

AP23490796. Машина жасау кәсіпорындарының өндірісін технологиялық дайындау шеңберінде BigData менеджментінің көп критериялы талдауы негізінде өндірістік процестің цифрлық үлгілерін әзірлеу. ғ.ж. – Жетесова Г.С.

Өзектілік

Қазіргі уақытта өнеркәсіптік кәсіпорындар нарықтық экономика жағдайында жұмыс істейді, оның негізгі белгілерінің бірі бәсекелестік болып табылады. Осылайша, қазіргі экономикалық жағдайларда оның технологиялық параметрлерін оңтайландыру арқылы өндіріс процесінің тиімділігін арттыру өнеркәсіптік кәсіпорынның бірінші кезектегі міндеттерінің бірі болып табылады.

Технологиялық процесті оңтайландыру өнімді дайындау процесінің егжей-тегжейлі моделіне негізделген, ол параметрлер жиынтығы түрінде оның күйінің өзгеруін сипаттайды. Цифрлық модель негізінде мақсатты индикаторлар мәндердің белгіленген диапазонында бақылау параметрлерінің мәндерін өзгерту арқылы оңтайландырылады.

Басқару процесі тұрғысынан механикалық өндеудің технологиялық процесі құрылымдық жағынан күрделі басқару объектісі болып табылады және бастапқы дайындаманың құрылымы мен қасиеттерін өзгерту процесінде өнімнің аралық күйлерінің айқын тізбегі болып табылады. Бұл процесті басқару нәтижесі өнімнің белгіленген талаптарға сәйкес келетін аралық күйлеріне жетуге ықпал ететін процесс параметрлерінің оңтайлы мәндерінің жиынтығы болып табылады.

Бұл жағдайда тапсырма көп деңгейлі иерархиялық жүйе шеңберінде ең жақсы – оңтайлы басқару стратегиясын қалыптастыруға дейін төмендейді. Басқару объектісінің жалпы мақсатты жағдайы жүйенің жалпы тиімділігін анықтайтын мақсатты көрсеткіштердің теңгерілген жүйесімен сипатталады.

Осылайша, механикалық өндеудің технологиялық процесінің параметрлерін оңтайландыру өндірісті технологиялық дайындау кезеңіндегі негізгі міндеттердің бірі болып табылады, оның шешімі өнеркәсіптік кәсіпорынның тиімділігін арттыруға және оның бәсекеге қабілеттілігін сақтауға ықпал етеді.

Бұл жобаны іске асыру өндірісті технологиялық дайындау сатысында өнім өндіру процесінің технологиялық параметрлерінің оңтайлы мәндерін анықтауға мүмкіндік беретін өндірістік процестің цифрлық моделін (цифрлық егіз) әзірлеу негізінде машина жасау кәсіпорындарының BigData менеджментінің тиімділігін арттырудың негізгі бағыттарын іске асыруға бағытталған. өнімді өндіруге арналған сценарийлер.

Зерттеу тақырыбының өзектілігі ресурс шектеулерін ескере отырып, таңдалған оңтайландыру стратегиясына байланысты өндірістік процестің технологиялық параметрлерін оңтайландыруға мүмкіндік беретін өнімді өндіру процесінің құрылымдық күрделі иерархиялық моделін әзірлеуге негізделген машина жасау кәсіпорындарының өндірістік процестерін цифрландыруда.

Жобаның мақсаты

Өндірісті технологиялық дайындау сатысында таңдалған оңтайландыру стратегиясын ескере отырып, өндіріс процесінің оңтайлы технологиялық параметрлерін анықтау үшін BigData менеджментінің көп критериялы талдауы негізінде алгоритмдер мен математикалық модельдер негізінде өндірістік процестің цифрлық моделін әзірлеу.

Күтілетін және қол жеткізілген нәтижелер

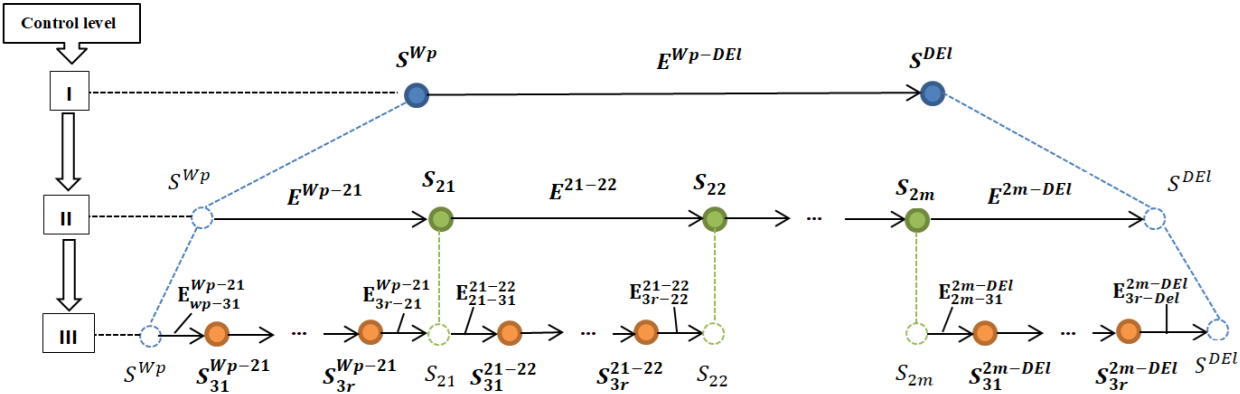
1. Жеке дизайн элементтерін өндеу параметрлерін оңтайландырудың иерархиялық моделі әзірленді. Зерттелетін процестің сәйкес элементтері үшін (өндеу маршруты, процестің өтуі, жұмыс нәтижесі) сәйкес өндеу кезеңдерін жүзеге асыру процесін сипаттайтын параметрленген модельдер әзірленді.

2. Оңтайландыру нәтижелері бойынша саңылаулар тобын өндеудің технологиялық маршруты және қолданылатын кесу құралы реттелді. Бұрандалы *саңылаулар тобын өндеу процесін жүзеге асыру шарттарын өзгерту әрбір бақылау деңгейі үшін векторлық* оңтайландыру критерийлерін құрайтын нысаналы индикаторлардың мәндерін талдау

негізінде, сондай-ақ зерттелетін процестің әрбір құрылымдық элементі үшін белгіленген оңтайландыру стратегияларын талдау негізінде жүзеге асырылды.

3. Оңтайландыру нәтижесінде бұрандалы саңылаулар тобын орындаудың еңбек сыйымдылығы 18,3%-ға төмендеді, бұл ретте өңдеу қателігінің артуы 12,1%-ды, ал беттің кедір-бұдырлық параметрінің артуы 13,2%-ды құрады. Алынған нәтижелер қанағаттанарлық, өйткені олар оңтайландыру шарттарына сәйкес келеді, нәтижесінде жұмыстың мақсатына толық қол жеткізілді деп қорытынды жасауға болады.

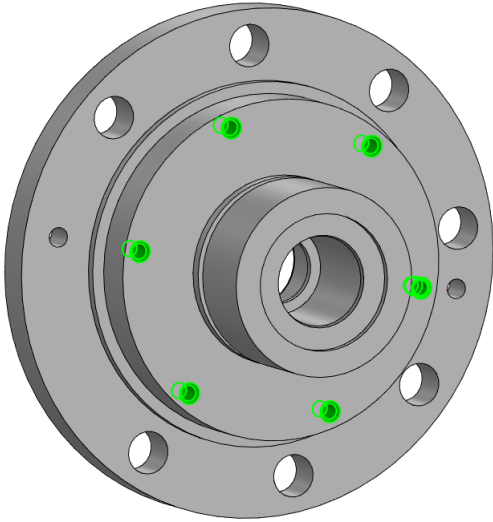
4. ҚР № 10793 пайдалы моделіне патент Металл өңдеу станоктарында бөлшектерді қалыптау процестерін оңтайландыру әдісі 27.06.2025 ж.



- №1 бақылау деңгейі: технологиялық өңдеу маршруты;
- №2 басқару деңгейі: технологиялық көшу;
- №3 бақылау деңгейі: жұмыс соққысы.

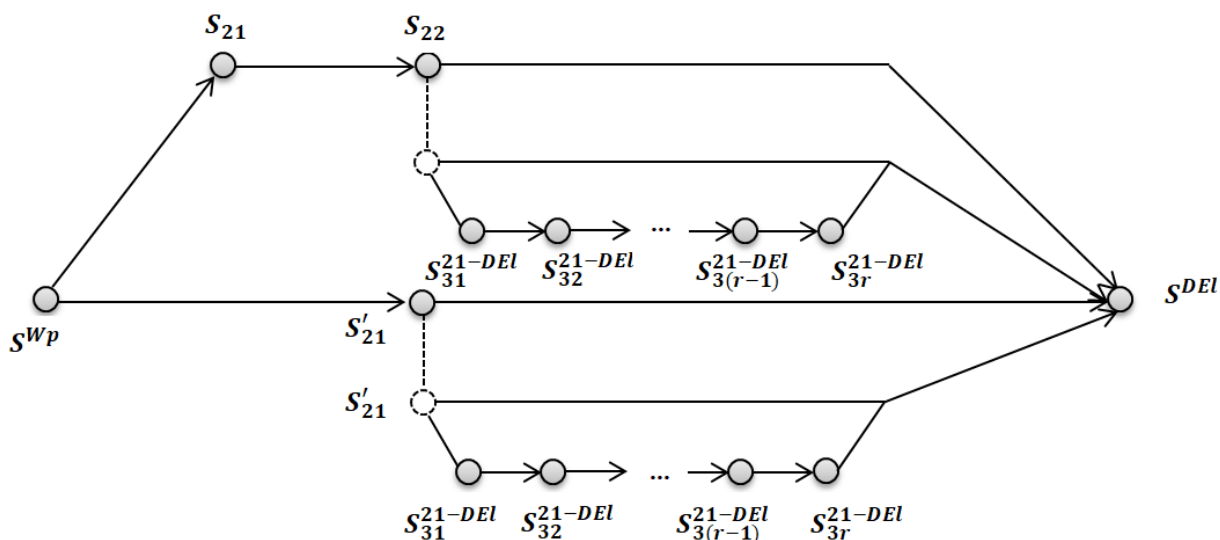
1-сурет – Технологиялық операцияларды орындаудың оңтайлы нұсқасын таңдауға арналған бастапқы ақпарат
--

Зерттеу барысында ыстыққа төзімді 14X17H2 болаттан жасалған «Фланец» бөлігіне жататын (2-сурет) М12×1,5-6Н (6 дана) бұрандалы саңылаулар тобының қалыптау процесінің технологиялық параметрлерін оңтайландыру мәселесі шешілді.



2-сурет – «Фланец» бөлігінің тұтас үлгісі

Зерттелетін саңылаулар тобын қалыптастырудың технологиялық маршруттарының қолайлы нұсқаларының графигі 3-суретте көрсетілген.



S^{Wp} – технологиялық өңдеу трассасын (дайындаманы) іске асырғанға дейінгі бұрандалы тесіктің күйі; S^{DEL} – ехнологиялық өңдеу маршрутын жүзеге асырғаннан кейінгі бұрандалы саңылау күйі; S^{21} , S^{22} – -ші..2-ші технологиялық ауысуды жүзеге асырғаннан кейінгі бұрандалы тесіктің күйі; S_{31}^{21-DEL} , S_{32}^{21-DEL} , $S_{3(r-1)}^{21-DEL}$, S_{3r}^{21-DEL} – 1-ші...р-ші жұмыс жүрісін орындағаннан кейінгі бұрандалы тесіктің күйі

3-сурет – M12×1,5-6H саңылаулар тобын өңдеу процесінің құрылымдық иерархиялық моделі

Зерттеу тобы

Жетесова Гульнара Сантаевна (Scopus Author ID 57219845188; ORCID 0000-0002-5895-7185)

Жаркевич Ольга Михайловна (Scopus Author ID 55339344600; ORCID 0000-0002-4249-4710)

Абдугалиева Гульнур Баймурзаевна (Scopus Author ID 557200327289; ORCID 0000-0003-3469-3901)

Кожанов Мурат Галиаскарович (Scopus Author ID 57299476600; ORCID 0000-0002-5310-9953)

Шахатова Алия Талгатовна (Scopus Author ID 57239010500; ORCID 0000-0002-5895-7185)

Таттимбетова Гулим Болатовна (ORCID 0009-0008-4476-5933)

Басылымдар тізімі

1. Жетесова Г.С., Жаркевич О.М., Хрусталева И.Н., Кожанов М.Г., Шахатова А.Т. Анализ методов многопараметрической оптимизации для механической обработки деталей //Труды университета, №3 (96), 2024, 73 - 79

2. Zhetessova G.S., Zharkevich O.M., Shkhatova A.T., Khrustaleva I.N., Shkodyrev V.P. Additive Optimization Method for Choosing CNC Machines for Technological Preparation of Machine-Building Production //Material and Mechanical Engineering Technology, №3, 2024, 32 – 37.

3. Zhetessova, G.; Khrustaleva, I.; Shkodyrev, V.; Zharkevich, O.; Kanatova, A.; Kozhanov, M.; Tattimbetova, G.; Abdugaliyeva, G. Model of Optimization of Process Parameters for Machining of Separate Design Elements of the Product. Appl. Sci. 2025, 15, 5395.

Потенциалды пайдаланушылар үшін ақпарат

Құрылымдық күрделі өндірістік процестің цифрлық моделін әзірлеу (цифрлық егіз) технологиялық процесті іске асырудың әртүрлі сценарийлерін көп критериялы талдау және өнімді дайындаудың еңбек сыйымдылығы мен өзіндік құнын төмендетуге, сондай-ақ оның сапасын арттыруға көмектесетін оңтайлы нұсқаны таңдау арқылы өндірісті технологиялық дайындау тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Қолдану аясы

Машина жасау өндірісінің технологиялық процестері, сондай-ақ өнеркәсіптік өндірістің кез келген технологиялық процестері.

Мәліметті жаңарту күні: 01.07.2025 ж