

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

Туменбаев Сырым Иманғалиұлы

«Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін құру (Құю процестерінің мысалында)»

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

5B070200 – Автоматтандыру және басқару мамандығы

Алматы 2022

СЫН – ПІКІР

Дипломдық жоба

Туменбаев Сырым Иманғалиұлы

5B070200 – «Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Тақырыбы: «Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін құру (құю процестерінің мысалында)»

ЖОБАҒА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Қазіргі уақытта басқару ғылымы өнеркәсіптік өндірісті кешенді автоматтандырудан кешенді роботтандыруға көшу жағдайында. Сондықтан дипломдық жұмыстың құю процестерінің мысалында роботтандыру тақырыбы мәселелерді шешуге байланыстылығы актуалды болып табылады.

Дипломдық жұмыста автоматтандыру мәселелері және құю өндірісін роботтандыру процестерін автоматтандырудағы заманауи ғылыми және техникалық жағдайды талдау, роботтар негізінде құю өндірісіндегі процестің сенімділігі мен жоғары өнімділіктің негіздері сипаттамасы жасалынған.

Негізгі тарапында қысыммен құю өндірісінің жұмыс істеу принципі, кешенді математикалық моделін құру және қысыммен құюды автоматтандыру икемді роботтандыру ұсыныстары әзірленген.

Қорынтыдылай келіп: «Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін құру (құю процестерінің мысалында)» тақырып бойынша жазылған дипломдық жұмыс, 5B070200 – Автоматтандыру және басқару мамандығы бакалавр академиялық дәрежесіне толығымен сай және жақсы «85 балл» бағаға сәйкес, ал оны орындаған Туменбаев Сырым Иманғалиұлы аталынған мамандық бойынша бакалавр академиялық дәрежесі беруге сәйкес деген пікір білдіремін.

Сын-пікір білдіруші:

Доктор PhD

 Иманбекова Ұ. Н

«12» мамыр 2022 ж.

ҒЫЛЫМИ ЖЕТЕКШІНІҢ ПІКІРІ

Дипломдық жоба

Туменбаев Сырым Иманғалиұлы

5B070200- Автоматтандыру және басқару

Тақырыбы: « Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін құру
(құю процестерінің мысалында)»

Қазіргі уақытта басқару ғылымы өнеркәсіптік өндірісті кешенді автоматтандырудан кешенді роботтандыруға көшу жағдайында.

Өнеркәсіптік өндірістің әртүрлі салаларында және салаларында технологиялық процестер мен өндірістерді роботтандырудың теориясы мен тәжірибесі саласында қарқынды зерттеулер жүргізілуде.

Сондықтан дипломдық жұмыстың тақырыбы өзекті екені даусыз.

Дипломдық жұмысты орындауына құю процестерінің мысалында роботтандырылуға арналған жүйесін құру жүйені құрастару тапсырмасы жүктелінген.

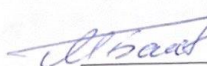
Зерттеу барысында Туменбаев Сырым құю өндірісінің заманауи роботты жүйелеріне шолу жүргізілді. Шолудың негізінде құю өндірісінің технологиялық процестері талданырып FANUC және KUKA роботтарын қолдана отырып, құю саласында роботты жүйелерді құру принциптері қарастырылды. Құю жұмыстарының жеңілдету мақсатымен коданылған FANUC роботының басқару жүйесі қарастырылды. Құю өнеркәсібін роботтандыру бойынша түрлі ұсыныстар жасалынды.

Дипломдық жұмысты істеу кезінде, зерттерілген тақырыптарға қажет теориялық және практикалық білімдерін толық қолдана алатынын көрсетті.

Қорынтыдылай келіп тапсырылған тақырып: «Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін құру (құю процестерінің мысалында)» 5B070200 – Автоматтандыру және басқару мамандығы бакалавр академиялық дәрежесіне толығымен сай және оны орындаған Туменбаев Сырым Иманғалиұлы аталынған мамандық бойынша бакалавр академиялық дәрежесі беруге сәйкес деген пікір білдіремін.

Ғылыми жетекшісі:

т.ғ.д., автоматтандыру және басқару кафедрасының асс.профессоры

 Байбатшаев М. Ш

« 11 » мамыр 2022 ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы



ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

физ-мат. ғыл. кандидаты,

қауымдастырылған профессор

Н.У. Алдияров

«12» мамыр 2022 ж.

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін құру (Құю процестерінің мысалында)»

5B070200 - Автоматтандыру және басқару мамандығы

Орындаған:

Туменбаев С. И.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

PhD докторы, IT кафедрасының
аға-оқытушысы, АЭЖБ университеті

т.ғ.д., АЖБ каф. қауым.
профессоры

Иманбекова Ұ.Н.

М.Ш.Байбатшаев

«12» мамыр 2022 ж.

«14» мамыр 2022 ж.

Алматы 2022

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

5B070200 - Автоматтандыру және басқару



БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі
физ-мат. ғыл. кандидаты,
қауымдастырылған профессор
Н.У. Алдияров
«17» мамыр 2022 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы: Түменбаев Сырым Иманғалиұлы

Тақырыбы: «Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін құру (Құю процестерінің мысалында)»

Университет Ректорының 2021жылғы "24 желтоқсан" №489-б бұйрығымен бекітілген

Орындалған жұмысты өткізу мерзімі «17» мамыр 2022 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы берілістері:

1) *Машина жасаудағы және металл өңдеудегі өнеркәсіптік роботтар*; 2) *Өнеркәсіптік роботтың құрылымдық компоненттері*; 3) *Өнеркәсіптік роботтардың жетектері*; 4) *Құю модельдік жиынтығын жасау*.

Дипломдық жұмыста қарастырылатын мәселелер тізімі

а) *Роботтандыру объектісі технологиясының сипаттамасы*; б) *Роботтық жүйенің жұмыс істеу принциптері*; в) *Өмір тіршілік қауіпсіздігі және еңбек қорғау сұрақтары*; г) *Жұмыстың экономикалық тиімділігі*.

Сызба материалдар тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

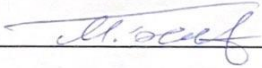
Ұсынылатын негізгі әдебиет атау: Буданов Е. Н. роботтарды құю өндірісінде, түрі бойынша қолдану Лауре 1 // Құю өндірісі. 2016. № 9. Б.25-29; Өндірістік Роботтар-өнеркәсіптік роботтар. Құю өндірісі: оқу, жәрдемақы. Пермь: ПНИПУ баспасы, 2016. 125 б; Ткаченко а. С. Емельянов В. О., Мартынов В. К. Автоматтандыру құю қазіргі жағдайдағы процестер // Ресей құюшысы. 2018. № 2. Б.32-34; С. С. Ткаченко, в. о. Емельянов, К.Мартынов кешенді құю процестерін автоматтандыру // Арматура құрастырушының Жаршысы. 2018. №1 (43). Б.74-75. Тулгудың Жаңалықтары. Техникалық ғылымдар. 2018. Вып. 12 526.

Дипломдық жұмысты (жобаны) дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекшіге және кеңесшілерге көрсету мерзімі	Ескерту
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	04.01.2022 - 01.02.2022	
Теориялық ақпарат	01.02.2022 - 01.03.2022	
Жабдықтар жұмысының есебі және жұмысты рәсімдеу	01.03.2022 - 30.04.2022	

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының
аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер (аты, әкесінің аты, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Диплом жұмысының тақырыбын талдау	Байбатшаев М.Ш., т.ғ.д., АжБ каф. қауымдастырылған профессоры	11.05.2022	
Теориялық ақпарат	Байбатшаев М.Ш., т.ғ.д., АжБ каф. қауымдастырылған профессоры	11.05.2022	
Норма бақылау	Сарсенбаев Н.С. т.ғ.к., АжБ каф. ассистент- профессоры	06.05.2022	

Ғылыми жетекші  Байбатшаев М. Ш.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Туменбаев С. И.

Күні « 11 » 05 2022 ж.

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Тумснбаев Сырым

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін құру

Научный руководитель: Мухит Байбатшаев

Коэффициент Подобия 1: 0

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 2954

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- ☐ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- ☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- ☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- ☐ Обоснование:

Дата


проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Туменбаев Сырым

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін құру

Научный руководитель: Мухит Байбатшаев

Коэффициент Подобия 1: 0

Коэффициент Подобия 2: 0

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 2954

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☐ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата

Заведующий кафедрой



АҢДАТПА

Бұл дипломдық жұмыс «Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін құру (құю процестерінің мысалында)» тақырыбы бойынша орындалды. Дипломдық база барысында 34 әдебиетке шолу жасалды. Оның ішінде FANUC базасындағы мақалаларда бар. Дипломдық жұмыс 3 бөлімнен тұрады. Бірінші бөлімде құю өндірісінің заманауи роботты жүйелеріне шолу жүргізілді. Екінші бөлімде құю өндірісінің технологиялық процестері талданды. FANUC және KUKA роботтарын қолдана отырып, құю саласында роботты жүйелерді құру принциптері қарастырылды. Үшінші бөлімде құю жұмыстарының жеңілдетілген FANUC роботының басқару жүйесі қарастырылды. Құю өнеркәсібін роботтандыру бойынша түрлі ұсыныстар ұсынылды.

АННОТАЦИЯ

Данная дипломная работа выполнена по теме «Разработка роботизированной системы для машиностроительного производства (на примере литейного производства)». В ходе дипломной работы было проведено 34 обзора литературы. В том числе в статьях из базы FANUC. Дипломная работа состоит из 3 разделов. В первой части проведен обзор современных роботизированных систем литейного производства. Во втором разделе проанализированы технологические процессы литейного производства. Рассмотрены принципы построения роботизированных систем в области литья с использованием роботов FANUC и KUKA. В третьем разделе рассмотрена упрощенная система управления роботом FANUC литейных работ. Предложены различные предложения по роботизации литейной промышленности.

ANNOTATION

This diploma work was done on the topic "Development of robotic system for machine building production (on the example of foundry production)". In the course of the thesis 34 literature reviews were conducted. Including articles from the FANUC database. The thesis consists of 3 sections. The first section provides an overview of modern robotic foundry systems. In the second section the technological processes of foundry production are analyzed. The principles of construction of robotic systems in the field of casting with the use of FANUC and KUKA robots are considered. In the third section a simplified FANUC foundry robot control system is considered. Various suggestions for the robotization of the foundry industry are offered.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	8
1 МАШИНА ЖАСАУ ӨНДІРІСІНІҢ ПРОЦЕСТЕРІНЕ ШОЛУ	9
1.1 Машина жасаудағы және металл өңдеудегі өнеркәсіптік роботтар	9
1.2 Автоматтандыру мәселелері және құю өндірісін роботтандыру	10
1.3 Өнеркәсіптік роботтардың маңызды және функционалды жетектері	12
1.4 Өнеркәсіптік роботтардың жұмыс органдары	13
1.5 Өндіріс заттары және оларға қойылатын талаптар	15
1.6 Роботтар негізінде құю өндірісіндегі процестің сенімділігі мен жоғары өнімділіктің негізі.	17
2 ҚҰЙМА ӨНЕРКӘСІПТІК РОБОТЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСІ	19
2.1 Қысыммен құю өндірісінің жұмыс істеу принципі	19
2.2 Қысыммен құю машиналары	20
2.3 Қысыммен құюды автоматтандыру	22
2.4 Қалып материалдары	26
2.5 Өнеркәсіптік роботтардың құрылымы	28
3 ҚҰЮ МОДЕЛЬДІК ЖИЫНТЫҒЫН ЖАСАУ	30
3.1 FANUC робот - станогын қолдану	30
3.2 Басқару жүйесі	32
3.3 Қауіпсіздікті дамыту	33
ҚОРЫТЫНДЫ	
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	

КІРІСПЕ

Машина жасау деп автомобильдерді, жабдықтарды және машиналарды өндіруге арналған сала түсініледі. Бұл күрделі өндіріс, оның аясында мыңдаған технологиялық операциялар орындалады, көптеген бөлшектер шығарылады. Жыл сайын машина жасаудың бәсекеге қабілеттілік деңгейінің процестерді роботтандыру дәрежесіне тәуелділігі артып келеді. Дүние жүзінің дамыған және дамушы экономикаларында машина жасау өнеркәсіп өндірісінің жалпы көлемінің орта есеппен 20-дан 50%-ға дейінгі бөлігін құрайды. Қазақстанда 2018 жылдың қорытындысы бойынша – 6%. Біздің елімізде РТК енгізу қарқыны әлемдік деңгейден артта қалды, дегенмен таяу жылдары Қазақстан заманауи технологияларды пайдалануды арттырады.

Машина жасау саласының өзектілігі адам денсаулығына зиян тигізетін жұмыстарды, сондай-ақ жұмысшылар үшін бір сарынды, физикалық қиын әрекеттерді роботтандыру. Сонымен қатар, роботтар циклдік тапсырмаларды жұмысшыларға қарағанда бірнеше есе жылдам және әлдеқайда жақсы орындауға көмектеседі.

Дипломдық жұмыстың тапсырмасы – құю өндірісінде құймалардың сапасын едәуір арттыру, өңдеу шығындарын азайту, жоғары сапалы өнімдерді (сыртқы түрі, беріктік және деформация көрсеткіштері, өлшемді тұрақтылық және т.б.) және максималды өнімділікпен алу.

Дипломдық жұмыстың мақсаты құйма өнеркәсібін жетілдіруде заманға сай роботтандырылған жүйені құрастыру және қолданыстағы тәжірибесін көрсету. Құю өндірісі машина жасаудың сатып алу базаларының бірі ретінде машиналарды, әртүрлі механизмдер мен құрылғыларды өндіруге арналған құйма бөлшектерді шығарады. Шойын бөлшектері металл өңдеу машиналарында, ішкі жану қозғалтқыштарында, компрессорларда, сорғыларда, электр қозғалтқыштарында, автомобильдерде, ауылшаруашылық машиналарында, электр және тепловоздарда кеңінен қолданылды.

Машина жасауды автоматтандырудың ерекшеліктері заманауи роботтандыру өндірістік процестерге өнеркәсіптік роботтарды енгізумен байланысты. Бұл оператордың минималды қатысуымен операцияларды біркелкі орындайтын әмбебап бағдарламаланатын көмекшілер. Бүгінгі таңда машина жасау кәсіпорнын роботтарсыз елестету қиын – олар өндірістің толыққанды қатысушыларына айналды. Машина жасаудағы РТК - бағдарламалық қамтамасыз ету арқылы басқарылатын бір құрылымға өнеркәсіптік роботтар мен қосымша жабдықтардың қосындысы.

Біз машина жасаудағы өнеркәсіптік роботтарға ең жақсы сенетін типтік әрекеттерді тізімдейміз:

- дәнекерлеу жұмыстары;
- құю, соғу;
- материалдарды термиялық өңдеу;
- құрастыру операциялары;
- техникалық бақылау.

1 МАШИНА ЖАСАУ ӨНДІРІСІНІҢ ПРОЦЕСТЕРІНЕ ШОЛУ

1.1 Машина жасаудағы және металл өңдеудегі өнеркәсіптік роботтар

Әлемдік көшбасшылар АBB және Kuka роботтарының желісі кез келген күрделіліктегі қолданбалардың кең ауқымын орындауға арналған. Олардың тиімділігі мен сенімділігі бүкіл әлем бойынша 300 000-нан астам қондырғыларда дәлелденген.

Роботтандыру үшін мүмкін болатын операциялар:

- Бояу және сылау
- Плазмалық кесу
- Дәнекерлеу лазері
- Фрезерлеу
- Доғалық дәнекерлеу
- Лазерлік кесу
- Тегістеу / жылтырату
- Станоктарға / майыстырушыларға / штамптарға қызмет көрсету
- Ассамблея
- Жүктелуде түсіру

Бүкіл әлем бойынша роботтандыруға алғашқы қадамды 20 ғасырдың ортасында американдық инженерлер Д.Энгельберг пен Д.Девол жасады. Олар өнеркәсіптік роботтар шығаратын компанияның негізін қалады. Автокөлік алпауыттары жаңа технологияларға үлкен қызығушылық танытты.

Ал бүгінде ең роботтандырылған машина жасау саласы болып қала береді. Автокөлік жасаушының өндірістік шеберханасы болашақ туралы фильм түсіру алаңына айналуы әбден мүмкін. Роботтар барлық процестерді автоматтандыруға мүмкіндік береді: дайындамаларды құюдан дайын машиналарды бояуға дейін. Қолданылатын манипуляторлар тапсырмалардың ең кең ауқымын орындайды, ал адам үшін ең қиын нәрсе қалады - бағдарламалау, конфигурациялау, жабдықтың жұмысын бақылау.

Машина жасаудағы робототехниканың пайдасы.

Кәсіпорын қызметіне жаңа шешімдерді енгізу машина жасау саласына оң әсерін тигізуде.

1. Автоматтандыру өндіріс қадамдарының көлемін ұлғайту және цикл уақытын қысқарту арқылы өзін тез ақтайды. Кәсіпорын сапалырақ өнімдерді көбірек шығарады, бұл пайдаға оң әсер етеді.

2. Жабдықтың жұмыс уақыты мүмкіндігінше пайдаланылады, сауатты автоматтандыру кезінде машиналардың тұрып қалуы алынып тасталады. Роботтар тәулік бойы жұмыс істей алады.

3. Адам ауыр және зиянды жұмыстан құтылады, еңбек жағдайлары әлдеқайда ыңғайлы болады.

4. Роботтар үлкен көлемдегі жоғары дәлдіктегі жабдықты өндіруге мүмкіндік береді, ең нәзік операцияларды автоматты түрде орындайды.

5. Робототехниканың дамуын болашақтың индустриясын жасайтын жаңа технологиялар ынталандырады.

1.2 Автоматтандыру мәселелері және құю өндірісін роботтандыру

Құю өндірісінің көптеген қосалқы процестері, мысалы, сақтау және опок, қондырғы және басқа құю жабдықтарын қалыптау машиналарына уақтылы беру тек белгілі автоматизация құралдарын дұрыс ұйымдастыруды қажет етеді. Олар басқа өндірістердің процестерімен бірдей, сондықтан мұнда туындайтын мәселелерді икемді автоматтандырудың жалпы принциптері негізінде шешуге болады.

Роботтарды құю өндірісінде қолдану кез-келген құю түрімен немесе кез-келген операциямен шектелмейді. Роботтар келесі операцияларды сәтті орындайды: қарапайым - қалыптағы өзектерді жаңалау, үрлеу, қалыптарды бояу, жүктерді қою, балқыманы құю және мөлшерлеу, балқыманы тасымалдау және оларды манипуляциялау, балқытылатын және күйдірілетін үлгілер бойынша құю кезінде керамикалық қабық жасау және т. б.

Дегенмен, икемді автоматты құю өндірісінің құрылысы бірқатар нақты қиындықтарға тап болады. Негізгі проблемалардың бірі - ағынды сулардың қымбаттығы және оны өндірудің ұзақ мерзімі. Лазерлік синтездеу немесе фотополимерлер үшін полимерлерді қолдану бұл уақытты қысқартады, бірақ көбінесе жабдықтың бағасын арттырады.

Құю өндірісінде автоматты қалыптау желілерінде (АФЛ) бір реттік құм қалыптарына құймалар дайындау кезінде айтарлықтай икемділікке қол жеткізіледі. Автоматты желінің негізін бір немесе екі өнімділігі жоғары формалы автомат, өзекті автомат, қағуға арналған құрылғы және көлік жүйелері құрауы тиіс. Сондай – ақ қоспа дайындау бөлімі туралы және қопсыту, мөлшерлеу, араластыру, қоспаны регенерациялау сияқты операциялар туралы ұмытуға болмайды, осы операциялардың барлығы жеткілікті түрде автоматтандырылуы тиіс.

Роботтарды қолдану шыбықтардың дизайнын оларды автоматты түрде алу, пішіндерге бағыттау және орнату мүмкіндігі тұрғысынан өзгертуді талап етеді, ал бір пішінге 20-30 түрлі шыбықтарды орнатуға болады.

Металды қалыптарға құю металдың салмағы бойынша ғана емес, сонымен қатар пішінді толтыру режимі бойынша да металл мөлшерін мөлшерлеудің икемділігін талап етеді. Әр түрлі формаларды салқындату процесі маңызды, металл кристалдары, құймалардың қасиеттері мен сапасы оның режимдерін дәл сақтауға байланысты.

Автоматтандыру үшін қарапайым қалыптау операция, сондай – ақ икемді өндіру проблемалар бар, олар дәстүрлі жолмен соққы кейін құю вибрациялық конвейер білігіне байланысты.

Қалыптардан құймаларды алу үшін роботтарды қолдану, оларды тазарту, кесу және қақпақтарды алып тастау сұрыптау міндетін жеңілдетуі мүмкін құймаларды тегістеу.

Құймаларды кесу арнайы (әрбір құйманың контурына байланысты) құралды жасауды талап етеді. Дайындамаларды тазарту мәселесін дайындамалардың бетіне жанбайтын және оның жоғары тазалығына ықпал ететін жаңа қалыптау әдістері мен жаңа қалыптау қоспаларын жасау арқылы шешуге болады. Құю өндірісін автоматтандыру технологиялық параметрлерді бақылаудың арнайы сенсорларын жасауды қажет етеді. Агрессивті орта құю өндірісінде жалпы техникалық датчиктерді қолдануға мүмкіндік бермейді; қолдың болуы олардың көрсеткіштерін бұрмалайды. Құю температурасы және белгілі бір шектерде ұзақ уақыт сақталуы керек қалыптау қоспасының ылғалдылығы сияқты қарапайым көрсеткіштерді өлшеуді автоматтандыру бұл жағдайда өте қиын міндетке айналады. Құймалардың сапасы көбінесе бастапқы материалдардың қасиеттерін тұрақтандыруға байланысты.

Құю цехтарында икемді өндірістік жүйелерді (МӨҚ) құру қолданыстағы технологияларды автоматтандыру ғана емес, сонымен қатар икемді өндіріске сәйкес келетін жаңа технологияларды қолдану арқылы жүзеге асырылады. Отсыз қалыптауды қолдану құрастырумен, булаумен және қағумен байланысты операциялардың санын қысқартуға мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, шыбықтардың қолданылуын ішінара жоюға, көп компонентті Қалыптау қоспаларын кварц құмымен алмастыруға, жарамды құюдың шығымдылығын арттыруға, құймалардың дәлдігі мен сапасын жақсартуға мүмкіндік беретін газдалған пенопо листиролмен жағылатын модельдерге құю әдісіне қызығушылық артты. Микропроцессорлар мен роботтарға негізделген автоматты басқару жүйесімен бірге процесс үлкен және кіші сериялар үшін икемді өндіріс құруға мүмкіндік береді. Бұл технологияға әртүрлі мөлшердегі сәндер үшін бірыңғай қоқыс контейнерін пайдалану сияқты ерекшеліктер кіреді; опокаларды тасымалдау және соғу жүйесін жеңілдету, Қалыптау құмын қайта өңдеу (байланыстырмай қолданылады); кеңейтілген полистирол модельдерін алу үшін салыстырмалы түрде арзан алюминий қалыптарын пайдалану және т. б.

Қалыптарды вакуумдық-үлдірлі алу тәсілі тығыздаудың (қалыптардың беріктігі вакууммен қамтамасыз етіледі) және қағудың арнайы операцияларын талап етпейді, өйткені вакуум алынғаннан кейін қоспа қалыптардан оңай алынып, құймаларды таза қалдырады.

Құйма дайындамаларды алудың көптеген мәселелерін бөлшектердің тиісті дизайнына байланысты бөлшектер мен дайындамаларды жобалау кезеңінде де шешуге, материалдарды таңдауға болады.

Құймалардың жоғары сапасы механикалық өңдеудің икемді өндірістік жүйелері үшін көптеген проблемаларды болдырмауға мүмкіндік береді, ал олардың күрделілігі GPS құрастыру проблемалары болып табылады, өйткені күрделі растау құюын құрастыру бөліктерінің санын азайтады.

1.3 Өнеркәсіптік роботтардың маңызды және функционалды жетектері

Жетек түрін таңдау

Маңызды мәселе-жетек түрін таңдау, өйткені жетек роботтың динамикалық сипаттамаларын, оның дәлдігін, орналасу нүктелерінің санын, пайдалану жағдайларына қойылатын талаптарды және т. б. анықтайды.

Жетек түрін таңдағанда келесі факторларды ескеру қажет:

- жұмыс органына әсер ететін жүктеме;
- манипулятордың кинематикасы, яғни үдеу және тежеу процестерін ескеретін барлық буындар мен жұмыс органының қозғалыс заңдары; – позициялаудың қажетті дәлдігі, байланыстардың траекториясы мен жылдамдық сипаттамаларын көбейту;
- қоршаған орта жағдайлары (ластану, шаңдану, өрт және жарылыс қаупі, агрессивтілік, жоғары температура және т. б.);
- роботты пайдалану РЕГЛАМЕНТІ (қалаулы пәк, сенімділік, қызмет ету мерзімі, құрастыру және т.б.).

Жоғарыда айтылғандарға байланысты өнеркәсіптік роботтарға арналған жетектерге қойылатын талаптарды тұжырымдауға болады:

- жоғары меншікті қуат (приво да қуатының манипуляторда орналасқан оның элементтерінің массасына қатынасы);
- жоғары динамикалық жүктемелерге және кинематикалық жұптардың үлкен санына қарамастан, әрбір координат бойынша позициялаудың жоғары дәлдігі;
- инерциялық күш салумен жетекке жүктемелердің өзгеретін диапазоны;
- үлкен жұмыс ресурсы және жоғары сенімділік.

Жетек түрін таңдағанда, олардың келесі жіктелуіне назар аудару керек:

- координаталарды есептеу әдісіне сәйкес салыстырмалы немесе абсолютті санағы бар жетектер бөлінеді. Салыстырмалы әдіспен келесі координат бағдарламаның алдыңғы бөлігін орындау кезінде диск алған позициядан есептеледі. Қозғалыс қателігі жинақталады. Абсолютті әдіспен санақ әр уақытта басынан бастап жүргізіледі, ал егер учаскелердің бірінде қате пайда болса, онда ол алыс қозғалыстарға әсер етпейді. Салыстырмалы көлемді дискінің мысалы абсолютті санағы бар қадамдық диск бола алады – позиция бойынша кері байланысы бар электр жетегі;

- қозғалыс түрі бойынша айналмалы (ротациялық) немесе кері – ілгерілемелі қозғалысты белгілейтін жетектер бөлінеді; - пайдаланылатын энергия түрі бойынша жетектер пневматикалық, гидравликалық, электромеханикалық, электрлік гидравликалық және т. б. болып бөлінеді.

1.4 Өнеркәсіптік роботтардың жұмыс органдары

Барлық жұмыс органдарын екі үлкен сыныпқа бөлуге болады: – өндіріс заттарын немесе технологиялық жабдықтарды жабуға және ұстауға арналған қысқыш құрылғылар (ГОСТ 26063-84);

- құралдар мен технологиялық бастиектер-негізгі технологиялық операцияларды орындайтын құрылғылар мен құрылғылар (мысалы, құю шөміштері, бүріккіш пистолеттер, өлшеуіш бастиектер, жанарғылар және т.б.).

Өнеркәсіптік роботтың жұмыс органы келесі қасиеттерге ие:

- өнеркәсіптік роботтың қолданылу саласын анықтайды; – ауыспалы модуль болып табылады;
- бір немесе бірнеше жетегі бар;
- сыртқы орта мен өндіріс заты туралы ақпарат беретін сенсорларды қамтуы мүмкін;
- бұл көп функциялы құрылғы.

Жұмыс органының конструкциясына қойылатын техникалық талаптар екі бөліктен тұрады – кез келген ҚҚ мен құралдарға қолданылатын жалпы талаптар және пайдаланудың нақты жағдайларына және оның технологиялық мақсатына байланысты арнайы талаптар.

Жұмыс органының дизайнына келесі жалпы талаптар қойылады:

1. Қауіпсіздік талаптары. Технологиялық процесті орындау кезінде жұмыс органы тек жабдықтармен және басқа жабдықтармен ғана емес, сонымен бірге адам операторымен де өзара әрекеттеседі. Бағдарламалық басқарудағы ақаулық қозғалыс заңын іске асыруда қателіктерге, позициялауды бұзуға және басқа жабдықтармен, жабдықтармен және өндіріс затымен соқтығысуға әкелуі мүмкін; сонымен қатар жұмыс органына қуат берудің бұзылуы мүмкін.

Мұның бәрі төтенше жағдайды тудыруы мүмкін және оператор үшін қауіпті болуы мүмкін. Осыған байланысты залалдың алдын алу үшін мыналар қажет:

- қоректендіруді ажыратқан кезде қармау құрылғысы өндіріс затын ұстап тұруы тиіс, ал ға технологиялық басы толық ажыратылуы және қызмет көрсету аймағының қауіпсіз секторына кетуі тиіс (серіппелер, қарсы салмақтар және т. б. көмегімен);

- жабдық, түрлі құрылғылар мен робот арасында авариялық жағдайлардың туындауына алып келетін өзара бұғаттау көзделуі тиіс;

- роботтың жұмыс органдарын ПР қызмет көрсету аймағында орналасқан объектілермен ықтимал соқтығысудан қауіпсіздікті қамтамасыз ету құралдарымен (тактильді қапсырмалармен, инфрақызыл датчиктермен және т. б.) қорғау қажет;

- жұмыс органының сенімділік көрсеткіштері өнеркәсіптік роботтың сенімділік көрсеткіштерімен бірге болуы керек.

2. Роботтың технологиялық мақсаты мен техникалық көрсеткіштеріне сәйкестігі. Жұмыс органы берілген технологиялық мақсатқа, өндірістік процестің шарттарына толық сәйкес келетін және өнеркәсіптік роботтың

техникалық көрсеткіштерін нашарлатпайтын (ең алдымен жүк көтергіштік, орналасу бойынша қателіктер көрсеткіштеріне сәйкес келетін, тербелістердің пайда болуына ықпал етпейтін және т.б.) техникалық көрсеткіштері болатындай етіп жобалануы, таңдалуы және (немесе) жаңғыртылуы тиіс.

3. Аз масса. Жұмыс органында шағын масс су болуы тиіс, өйткені манипулятордың жүк көтергіштігі жұмыс органының массасын да қамтиды, ал манипуляция объектілерінің жалпы массасы қозғалыс жылдамдығына, инерциялық жүктемелердің шамасына және, сайып келгенде, робототехникалық кешеннің өнімділігі мен өңдеу дәлдігіне әсер етеді. Әдетте, жұқа қабырғалы, бірақ қабырғалары күшейтілген құрылымдар массаны азайту үшін жасалады, оларда жеңіл және берік материалдар (алюминий, магний) қолданылады.

4. Шағын өлшемдер. Бұл талапты орындау жұмыс органының массасын азайтуға көмектеседі, үнемдеуге мүмкіндік береді жұмыс аймағын қолданыңыз, роботтың жұмысын жақсартады, өйткені манипуляторға соңғы буынның инерция моменті азаяды.

5. Максималды қаттылық пен беріктік. Жұмыс органының бұл қасиеттері көбінесе роботтың жұмыс сипаттамаларын анықтайды. Жұмыс органының жеткіліксіз қаттылығы манипулятордың қолының орналасу қателігін арттырады. Бекіту фланеціне қатты емес немесе берік емес жабдықты бекіту шамадан тыс дірілді тудыруы мүмкін, ол қолдың соңғы буынын ауыстыру жылдамдығында (2,5 м/с дейін) жұмыс органының бұзылуына немесе бұзылуына әкелуі мүмкін. Қимыл конструкцияларын пайдалану тербелістерді болдырмайды.

6. Оңтайлы қысу күші. Манипуляция объектісінің максималды қысу күші объектіні сенімді ұстап тұратындай болуы керек, бірақ оның бұзылуына немесе бетінің зақымдалуына жол бермеуі керек (zu саусақтарында серпімді төсемдерді, қуат және қуат датчиктерін және т.б. қолдану арқасында).

7. Әр түрлі технологиялық операцияларды орындау үшін қолдану және бір немесе әр түрлі құрылымдық-технологиялық сыныптар шегінде өндірістің әр түрлі заттарымен жұмыс істеу үшін пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз ету. Бұл талапты орындау қолдану нәтижесінде қол жеткізіледі:

- әмбебап, кең диапазонды және антропоморфты қармау құрылғылары (оның ішінде әртүрлі көлемдегі бөлшектерге қолмен қайта баптау және ауыстырмалы жапсырмалар мен жапсырмаларды пайдалану есебінен);

- бірнеше технологиялық операциялардың орындалуын қамтамасыз ететін көп мақсатты технологиялық бастиектер (мысалы, электрлік магниттік немесе құйынды бағдарлау әдістерін қолдана отырып жұмыс істейтін бастиектер);

- өндіріс заттарының класына және технологиялық операцияның талаптарына сәйкес қармау құрылғылары мен құрал-саймандарын автоматты түрде ауыстыру.

8. Техникалық қызмет көрсету, ауыстыру және жөндеу ыңғайлылығы. Бақылаудың жеңілдігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету қажет жұмыс органын тексеру, конструкцияның нәзік және тозатын элементтерін, сондай-ақ ауыстырылатын бөлшектерді (жапсырмалар, жапсырмалар, саусақтар) жылдам ауыстыру мүмкіндігі. Техникалық қызмет көрсету үшін талап етілетін

инстанциялар санын азайту мақсатында жұмыс органының конструкциясында мүмкіндігінше бекіту бөлшектерінің бір түрін пайдалану керек.

Жұмыс органының конструкциясына қойылатын арнайы талаптар, жұмыстың нақты жағдайлары өндіріс заттары мен технологиялық процесті мұқият талдағаннан кейін тұжырымдалады. Жұмыс екі кезеңде жүргізіледі:

- дайындық кезеңі (өндіріс затының, технологиялық процестің параметрлері туралы ақпаратты, басқа да қажетті ақпаратты жинау және талдау);
- конструкцияға арнайы талаптарды әзірлеу. Жұмыс органының конструкциясын әзірлеу жалпы және арнайы талаптар мен оларды нақты өндірістік жағдайларда іске асыруды мақсатқа сай техникалық-экономикалық бағалау негізінде қалыптастырылған техникалық тапсырма бойынша жүргізіледі.

1.5 Өндіріс заттары және оларға қойылатын талаптар

Өндіріс заттарына қойылатын жалпы талаптар. Роботтандырылған технологиялық кешендерді құру және қолданылатын түсіру құрылғыларының номенклатурасын таңдау кезінде өндіріс заттарына технологиялық талдау және оларды топтау қажет.

Құрылымдық-технологиялық белгілері бойынша бөлшектерді құрылымдық технологиялық белгілері бойынша топтау кезінде қармау құрылғылары номенклатурасының минимизациясын және кең диапозонды қармауыштарды қолдану мүмкіндігін қарастыру қажет.

Машина жасауда қолданылатын бөлшектердің алты негізгі тобы бар:

- I-ұзындығы диаметрінен екі есе аспайтын айналу денелері;
- II-Айналу денелері, олардың ұзындығы диаметрден екі есе көп;
- III-қорап бөлшектері;
- IV-қисық және бұйра бөлшектер;
- V - жазықтық бөліктері;
- VI-арматура бөлшектері.

Өндіріс заттарына қойылатын арнайы талаптар. Роботты техника құралдарымен қызмет көрсетілетін станоктарда өңделетін детальдар:

- егер олар осы құралдардың техникалық параметрлеріне сәйкес келсе, көлемі мен салмағы бойынша жаппай және ірі көлемді өндіріс жағдайында;
- орта және шағын сериялы өндіріс жағдайында оларды құрылымдық-технологиялық белгілері бойынша топтастыруға мүмкіндік беретін жалпы машина жасау қолданылатын бөлшектердің Қарапайым түрлерінің ішінен таңдаған жөн. Ұсақ және орташа өндіріс жағдайында бор бөлшектерінен өндірістік процестерді ұйымдастырудың топтық формасын қолдануға, өңдеудің технологиялық процестерін теруге, сондай-ақ біртекті негізгі және қосалқы жабдықтарды пайдалануға мүмкіндік береді. Бөлшектерде стандартталған жабдықты қолдана отырып, оларды ориентрленген түрде тасымалдауды және қоймалауды ұйымдастыруға мүмкіндік беретін нақты технологиялық базалар

мен бағдарлау белгілері болуы керек. Дәнекерленген дайындамаларды, шыңдауларды, сондай-ақ кесілген илекті қылтанақтардан, жіктерден және т.б. тазалау қажет. Легірленген жүз лей мен болат құймалардан жасалған болат дайындамаларды күйдіру ұсынылады. Жел құймаларының өлшемдерін таңбамен бақылау керек.

Коррозияға төзімді V2A материалдары бар құю өндірісінің роботтарының механикалық қолы шаң мен суға төзімді және IP67 қорғаныс класына сәйкес сертификатталған.

Құюдың жаңа инновациялық процестері үшін жұмыс бірқатар талаптарға сәйкес келуі керек: жоғары температура, коррозия, сілтілер мен қышқылдар әсеріне төзімді бетінің міндетті болуы, сондай-ақ қозғалтқыштар мен редукторлардың фланецтерінде арнайы тығыздағыштар. Ыстыққа төзімді арнайы болаттан жасалған ұстағыш құралдарды ұстап тұратын құю өнеркәсібіне арналған роботтардың қолдарында "АҚ алюминий" түсті арнайы лак-бояу жабыны бар, бұл өте маңызды жұмыс жағдайлары бар осы саладағы жоғары температураға төзімділікті арттырады.

1.1 Кесте - KUKA роботтарының сипаттамалары.

Жеңілдік.	Жоспарлаудың сенімділігі.
Консольдік KUKA роботтары өздерінің салмағы мен өлшемдерімен ерекшеленеді. Бұл тікелей машинада орнату кезінде орын мен уақытты үнемдеуге мүмкіндік береді.	Кука роботтарының отбасыларында іргетас үшін тесіктердің орналасуы бірдей. Сонымен, әр түрлі Кука консольдік роботтарын — қосымша жобалау шығындарынсыз — әртүрлі мөлшердегі машиналарда қолдануға болады.
Тереңдігі.	Жылдамдық
KUKA консольдік роботтары төмен қарай үлкейтілген диапазонға ие. Олардың дизайны жоғарыдан жұмыс аймағына оңтайлы қол жетімділікті қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, кішкентай құрылымдық биіктіктің арқасында оларға тігінен көп орын қажет емес.	Кішкентай қозғалатын массалардың арқасында KUKA консольдік роботтары жоғары динамикамен және қысқа циклмен ерекшеленеді. Осының арқасында жылдам амортизация кезінде жоғары өнімділік пен рентабельділікке қол жеткізіледі.

Роботтың қолы мен орталық қолы жоғары температура мен химиялық заттарға төзімді жоғары сапалы витон тығыздағыштарының арқасында қос қорғанысқа ие.

3-тен 1300 кг-ға дейінгі жүк көтеру диапазонындағы түрлердің максималды әртүрлілігі: 275-тен астам түрі, сызықтық осьтер және роботтардың арнайы құю нарығы үшін нұсқалары, құю цехтарындағы консоль роботтары: жоғары температура жағдайында жоғары деңгейдегі манипуляция күші.

Максималды әсер ету радиусы 3900 мм-ге дейін тиімді төсеу, алып тастау, қосымша өңдеу немесе құрастыру үшін. Оңтайлы автоматтандыру процестері үшін динамика, икемділік және тиімділік басымдыққа ие. Консольдегі керемет динамика-290 кг дейін.

Шашыраудың робототехникалық жүйелері.

Қысыммен құю машиналарында қолдану үшін арнайы жасалған Кука консольді роботтарын, соның ішінде өте үлкен машиналарды автоматтандыру үшін де қолдануға болады. Өнім ассортиментіне жүк көтергіштігі 16-дан 270 кг-ға дейін және әрекет ету радиусы 3900 мм-ге дейінгі роботтар кіреді.

1.6 Роботтар негізінде құю өндірісіндегі процестің сенімділігі мен жоғары өнімділіктің негізі.

№1. Құюдың оңтайлы сапасы үшін жылдам бағдарламалау: Кука.CNC

KUKA роботтары өндірістік машиналар сияқты өңдеу тапсырмаларын орындайды — және KUKA интерфейсінің арқасында.CNC, олар сияқты, G кодында немесе DIN 66025 сәйкес бағдарламалануы мүмкін.

№2. Әмбебап басқару жүйесі: KR C4

KUKA KR C4 қосымша осьтерді басқаруды, сондай-ақ күрделі жұмыс процестерінде синхрондауды оңай басқарады. Сонымен қатар, электроника корпустағы жоғары атмосфералық қысымның арқасында шаң мен кірден қорғалған.

№3. Басқару робототехникада ең аз білімді қажет етеді: Кука. PLC mxA

Ыңғайлы әмбебап интерфейс өндіріс машиналарында KUKA роботтарын өте қарапайым басқаруды қамтамасыз етеді-тікелей өндіріс машинасының басқару тақтасы арқылы.

Мысалға бірнеше ситуацияны қарастырайық ...

№1. Картерлерді тазалау

Бастапқы күй

Біздің автомобильдердегі автоматты беріліс қораптары доңғалақтарға қажетті қуатты, жылдамдықты және моментті беру үшін танымал бола бастады. Жол талғамайтын көліктер қазір ерекше сұранысқа ие. Сондықтан KSM Castings, KUKA Industries компаниясының клиенті, қысқа циклдармен АҚШ-тағы автомобиль өндірушісі үшін беріліс қораптарын шығаратын жаңа қос құю желісіне инвестиция салады. KSM алюминий мен магнийдің беріліс қорабының компоненттерін ғана емес, сонымен қатар күрделі өңдеуді де жүзеге асырады.

№2 Сұйық металды құю

Сұйық металды құю үшін Georg Fischer компаниясы қажетті өндірістік икемділікке қол жеткізуге және қалыптарды оңтайлы пайдалануға мүмкіндік беретін екі ауыр жүк тиейтін KUKA KR 1000 titan роботтарын пайдаланады. Енді құйылған бөліктердің орналасуы құю жүйесінің жағдайына байланысты емес. Robotec Engineering GmbH интеграторы әзірлеген шешімде екі KR 1000 Titan роботы қатар жұмыс істейді. Роботтар құю цехында жоғары қоршаған орта температурасынан қосымша қорғау үшін ыстыққа төзімді қабыққа ие.

Роботтың фланецінде 1400 градус температурасы бар балқытылған металмен толтырылған құю ойығы бар. Құю науасы мен робот фланецінің арасында сұйық металдың мөлшерін өлшеуге арналған жүктеме сенсоры бар. Өлшеу келесі циклде жетіспейтін металл мөлшерін дәл мөлшерлеуге мүмкіндік береді. Құю науасында әрқашан сұйық металдың оңтайлы мөлшері болады. Алты осьтік роботтың икемділігіне байланысты металды құю кез-келген уақытта мүмкін болады.

Құйылған бөлшектерді алу үшін құм қалыптары шамамен 700 градустан төмен температураға дейін салқындатылады. Үй-жайдағы температураға дейін одан әрі салқындағаннан кейін бөлшектер құм ағынды өңдеуге және көзбен шолып бақылауға ұшырайды, оның шеңберінде олардың жеткізуге дайын екендігі анықталады. Ақаулық немесе ұзақ жұмыс істемеу кезінде құю науасындағы металл салқындатылып, құю үшін бұдан былай қолданыла алмайтын еді.

Бұл жағдайда ROBOTEC - тің инновациялық шешімі бар: технологиялық металл роботтар пешке қайта құйылуы мүмкін, ол жерде ол қайтадан қажетті температураға дейін қызады. Тағы бір жаңалық-құю науасын толығымен автоматтандырылған өзгерту. Робот пайдаланылған қоқысты өз бетінше алып тастай алады және оның орнына жаңасын орната алады. Шұңқырды ауыстыру процесі ұстамаларды өзгерту процесіне ұқсас. KUKA роботтарын пайдалану арқылы пеш саласындағы әртүрлі жұмыстар тезірек және оператордың қатысуынсыз орындалуы мүмкін.

№3 Құю қалыптарын тазалау

Құю цехтарында кокильдерді тазалау құрғақ мұздың көмегімен жүзеге асырылады. Тазартылатын материал зақымдалмайды және құрғақ мұздың бөлшектері қалмайды – бұл абразивті емес және коррозиясыз тазарту процесінің үлкен артықшылығы. Құрғақ мұз (қатты көмірқышқыл газы CO₂) кокильге тән әртүрлі геометриялық пішіндерді жабдықтың бөлшектерін бөлшектемей және мұқият өңдеуге мүмкіндік береді. BMW-дің Ландсхутында бұл әлі де қолмен жасалады және жұмысшылар үшін ауыр жүктеме болып тұр.

Роботтандырылған жүйені пайдалану құю процесіндегі үзілісті 180 минуттан 30 минутқа дейін қысқартуға мүмкіндік берді – бұл өнімнің айтарлықтай жоғары шығуына кепілдік береді. Сонымен қатар, робот пішінді қайта шығаруға мүмкіндік береді және жұмысшылардың жүктемесін жеңілдетеді. Жаңа шешім құю аймағындағы ластану санының азаюына әкелді.

2 ҚҰЙМА ӨНЕРКӘСІПТІК РОБОТЫНЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕСІ

2.1 Қысыммен құю өндірісінің жұмыс істеу принципі

Құймаларды өндіру процесі негізінен металды қалыпқа құюдан, кристалданудан және блокты қалыптан шығарудан тұрады. Сонымен қатар, машина бірқатар қосалқы операцияларды орындайды.

Жартылай автоматты режимде машина бір циклде келесі әрекеттерді орындайды:

- жылжымалы қоршаулар;
- пресс-қалыптарды тазалау және майлау;
- қалыпты жабу және құлыптау;
- металды престоу камерасына құю;
- басыңыз;
- престелген металдың баяу кристалдану уақыты;
- престоу камерасынан престоу құралын қалыпты ашу және шығару;
- топсалы қақпақты ашу;
- кокильге құю кезінде құймаларды босату;
- поршеньдік престі бастапқы күйіне қайтарыңыз.

Бұл бағдарламаның циклі екі "құлыптау түймесін" басқан кезде басталады. Келесі әрекеттер автоматты түрде орындалады.

Балқытылған металл механикалық металл диспенсерінің көмегімен басу камерасына құйылады. Кірістірілген саптамалары бар манипулятор қалыптарды майлау және жұқа майлау қабатын жағу үшін қолданылады.

Басу механизмі құйылған металды қалыпқа жылжытады, содан кейін оны жоғары қысыммен үлкен күшпен басады. Уақыт релесі құйманың кристалдану уақытын автоматты түрде бақылайды.

Құрылғы аспаптармен және құрылғылармен жабдықталған:

- Қысқыш механизмді қалыптың қажетті қалыңдығына сәйкес реттеу;
- Барлық қысқыш фазалары кезінде 3 тәуелсіз қысқыш жылдамдық реттегіші;
- Престерде және қалыптау желілерінде пресс-қалыптарды ұстау уақытын реттеу;
- Қалыпты ашу кезінде жылжымалы пластинаның қозғалысын реттеу
- Лақтыру үшін басқа жағдайға өту кезінде қысу механизмін реттеу;
- Тығыздау күшін бақылау;
- Гидравликалық жүйеде жұмыс қысымын бақылау және қысым аккумуляторын реттеу;
- Атқарушы тетіктердің бастапқы және жұмыс жағдайын бақылау;
- Соққы қарқындылығын бақылау, пресс үстелін қалыптастыру және салқындату үшін 2 нүкте. Машинаның қауіпсіздігі қажетті құлыптар жиынтығымен, автоматты түрде жабылатын есіктермен және механизмдердің

кез-келген ақаулығын болдырмайтын қорғаныс қақпақтарымен қамтамасыз етіледі.

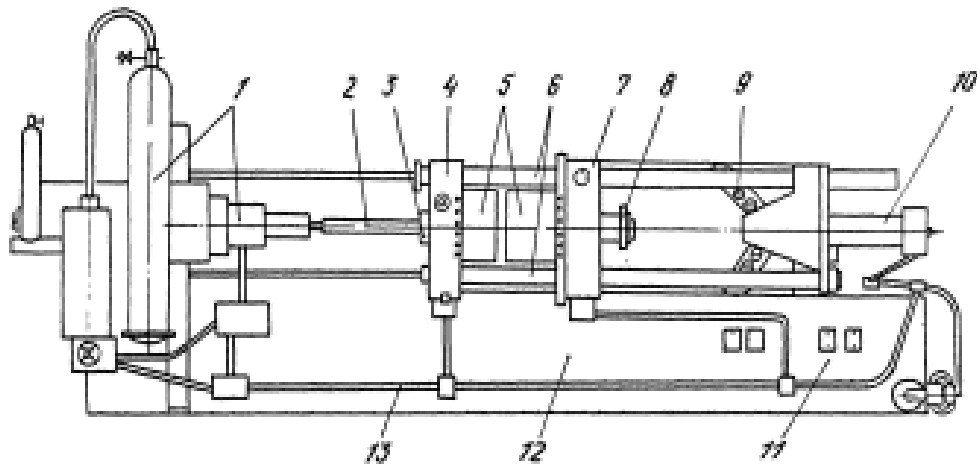
Түймені басу арқылы машинаны басқару, сондай-ақ басқару элементтері мен негізгі жұмыс нүктелерінің ұтымды орналасуымен бірге босату және толтыру циклын қосу мүмкіндігі бар жартылай автоматты режим оператордың шаршауын азайтады.

2.2 Қысыммен құю машиналары

Термопласт жақтауға бекітілген екі жартыдан (жылжымалы және бекітілген) тұрады. Жұмыс кезінде ол ашу және жабу тақталары арасындағы гидравликалық механизммен тығыз бекітіледі. Жабық күйде балқытылған металл жоғары қысыммен қысылады ($P=20-200$ МПа), кристалданады және блокқа айналады. Құю машинасы пішінді ашады және қолмен дайындап толтыру, механикалық немесе автоматты түрде жасалады. Құймалар әртүрлі пішіндер мен өлшемдерде болуы мүмкін.

Сызбадан кем дегенде 0,5 - 2,5 мм ауытқитын өнімнің бөліктері белгілі бір физикалық және механикалық қасиеттері бар түсті қорытпалардан жасалған, бұл әртүрлі параметрлері мен ұсынылған қасиеттері бар құю машиналарының көп мөлшерін түсіндіреді. Ішкі және әлемдік нарықтарда көрсеткен. Қысыммен құю технологиясы құю машиналарының бөлшектері мен түйіндерінің дизайнын үнемі жетілдірумен тығыз байланысты. Болашақта келесілерге басымдық берілуі мүмкін:

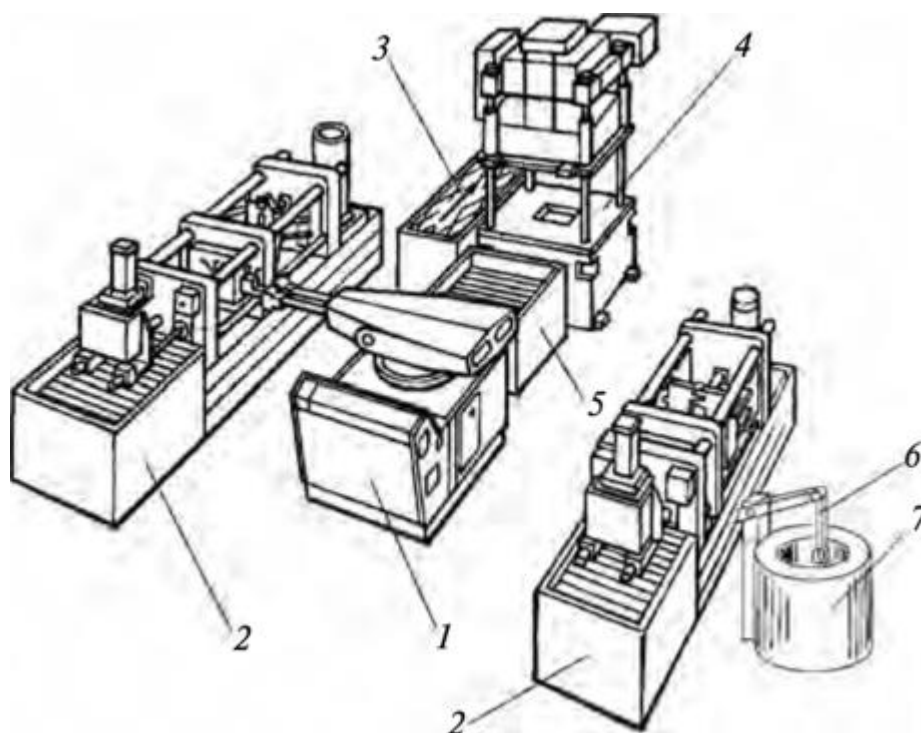
- Үлкен және қуатты машиналар үшін (құрастыру күші 25 МН және одан жоғары);
- жылдамдықты және престоуге арналған кадамдық және жартылай вагонды машиналар;
- жоғары қысымды аппараттар (үлестік қысым 100 МПа);
- жетілдірілген және жеңілдетілген престоу машиналары;
- жетілдірілген тірек элементтері және блоктық тіректері бар машиналар (әсіресе автомобиль қозғалтқыштарының "цилиндр блоктары" сияқты ірі қорытпалар үшін);
- негізінен технологиялық операцияларды автоматтандыратын машиналар (кристаллизатордың температурасын бақылау, металл құю және т.б.).



1 - Пресс-блок; 2-Пресс-ағын; 3-Пресс-камера; 4-толтырғыш машинаның жылжымалы плитасы; 5-қалып; 6-баған; 7-толтырғыш машинаның жылжымалы плитасы; 8-толтырғыш машинаның Пресс-механизмі; 9-зең құлыптау механизмі; 10-гидравликалық цилиндр; 11-су электр станциясы; 12-Төсек; 13-Құбырлар.

Сурет 2.1 - көлденең қысу камерасы бар машиналар, жабу күші 20 МН.

Типтік тығыздау схемасы 2.2 суретте көрсетілген, онда робот екі дәнекерлеу машинасын басқарады. Пішіннің қозғалмалы және бекітілген жартысы жабу механизмімен қысылады. MLD (6) әйнек пресстері тарату пешінен балқытылған металды (7) алып тастайды. Плунжер баспасөзі сұйық металды қалыптың қуысына шығарады, онда ол белгілі бір уақыт қалады. Содан кейін қалып ашылып, толтырғыш алынады, оны робот (5) ваннаны салқындату үшін пресс астынан алып тастайды (4). Робот бөлек құю үшін тиеу контейнеріне немесе конвейерге жүктеледі. Сығылған ауа ағынының көмегімен MLD пішіндерін күйдірілген май мен қалдықтардан тазартқаннан кейін процесс қайталанады. Роботты қалыптау процесін автоматтандыру жаппай өндіріс үшін ыңғайлы және тиімді. Роботты әр жаңа жанармай құю үшін бақылау нүктелерін тағайындау үшін оңай бағдарламалауға болады. Бөліктер автоматты түрде қалыптан салқындату ваннасына ауысқанда, олардың тұтастығын бақылау мүмкін емес, сондықтан оларды дұрыс орналастыру үшін роботты қолдануға болады. Айта кету керек, роботтың майлаушы мылтығы оңай бағдарламаланады және қажет болған жағдайда ғана қалыптың бетін майлайды. Робот жұмыс циклі кезінде щетканы да қолдана алады, сондықтан машинаны тоқтатудың қажеті жоқ. Мұндай бағдарламаны жасау бірнеше минутты алады. Автоматты, механикалық және пневматикалық майлағыштарды орнату бірнеше күнді алады. Роботтың тағы бір артықшылығы бар: ол құймаларды қайшымен пресс астына бағыттайды және оларды әрдайым кеңістікте дұрыс бағытқа бағыттайды, ал салқындатқыш ыдыстан өтетін құбыр абайсызда құлап кетеді. Өнеркәсіптік роботтардың маңызды ерекшелігі-олардың әмбебаптығы.



1-Робот; 2-құю машиналары; 3-жеткізу конвейері; 4-кесу престері; 5-салқындатуға арналған ванна; 6-автоматты түрлендіргіш оператор; 7-электр тарату пеші.

Сурет 2.2 - қысыммен құю робот кешені.

2.3 Қысыммен құюды автоматтандыру

Автоматты құю желілерін құру үшін келесі операцияларды автоматтандыру қажет: металды мөлшерлеу, балқыманы тұрақты температурада беру, қалыптың температурасын бақылау, оны үрлеу және майлау, алу, құю, салқындату, кесу, тасымалдау және бағдарлау.

Роботтар көмекші операцияларды орындай алады: суспензияға балқыманы құю, салқындату және кесу үшін толтыру жеңін қабылдау және беру, қалыптарды майлау және үрлеу. Сонымен қатар, Рр бағдарламалық басқару жүйесі құю процесінің параметрлерін және RTK құрамына кіретін жабдықтың жұмысын, сондай-ақ сандық параметрлерді нақты көрсетеді. Осы мүмкіндіктерді қамтамасыз ету үшін осындай RTK әмбебап PR-мен жабдықталуы керек.

Қысыммен құю артықшылықтары

Қысыммен құю басқа өндірістік процестермен салыстырғанда айтарлықтай артықшылықтар бере алады, бұл көбінесе бөлшектің бағасында ғана емес, сонымен қатар өндірістің жалпы бағасында да айтарлықтай үнемдеуді білдіреді. Бөлікті қалыптау арқылы қайталанатын өңдеу сатыларының санын азайтуға және сыртқы жіптерді және минималды бұрыштары бар күрделі ішкі элементтерді қоса алғанда, күрделі тор пішіндерін жасауға болады. Сонымен қатар, құрастыру мен жұмыс күшінің шығындарын азайту арқылы бірнеше

бөлшектерді қарапайым қорларды басқарудың және бөліктердің үйлесімділігінің қосымша артықшылығымен біріктіруге болады.

- Басқа да артықшылықтары:
- Айнымалы қабырға қалыңдығы.
- Мызғымас қарсылық
- Az бастапқы материалдан дайын бөлікке дейінгі кезеңдердің қысқару

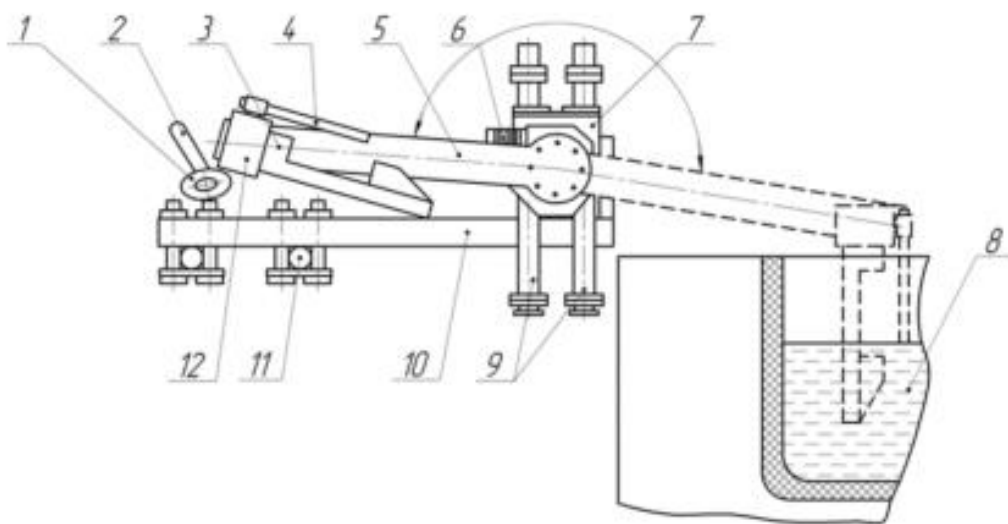
саны

- Жылдам цикл уақыты
- Материалдың дәлсіздігін азайту
- Құралдардың ұзақ қызмет ету мерзімі, әсіресе мырыш пен магний үшін.

Автоматтандырылған металл балқыту

Металды бөлу екі жолмен жүзеге асырылуы мүмкін: бекітілген металл бағыттағыштар мен құю манипуляторларының көмегімен. Манипуляторлардың көмегімен құю тиімдірек болып есептеледі, өйткені ол жоғары өнімділікті, дозалаудың дәлдігін, тұрақтылық пен сенімділікті, сондай-ақ әртүрлі дизайндағы тарату пештері мен құю машиналарымен жұмыс істеу кезінде процестің икемділігін қамтамасыз етеді. Бұл әдістің кемшіліктері-құю цехының бетінен оксидтерді алып тастау, олардың дірілдеуі және кастрюльдердің тозуы. Егер металл паллеттер ауыстырылса, оларды ауыстырып, қайта орнату керек.

Шелектердің екі түрі қолданылады: айналмалы және бекіту. Айналмалы науада металл табақ металын айналдырып, үстіне құйылады; жабылатын науа арқылы құйғанда, төменгі жағында тесік ашылады, бұл тотығу қаупін азайтады.



1 - құятын терезе; 2 - бағыттаушы науа; 3 - шөміш; 4 - датчик; 5 - рычаг; 6 – реттеу бұранда; 7 - айналмалы механизм; 8 - металл тигель; 9 - гидроцилиндрлер; 10 - кронштейн; 11 - қысыммен құю машинасы; 12 - камыт.

2.3 Сурет - Қысыммен құю машинасына арналған автооператор-құюшы, құю машинасының базалық үлгісі

Автоматты агрегаттық баланс (LMZ) операторының схемасы 2.3 суретте келтірілген. Автоматты оператор (10) қысыммен құю машинасында (MLD) (11) тірекпен бекітіледі. Бастапқы қалыпта (3) ол тұтқаға (12) қысқышпен (5) бекітіледі. Металл шелек (8) тигельдің үстінде орналасқан және жылу сәулесімен қызады. Пәрмен бойынша шелегі бар MLD (5) тұтқасы металл деңгейі бар (4) сенсормен баяу байланысады, содан кейін көтеру басталады. Шелек артық металды тигельге төгуді тоқтататын белгілі бір жағдайға дейін (8). Панель MLD бұйрығымен жабылғаннан кейін, тұтқа 1-терезеге бұрылады.

Құю машиналары қысыммен құюдың технологиялық кешендерінің құрамында өндіріледі. Ең көп таралған мысалдар-ең көп таралған конструкциялармен жұмыс істейтіндер. Ресейде автоматты қондырғылардың операторлары, құю манипуляторларының желісі-құюшылар (LMZ) жиі қолданылады.

(6) бұранда құю терезесіне қатысты тұтқаның орнын реттейді және автоматты, орталық немесе төменгі құюды реттейді. Тұтқа MLD-де (7) механизм арқылы айналады. Сонымен қатар, шелек айналады, ол бағыттаушы науада (2) орналасқан. Тұтқаны шелектің сол жақ шетіне жеткенде, шелек тұтқаға қатысты айналады және металл басу камерасына құйылады. Құюдың соңында құю шелегі металл қалдықтары төгілгенге дейін тұрақты болып қалады. MLD пәрменін басқаннан кейін автоматты оператор бастапқы күйіне оралады. Моторлы оператордың жетегі MLD гидравликалық жүйесінің гидравликалық цилиндрлері арқылы жұмыс жасайды.

	Іс-қимыл	Жұмысты орындауға кеткен уақыт																											
		4	7	5	3	5	7	10	10	7	5	2	3	5	7	3	40	3	7	5	3	2	5	7	10	7	5	3	7
Өндірістік робот	Бөлшекті ұстау																												
	Қолды түсіру																												
	Қолды көтеру																												
	Бұрылу																												
	Қолды жылжыту																												
	Бөлшекті қою																												
	Қолды созу																												
	РТК-ны қосу																												
	РТК-ны сөндіру																												
	ТС																												
	Бөлшекті ұстау																												
	Бөлшекті өңдеу																												
	Бөлшекті жіберу																												
СС	Бөлшекті ұстау																												
	Қайта өңдеу																												
	Бөлшекті қою																												

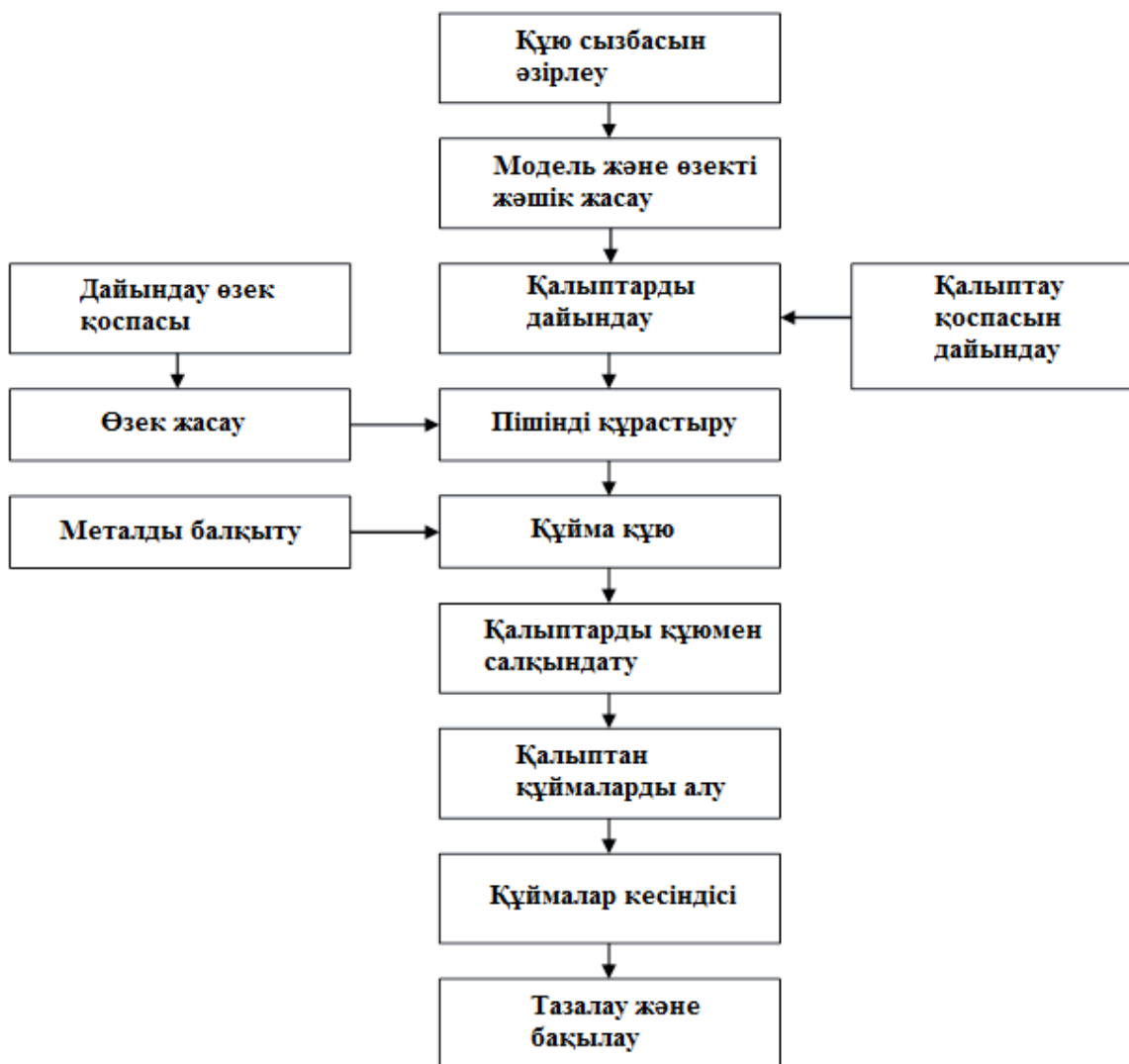
2.4 Сурет - РТК жұмысының циклограммасы

Құю циклінің схемасы 2.4 суретте сипатталғандай жұмыс істейтін бұрку циклінің диаграммасы көрсетілген.

РТК жұмысының циклограммасын құру үшін жабдықтың уақытша байланысын және оның осы РТК орналасу механизмдерін анықтау қажет. Ол үшін РТК орналасуына және механизмдердің қозғалыс реттілігіне сәйкес қажет:

- РТК орналасуында тірек нүктелерін – ПР қозғалыстарының өзгеру немесе аяқталу нүктелерін көрсете отырып, пр-нің қозғалыс траекториясын құру;
- пайдалана отырып. сызықтық және бұрыштық қозғалыстарды анықтау;
- техникалық сипаттамаларына сәйкес түйіндер мен механизмдердің қозғалу жылдамдығын таңдау;
- әр қимылдың орындалу уақытын анықтау.

РТК жұмысының алгоритмін және уақытша байланыстарды біле отырып, РТК жұмысының уақытша циклограммасы құрылады, оның көмегімен РТК тактасының уақыты және оның өнімділігі анықталады. Цикл осылайша қайталана береді.



2.5 Сурет - Қысыммен құю алгоритмі.

2.4 Қалып материалдары

Қалыптың дизайны құю сапасына, еңбек өнімділігіне, жұмыстың жайлылығы мен қауіпсіздігіне, пайдалану ұзақтығына және құю құнына тікелей әсер етеді, өйткені қалып қымбат құрал болып табылады. Кәдімгі дизайн 50-ден 200 сағатқа дейін немесе одан да көп уақытты қажет етеді және оны жасау үшін жүздеген және мыңдаған сағат қажет.

Өлшем дәлдігі, бетінің тазалығы және сызбаның басқа талаптары мен құюдың технологиялық шарттары да дұрыс таңдалған құрылымға байланысты. Қалыптаушылардың дұрыс орналасуы жұмыс кезінде толығымен өзара байланысты және құюдың максималды дәлдігін қамтамасыз етеді. Құйманы пішіннің қуысынан зақымдалмай немесе деформациясыз тез алу эжекторлардың дұрыс орналасуына байланысты.

Қысыммен құю өнімділігі тікелей зең жобалау байланысты. Резервуар түрінде неғұрлым көп ұялар жасалса, оның өнімділігі соғұрлым жоғары болады. Қалыптың қызмет ету мерзіміне, оның тозуына материалды таңдау, пластиналардың қалыптау бөліктерінің ұтымды дизайны әсер етеді. Пішінді конструкцияның орналасуы оның құны мен оны өндіруге қажетті уақытты қамтиды. Бөлшектер түріндегі кірістірулер, қалыптар неғұрлым көп болса, оны станоктарда жасау оңайырақ және оның құны соғұрлым төмен болады.

Қалыптарды сәтті жобалау үшін құю құрылымын технологиялық өңдеу мәселелері үлкен маңызға ие. Пішінді жобалауды бастамас бұрын, технолог пен дизайнер бөліктің сызбасына сәйкес құю схемасын жасайды.

Құю схемасы мынаны көрсетеді:

- ауыстыру жазықтығы;
- шыршаларды жеткізу орны;
- технологиялық толқындар;
- қорытпаның шөгу шамасы;
- құйма еңістерінің мөлшері мен бағыты;
- өңдеу жылдамдығының мөлшері;
- құю бетінің дәлдігі мен тазалығы.

Ауыстыру жазықтығын таңдағанда басшылыққа алу керек:

- бір жазықтықта түзетуді орындау ұсынылады;
- қалыптағы құймалардың осындай орналасуын және қалыптарды толтыратын металл желдеткіш саңылаулардағы ауаны ығыстыратын шыршаның берілуін қамтамасыз ету қажет;

- құю қалыптарын ашқаннан кейін, итергіш құрылғылар қалыптың қозғалмалы бөлігіндегі саптамамен бірге қалады.

Қалыптың кірістері жұмыс кезінде балқытылған металдың ағынына және температураның кенеттен өзгеруіне әсер етеді. Белгілі бір уақыттан кейін динамикалық және термиялық кернеулер кірістірулердің бетінде сызаттардың пайда болуына әкеліп соғады, бұл оларды жарамсыз етеді.

Балқымамен жанасатын қалыпты кірістірулерді құрудың оңтайлы материалы легирленген болат болып табылады. Оларға қажетті пайдалану

касиеттерін беру үшін олар 0,05-0,2 мм тереңдікке төмен температуралы иондаушы жылу және химиялық-термиялық өңдеуден өткізіледі.

Қалыптың қалған элементтері үшін 45 болат қолданылады. Қалып 2.6 суретте көрсетілген.

Қалыптың қабырғаларына құйма адгезиясын азайту, құю өндірісін жеңілдету, жылу беру мен үйкелісті ұдату, қалыптың тозуын азайту, сондай-ақ құйма бетіндегі саңылауларды азайту, пішінді майлау. Сығымдау камерасының бөліктері де майланған.

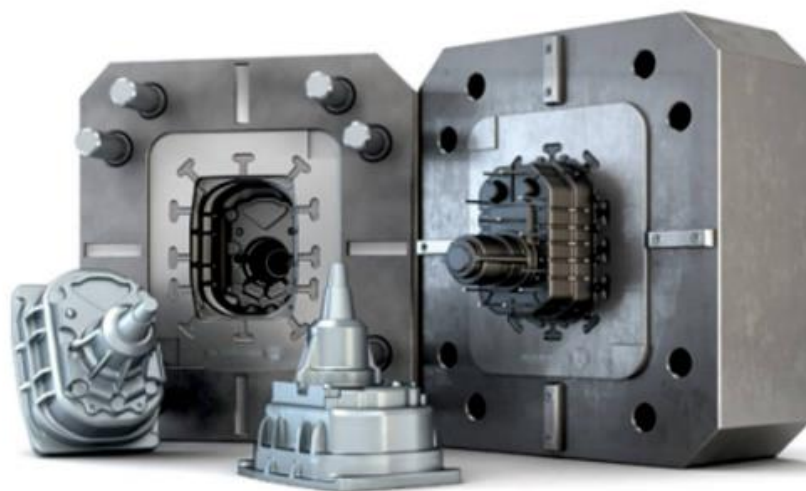
Майлау келесі талаптарға сай болуы керек:

- тұрақты пленка қалыптың бетінде жасалуы керек
- майлаудың газ түзілу қабілеті төмен болуы керек
- пайдалану оңай болуы керек;
- майлау сұйық қорытпамен реакцияға түспеуі керек.

Майлау процедурасы:

- пресс-қалыптарды шағылысудан тазарту;
- сығылған ауамен үрлеу.

Қалып кем дегенде 4-5 рет майланады, басу камерасын әр басудан кейін майлап тұру қажет. Майлау жұқа қабатпен қолданылады, өйткені артық майлау қалыптағы газдың пайда болуын арттырады. Майлауды жұқа және біркелкі қабатты қолдануды қамтамасыз ететін манипулятордың көмегімен қолдану керек.



2.6 Сурет - Қалып

Қысыммен алюминий қорытпаларын өндіру сұранысқа ие процесс болып табылады, онда қажетті пішін мен күрделіліктегі металл бұйымдары қолданылады. Өндірісте бұл әдісті қолдана отырып, олар сапаны, сенімділікті жоғарылатады, сонымен қатар дайындамаға қажетті беріктікке қол жеткізеді.

Құю цехында металл балқымасы арнайы механизммен жоғары қысыммен қалыпқа құйылады. Пішін - бұл қажет болған жағдайда бөлінген екі бөліктен тұратын құрылғы.

Бұл әдіс аналогтардан жоғары дәлдікпен ерекшеленеді, сондықтан процесте некеден аулақ болуға болады, бұл артықшылық. Қысыммен жасалған бұйымдар автомобиль және авиация өнеркәсібінде, сондай-ақ кейбір құрылғыларда тереі қолданылады.

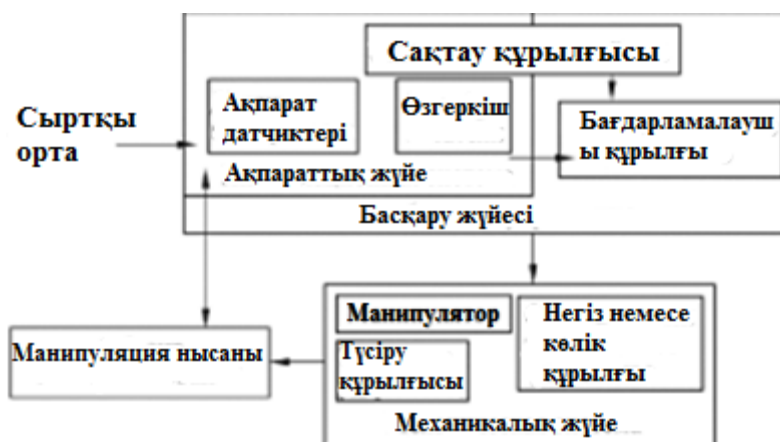


2.7 Сурет – Алюминийден құйылған металл.

2.5 Өнеркәсіптік роботтардың құрылымы

Өнеркәсіптік робот-күрделі көп компонентті жүйелік тақырып. Бұл жүйенің құрамына екі үлкен блок кіреді: басқару жүйесі және механикалық жүйе; жұмыс барысында олар өндіріс тақырыбымен өзара әрекеттеседі. Барлық жүйесі тұтастай алғанда ұшырауы әсеріне қоршаған орта.

Механикалық жүйе манипулятордан (қолмен), жұмыс органынан және жылжымалы немесе бекітілген негізден тұрады. Басқару жүйесі жад құрылғысынан, бағдарламалау құрылғысынан, ақпарат датчиктерінен және сигнал түрлендіргіштерінен тұрады.



2.8 Сурет - Өнеркәсіптік роботтың құрылымы.

Сақтау құрылғысы - басқару бағдарламаларын жазуға, сақтауға және беруге арналған құрылғы.

Басқару бағдарламасы - бұл ресми тілде жазылған нұсқаулықтардың

реттілігі және осы нұсқауларды орындау тапсырманы шешуге әкеледі.

Ақпараттық жүйе сыртқы орта, өндіріс заты және роботтың механикалық жүйесі туралы деректерді жинауды, бастапқы өндеуді және басқару жүйесіне беруді қамтамасыз етеді. Ақпараттық жүйені шартты түрде үш жүйеге бөлуге болады.

Сыртқы ақпараттың ішкі жүйесі жабдыққа қызмет көрсетілетін өндіріс объектісінің күйін бақылауға арналған және сыртқы орта туралы ақпарат береді.

Ішкі ақпараттың ішкі жүйесі өнеркәсіптік робот элементтерінің жағдайын бағалайды, қозғалыс Заңының дұрыс орындалуын тексереді; өнеркәсіптік роботтың жай-күйін диагностикалауға, істен шығу себептерін анықтауға, авариялық блоктауға қызмет етеді.

Алғашқы екі жүйенің деректері негізінде қауіпсіздік туралы ақпараттың ішкі жүйесі жүйенің бұзылуы, бағдарламаның дұрыс жұмыс істемеуі нәтижесінде қызметкерлердің денсаулығына, қызмет көрсетілетін жабдыққа және роботтың өзіне зиян келтіруге жол бермейді, қуаттың бұзылуы, сондай-ақ жабдықтың жұмыс аймағында адамның пайда болуы.

3 ҚҰЮ МОДЕЛЬДІК ЖИЫНТЫҒЫН ЖАСАУ

3.1 FANUC робот - станогын қолдану

Сорғылардың негізгі бөліктері күрделі конфигурация болып табылады, ірі габаритті көп радиусты бұйымдар. Оларды құю үшін кәсіпорынның модельдік цехы жоғары дәлдік класы мен жоғары күрделілік тобының модельдерін жасайды.

2016 жылға дейін мұндай модельдер қолмен жасалды. Бұл өте күрделі және уақытты қажет ететін процесс. Сонымен, күрделілігі жоғары бір модельдік жиынтықты жасау 35-50 жұмыс күнін құрады.

2016 жылдан бастап кәсіпорын өнімдерінің ассортиментінде жаңа қуатты, заманауи сорғылар пайда болды. Осы сорғылардың негізгі бөлшектері (жұмыс дөңгелектері, қақпақтар айдамалау, бағыттаушы аппараттардың корпустары) күрделі көп радиусты ескі сорғылардың бөлшектерімен салыстырғанда дизайн. Материал бұрын қолданылған ағаш, осы бөлшектерді құюға арналған модельдер өндірісінде енді жауап бермеді, беріктігі бойынша ГОСТ 13354-81 талаптарына сәйкес. ГОСТ талаптарына сәйкес келетін материал екі маркалы арнайы модельдік ABC пластикасы болып табылады:

RAKU-TOOL WB-1460/50 74381700161; RAKU-TOOL WB-1404-75 20401729074. Алайда, қолмен, бұрын айтылғандай, мұндай материалдан модель жасау мүмкін емес. Ол үшін арнайы машина қажет. Кәсіпорын мамандары Fanuc көп функциялы Робот станогын таңдады.

Бұл жағдайда модель жиынтықтарын жасау әдісі біріктірілген: роботтың көмегімен модель жиынтығының ең күрделі элементтері пластиктен жасалған, мысалы: "доңғалақ"өзек қорабы. Қалғандары элементтер (жоғарғы және төменгі жартылай формалар, құйма-қоректендіру жүйесі, пайда) ағаштан және фанерадан қолмен жасалады. Осылайша, модельдік өндірісте роботты қолданудың ең үлкен тиімділігіне қол жеткізіледі: күрделі элементтер робот жоғары дәлдік пен беріктікке ие және қысқа мерзімде орындалады (2-3 жұмыс ауысымы), күрделі емес элементтерді модельдер роботтың жұмысымен қатар қолмен орындайды. Модельдік жиынтықты дайындаудың жалпы мерзімі 3-4 есе қысқарды және 12-14 жұмыс ауысымын құрайды.

Fanuc R-2000 iC/165f роботының техникалық сипаттамалары

1. Өңделетін бөлшектердің ең үлкен мөлшері, мм
 - ұзындығы 1700;
 - ені 1200;
 - биіктігі 700.
2. Қол жеткізу радиусы, мм-2655.
3. Өңделетін материалдар-ABS пластик, ағаш, түсті металл қорытпалары.
4. Қателік, ММ - +0,2.



3.1 Сурет - Fanuc R-2000 iC/165f.

Модельді дайындауға қатысатын роботтың негізгі бөліктері: негізгі жетек, құрал жасау және өлшеу сенсоры.

Негізгі экструзия блогы бөлікті өндеуге арналған. Оған мыналар кіреді: роботты қолға орнатылған жоғары жылдамдықты кескіш және шпиндельді салқындату жүйесіне бекітілген арнайы ұстағыш. Салқындату жүйесі - жабық ауа

Ауа кептіргішпен айналым. Құрал арнайы картриджге бекітілген, бұл жағдайда жиекті кесу үшін. Құрал-саймандар дүкені кескіш және өлшеуіш зондты құралдарды (позаларды) сақтауға арналған.

1) дүкен-үш құралды бекітуге арналған кронштейндер орнатылған тірек блогы.

2) конструкциясында дүкен қарастырылған калибрлердің болуы. Сондай-ақ, ол шыбықтың қозғалтқышы бар бұзылулар мен құралдардың болуын бақылау үшін сенсорлар мен сенсорларды тексереді және дайындаманы өндеуді бастайды.

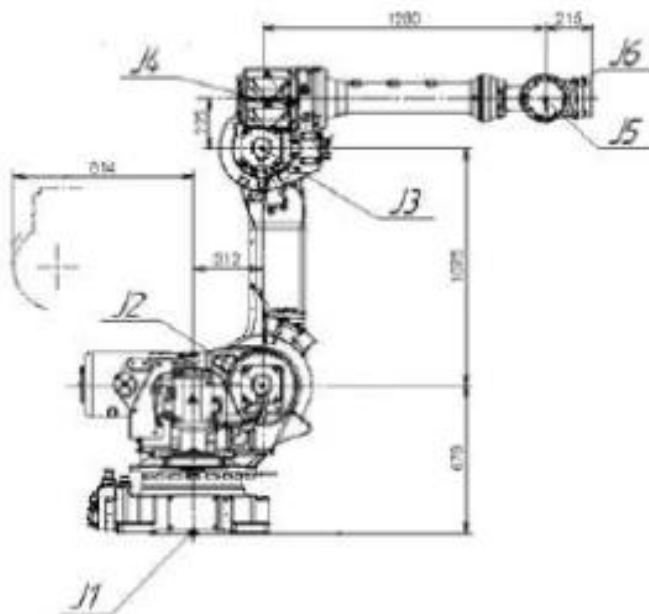
Құралдар цехы кескіш құрал мен сенсорды сақтау үшін қолданылады. Дүкен-бұл үш құралды орнатуға арналған стендтер орнатылған стенд. Дизайн сенсорларды қамтиды. Сондай-ақ, ол дайындаманы өндеуді бастау үшін сенсор сенсорлары мен қателерді бақылау сенсорын, сондай-ақ шпиндель қозғалтқышында құралдың болуын тексереді.

Сенсорлық сенсор роботты жұмыс бөлігінің негізгі беттеріне автоматты түрде қосады және өңделген беттерді өлшейді. Сенсор құралдарды сақтауға арналған арнайы картриджге орнатылады.

3.2 Басқару жүйесі

Робот құрылымдық жағынан алты қозғалмалы дәрежесі бар (6 ось – J1...J6) стационарлық қол негізіндегі машина сияқты, адамның қолының құрылымына жақындаған кинематикалық құрылым бойынша жасалған. Дизайнға қойылатын негізгі талап мұндай механизм – қайталанатын операциялардағы ұзақ жұмыс жағдайындағы сенімділік, өңдеу параметрлерінің берілген мәндеріндегі позициялау дәлдігі және жұмыс органының қозғалу жылдамдығы.

Роботтың қозғалыс дәрежесінің құрылымдық схемасы (3.3 сурет) мынадай белгілеулер: J1-басты агрегаттың қозғалу осі; J2 - "иықтың" қозғалу осі; J3 - "шынтак" қозғалғыштығының осі, радиалды; J4 - "шынтак" қозғалғыштығының осі, осьтік J5-ось "қылтаяқшаның" қозғалмалылығы; J6 – мотор – редуктордың қозғалмалылық осі.



3.2 Сурет – Роботтың құрылымдық схемасы.

Роботтағы құралдың (түйіндердің) қозғалыс заңы абсолютті координаттар жүйесіне бағдарламаланады, оның жадына нүктелердің дискретті мәндері енгізіледі, құрал робот қолының қажетті траекториясы болып саналады. Бұл жағдайда компьютер тегіс қисық нүктелердің координаталарын жақындату және "қол" траекториясын түрлендіру үшін кескішті қолданады. Сонымен қатар, сіз траекторияны да, басқа қозғалыс параметрлерін де реттей аласыз. Сонымен қатар, робот контроллері роботтың техникалық жағдайын, қателіктердің болуын және тиісті дисплейді енгізу арқылы статистикалық көрсеткіштерді жинау параметрлерін көрсетеді.

Роботты басқару машиналары мен аксессуарларының жиынтығына Fanuc r30iB сериялы контроллер, әр қозғалыс деңгейіне арналған жетекті басқару жүйесінің блоктары бар автономды басқару шкафы, басқару компьютері, монитор және пернетақта кіреді.

Басқару жүйесіндегі арнайы бағдарламалық жасақтама келесі функцияларды орындайды:

- графикалық пайдаланушы интерфейсі арқылы құрылғыны тікелей өңдеуге арналған бағдарламаны құру мүмкіндігі;
- бағдарламаның визуалды көрінісі және динамикалық модельдеуді ойнату.

Жеке циклдар мен бүкіл өңдеу бағдарламасы үшін;

-Компьютерден бөлшек моделін импорттау, мысалы, 3D модельдеу уақытын қысқартатын АЖЖ деректері.

"Мотор" модельдік жиынтығын жасау технологиясы, робот "Линк" ЖШҚ модельдік цехында сыналған.

Қызмет бойынша жоғарылату". Тест барысында келесі тапсырмаларды орындау қажет:

1. Роботталған станокты өндірістік жағдайларда модельдерде цехтық практикаға енгізу, бағдарламалық қамтылым жұмысының әдістерін қалыптастыруды және олардың біріктірілген бағдарламалық басқару жүйесімен (fanuc g30iv контроллері) өзара іс-қимылын пысықтау.

2. Құю жиынтығының моделін жасау кезінде алынған нәтижелерді ГОСТ 3212-92 (көлбеу пішіннің дәлдік сыныптары, негізгі белгілер, Өлшем шектеулері); ГОСТ 1497-84 (форманың сызықтық азаюы); ГОСТ 13354-81 (әртүрлі ағаш материалдарының беріктік сыныптары); ГОСТ 33366.1-2015 (Пластмассадан жасалған беріктік сыныптары).

3.3 Қауіпсіздікті дамыту

Құю цехында жұмыс істеу-қауіпті мамандық. Жұмысшыларға ықтимал зиянды болдырмау үшін бақылау қажет көптеген химиялық, механикалық және температуралық қауіптер бар.

Жұмыс орнындағы қауіпсіздікті арттырудың негізгі аспектілерінің бірі саланы механикаландыру болып табылады.

Бұрын құю цехында сүңгуірлер көтеріліп, қолмен қозғалатын. Содан кейін редукторлар пайда болды, бұл операторға балқытылған металл контейнерінің жанында емес, шелекті қашықтан басқаруға мүмкіндік берді. Шелек крандары құрастыру желісіне енгізілді, бірақ жұмыс ортасының шуылы мен шектеулі көріну кран операторларын апаттарға осал етті. Технологиялық крандар-бұл шелектер белгілі бір биіктікте қозғалатын жаңа даму, бұл оператордың қалыпты жұмыс жағдайында қозғалатын шелек жолында болу мүмкіндігін болдырмайды.

ҚОРЫТЫНДЫ

Көріп отырғанымыздай, робот жасау қарқыны және өнеркәсіптік роботтардың машина жасауда қолданылуы олардың дамуының алғашқы кезіндегідей тұрақты өсуде. Қазіргі уақытта адам жасаған монотонды және көп уақытты қажет ететін жұмыстардың көптеген түрлері роботтармен алмастырылды. Сондай-ақ, өнеркәсіптік роботтарды қолдану бәсекелестермен салыстырғанда өндірісте артықшылық береді. Энергия шығынын азайту, жеке пайызы, өндірістің экологиялық тазалығын арттыру, пайда – бұл роботтарды қолданудың жағымды жақтары, сондықтан оларды тарату соншалықты танымал. Мұндай ауысу роботтарға жалақы, жылына бір рет еңбек демалысын төлеудің қажеті жоқ, әлеуметтік пакеттерді ұсынудың қажеті жоқ, кейбіреулері тәулік бойы жұмыс істей алады және т.б. сонымен қатар роботтандырылған өндіріс желілерін пайдалану сапаны, дәлдікті, жылдамдықты айтарлықтай арттырады.

Fanuc Робот машинасының сынақтары орындылықты көрсетті, оны құю модельдерінің жиынтығын өндіруде қолдану. Күрделі көп радиусты элементтерді дайындаудың жылдамдығы мен дәлдігі бүкіл модельдік жиынтықтың өндірісін 3-4 есе қысқартуға мүмкіндік берді.

Құю өнеркәсібі кәсіпорындары жалпы машина жасау үшін бөлшектер мен дайын өнімдерді жеткізушілер болып табылады, және бұл ұсақ және орташа сериялы өнім, сондай - ақ ірі және жаппай өндіріс деп санайды. Егер соңғы жағдайда технологиялық икемділіктің болмауы кейде кешірілсе, онда бірінші жағдайда икемділіктің болмауы кәсіпорын үшін зиянды болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Буданов Е. Н. laempe типі бойынша құю өндірісінде роботтарды қолдану // Ресей Құюшысы. 2016. № 9. Б.35-39.
- 2 Vijayaram T. R. Robots and Robotics in Foundries // Metalworld. 2012. № 1. Б.88-92.
- 3 Brogardth T. Robot Control Overview: An Industrial Perspective // Modeling, Identification and Control. 2009. Vol. 30. No. 3. P. 167-180.
- 4 Буданов Е. Н. роботтарды құю өндірісінде, түрі бойынша қолдану Laempe 1 // Құю өндірісі. 2016. № 9. Б.25-29.
- 5 Өндірістік Роботтар-өнеркәсіптік роботтар. Құю өндірісі: оқу, жәрдемақы. Пермь: ПНИПУ баспасы, 2016. 125 б.
- 6 Ткаченко а. С. Емельянов В. О., Мартынов В. К. Автоматтандыру құю қазіргі жағдайдағы процестер // Ресей құюшысы. 2018. № 2. Б.32-34.
- 7 С. С. Ткаченко, в. о. Емельянов, К. в. Мартынов кешенді құю процестерін автоматтандыру // Арматура құрастырушының Жаршысы. 2018. № 1 (43). Б.74-75. Тулгудың Жаңалықтары. Техникалық ғылымдар. 2018. Вып. 12 526
- 8 Хиршманнер М., Блуменштайн И., Эбнер Х., Хюгель М., Пфайл С., Приснер а., Шайдеггер Р. заманауи өнеркәсіптік роботтарды қолдану құю аралығындағы еңбек қауіпсіздігін арттырады // Metallurgiaлық өндіріс және технология. 2012. № 1. Б.26-34.
- 9 Можарин В.П. (2011) Құю өндірісі, 2 бөлім.
- 10 Роботтехниканың теориялық негіздері. Кітап 1. М.: Ғылым, 2006. 383 б.
- 11 Филаретов в. ф., Губанков а. с. өте жоғары қалыптастыру жүйесі көп сатылы манипулятордың жұмыс органының еркін траекториялар // ақпараттық-өлшеу және басқару жүйелері. 2013. Т. 11. № 4. С. 19-25.
- 12 Филаретов в. ф., Жирабок а. Н., Зуева а. в., Проценко а. а. манипуляциялық электр жетектеріндегі ақауларға орналастыру жүйесін синтездеу әдісін әзірлеу Роботтар // ақпараттық-өлшеу және басқару жүйелері. 2013. Т. 11. № 4. С. 26-33.