

Өзектілігі

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың сапасы мен бәсекеге қабілеттілігі мәселелерін шешу қолданыстағы объектілерді жаңғырту және соңғы талаптарды ескере отырып, жаңа объектілерді құру мақсатында ақпараттық модельдеудің жаңа технологияларын ұтымды етуге және пайдалануға негізделген.

Осы жобада өзекті ғылыми проблема – ақпараттық модельдерді (IM) құру, әзірлеу шешілуде. Ақпараттық модельдерді құру алгоритмі тұжырымдамалық математикалық модельден компьютерлік модельдің арнайы конфигурацияларына дейін жасалған. Vanyukov, ISASMELT™, Ausmelt, ElTeniente, Salvador, Mitsubishi, QSL, Outokumpu, KIVCET нақты технологияларымен ақпараттық модельдерді тексеру жүргізілді. Мыс, қорғасын, мырыш, қалайы өндірісінің әрбір технологиялық схемасы үшін оның иерархиялық құрылымының әр деңгейінде мақсатты компоненттің мазмұны мен алыну көрсеткіштерін ескере отырып, өзіндік ақпараттық модель жасалды. Ақпараттық модельдерді әзірлеу үшін қолданылатын бағдарламалық жасақтаманы тексеруге және сертификаттауға қатысты тақырыптар да қозғалады.

Жобаның мақсаты

Ақпарат пен энтропия сомасын сақтаудың іргелі Заңы негізінде өндірістік процестерді басқарудың ақпараттық моделін әзірлеу; түсті металдар металлургиясындағы барлық технологиялық қайта бөлуді қамтитын өндірісті басқарудың ақпараттық моделін верификациялау өндіру–байыту–балқыту-айырбастау-өрескел тазарту-электролиттік тазарту; өндірістің эталондық моделін ғылыми-техникалық және әлеуметтік-экономикалық резервтерді микро -, мезо -, макро деңгейлерде контекстінде құру..

Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер

Бұл жобада– математикалық модельдеу, ақпарат теориясы, компьютерлік модельдеу, металлургиялық процестер теориясы қағидаттарында ақпараттық модельдерді (IM) құрудың, әзірлеудің өзекті ғылыми проблемасы шешіледі. Ақпараттық модельдерді құру алгоритмі тұжырымдамалық математикалық модельден компьютерлік модельдің арнайы конфигурацияларына дейін жасалған. Ұсынылған тәсілдің негізінде модельденген өндірістік процестердің иерархиялық: өндіру – байыту – балқыту – түрлендіру – өрескел тазарту – электролиттік тазарту схемасы құрылады. Жоба пәнаралық болып табылады. Жобада қойылған міндеттерді шешу үшін 7 түрлі пәндердің коннекторы жүзеге асырылды, олардың әрқайсысының: математикалық модельдеу; компьютерлік модельдеу; бағдарламалау; деректерді статистикалық өңдеу және талдау; талдаудың физика-химиялық әдістері; металлургиялық процестер теориясы; қара, түсті және сирек металдардың металлургиясы сияқты өзіндік пәні, объектісі, зерттеу әдістемесі бар. Жобада datascientist-математиктер мен физиктер, бағдарламашылар мен металлургтер жұмыс істейді. Жоба орындаушылары математикалық модельдеу, физикалық модельдеу, бағдарламалау, машиналық оқыту, оңтайландыру әдістері және деректерді талдаудың кешенді әдістері бойынша мамандар болып табылады, өндіріс технологиялары бойынша кеңес береді және деректерді дұрыс түсіндіруге көмектеседі. Біздің өнім – өндірістік процеске біріктірілген және тиімдірек жұмыс істеуге мүмкіндік беретін ақпараттық модельдер – аталған барлық бөлімшелердің ұжымдық қатысуының арқасында ғана құрылуы мүмкін.

Жүргізілген зерттеулердің ғылыми жаңалығы түсті металдар өндірісіндегі барлық технологиялық қайта бөлулерді қамтитын ақпараттық модельдерді әзірлеу үшін жаңа математикалық модельдер мен бағдарламалық модульдерді: өндіру – байыту – балқыту – түрлендіру – өрескел тазарту – электролиттік тазарту жасаудан тұрады.

Ғылыми әзірлемелер, гипотезалар, жоба идеялары жаңа болып табылады.

Математикалық модельдің барабарлығы мен дұрыстығы дәлелденді. Әзірленген ақпараттық модель Қазақстан Республикасының әлеуметтік-экономикалық және ғылыми-техникалық дамуының, тау-кен металлургия кәсіпорындарының тәуекелдерін теңгерімді басқарудың өзекті міндеттерін шешуге арналған.

2024 жылы түсті металдар өндірісінде қолданыстағы технологиялық схемаларды жаңғырту және жаңа технологиялық схемаларды құру үшін математикалық модель әзірленді; Vanyukov, outokumpu, Salvador, ElTeniente схемаларының әрбір деңгейінде мақсатты компоненттің мазмұны мен алынуы бойынша мыс өндірісінің IM технологиялық қайта бөлулері әзірленді. Жүргізіліп жатқан зерттеулердің ғылыми жаңалығы қажетті сападағы өнеркәсіптік өнімді алу мақсатында

өндірістен электролиттік тазартуға дейінгі түсті металдар өндірісіндегі барлық технологиялық қайта бөлулерді қамтитын ақпараттық модельдерді әзірлеу үшін жаңа математикалық модельдер мен бағдарламалық модульдерді жасаудан тұрады. Wolfram Mathematica диаграммаларды, бір немесе бірнеше айнымалылардың функционалдық графиктерін, желілерді, графтарын, географиялық ақпаратты, интерактивтілікті және кез келген классикалық форматқа көшуді құру және визуализациялау үшін қолданылады.

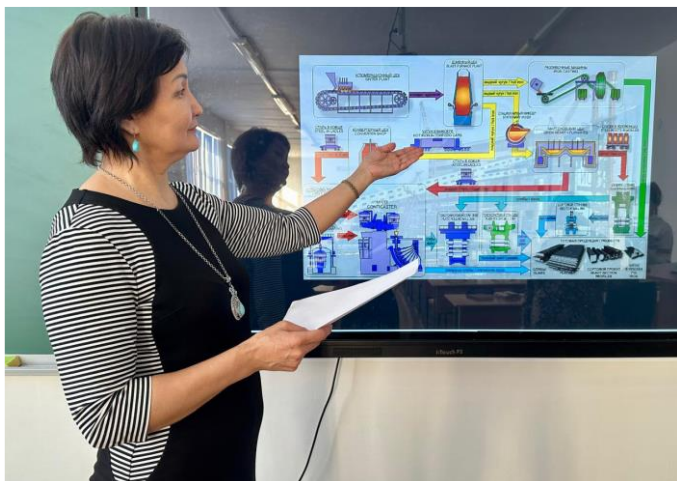
2025 жылға: ISASMELT™, KIVCET, Mitsubishi технологиялық схемалары бойынша әрбір кезеңде мақсатты компоненттің мөлшері мен алынуын ескере отырып, қорғасын өндірісінің технологиялық қайта өңдеулерінің иерархиялық моделі әзірленді.

Қорғасын өндіретін кәсіпорындардың иерархиялық құрылымы зерттелді, ISASMELT™, KIVCET, Mitsubishi технологиялық процестерінің математикалық моделі құрылды.

Қорғасын өндіретін кәсіпорындардың иерархиялық құрылымының физика-математикалық моделі жасалды.

Қорғасын өндірісінің нақты технологиялық процестерімен «өндіру–байыту–балқыту–конверттеу–шикі тазарту–электролиттік тазарту» сатылары бойынша идеалды иерархиялық схеманы тексеру алгоритмі құрастырылып, әзірленді.

Қорғасын өндіретін кәсіпорындардың нақты технологиялық процестері мен схемалары негізінде иерархиялық схемасы жасалып, верификациядан өткізілді.



Сурет 1 - "Металлургиядағы Ақпараттық технологиялар" семинарында



Сурет 2 – Зерттеу нәтижелерін талқылау

Зерттеу тобы

1 Кажикенова Сауле Шарапатовна - ғылыми жетекші, техника ғылымдарының докторы, қауымдастырылған профессор, Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ-дың «Жоғары математика» кафедрасының меңгеруші.

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-6937-1577>

Researcher ID: P-5627-2017

Scopus Author ID: 36106908300

2 Шаихова Гульназира Сериковна – жауапты орындаушы, техника ғылымдарының кандидаты, Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ-дың «Жоғары математика» кафедрасы доцентінің м.а.

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-2036-3023>

ResearcherID: DQU-5346-2022

Scopus Author ID: 57218284243

3 Шалтаков Сағындық Нагашибаевич - PhD, Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ-дың «Физика» кафедрасы доцентінің м.а.

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-1186-1178>

Researcher ID: DPX-0894-2022

Scopus Author ID: 25025169700

4 Касымова Лейла Жумажановна – орындаушы, PhD, Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ-дың «Жоғары математика» кафедрасы доцентінің м.а.

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-2249-3435>

Researcher ID: DXM-0187-2022,

Scopus Author ID: 5721980185

5 Тулеутаева Жанар Мукатаевна – орындаушы, PhD, академик Е.А.Бөкетов атындағы ҚарУ-дың «Математикалық анализ және дифференциалдық теңдеу» кафедрасының меңгерушісі.

ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-0532-279X>

Researcher ID: BBD-8568-2021,

Scopus Author ID: 57203509963

6 Мынбаев Медет Багдатович – ЖШС «Geotek» Директоры

7 Шалтакова Айнура Нигматолловна – орындаушы, Әбілқас Сағынов атындағы ҚарТУ-дың магистранты

Жарияланымдар тізімі

2024 жылдан 2025 жылғы шілде айына дейінгі кезеңде күнтізбелік жоспарға сәйкес келесі ғылыми мақалалар дайындалып, жарияланды:

БЖҒСҚК ұсынған отандық рецензияланатын басылымда 2 мақала:

1) Кажикенова С., Беломостной Д., Шайхова Г., Шалтаков С., Салхаева Д. Труды Университета, 1 (98), 2025, 64 -72 - "Влияние на структуру и свойства расплавленных систем ультразвуковой обработки"

2) Kazhikenova S., Shaikhova G., Shaltakov S. Eurasian physical technical journal, 2025, 22, 1(51), 93-102 – «Investigation of some physical and structural properties of melts by ultrasounds».

Web of Science және Scopus базаларына кіретін рецензияланатын ғылыми журналдарда 2 мақала:

3) Kazhikenova S., Shaikhova G., Shaltakov S. Arch. Metall. Mater., 70 (2025), 1, 499-507 – «Influence of temperature on ultrasound absorption and structural properties of melts»

4) Kazhikenova S. Journal of Information Systems Engineering and Management, 10, 43s (2025), 932-938 - «Complex entropy-informational criteria in ferrous metallurgy»

Халықаралық конференция материалдарында баяндама:

5) Kazhikenova S. «Proceedings of International Conference 2025», 14-16, Adana, Turkey, 14th - 15th April, 2025.

Авторлық құқықпен қорғалатын нысандарға құқықтар туралы мәліметтер мемлекеттік тізілімге енгізілгені туралы куәліктер алынды:

1.Шайхова Гульназира Сериковна, Кажикенова Сауле Шаратовна "Использование аналитической геометрии при решении прикладных задач в математическом моделировании по горно-металлургической специальности" (работа финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (ИРН AR23486482)) No 50531 от "17" октября 2024 г.

2.Шайхова Гульназира Сериковна, Кажикенова Сауле Шаратовна, Шалтаков Сағындык Нагашибаевич «Использование элементов линейной и векторной алгебры при решении производственных задач по математическому моделированию по горно-металлургической специальности (работа финансируется Комитетом науки Министерства образования и науки Республики Казахстан (ИРН AR23486482) с «01» ноября 2024 года

Ықтимал пайдаланушыларға арналған ақпарат:

Әзірленген ақпараттық модель Қазақстан Республикасының әлеуметтік-экономикалық және ғылыми-техникалық дамуының, тау-кен металлургия кәсіпорындарын теңгерімді басқарудың өзекті міндеттерін шешуге арналған. Тау-кен металлургия өнеркәсібі кәсіпорындары мақсатты аудитория болып табылады. Өндірістік процеске біріктірілген ақпараттық модельдер жаңа өндірістік шешімдерді арзан әрі оңай енгізуге, жаңа өнімдерді экономикалық шығындармен дамытуға мүмкіндік береді; екінші және кейінгі жобаларды әзірлеу кезінде инжинирингтің еңбек сыйымдылығын 40%-ға дейін төмендетуге, микро, мезо және макро деңгейлерде ғылыми-техникалық және әлеуметтік-экономикалық резервтерді генерациялау аспектісінде металлургия өндірісіне сараптамалық баға алуға мүмкіндік береді.

Қолдану саласы:

Мақсатты аудитория тау-кен металлургия өнеркәсібі кәсіпорындары болып табылады.

Мәліметті жаңарту күні: 01.07.2025 ж.