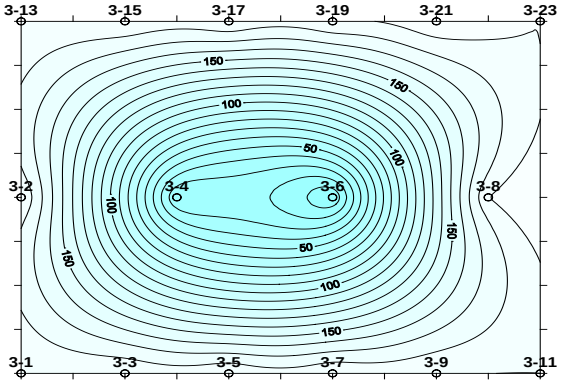


Рис. 1.3. Распространение направленной зоны проработки по пласту

Способ подачи кислорода воздуха в рудный пласт позволил в 3 раза снизить трудозатраты на работы по монтажу-демонтажу погружных электронасосов, герметизации устьев периферийных скважин, монтажу пакеров при двойном увеличении объема проработанной воздухом рудной массы.

Также проведены опытно-промышленные испытания по применению в качестве окислителей различных реагентов, в частности, растворов гипохлорита натрия, азотной и серной кислоты с различными концентрациями. За период 3 лет происходило накопление и был проведен анализ полученных результатов, нарабатывались методы и технические приемы подачи реагентов.

В ячейках, где часть рудного ролла локализована в нижней части водоносного горизонта с более высокими фильтрационными параметрами и большим содержанием сульфидных и карбонатных минералов, отработка ведется в несколько раз интенсивнее, чем в ячейках, в которых рудная минерализация приурочена к средней части водоносного горизонта или прижата к верхнему водоупору, где проницаемость гораздо ниже, а карбонатные и сульфидные минералы вообще отсутствуют или их количество мизерно. А также газовая кольматация верхней части разреза накапливается нерастворенным азотом.

С увеличением процента отработки, интенсивность последней плавно снижалась. Если в первый год интенсивность составляла в среднем 1,7 % в месяц, то во второй уже 1,3 %, а в третий снизилась до 0,5 % в месяц. Даже при проведении нагнетаний 2-3 раза в год на каждую скважину содержание урана в продуктивных растворах постоянно снижалось. Проводилось нагнетание сжатого воздуха с увеличением времени нагнетания с 24 до 48 часов, однако значительного роста содержания урана в продуктивных растворах не отмечалось [2].

Таким образом, отработка опытно-промышленного участка по безреагентной технологии составила 47 %, но вести дальнейшую промышленную отработку на низких содержаниях урана, возможно только путем увеличения производительности участка, за счет вовлечения новых площадей. Это ведет к нагрузке на перерабатывающий комплекс и как следствие, увеличению затрат в том числе на электроэнергию. На основании этого, для обеспечения проектного извлечения, было принято решение об интенсификации добычи за счет увеличения содержания урана в продуктивных растворах с применением в качестве реагента серной кислоты с концентрацией до 3,0 г на литр в рабочем растворе.

Список использованных источников:

1.Малухин Н.Г., Маркелов С.В., Аликулов Ш.Ш. Обоснование рациональной области применения технологии подземного выщелачивания глинистых урановых руд. // Горный информационно-аналитический бюллетень. Москва: «МГГУ», 2011.–№10.–С.220-224.

2.Скрипко С.В., Истомин В.П. Комплексный подход при подборе параметров технологии отработки месторождения Тохумбет методом подземного выщелачивания // Горный вестник Узбекистана. –Навои, 2009. -№ 2. – С. 57-61.

СОДЕРЖАНИЕ

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В РЕШЕНИИ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Haydarov Sh.B., Usmonov M.Z., Elbekov J.U. Development of new technologies for roller-cone drilling tools with a vortex cooler…….... *7*

Elbekov J.U., Usmonov M.Z., Tayirov U.A. Study of the influence of design features of flushing devices on the efficiency of the bit..... *9*

Kazhikenova S.Sh., Shaltakov S.N., Belomestny D. On a method for solving the equations of melt motion.....…… *11*

Sapinov G., Imashev A., Rabatuly M., Orynbek E. Underground mine microseismic monitoring system.....…….. *14*

Tleuov N.E., Bolat A.Zh. Scada system and its application in mining..... *16*

Usmonov M.Z., Elbekov J.U. The interaction of the main mechanisms of the quarry excavator in rock mining.....…….. *18*

Жиенбаев А.Б., Абеуов Е.А., Доскеев Е.М. Анализ современного состояния разработки пологих и наклонных рудных месторождений..... *21*

Айтбаев Н.Б. Құрамында металл бар өнеркәсіптік қалдықтарды екінші реттік шикізат ретінде қолдану..... *24*

Айткенов Н.Б. Металлургиялық өндіріс қалдықтарынан металл алу үрдістерін зерттеу…….....……. *27*

Амангелдинова А.Ж., Толеуова А.Р. Плазмалық қатаю кезіндегі конструкциялық болаттың беткі қабатының құрылымын жаңғырту. *30*

Атакулов Л.Н., Хайдаров Ш.Б., Гаффаров А.А., Усмонов М.З. Определение напряжения, падающего на ленту конвейера и опорный ролик..... *32*

Бакбаева З.Т., Макашев Б. К. Жұмысшылардың еңбек жағдайларына шаңның әсерін бағалау…….. *35*

Баландин Д.С., Нургалиева А.Д. Исследование процесса оформления нарядов-допусков в центральной РДТ Филиал АО «Казахтелеком» *37*

Булкаирова Г. А., Карабекова Д.Ж., Алпысова Г.К. , Кудусов А.С., Болатбекова М.М. Электрогидравликалық әдіспен ұсақталынған кварц мнералының құрамын зерттеу……..…….. *39*

Джексембаев Д.М. , Билялов К.С., Квон Св.С. Исследование состава леточных масс с вовлечением отходов ферросплавного производства…….…….. *42*

Малыбаев Н.С., Еңбек Д.Ж. Модернизирование фрезерного станка 6Н83 и разработка оснастки для фрезерования винтов……... *44*

Жолдубаева Ж.Д., Сиргетаева Г.Е. Ұнтақты материалдарды дайындау әдістерінің олардың сипаттамаларына әсері……. *46*

Жумадилова Н.Ж. Изучение физико-механических свойств подбетоного основания под турбинный агрегат ТЭЦ-2 в г.Астана.... *48*

Zhurov V.V., Mitko Stoev, Tanekeyeva G.D. On conducting preparation with consideration for the technogenic state of the rock massif……..... *51*

Ибрагимов Ә.А., Ходжаев Р.Р., Габайдуллин Р.И. Критерии прочности при расчете и оценке устойчивости целиков и «мостов» в условиях повторной отработки мощных рудных залежей…….. *54*
Исабек Т.К., Акпанбаева А.Г. Применение бесщелочного ускорителя схватывания и гиперпластификатора для торкрет-бетонного крепления горных выработок..... *56*
Исатаева Ф.М., Амангельдиева Г.Б. Определение напряжения, падающего на ленту конвейера и опорный ролик..... *59*
Кабдыбай А.К., Кенжебеков Н.Д., Окасов Е.А. Перспективы цифровой трансформации ГМК Казахстана……. *62*
Казаков А.Н., Хакбердиев М.Р., Рахимова М.Х. Оценка прочностных свойств массива горных пород применительно к месторождению Кочбулак……... *65*
Какенова М.Ж., Макашев Б.К., Самбаева Д.А.Утилизация биогаза на полигонах твердых бытовых отходов – один из путей решения проблем безопасности жизнедеятельности……..…… *68*
Kassymkhanova A.K., Takuova Z.S. Luminescence of cerium doped yttrium aluminum garnet ceramics synthesized in the field of radiation flux…….…….. *71*
Кашлев А.Р. Энергоэффективность вентилятора главного проветривания…….. *74*
Кәрібай Г.Е. Алюминий қорытпаларын модификациялау және кристалдау процесінің теориялық негіздері……. *76*
Komok O. S., Zhumabekova A. Y. Mine workings supporting..... *78*
Копбалина К.Б., Маженов Н.А., Бакиева Ж.К. Закономерности современного распределения природных газов в угленосных толщах и их использование при изучении газоносности вмещающих пород…….. *81*
Кривенко А.Е., Мырзахметов А.Ж. Разработка цифровой параметрической модели регулятора давления аксиально-поршневого насоса гидросистемы карьерного гидравлического экскаватора..... *83*
Кулжабаева Д.С., Ивадилинова Д.Т. Огнестойкость горных машин в подземных рудниках..... *86*
Кулжабаева Д.С., Ивадилинова Д.Т. Автоматизация добычи полехных ископаемых в отдаленных местах……..…. *88*
Макишев А.К., Нарембекова А.К., Махамбетов Е.Н. «Экспериментальные исследования по выплавке кальцийсодержащего ферросплава в лабораторных условиях»……. *91*
Мауысымбаева А.Д., Демеуова А.Б. Сейсмикалық зерттеу материалдар бойынша Арысқұм иілуінің мұнай-газдылығының перспективасы……..…… *94*
Makhmudov A., Khudoyberdiev L.N. Analysis of studies on the main factors of economic and energy efficiency of mining machines in mineral extraction technologies …….…….. *97*
Makhmudov Sh.A. Structuring and classification of mining jobs……..... *99*

Москвичёв А.Р., Садчиков А.В. Моделирование структурных элементов геологических разрезов с помощью электрического микросканера КАР-САР МС-D…….. *102*
Муминов Р.О., Кодирова Г.С. Increasing the reliability and durability of the rotary feed mechanism of the drilling rig…….…..…. *105*
Мұратұлы Б., Махмудов Д.Р. «Үшқатын-ІІІ» кеніші жағдайында тау жыныстарының беріктік қасиеттерін анықтау..... *108*
Махонин Е.А., Мухтаров Б.Т., Кайгородова Е.В. Внедрение и развитие инновационных методов в горно-добывающей промышленности……. *111*
Немова Н.А., Балабас А.Ю. Оценка методов сбора и обработки информации при разработке технологии проведения выработок с применением математического моделирования..... *113*
Нурмаганбетова Б.Н., Нурмаганбетов Ш.Х., Нурмаганбетов Ж.О. Применение флюсов при агломерации мелочи хромовой руды..... *116*
Нұртай Ж.Т., Баизбаев М.Б., Калыхбергенова С.Ж., Шонтаев А.Д. Вскрытие верхних горизонтов месторождения меди Жайсан……..... *119*
Омарова А.Е., Оразбекова Т.С. Сұйық шыны қоспаларының қағымдауға түсуін жақсартуға арналған қоспалар……... *122*
Омарова Н.К., Шерембаева Р.Т., Несіпбай А.К. Инновационные решения при обогащении руд …….....…… *125*
Орозов К.К., Саттарова Г.С., Кусаинов А.А., Аркабаев У.Б. Ірі өнеркәсіп кешенінің негізгі өндірістік үрдістеріндегі кәсіби қауіп дәрежесін бағалау…….…….. *128*
Плуталова И.В., Әубәкір Л.В. Инновационный подход в управлении горно - металлургическим комплексом……..…... *131*
Reshotkina Y., Naboko Y. The research of the effect of surface thermomechanical treatment on the operational reliability of parts……. *134*
Рымқұлова А. Б., Зейтинова Ш. Б. Тау жыныстарының кернеулік жағдайын бағалаудың әртүрлі әдістерін қолдану мүмкіндіктері…..... *136*
Садуакасова Г.К Мұнайдың және мұнай өнімдерінің күлділігін анықтау……..……..…..... *139*
Саййидкосимов С.С., Низамова А.Т. Использование систем больших данных в маркшейдерском мониторинге геомеханических процессов……. *142*
Салина В.А., Жучков В.И.Термодинамическое моделирование процесса получения ферросиликомарганца ……..……... *145*
Саттарова Г.С., Баймендi А.М., Аркабаев У.Б. Сараптамалық жүйелерді пайдалана отырып, авариялар қаупін бағалау өндірістік объектілер…….....…… *148*
Семсер Р.М., Суимбаева А.М., Асаинов С.Т. Особенности проветривания технологических объектов рудных шахт с помощью вспомогательных вентиляторов……. *151*
Skvortsov Ye.V., Abetova D.E., Brudny K., Korniejenko K. Innovative approach based on circular economy using mine tailings as raw

materials for buildings materials production……. 154
Belov N. A., Sultanbek T. Zh., Dostayeva A.M. Calculation and experimental study of phase Transformations in alloys of the AL-ZR-FE-SI system……..…. 157
Ауезова К.Т., Тағабай М. Т. Қазақстан Республикасында шағын және орта кәсіпкерлікті мемлекеттік қолдау шаралары ……..……..... 160
Тажибекова К.Б., Тлеуханов Ж.О. Тау-кен кәсіпорнының қызметін техникалық-экономикалық зерттеу нәтижелері негізінде стратегиялық даму моделін құру…… 163
Shokenova G.K., Tokisheva M.M., Takuova Z.S. The use of smart technologies in the food industry…….…. 166
Титошева Қ.М., Саркенов Б.Б. Лисаковск кен орнынан алынған рудалардан ұнтақты материалдарды алу технологиясы..... 169
Усенбеков М.С., Толеубеков Р. Средства и способы осушения месторождений……..... 171
Половхан Б., Демин В.Ф. Геотехникалық ұңғымалардың сағаларының орнын анықтау бойынша ұсыныстар әзірлеу…….....……... 174
Тутанов С. К., Тутанова М. С. Применение метода переменных модулей в задачах ползучести..... 177
Туякбаева С.Т., Казыбаев У.Н., Бейсембаев К.М. Ірі өнеркәсіп кешенінің негізгі өндірістік үрдістеріндегі кәсіби қауіп дәрежесін бағалау……..…….. 180
Шерембаева Р.Т., Омарова Н.К., Амирхан А.А. Применение инновационных флотационных машин……..….... 183

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ SMART ТЕХНОЛОГИЙ В РЕШЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗАДАЧ

Fateev A.D., Uspenskaya M.V. Polymer water-absorbing films based on chitosan as a seed coating..... 187
Ibrayeva O., Takuova Z. S. The automated emission monitoring system in the Republic of Kazakhstan as an example of implementation of smart technology at industrial enterprises.....…. 189
Normatov S.Sh., Kim V.V., Pustolaikina I.A., Fazylov S.D., Bakirova R.E. In silico study of lupinin and its derivatives for acetylcholinesterase inhibition……..... 192
Zhakina A.Kh., Alzhankyzy A. Composites based on humic acid…….……... 195
Abdigaliyeva A.M., Tusipov A.Z Technologies of the future: smart manufacturing in industry…….……..…. 198
Айтуова Д.Б. New implementations in housing policy on the example of foreig countries..... 201
Атамуратова Т.И., Курбанова Ш.М. Исследование антимикробной активности экстракта и порошка из мелиссы лекарственной..... 204
Ашкеев Ж.А., Ногаев К.А., Абишкенов М.Ж. Ығыстыра соғудағы кернеулі-деформациялық күйді талдау…….……... 207

Balkybay Kh. N., Kaibassova D.Zh. Development of an intelligent control system for a coke chemical battery……..…….. *210*
Bakhitkereyeva M.I. Visualization of the access control and management system with the integration of automatic fire alarm for the organization… *212*
Bolat A. Zh., Zhamelov Zh. Zh. Developing of a control system for a mobile route robot…… *215*
Волков Д.В., Томилова Н.И. Архитектура CRM системы для решения образовательных задач……..…… *217*
Гусева И.П. Необходимость учета сорбционно-кинетических параметров угля при заблаговременной дегазации угольных пластов..... *220*
Демец О.В., Такибаева А.Т., Воронова О.А., Плотников Е.В., Бакибаев А.А. Изучение антиоксидантной активности 3,28 – диметилфосфата бетулина……..… *222*
Никонова Т.Ю., Жунуспеков Д.С. Влияние гумата кальция, обогащенного трилоном б на усвоение биоудобрений овощными культурами..... *224*
Doskaliyeva A.K., Bogdanova A.A. Advantages of aerial survey in creating topographic materials of the terrain…… *226*
Досмахов Д.С., Достаева А.М. Х12МФ болаты үшін плазмалық шынықтыруды қолдану …….. *229*
Дюсекеев К.А., Когай Г.Д. Использование SMART технологий в решении производственных задач…… *231*
Едигенов А.С., Томилова Н. И. Системы управления взаимоотношения предприятий малого бизнеса с клиентами ……...…… *234*
Бигалиева А.З., Есенғалиев Ә.М. ERP жүйелер..... *236*
Жанарбек А.Ж., Кожанова А.М., Темиргазиев Б.С., Кинаятов М., Тулеуов Б.И., Адекенов С.М. Синтез новых производных экдистерона – синтонов для супрамолекулярного нанокапсулирования……... *238*
Жеңіс Н.Д., Смағұлов Д.Ұ. Алюминий қорытпаларынан құйма алу әдістері..... *241*
Мулдахметов З.М., Фазылов С.Д., Нуркенов О.А., Искинеева А.С., Мустафаева А.К., Бакирова Р.Е., Нурмаганбетов Ж.С. Синтез и строение олигосахаридных комплексов ретинола ацетата……... *244*
Зорин Н.А., Хлопонина В.С. Применение систем BIG DATA для повышения точности количественной оценки рисков инвестиционных проектов агрохимического комплекса…… *247*
Ибраев М.Б. Металлургиялық кремний алу кезінде шихта компоненттер арасындағы өзара байланысуды термодинамикалық талдау..... *250*
Ибраев М.К. Разработка эффективных методов синтеза азоловых соединений на основе природных веществ, обладающих антибактериальным, противовосполительным и антиаксидантным действием…….. *253*
Ибраимов Ж.Б. Роль машинного обучения в повышении уровня жизнедеятельности городов-мегаполисов..... *256*

Кабирова Д.Т., Шуленбаева Ф.А. SMART технологии в инновациях по рациональному использованию земель в сельском хозяйстве…… *259*
Кастро Д., Игнатова Н. А., Подшивалов А.В. Получение и исследование структурных и физико-механических характеристик свойств пленок на основе крахмала маниоки и хитозана…… *262*
Ковалев П.В. Чугуны с повышенной конструкционной прочностью.... *264*
Кочкина Г.А., Клименко Е.А. Роль трансфера технологий в развитии инновационной экономики РК…… *266*
Крячко А.Н., Братишко Н.П., Козлов В.Н., Кудрявцев С.С. Эффективность БАД «Эраконд» в профилактике радиоиндуцированных повреждений……. *268*
Курманова А.Ф., Рахимжанова А.С., Стадник И.Л., Кутжанова К.Ж., Пустолайкина И.А., Есмаганбетова П.К. Квантово-химическое моделирование водородотропии в молекуле пиразола…… *271*
Кусаинова А.Г., Кенжебек А.С., Дуйсенбаева М.С. STAR-CCM + ортасында шамдар корпусын есептеу және модельдеу…… *274*
Кусенгалиева Н.М.Нейрондық желілердің көмегімен кескіндерді талдаудың мобильдік бағдарламасын құру..... *277*
Қайырбек Н.Қ., Хайруллина Э.К. Применение учебного робота «ROBO-PICA» в качестве объекта управления промышленными контроллерами (PLC)……..…... *280*
Қутлымуратов Ю.Қ., Кулбаева У.Ю., Исмайылов А.Е. Көп өлшемді есептерді шешудегі параметрлік модельдеу әдістемесі...…… *283*
Мирзаева Ш.У. Технология сверхкритического диоксида углерода…… *285*
Мирзаева Ш.У., Барноева С.С. Экстракция дикорастущих, лекарственных растений Узбекистана..... *288*
Мирзаева Ш.У., Адизова Н.Б. Дикорастущие, лекарственные растения Узбекистана……..…..... *291*
Мирзаева Ш.У. Технологии сверхкритических флюидов в Узбекистане *293*
Мукархан К., Кабылбекова Г.К., Жақсыбаева М.Е. Сүт сарысуын азық - түлік өндірісінде тиімді пайдалану..... *296*
Мусина Г.Н., Жорабек А.А. Ультрадыбыстық диспергаторда модельді объект - гексан, мұнайдың орта және мазут фракцияларына кавитациялық әсер етуді өткізудің аппаратурасы мен әдістемесі……..... *299*
Mukhametzhanova B.O., Iskakov K.T., Kazantsev I.G. Automated systems for image processing and object recognition…… *302*
Нарембекова А.К., Жумашев К.Ж. Изучение пиролиза пека из смолы коксохимического производства……..... *304*
Никольский С.Н., Есмаганбетова П.К. Квантово-химические исследования протолитической способности азотцентрированных оснований..... *307*
Физик Р.М., Олейникова А.В. Дорога к smart производству…… *312*
Оралова А.Т., Цой Н.К., Цешковская Е.А. Исследование содержания золота в активированномугле методом атомно-эмиссионной спектрометрии …… *315*

Fateev A.D., Uspenskaya M.V. Polymer water-absorbing films based on chitosan as a seed coating…….. *319*
Ibrayeva O., Takuova Z. S. The automated emission monitoring system in the republic of kazakhstan as an example of implementation of smart technology at industrial enterprises……... *321*
Normatov S.Sh., Kim V.V., Pustolaikina I.A., Fazylov S.D., Bakirova R.E. In silico study of lupinin and its derivatives for acetylcholinesterase inhibition……... *324*
Zhakina A.Kh., Alzhankyzy A. Composites based on humic acid…….. *327*
Abdigaliyeva A.M., Tusipov A.Z. Technologies of the future: smart manufacturing in industry…….. *330*
Айтуова Д.Б. New implementations in housing policy on the example of foreign countries…… *333*
Атамуратова Т.И., Курбанова Ш.М. Исследование антимикробной активности экстракта и порошка из мелиссы лекарственной…… *336*
Ашкеев Ж.А., Ногаев К.А., Абишкенов М.Ж. Ығыстыра соғудағы кернеулі-деформациялық күйді талдау……. *339*
Balkybay Kh. N., Kaibassova D.Zh. Development of an intelligent control system for a coke chemical battery…… *342*
Bakhitkereyeva M.I. Visualization of the access control and management system with the integration of automatic fire alarm for the organization *344*
Bolat A. Zh., Zhamelov Zh. Zh. Developing of a control system for a mobile route robot…….. *347*
Гусева И.П. Необходимость учета сорбционно-кинетических параметров угля при заблаговременной дегазации угольных пластов…….. *349*
Демец О.В., Такибаева А.Т., Воронова О.А., Плотников Е.В., Бакибаев А.А. Изучение антиоксидантной активности 3,28 – диметилфосфата бетулина…….. *355*
Дербуш С.Н., Ибрайбеков Ж.Г. Влияние гумата кальция, обогащенного трилоном б на усвоение биоудобрений овощными культурами…… *356*
Doskaliyeva A.K., Bogdanova A.A. Advantages of aerial survey in creating topographic materials of the terrain……... *358*
Досмахов Д.С., Достаева А.М. Х12мф болаты үшін плазмалық шынықтыруды қолдану……... *361*
Дюсекеев К.А., Когай Г.Д. Использование smart технологий в решении производственных задач…… *363*
Едигенов А.С., Томилова Н. И. Системы управления взаимоотношения предприятий малого бизнеса с клиентами…… *366*
Бигалиева А.З., Есенғалиев Ә.М. Erp жүйелер……... *368*
Жанарбек А.Ж., Кожанова А.М., Темиргазиев Б.С., Кинаятов М., Тулеуов Б.И., Адекенов С.М. Синтез новых производных экдистерона – синтонов для супрамолекулярного нанокапсулирования……. *370*
Жеңіс Н.Д., Смағұлов Д.Ұ. Алюминий қорытпаларынан құйма алу әдістері…….. *373*

Мулдахметов З.М., Фазылов С.Д., Нуркенов О.А., Искинеева А.С., Мустафаева А.К., Бакирова Р.Е., Нурмаганбетов Ж.С. Синтез и строение олигосахаридных комплексов ретинола ацетата…….. *366*
Зорин Н.А., Хлопонина В.С. Применение систем big data для повышения точности количественной оценки рисков инвестиционных проектов агрохимического комплекса……. *379*
Ибраев М.Б. Металлургиялық кремний алу кезінде шихта компоненттер арасындағы өзара байланысуды термодинамикалық талдау…… *382*
Ибраимов Ж.Б. Роль машинного обучения в повышении уровня жизнедеятельности городов-мегаполисов……. *388*
Кабирова Д.Т., Шуленбаева Ф.А. Smart технологии в инновациях по рациональному использованию земель в сельском хозяйстве…… *391*
Кастро Д., Игнатова Н. А., Подшивалов А.В. Получение и исследование структурных и физико-механических характеристик свойств пленок на основе крахмала маниоки и хитозана…… *394*
Ковалев П.В. Чугуны с повышенной конструкционной прочностью…… *382*
Кочкина Г.А., Клименко Е.А. Роль трансфера технологий в развитии инновационной экономики РК……... *398*
Крячко А.Н., Братишко Н.П., Козлов В.Н., Кудрявцев С.С. Эффективность бад «эраконд» в профилактике радиоиндуцированных повреждений……. *400*
Курманова А.Ф., Рахимжанова А.С., Стадник И.Л., Кутжанова К.Ж. Пустолайкина И.А., Есмаганбетова П.К.. Квантово-химическое моделирование водородотропии в молекуле пиразола ……...….. *403*
Кусаинова А.Г., Кенжебек А.С., Дуйсенбаева М.С. Star-ccm + ортасында шамдар корпусын есептеу және модельдеу……... *406*
Кусенгалиева Н.М. Нейрондық желілердің көмегімен кескіндерді талдаудың мобильдік бағдарламасын құру……... *409*
Қайырбек Н.Қ., Хайруллина Э.К. Применение учебного робота «robo-ріса» в качестве объекта управления промышленными контроллерами (plc)……. *412*
Қутлымуратов Ю.Қ., Исмайылов А.Е. Көп өлшемді есептерді шешудегі параметрлік модельдеу әдістемесі…… *415*
Мирзаева Ш.У. Технология сверхкритического диоксида углерода..... *417*
Мирзаева Ш.У., Барноева С.С. Экстракция дикорастущих, лекарственных растений Узбекистана..... *420*
Мирзаева Ш.У.,Адизова Н.Б. Дикорастущие, лекарственные растения Узбекистана..... *423*
Мирзаева Ш.У. Технологии сверхкритических флюидов в Узбекистане. *425*
Мукархан К., Кабылбекова Г.К., Жақсыбаева М.Е. Сүт сарысуын азық - түлік өндірісінде тиімді пайдалану..... *428*
Мусина Г.Н., Жорабек А.А. Ультрадыбыстық диспергаторда модельді объект - гексан, мұнайдың орта және мазут фракцияларына кавитациялық әсер етуді өткізудің аппаратурасы мен әдістемесі….. *431*

Mukhametzhanova B.O., Iskakov K.T., Kazantsev I.G. Automated systems for image processing and object recognition..... *434*
Нарембекова А.К., Жумашев К.Ж., Бердикулова Ф.А. Изучение пиролиза пека из смолы коксохимического производства..... *436*
Никольский С.Н., Есмаганбетова П.К. Квантово-химические исследования протолитической способности азотцентрированных оснований..... *439*
Нуркенов О.А., Нурмаганбетов Ж.С., Байгенжина А.Б., Фазылов С.Д. Синтез и цитотоксическая активность 1-[(1,2,3-триазол-1-ил) метил]хинолизинов на основе алкалода лупинина..... *442*
Физик Р.М., Олейникова А.В. Дорога к smart производству..... *444*
Оралова А.Т., Цой Н.К., Цешковская Е.А. Исследование содержания золота в активированном угле методом атомно-эмиссионной спектрометрии..... *447*
Рахимжанова А.С., Курманова А.Ф. Фуллерен С60 металл атомдарымен сыртқысфералық комплекстерінің электрондық құрылымын ab-initio зерттеу..... *450*
Русейкина А.В., Григорьев М.В., Захарова Д.Р., Коровина Е.Е., Алиев А.У., Баранов Д.Н. Кристаллическая структура новых четверных бариевых селенидов barecuse3 (re = la, ce, sm, gd, tb, dy, ho, er, yb, lu, sc, y)..... *453*
Сағи А.А. Ғимараттарды тұрғызу және жөндеу кезінде құрылыс конструкцияларын күшейту технологиялары..... *455*
Боброва У.С., Саденов Р.М., Кужахметов С.Б. Расположение опорных узлов сети zigbee для определения местоположения на территории детского учреждения..... *458*
Серых Н.В. Использование smart технологий на занятиях по химии и в производстве..... *461*
Солиев З.М., Бобоев С.Ш. Использование информационных технологий для проведения дисперсионного анализа однофакторных опытов..... *464*
Стадник И.Л., Курманова А.Ф., Пустолайкина И.А., Кутжанова К.Ж., Рахимжанова А.С. Квантово-химическое исследование реакционной способности некоторых триптаминовых алкалоидов в различных средах..... *467*
Сумарева Е.Е. Особенности геймификации как способа развития персонала..... *470*
Томилова Н.И., Рыбачук Ю.М. Анализ эффективности цифровых моделей моделирования режимов систем теплоснабжения..... *473*
Туктыбаева А.Е. «Сарыарқа спецкокс» таскөмір шайырының физика-химиялық қасиеттеріне айнымалы электр тогының әсері..... *476*
Шаихова Г.С., Дүйсебаева Д.О. Балқытпалардың құрылымын зерттеу әдістері..... *478*
Шапенова З.Р., Карипова Г.Ж., Нуркенов О.А. Синтез хроменсодержащих гидразонов никотиновой и изоникотиновой кислот..... *480*

Шарипов Р.Ж. Кәсіпорындар мен ұйымдарды басқарудың Smart әдістерінде, жасанды интелектті қолдану..... *481*
Махмудов А.М. Анализ состояния горнодобывающих предприятий узбекистана по добычи блоков облицовочного камня…….. *484*
Кан О.А Корректировка формулы расчета удельной теплоты сгорания угля…….. *487*
Аликулов Ш.Ш. Тошов Ж.Б. Махмудова Г.А. Комплексный подход к отработке урановых руд на месторождениях кызылкумского региона методом подземного выщелачивания…… *489*

Научное издание

Т Р У Д Ы

Международной научно-практической онлайн конференции
«Формирование интеллектуального капитала в условиях цифровой трансформации: опыт, вызовы, перспективы»
14 декабря 2022 г.