

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Автоматика және ақпараттық технологиялар институты

Автоматтандыру және басқару кафедрасы

Нұрсейт Жансая Серікқызы

«Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін
суық штампау процестері мысалында құру»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200—«Автоматтандыру және басқару» мамандығы

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

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі,
физика-математика кандидаты,
қауымдастырылған профессор

«  » Н.У.Алдияров
«  » 2022 ж.

«Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін
суық штамптау процестері мысалында құру» тақырыбына

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B070200 —«Автоматтандыру және басқару» мамандығы

Орындаған:

Нұрсейт Жансая Серікқызы

Рецензент :

Доктор PhD,старший препод.

АЭЖБУ, кафедра

IT-ИНЖИНИРИНГ

«  » Иманбекова Ұ.Н.

« 10 » мамыр 2022 ж.

Ғылыми жетекші:

Техника ғылым. докторы,

қауымдастырылған

профессор

«  » Байбатшаев М.Ш.

« 10 » 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» мамандығы

ҚОРҒАУҒА РҰҚСАТ

Кафедра меңгерушісі,
физика-математика кандидаты,
қауымдастырылған профессор

 Н.У.Алдияров
« » мамыр 2022 ж.

**Дипломдық жобаны дайындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Нұрсейт Жансая Серікқызы

Жобаның тақырыбы: «Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін
суық штамптау процестері мысалында құру»

Университет ректорының бұйрығымен бекітілген № «489-П/Ө»
"24" желтоқсан 2021 ж.

Орындалған жұмыстың өткізу мерзімі «13» мамыр 2022 ж.

Дипломдық жұмыстың бастапқы мәліметтері: дипломалды
практикасындағы жиналған мәліметтер.

Түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтарының тізімі мен қысқаша
диплом жұмысының мазмұны:

а) кіріспе;

б) технологиялық бөлім, арнайы бөлім;

Графикалық материалдардың тізімі (міндетті түрде қажет сызбалар көрсетілген)

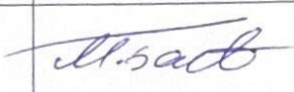
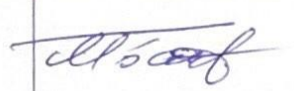
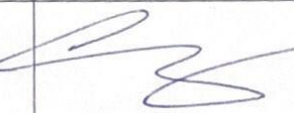
Ұсынылған негізгі әдебиеттер: Материалдар технологиясы. Оқу
құралы, Методические указания по программированию промышленного
контроллера Siemens. Моисеев, Ю.И. применение промышленных роботов для
загрузки металлообрабатывающего оборудования. Учебное пособие, 2013.
Марголит Р.Б. Эксплуатация и наладка станков с программным управлением и
промышленных роботов: Учеб. Пособие для машиностроительных техникумов.
– М.: Машиностроение, ил.Сбродов Н.Б. Методические указания к курсовому
проектированию.

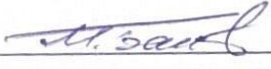
Дипломдық жобаны даярлау

КЕСТЕСІ

Бөлім атаулары, карастырылған сұрақтардың тізімі	Ғылыми жетекшіге, Кеңесшілерге өткізу мерзімі	Ескерту
Технологиялық бөлім	14.02.22	
Арнайы бөлім	06.04.22	

Аяқталған дипломдық жобаның және оларға
қатысты диплом жобасы бөлімдерінің кеңесшілері мен нормалық
бақылауының қолтаңбалары

Бөлімдердің атауы	Ғылыми жетекші, кеңесшілер (аты-жөні, тегі, ғылыми дәрежесі, атағы)	Қолтаңба қойылған мерзімі	Қолы
Технологиялық бөлім	Байбатшаев М.Ш. техника ғылымының докторы	11.05.22	
Арнайы бөлім	Байбатшаев М.Ш. техника ғылымының докторы	11.05.22	
Нормалық бақылаушы	Н.С.Сарсенбаев техн.ғыл.канд., Ассистент-профессор	10.05.22	

Ғылыми жетекшісі  Байбатшаев М.Ш.

Тапсырманы орындауға қабылдаған білім алушы  Нұрсейт Ж.С.

Күні «24» желтоқсан 2021 ж.

АҢДАТПА

Қарастырылып отырған дипломдық жұмыстың тақырыбы-«Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін суық штамптау процестері мысалында құру».Машина жасау өндірісімен суық штамптау тығыз байланысты екені анық. Қазіргі техника дамыған заманда машина жасау технологиясында жұмысты жеңілдететін және материал үнемдейтін өндірістік дайындамаларды алу осы штамптаумен іске асады. Машина жасау өндірісінің алға жылжуына себеп болатын бағыттардың бірі бұл жұмыста қарастырылатын металлды қысыммен өңдеудің түрі суық штамптаумен орындалады.

Бұл дипломдық жұмыста орындалатын штаптау процеске келетін болсақ, металлды қысыммен өңдеуде суық күйінде пішінін өзгерту арқылы яғни деформациялаумен жүзеге асыру болып табылады. Жобаны орындау барысында алгоритм және де циклограмма құрумен қатар, келесідей MatLab және Simatic S7 программалармен жұмыстар жүргізілді.

АННОТАЦИЯ

Темой дипломной работы является «Разработка роботизированной системы для машиностроительного производства на примере процессов холодной штамповки». Процесс холодной штамповки является одним из важных пределов в технологии машиностроения. С развитием современной техники производство заготовок в машиностроительной технологии упрощает процесс и позволяет экономить материалы и затраты для деталей штамповки.

Одним из направлений, которое приведет к развитию машиностроения, является обработка металлов давлением (методом холодной штамповки), которая является предметом рассмотрения в данной работе. В ходе реализации проекта разработаны алгоритмы и циклограммы, а так же велись работы со следующими программами MatLab и Simatic S7.

ANNOTATION

The topic of the thesis is "Development of a robotic system for machine-building production using the example of cold stamping processes." Obviously, cold stamping is closely related to mechanical engineering. With the development of modern technology, the production of blanks in machine-building technology, which simplifies work and saves material, is carried out with this stamping.

One of the directions that will lead to the development of mechanical engineering is the type of metal forming, which is considered in this paper, performed by cold stamping. As for the stamping process, which is performed in this thesis, it is carried out by changing the shape of the metal in a cold state, that is, by deformation. In the course of the project, in addition to the development of algorithms and cyclograms, work was carried out with the following programs MatLab and Simatic S7.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	9
1 Технологиялық бөлім	10
1.1 Металлды қысыммен өңдеуді қарастыру	10
1.2 Суық штамптауға анықтама және өңделу түрлері	12
1.3 Суық штамптау технологиясы және орындалу операция түрлері	13
1.4 Роботтық технологиялық кешен түсінігі және түрлері	15
1.5 Құрылымдық басқару системасы	18
2 Негізгі бөлім	22
2 Роботтандырылған кешеннің штамптау процесі және орындалуы	22
2.1 Автоматтандыру жолдарын талдау	23
2.2 Петри желісі бойынша талдау жасау	26
2.3 Жұмыстың циклограммасы және кешеннің жұмыс істеу алгоритмін дайындау	30
3 Басқару алгоритмі анализі және кешенін құру	32
3.1 Матлаб программасы бойынша жүргізілген жұмыстар нәтижесі	35
4 Қорытынды	38
5 Терминдер тізімі. Қысқартулар тізімі	39
5 Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	40

КІРІСПЕ

Бұл дипломдық жұмыста суық штамптау тәсілі мысалында роботтандырылған жүйені құруды қарастырдым. Тақырыбына сәйкес жұмыстың **өзектілігі** суық қалыптау металды тікелей деформациямен жүзеге асыратын және қажетті операцияны түрлі штамптар көмегімен іске асыратын өндеудің бірі болып табылады. Суық штамптау машина, трактор өнеркәсібінде және ірі массалық машина жасаудың көптеген басқа да салаларында металды штамптаудың негізгі түрі болып табылатын процес. Роботтандырылған кешен жүйесін қалыптастыру арқылы суық штамптау процесін зерттеу негізгі **мақсаты** болып табылады.

Бұл әдіспен негізінен шегелер, болттар, тойтармалар, шайбалар, роликтер, жұқа дискілер, домалақ мойын-тірек сақиналары, поршеньдік және тағы да басқа өндеуге арналған шағын өлшемді дайындамаларды жаппай өндіру үшін қолданылады. Нақты осы тәсілмен жұмыс істеудің артықшылығы оның дайындама материалының жұмсартуына және кернеу босауына апаратын фазалық түрлендіруге қарағанда айтарлықтай жоғары жылдамдықта жұмысты жүзеге асыруында. Суық штамптау нәтижесінде деформацияға ұшыраған материал қатайды.

Дипломдық жұмыста орындалатын **міндеттер**:

- Орындалатын процес туралы мәліметтер жинақтыру;
- Өңделетін дайындамалар технологиясын зерттеу;
- Жұмыс алгоритмін және циклограммасын жасау арқылы ӨР құрылымын қарастыру;
- РТК бойынша MatLab жүйесі арқылы Симулинкпен модель құрып нәтижесін алу;

Сонымен қатар Simatic программасы арқылы жұмыстар жүргізу;

Жалпы айтқанда өнеркәсіптік роботтар кәсіпорынның тиімділігін арттыру мақсатында әртүрлі технологиялық процестерді орындау үшін қолданылады.

Машина жасауда өнеркәсіптік роботтар кең тараған, бұл сала ең роботтандырылған болып табылады. Бұл өнімділікті арттыруға, арзан, бірақ сапалы өнім алуға деген ұмтылыстың нәтижесі.

Сонымен қатар, роботтарды қолдану мыналарға мүмкіндік береді: кәсіпорынның тікелей және үстеме шығындарын азайту (мысалы, электр энергиясының құны, өйткені машиналар жақсы жарықтандыруды және жылытуды қажет етпейді), еңбек қауіпсіздігін арттыру, өндіріс алаңын азайтуға мүмкіндік береді (стеллаждарға, қабырғаларға қоюға болады).

Бұл салада роботтарды қолданудың тиімділігі айқын – ол металл кесетін станоктармен жұмыс істегенде адамды толығымен ауыстырады, осылайша жарақат алу ықтималдығын азайтады.

Бұл жұмыста машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін суық штамптау процесінің көмегімен анықтау негізгі мақсат болып табылады.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Металлды қысыммен өндеуді қарастыру

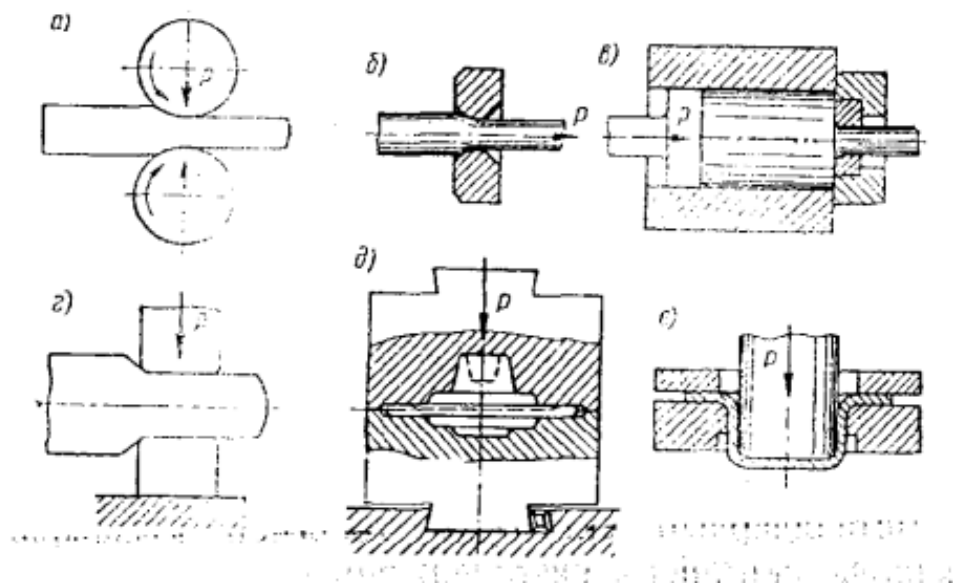
Металлдарды қысыммен өндеу ең ұтымды және сапалы технологиялық процеске жатады. Металлды қысыммен өңдеуде оның созымдылық қасиетін пайдаланады.

Сонымен, металлдарды қысыммен өндегенде олардың механикалық қасиеті өсумен қатар өңделген құйманың материалы үнемделінеді, өндірістің өнімділігі артады және детальдарды өндеу жылдамдығы артады. Мысалға, прокаттау кезінде бір детальды жасау жылдамдығы 20-30м/сек, ал ыстық штампылау кезінде 1 минут болады. Суық штампылау кезінде пресс-автомат қондырғыларында 1 минутта 1300-1500 майда детальдар шығаруға болады. Оның мысалы ретінде 1.1 -суретті алса болады. [1]



1.1 Сурет- Суық штамптау тәсілімен бұйымдар дайындау процесі

Металлдарды қысыммен өндеудің бірнеше тәсілдері бар, мысалы 1.2 суретте дайындамалар өндеудің процес түрлері көрсетілген.



а – прокаттау; б- созу; в- престоу; г -соғу; д - ыстық көлемді штамптау;
е -суық штампылау;

1.2 Сурет - Металлды қысыммен өңдеудің негізгі әдістері

Суық штамптау процесі темір қаңылтырларды штамптау арқылы әртүрлі дайындамалар жасау тәсілі 1.2 -е суретінде бейнеленген. Суық штампылау машина жасау өндірісінде, құрал жасау өндірісінде және электромашина жасау өндірістерінде көптен пайдаланылады. Соғу және штамптау процесімен жүзеге асырылатын бөлшектер, мысалы машина жасау өндірісінде 90%, ұшақ істеу өндірісінің 85%, радиоэлектроника өндірісінің 80%, ал үй-тұрмыс қажетіне керекті саймандар не тауарлар жасаудың шамамен 100% құрайды деп есептесе болады. [1]

Суық штамптау металл дайындамасын өңдеуді қысым арқылы штамппен, жоғарғы және төменгі екі элементтен тұратын арнайы құралмен орындалатын процес. Осы элемент арасына өңделетін материал орналастырылады.

Бөлшектің қажетті пішіні штамптың жоғарғы бөлігімен беріледі, өйткені штамптың төменгі бөлігіне орналастырылған материалды үстіңгі жағы басады, осылайша материал штамп пішініне келтіріледі.

Қысым түсірілетін престо қозғалатын сырғытпа бар, ал оған матрицаның жылжымалы жоғарғы бөлігі бекітілген. Штампылаудың бұл түрі суық штамптау деп аталады, өйткені барлық штамптау жұмыстары металды алдын ала қыздырмай жүргізіледі.

Бұл тәсілдің артықшылықтары:

- Экономикалық тиімділік-қосымша шығынды қажет етпейді;
- Жылдам өндіру жылдамдығы;
- Қызметкерлердің тікелей қатысуын қажет етпейді;

Суық штамптау процесінің жалғыз кемшілігі – бұл әдіс тек жұқа металдармен жұмыс істей алады.

1.2 Суық штамптауға анықтама және өңделу түрлері

Суық штамптау - металды қысым көмегімен өңдеудің бір тәсілі болып табылады, яғни металлды суық күйінде демормациялауға түсірумен жүзеге асырылатын процесс болып анықталынады.

Штамптылау- штамптың көмегімен металдарды қысыммен өңдеу болып табылады. Штамптау-орындалатын дайындама штамптың жұмысшы элементтерінің бетіне немесе контурына сәйкес келетін пішін мен өлшемге қарай өзгере алатын технологиялық құрал.

1.3 суретте суық штамптаумен жасалған бұйымдардың мысалы төмендегі бейнеде көрсетілген.



1.3 Сурет- Суық штамптау процесімен дайындалған бөлшектер

Суық штамптау – дайындаманы алдын ала қыздырмай, яғни металл өзі суық күйінде іске асатын процес жүйесі. Әдетте, штамптаудан кейін дайындаманың материалының бастапқы физикалық қасиеттері өзгереді, қажет болған жағдайда термиялық өңдеу арқылы қалпына келтірілуі керек. Суық штамптау 9...7 дәрежелі дәлдік пен кедір-бұдырлы күрделі пішінді дайындамалар мен бөлшектерді алуға мүмкіндік береді.

Суық штамптау тек легіріленген және көміртекті болаттан жасалған бұйымдарға ғана емес, сонымен қатар алюминий, мыс және осы металдардың қорытпаларына да жарамды. Бұл түрдегі матрицаларды картоннан, былғарыдан, полимерлі қорытпалардан және резеңкеден бөлшектер жасау үшін пайдалануға болады.

Өндіру үшін металды суық престеу қолданылған бұйымдар жоғары беріктігімен, параметрлері мен пішіндерінің дәлдігімен, бетінің сапасымен ерекшеленеді. Бірақ сонымен бірге металды суық штамптау арқылы өңдеген кезде материалдың пластикасы төмендейді. Беріктіліктің артуы металды сынғыш етеді, бұл металл өңдеудің осы түрінің даусыз кемшіліктерінің бірі болып табылады [12].

1.3 Суық штамптау технологиясы және орындалу операция түрлері

Шикізаттың бастапқы түріне және өнім типіне байланысты суық штамптаудың өңделу түрлері қаңылтыр (листовой) немесе көлемді (объемная) болуы мүмкін. Әрқайсысына тоқталып, анықтап кетсек төменде көрсетілген.

Қаңылтыр (листовой) штамптаумен жұмыс жасалатын кезде металдан машина бөлшектерін жасау үшін дайындамалар жасалады (шатыр, қалқандар, қалпақшалар және тағы да басқалар), ұшақтар, вагондар, химиялық аппараттар, электр аспаптары және де сонымен қатар қарапайым халық тұтынатын көп пайдалынатын көптеген өнімдер тауарлары да (консервілер, қасықтар, кастрюльдер) дайындалады [1].

Көлемді суық штамптау кезінде көлемді дайындамалармен жұмыстар жүргізіледі – негізінен штангалық (прутковой) материалдардан бұйымдарды шығарады. Суық көлемдік штамптау кезінде массалық бекіткіш детальдары (болттар, гайкалар), шарлар, роликтер, мойынтірек сақиналары, автомобильдердің, ұшақтардың, тракторлардың және басқа да машиналардың көптеген бөліктері дайындалады.

Металлды қысым арқылы өңдеудің тағы бір түрі механикалық кесу өңдеумен салыстыратын болсақ, суық өңдеу металл шығынын азайтады, өйткені металл бөлек жоңқаларға бөлінбейді, суық штамптау өнімдер дайындауда қиыншылықтарды азайтады және де өндіріс өнімдерін арттыруға мүмкіндік береді.

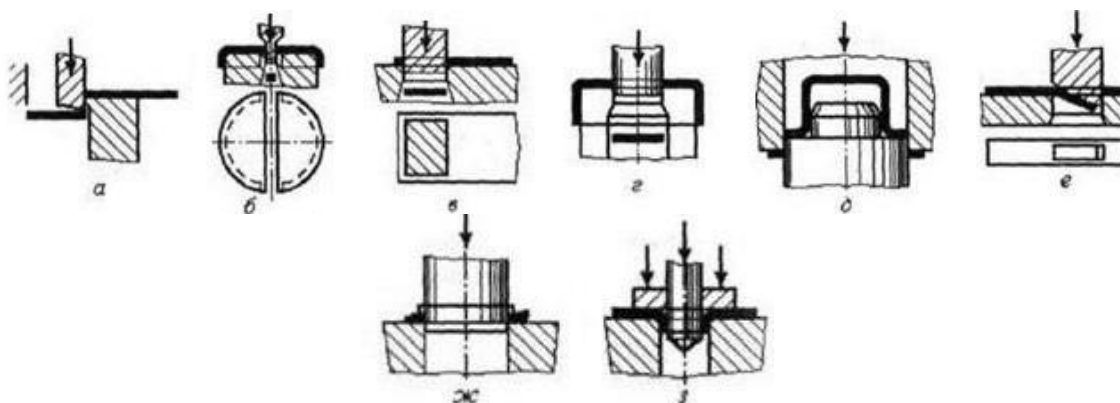
Сонымен бірге суық штамптау процесін қысыммен өңдегенде металдың қаттылығын қамтамасыз етеді, бұл бөлшектердің жеңілірек болуын және металды аз қажет ететуін және тозуға төзімді болуына мүмкіндік береді.

Суық штамптау орындау операциялары екі топқа топтастырылып жасалады:

- бөліну ;
- пішінін өзгерту ;

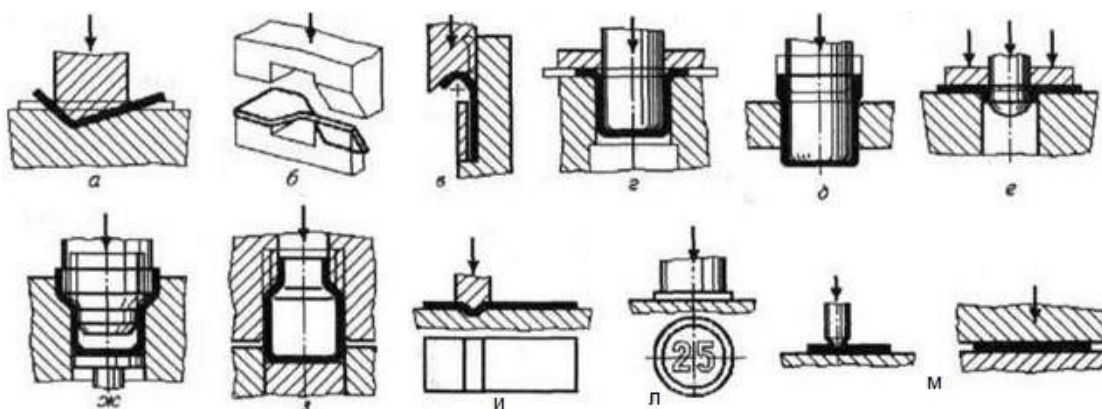
Суық штамптау процесі өңделетін материалдарды шығынын үнемдеуге, технологиялық процесс кезінде адам қатысуын қажет етпейтін металлды қысыммен пішін өзгертетін тәсіл түрі болып табылады.

Ендігі кезекте осы штамптаудың түрлерін жеке бөліп қарайтын болсақ, бұл бөлімде Бөлінетін операцияларға материалдың бір бөлігін екіншісінен толық немесе ішінара бөлуге әкелетін операцияларды, тұйық немесе ашық контурды қамтиды. Осы операцияға байланысты орындалатын процестер төмендегі 1.4 суретте көрсетілген [2].



1.4 Сурет- Қаңылтырлы штамптауға арналған бөлу операцияларының түрлері

Пішінді өзгерту операциялары мысалы. Нәтижесінде дайындаманың пішіні мен өлшемдерін өзгерту арқылы іске асырылады. Бұл процесте жүзеге асырылатын операцияларға келесі бейнені 1.5 суретті мысалға келтіруге болады.



1.5 Сурет- Қаңылтырлы штамптауға арналған пішінін өзгерту операцияларының түрлері

Көлемдік ішкі құрылысы мен пішініне сәйкес дайындамаларда металлды қысыммен өңдеу процесін көлемдік штамптау деп білеміз. Бұның өзі өңделетін күйіне байланысты 3 түрге бөліну арқылы жұмысы жүргізіледі. Олар ыстық көлемдік штамптау, суық көлемдік штамптау және де арнайы темір қалыптарда штамптау. Соның ішінде тақырыпқа сәйкес суық көлемдік штамптауды қарастырдым.

Суық штамптау кезінде дайындамалар қыздырылмайды және де оның негізгі түрлері болып көлемдік пішіндеу, сығып шығару және калибрлеу, ал темір қалыптағы штамптауда жалпақ, тілімделінген немесе рулонды қаңылтыр бойынша орындалады.

Роботтың конструкциясы бір немесе бірнеше манипуляторларды қамтуы мүмкін, ал манипулятордың өзінде әртүрлі жүк сыйымдылығы, орналасу дәлдігі, еркіндік дәрежесі болуы мүмкін.

Машина жасаудағы өндірістік процестер өте алуан түрлі. Оларды негізгі құрамдас бөліктерге бөлуге болады: дайындау (соғу, құю, штамптау), дайындамаларды өңдеу (құйылған, соғылған, штампталған бөлшектерді өңдеу), құрастыру (монтаждау, дәнекерлеу) және соңғы қорытындысы (сырлау, орау).

Осылайша, штамптау кешенінің өнімділігі процесті роботтандыру арқылы қол жеткізіледі. Бөлшекті штамптау уақыты 1-6 секундты құрайды, ал қосалқы операциялар (дайындаманы беру және оны алу) әлдеқайда көп уақытты алады. Роботтарды пайдалану бұл операциялардың уақытын айтарлықтай қысқартады. Соңғысы, өз кезегінде, әлдеқайда тиімді. Өңдеуде манипуляторлар көмекші рөл атқарады. Олардың мақсаты дайындаманы станокқа беру және орнату, сонымен қатар өңделген бөлікті станоктан шығару.

Суық штамптаудың ерекшелігіне тоқтала кететін болсақ, механикалық өңдеуді қажет етпейтіндіктен өндірілетін өнімділік жоғары болады. Сонымен қатар дайындалатын бөлшектердің дәлдігі де жоғары болып келеді.

Тағы айта кететін жайт штамптардың қалыптарының беріктігін сақтау мақсатында және серпімді деформациялауға төзімді қажет ете алуы үшін дайындамаларды үлкен көлемді және массасын ауыр етіп жасайды.

Суық штамптау кезінде орындалатын операциялар арасындағы осы жағымсыз сәттерді болдырмау үшін дайындама термиялық өңдеуге ұшырайды. Бұл қайта кристалдану қыздыру деп аталады.

1.4 Роботтық технологиялық кешен түсінігі және түрлері

Өндірістік роботтар (ӨР) адамның қол еңбегін машиналық еңбекке ауыстыруға арналған, ол қағидалық жаңа технологиялы құрылым болып табылады, өндірістің комплекстік автоматизациясын аяқтауға мүмкіндік береді және әр түрлі технология мен жасалынып жатқан затқа соңғы игілігін аса жүктеу қасиетін береді.

Роботтармен қамтамасыздандырылған технологиялық ұяшықтар, аумақтар, желілер роботталған технологиялық кешендер (РТК) болып табылады. Машина жасау мен құрал жасау өндіріс үрдістерінің әртүрлілігін, жергілікті өндіріс талаптарында, сериялығын және әртүрлілігін кез келген РТК типті анықтайды.

РТК топталуында келесі қағидаларға қараймыз:

- роботталған өндіріс бөлігінің түрі;
- өндірістің өзгеру деңгейі, РТК жасаумен байланысты;
- технологиялық үрдістердің түрі;
- орындалатын технологиялық операцияның саны;
- негізгі технологиялық құрылғының қолданылуы, түрі мен саны;
- өнімнің номенклатурасы мен сериялығы;
- комплекстің топтасуы;
- комплексті басқару принципі;

- комплексте адамның қатысу дәрежесі (функциясы).

РТК-ның негізі түрлерін қарастырайық.

РТК жіктелуі роботталған бөлшектердің түрі бойынша комплексті технологиялық операциялардың сипаттамалық санына негізделеді. РТК жеңілдетілген түрі ірі роботталған комплекстің және үлкен өндірістердің қарамағында болады, ол роботталған технологиялық ұяшық (РТҰ) болып табылады.

Мұнда минимум негізгі технологиялық операциялар орындалады. Әдетте РТҰ құрамындағы ӨР бірлік саны үлкен емес, бірақ ол көп айтылмайды. Көбіне РТҰ технологиялық құрылымдарда мүлдем болмауы мүмкін, негізгі операцияны ӨР орындайды немесе ӨР өздігінен емес бірлік болуы мүмкін, ол технологиялы құрылғы мен құрылымдық қосылған болуы мүмкін.

Келесі роботталған ірі комплекстің бірі роботталған технологиялық аумақ (РТА) болады. Ол бірнеше технологиялық операциялардың орындалуын сипаттауы мүмкін және олар осы технологиялық аумақпен қосылған, құрылымды (құрылғымен) және (немесе) ұйымдасырыла (басқарумен).

Бұл операциялар бірдей немесе әр түрлі болуы мүмкін. Соңғы жағдайда олар технологиялық байланысқан, мұндай комплекс роботталған технологиялық желісі (РТЖ) көрсетеді. Операциялар әр түрлі болуы мүмкін, бірақ анықталған тізбекте технологиялық байланыс болуы мүмкін, тек аумақта басқа белгілер бойынша байланысады.

РТК басқару жүйесінің міндеті тұтастай алғанда кешеннің құрамына кіретін жабдықтың бірлескен жұмысын қамтамасыз ету болып табылады. Бұл мәселені шешу үшін ӨР басқару тіректерін немесе негізгі технологиялық жабдықты басқару жүйелерін немесе дербес компьютерге негізделген автономды басқару жүйелерін пайдалануға болады [13].

РТК автоматтандырылған басқару жүйесін таңдау және жобалау кешеннің жұмыс істеу алгоритмі мен басқару міндеттері негізінде жүзеге асырылады.

РТК немесе жеке басқару жүйесі шешетін негізгі міндеттерге мыналар жатады:

- ақпаратты қабылдау, сақтау және беру;
- жабдықты іске қосу (тоқтату);
- жабдықты тестілеу;
- басқару бағдарламаларын жабдыққа енгізу;
- жабдықтың жұмысын синхрондау;
- дайындамаларды бақылау (бар-жоғын, сәйкестігін, мөлшерін), өңделетін бөлшектің мөлшерін өлшеу;
- құралды басқару;
- өңдеу режимдерін тексеру;
- өңдеу режимдерін, құралдың күйін, бөлік өлшемдерін бақылау нәтижелері бойынша басқару бағдарламаларын түзету;
- көлікпен қызмет көрсетуге сұраныстарды қалыптастыру;
- дайын бөлшектерді есепке алу;

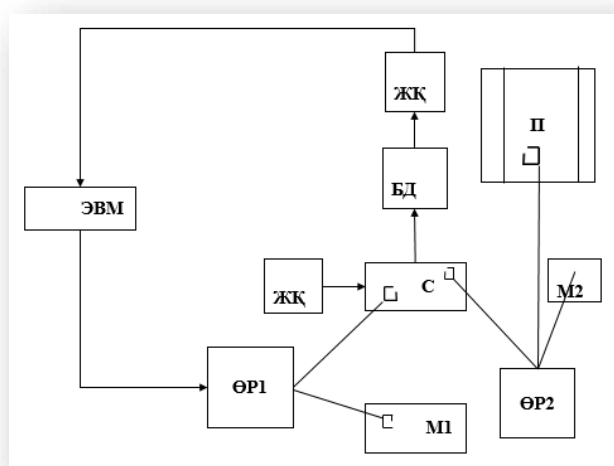
- СОЖ параметрлерін бақылау (бар болуы, шығыны);
- жабдықты диагностикалау және оның техникалық жағдайын болжау;
- қалдықтар жинағышын толтыруды бақылау;
- от пен түтіннің болуы туралы авариялық сигнал қалыптастыру.

Мұндай жүйелерге ӨР негізінде құрылған басқару жүйелері жатады. Олар ұсталық-престеу жабдығына, құю машиналарына, гальваникалық қаптау желілеріне, металл кесетін станоктарға жаппай және ірі сериялы өндіріс жағдайында қызмет көрсету үшін қолданылады.

Өңдеумен салыстырғанда суық штамптауда өнеркәсіптік роботтар қолданудың негізгі ерекшелігі - бұл пресс циклі бірнеше секундта өлшенетіндіктен, айтарлықтай жоғары жылдамдықты қамтамасыз ету қажеттілігі.

Мұнда қолданылатын өнеркәсіптік роботтар қарапайым циклдік басқаруға ие, әдетте, цилиндрлік координаттар жүйесі және үш еркіндік дәрежесінен аспайды. Ұстағыш құрылғы көбінесе вакуумды сорғыштар түрінде жасалады [4].

1.6 суретте көрсетілгендей роботтандырылған кешеннің суық штамптау процесімен жүзеге асырылған адаптивті өнеркәсіптік робот құрылымдық бейнесі бейлеленген.



С-стол; БД – бейне датчигі; ЖҚ-жарық құрылғысы;
БАҚ – бейне ақпаратты алдын ала өңдеу құрылғысы; П – пресс
1.6 Сурет- Адаптивті ӨР бар роботты суық қалыптау кешені

Кейде түсіру/енгізу пресстің жақтауына орнатылған итергіштің көмегімен немесе штамптауды сығылған ауамен үрлеу арқылы жүзеге асырылады.

Техникалық көру қабілеті бар адаптивті позициялық робот ӨР бағдарланбаған парақ бланкілерін олар жаппай орналасқан М1 магазинінен алып, оларды С столына ерікті күйде қояды. Үстел үстінде БД бейне датчигі (теледидар камерасы) және жоғары жарықтандыру құрылғысы орналасқан.

Бейне датчигінен ақпарат БАҚ бейне ақпаратын алдын ала өңдеуге арналған құрылғыға беріледі, мұнда дайындаманың контурын таңдау жүзеге асырылады. Әрі қарай компьютер дайындаманың координаталары мен бағдарын есептейді және ӨР1 басқару құрылғысына жіберілетін түзету сигналдарын жасайды.

Осыған сәйкес робот циклдік өндірістік робот ӨР2 оны кейіннен қабылдау үшін үстелдегі дайындаманы есептелген орынға ауыстырады. Циклдік робот ӨР2 бұл дайындаманы П пресіне орнатады, содан кейін одан штампталған бөлікті алып тастап, оны М2 дайын бөлшектер магазиніне салады.

1.5 Құрылымдық басқару системасы

Басқару жүйесі сенімділік, ұзақ мерзімділік, қауіпсіздік және үйлесімділік тұрғысынан қарағанда оңтайлы болуы керек.

Басқару системасы ретінде бағдарламаланатын логикалық контроллерді осы жұмыста қолдана алуға болады. Басқару операцияларын орындау үшін басқарушы механизмдердің күйін басқаратын құрылғылардан сигналдарды контроллерге енгізу қажет. Контроллер құрылымы дискретті сенсорлардан ақпаратты енгізу мүмкіндігін қолдауы керек. Басқару объектісінің ӨР позициясы, ӨР қолының жағдайы, ӨР ұстағышының күйі, престердің күйі сияқты параметрлерін жіберетін датчиктерден сигналдар контроллердің дискретті кірістеріне жіберілуі керек. .

Контроллер басқару бағдарламасының циклімен анықталған реттілікпен жетектерді басқара алуы үшін контроллер құрылымында дискретті шығыстардың блогы болуы қажет.

Циклды бастау және тоқтату үшін «Пуск» және «Стоп» түймелері бар оператор пультін қолдану керек.

Жүйенің механикалық бөлігінің қозғалыстары электр жетектері мен гидравликалық цилиндрлердің көмегімен жүзеге асырылады. Өнеркәсіптік роботтың қолын берілген орынға айналдыру үшін электр жетегін қолданамыз. Жетектегі кернеу магниттік стартердің көмегімен жүзеге асырылады.

Ұзарту не созу тарту, сондай-ақ бөлшектерді түсіру операциялары үшін біз электромагниттермен басқарылатын гидравликалық цилиндрлер мен гидравликалық таратқыштардан тұратын гидравликалық жетектерді пайдаланамыз.

Қазіргі уақытта дискретті технологиялық процестерді басқару үшін микропроцессорлық басқару құрылғыларының бағдарламаланатын контроллерлер деп аталатын арнайы класы кеңінен қолданылады. Бағдарламалау контроллері класының дербес компьютерлер класынан негізгі айырмашылығы олардың шеберханаларда ауыр еңбек жағдайларына арналған өнеркәсіптік үлгісі, басқару объектісімен байланыс модульдерінің кең ауқымы, сенсорлармен

жұмыс істеу үшін қосымша қуат көздері, мамандандырылған бағдарламалауы бар тілдер болып табылады.

Бағдарламаланатын логикалық контроллерлер (БЛК) бастапқы сенсорлардан ақпаратты жинауға және талдауға, параметрлерді өлшеуге және салыстыруға, белгіленген алгоритмдер бойынша сигналдарды логикалық өңдеуге және жетектерге басқару командаларын беруге арналған.

Өнеркәсіптік бағдарламаланатын логикалық контроллерлер бағдарламалау кезінде IEC 6-1131-3 стандартында бекітілген стандартты бағдарламалау тілдерінің бірі (IL, ST, LD, SFC, FBD) қолданылады.

Қазіргі уақытта дербес компьютерге қосылған БЛК негізіндегі автоматтандыру жүйелері қолданылады. Олар ыңғайлылығымен, қол жетімділігімен, ыңғайлы интерфейсімен және төмен құнымен кеңінен таралуда.

БЛК таңдау кезінде келесі негізгі факторларды ескеру қажет:

1. Қолдану сипаты (өздігінен, бөлінген желідегі станция ретінде, қашықтағы станция ретінде).

2. Функционалдылық (PID-бақылау, жылу және сумен жабдықтау жүйелерін басқару, өлшеу және деректерді есептеу, жылу бақылау, авариялық қорғау және блоктау және т.б.).

3. Кіріс/шығыс саны (цифрлық және аналогтық).

4. Мәліметтердің қажетті жылдамдығы.

5. Тіркеу және мәліметтерді сақтау шарттары.

6. Оператор панеліне қойылатын талаптар.

7. Бағдарламалау тілі.

8. Интерфейс.

9. Байланыс арналары (сымды, сымсыз).

10. Режим және жұмыс шарттары.

Контроллер келесі міндеттерді шешуге арналған:

- датчиктерден ақпарат жинау;
- әртүрлі түрдегі атқарушы органдарға бақылау іс-шараларын шығару;
- технологиялық қондырғыларды бағдарламалық басқару, технологиялық жабдықты автоматты түрде іске қосу және тоқтату;
- әртүрлі алгоритмдерді қолдану арқылы ақпаратты математикалық өңдеу;
- операторға қызмет көрсету, оның пәрмендерін қабылдау және орындау, апаттық, ескерту және жұмыс сигнализациясы, тікелей және жанама параметрлердің мәндерін көрсету;
- реттеушінің техникалық жағдайын реттеу, бағдарламалау, жөндеу, тексеру кезінде техникалық персоналға қызмет көрсету;
- контроллердің өзін-өзі бақылауы және диагностикасы, техникалық қызмет көрсетуші персоналға контроллердің техникалық жағдайы туралы ақпаратты шығару;

Бағдарламаланатын контроллер S7-300 мыналарды қамтуы мүмкін [3]:

- орталық процессор (CPU). Шешілетін тапсырмалардың күрделілігіне байланысты контроллерде орталық процессорлардың 20-дан астам түрін қолдануға болады;
- контроллерді айнымалы немесе тұрақты ток желісінен қоректендіруге арналған қуат көздері (PS);
- дискретті және аналогтық сигналдарды енгізуге және шығаруға арналған сигналдық модульдер (SM);
- коммуникациялық процессорлар (CP) – өнеркәсіптік желілер мен байланыс жүйелерінде байланыс тапсырмаларын автономды өңдеуді жүзеге асыратын интеллектуалды модульдер;
- функционалдық модульдер (FM) - енгізілген микропроцессормен жабдықталған және автоматты реттеу, таразылау, позициялау, жоғары жылдамдықтағы санау, қозғалысты басқару және т.б. тапсырмаларды орындауға қабілетті интеллектуалды модульдер. Бірқатар функционалдық модульдер орталық процессор тоқтап қалса да өз міндеттерін орындауды жалғастыра алады.
- интерфейс модульдері (IM) – кеңейту сөрелерін контроллердің негізгі блогына қосу үшін пайдаланылады, бұл жергілікті енгізу/шығару жүйесінде әртүрлі мақсаттар үшін 32 модульге дейін пайдалануға мүмкіндік береді [3].



1.7 Сурет- ПЛК SimaticS7-300

Кіріс және шығыс сигналдарының санына, басқару алгоритмін жүзеге асырудың күрделілігіне байланысты осыған байланысты 3 өнеркәсіптік контроллер ең қолайлы болып табылады: OMRON компаниясының ZEN бағдарламаланатын релелері 1.8-суретте, SIMATIC S7 SIEMENS сауда белгісінің 200 контроллері 1.9-суретте және OWEN PLC-100 1.10-суретте көрсетілген.



1.8 Сурет- OMRON компаниясының ZEN бағдарламаланатын релелері



1.9 Сурет- SIMATIC S7 -SIEMENS сауда белгісінің 200 контроллері



1.10 Сурет- OWEN PLC-100

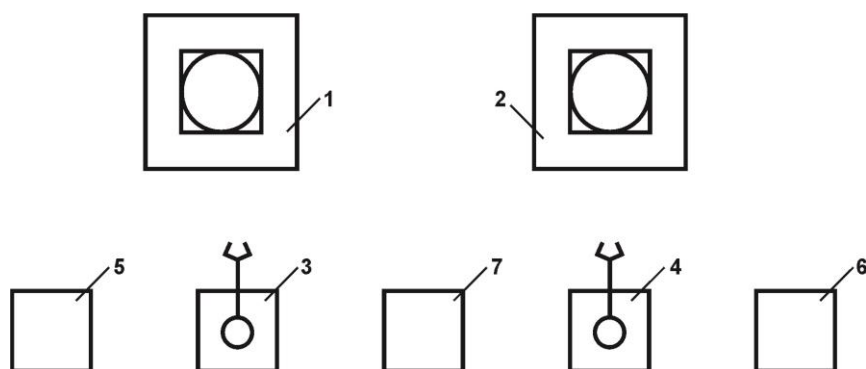
2 Негізгі бөлім

2 Роботтандырылған кешеннің штамптау процесі және орындалуы

Штамптау РТК құрамына 2.1 суреттегідей келесідей : екі пресс, екі өнеркәсіптік робот (ӨР1 және ӨР2) және үш аккумулятор(накопитель) кіреді. Дайындамалар қоймада(накопитель) орналастырылады. Тиеу-түсіру жұмыстары ӨР арқылы жүзеге асырылады.

РТК - бұл технологиялық құрылғының, өнеркәсіптік роботтың және автономды жұмыс істейтін және бірнеше циклді орындайтын құрылғылардың жиынтығы болып саналатын жүйе [7] .

РТК құрамында өнеркәсіптік роботтар (ӨР) келесі операцияларды орындайды: жабдықты бір-біріне дайындамалармен тиеу; дайын өнімді келесі операцияларға ауыстыра отырып түсіру; дайын өнімді бункерлерге салу және негізгі жабдықтың жұмысын басқару. Мысал ретінде төменде бейнесі көрсетілген.



2.1 Сурет- Роботтандырылған технологиялық кешеннің штамптауы

Берілген суретке сәйкес мұндағы бейнеленген сандар келесідей болады. Сурет 2.1 ге қарасақ бұл жерде :

1. Пресс 1
2. Пресс 2
3. Өнеркәсіптік робот 1
4. Өнеркәсіптік робот 2
5. Жинақтағыш (накопитель) 1
6. Жинақтағыш (накопитель) 2
7. Жинақтағыш (накопитель) 3

Жалпы жағдайда РТК жұмысының технологиялық циклінің жеке элементтері (циклдері) төменде көрсетілген тактілер болып табылады:

1. ӨР1 -ді жинақтағыш 1-ге бұру.
2. ӨР1 –ді пресс1-ге бұру.
3. ӨР1-ді жетек 2 -ге бұру.

4. ӨР 2-ні жинақтағыш 2-ге бұру.
5. ӨР2-ні пресс 2-ге бұру.
6. ӨР2-ні жинақтағыш 2-ге бұру.
7. ӨР 1 қолын созу.
8. ӨР1 қолды кері тарту.
9. ӨР1 детальді қысып ұстау.
10. ӨР1 ұстағышын ашу.
11. ӨР 2 қолын созу.
12. ӨР 2 қолды кері тарту.
13. ӨР 2 қысып ұстау.
14. ӨР 2 ұстағышын ашу.
15. Пресс 1 жұмыс істеуі.
16. Пресс 2 жұмыс істеуі.

ӨР 1 жинақтағыш 1-де орналасқан бұйымды не бөлікті басып алып, оны престің 1 жұмыс аймағына жылжытады. ӨР1 ұстағышы ашылып, қолдың қозғалысы ӨР 1 іске асырылады. Содан кейін престің жұмыс жүрісі орындалады, содан кейін ӨР 1 дайындаманы жинақтағыш 2-ге қарай орналастырады. ӨР 1 жинақтағыш 1-ге қарай бұрылу жүзеге асырылғанда, бір уақытта ӨР 2 де жинақтағыш 2-ге қарай бұрылады. Ендігі кезекте ӨР 1 және ӨР 2 параллельді түрде жинақтағыш 1 және жинақтағыш 2 –ден ұстағышпен детальдарды ұстайды және олардың 1 және 2 престердің жұмыс аймақтарына қозғалысын орындайды. Пресстердің жұмыс қозғалыстары аяқталғаннан кейін ӨР 1 және ӨР 2 бұйымдарды сәйкесінше 2 және 3 жинақтағыштарға апарып жүктейді. Осыдан кейін РТК жұмыс циклі 13-қадамнан бастап қайталанады.

2.1 Автоматтандыру жолдарын талдау

Машина жасауда суық штамптауды автоматтандыру роботты кешендерді құру арқылы жүзеге асырылады.

Суық штамптау-металлды қысыммен өңдеудің бір әдісі, онда металл суық күйде пластикалық түрде деформацияланады. Бастапқы материалдың түріне және өнімнің түріне байланысты суық штамптау қаңылтыр(листовой) немесе көлемді болуы мүмкін.

Суық штамптау әртүрлі өнімдерді өндірудің ең озық және жетілдірілген әдістерінің бірі. Осы әдіс арқылы өндірісте келесідей заттарға қол жеткізіледі:

дәлдік;

максималды өнімділік;

қалдықтардың салыстырмалы түрде аз пайызы;

жоғары дәлдікті және күрделі бұйымдарды шығару мүмкіндігі;

өндірілетін өнімнің жылдамдығы мен арзандығы.

Суық штамптаумен бұйымдарды өңдеу келесідей артықшылықтармен ерекше, ол жұмысының қысқа мерзімділігімен, қалыпты тұрақтылығымен,

өнімнің өтпелі кезеңнен салыстырмалы түрде аз өзгеруімен, діріл мен соққы жүктемелерінің жоғарылауымен сипатталады.

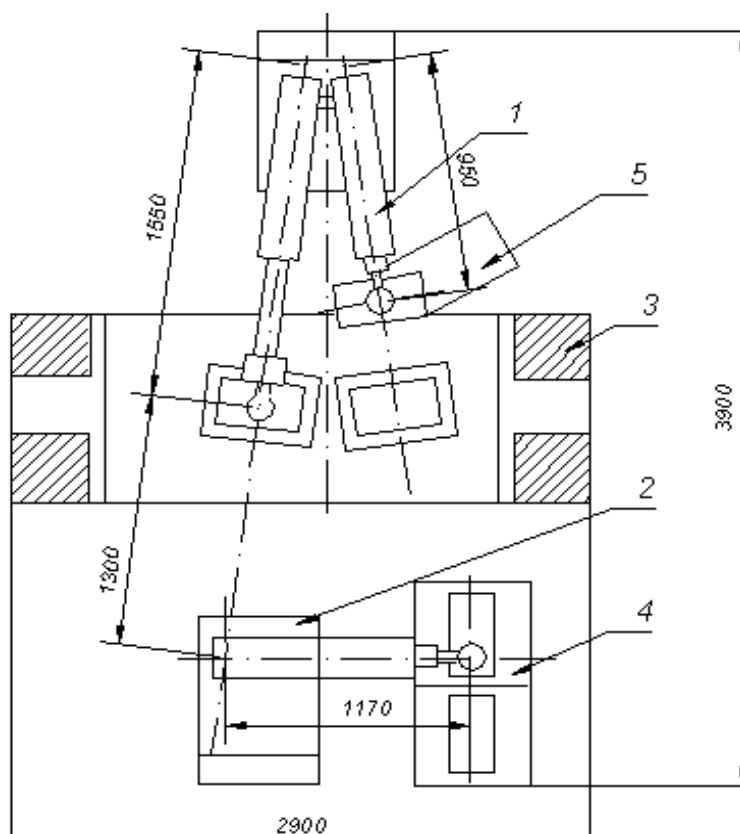
Штамптаудың көмегімен металдың ең аз мөлшерін қолдана отырып, берік және жеңіл өнімдер жасалады [8] .

Штампталған дайындамалар, жартылай фабрикаттар мен бөлшектер пластикалық деформация немесе бастапқы материалды престерге орнатылған арнайы құралдар - штамптарда бөлу нәтижесінде алынады.

Суық парақты штамптаудың негізгі операциялары бөлу және формаларды өзгерту (иілу, тарту, жиектеу, түзету, тегістеу және т. б.) болып табылады.

Қаңылтыр мен көлемді суық штамптау негізінен механикалық және гидравликалық престерде жүзеге асырылады. Сондай-ақ, суық штамптау жабдықтарының басқа түрлері бар, олардың құрамына сорттық және парақты қайшылар, иілу және сортты түзету машиналары, сонымен қатар айналмалы машиналар кіреді.

РТК деректерінің орналасу схемасы көбінесе бірдей болып келеді. Көптеген кәсіпорындарда қолданылатын робототехникалық кешеннің орналасу схемасы 2.2-суретте көрсетілген.



2.2 Сурет- РТК штамптаудың типтік схемасы

Бұл технологиялық процесті автоматтандырудың әртүрлі техникалық шешімдерді қолдану арқылы жүзеге асырылуы мүмкін, олардың ең көп тарағандары өнеркәсіптік компьютер негізіндегі автоматтандыру немесе

өнеркәсіптік контроллер негізіндегі жергілікті басқару жүйесін пайдаланатын автоматтандыру. Күрделі процестерді басқару қажет болғанда бірінші нұсқа ең қолайлы болып табылады.

Басқару объектісі екі режимде жұмыс істейді:

1. Циклды бастау(пуск). Жұмыс циклінің басталуы оператор пультіндегі «Бастау» түймесін басқаннан және штамптау процесін басқару жүйесінің сигналынан кейін басталады. Циклдің басталуы кезінде магниттік стартер және гидростанция қосылады, олар ӨР1 айналуына және оның бөлікті ұстайтын механикалық бөлігінің жинақтағыш 1-ге ұзартылуына жауап береді. Содан кейін РТК автоматты түрде іске қосылады.

2. Циклды тоқтату. Жұмыс циклі оператор пультінде орналасқан «Тоқтату» түймесін басу арқылы тоқтатылады, ол «Бастау» түймесін бастапқы орнына қайтарады.

Басқару жүйесінің жұмыс шарттары

Тескіш РТК басқару жүйесінің жұмыс шарттары келесідей:

1. Жұмыс кезіндегі қоршаған орта температурасы: $0...+55^{\circ}\text{C}$
2. Ауаның салыстырмалы ылғалдылығы $5...95\%$ (конденсацияланбайтын)
3. Атмосфералық қысым $795...1080\text{ ГПа}$
4. Вибрациялар:
 - 5...9 Гц (тұрақты амплитудасы 3,5 мм)
 - 9...150 Гц (тұрақты үдеу 1g)
5. Электромагниттік өрістің кернеулігі 10В/м
6. Кабельдердегі және олардың экрандарындағы жоғары жиілікті токтар

10В қамтиды

7. Рұқсат етілген қоректену кернеуінің диапазоны 20,4 В ... 28,8 В
8. Сызықтың ұзындығы (қалқансыз) 100 м дейін

Техникалық талаптар

1. Басқару контроллері мен тұрақты ток қуат көзін басқару шкафының ішіне орнатыңыз.

2. Келесі бөлімнің тұтас немесе бұралған сымдарымен сымды орнату:
1x2,5 мм²;

Әрбір екінші терминал бөлімі үшін 2x1,5 мм².

Бұрылған сымды пайдаланған кезде қосылымды бүгілу құлақшасын пайдаланып орындаңыз.

3. Қосылу моменті 0,4...0,5 Нм.

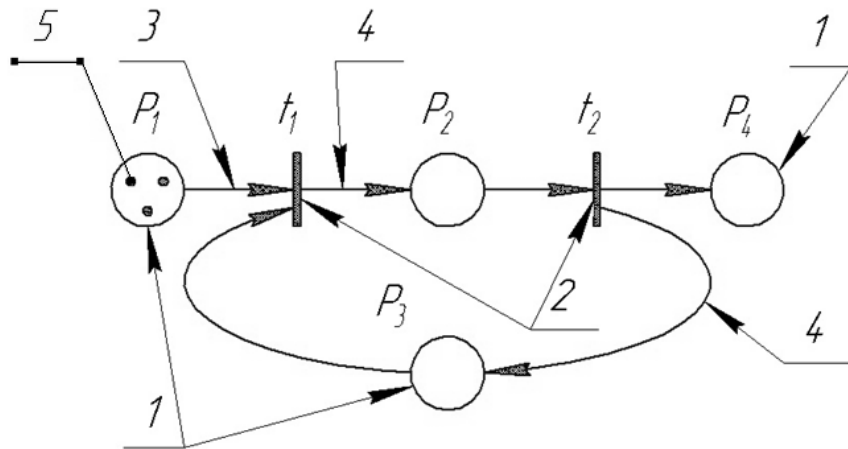
4. Жылуды тарату үшін қондырғылардың үстіңгі және астыңғы жағында 2 см бос орындар болуы керек.

5. Тұрақты ток реле орамдарын диодтармен шунттаңыз.

6. Қауіпсіздік контурда адам үшін қауіпті оқшауланбаған тізбектердің болмауымен қамтамасыз етіледі [10].

2.2 Петри желісі бойынша талдау жасау

Осы желі бойынша келесі мысалды алса болады:



1 – позициялар, 2 – переходтар,
3 – кіріс сигналдар, 4 – шығыс сигналдар, 5 – фишкілер (маркеры), бастапқы
желі маркілері 3, 0, 1, 0 (желі бастапқыда -1 –ге тең).

2.3 Сурет - Өңдеу орталығы системасының моделі

Осы суретпен Петри желісінің жұмыс процесін келесі шартты белгілермен атап қарастыруға болады :

P_1 - жинақтағышта дайындама орналасқан;

P_2 –станок бұйым өңдеуде;

P_3 –станок бұйым өңдеуді аяқтады;

P_4 – дайын бұйымдар дайындалуы;

t_1 – дайындаманы станоктан енгізу;

t_2 – дайындаманы станоктан шығару;

Позицияда фишкалардың болуы оған қойылған шарт орындалғанын көрсетеді. Сондықтан системаның бастапқы жағдайф келесідей жасалады.

1 Жағдайда:

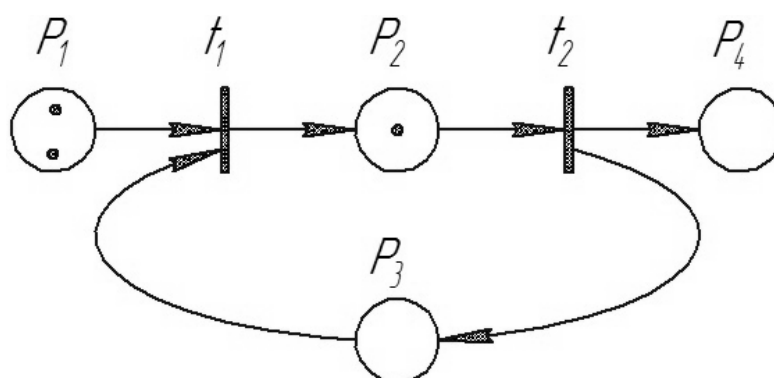
Жинақтағышта 3 дайындама бар;

Станок жұмыс істемейді;

Дайын дайындамалар жоқ;

Рұқсат етілген переход(көшу) - t_1 ;

t_1 ауысуы орындалғаннан кейін шығыс позицияларынан бір фишкаға дейін жойылады(P_1 екі фишка, P_3 ешқандай фишка қалмайды), ал шығыс позицияларына әрбір фишкадан қосылады (P_2 фишка пайда болады). Желінің жаңа жағдайы келесі суретте 2.4 көрсетілген.



2.4 Сурет- t_1 ауысуы орындалғаннан кейін желі жағдайы(2 Жағдай)

2 Жағдайда:

Жинақтағышта 2 дайындама бар;

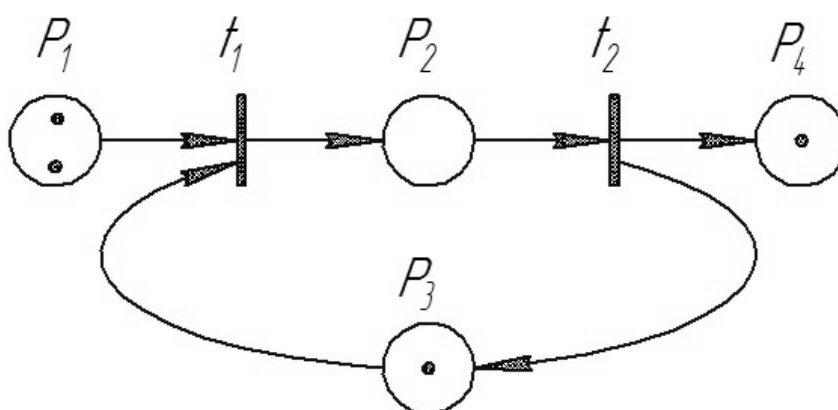
Станок жұмыс істеуде;

Дайын бұйымдар жоқ;

Рұқсат етілген ауысу (көшу) – t_2 ;

t_1 ауысуы рұқсат етілмейді, өйткені бір шығыс позициясында фишка жоқ;

Желі маркировкасы – 2, 1, 0, 0 .



2.5 Сурет- 3 жағдай

3 Жағдайда:

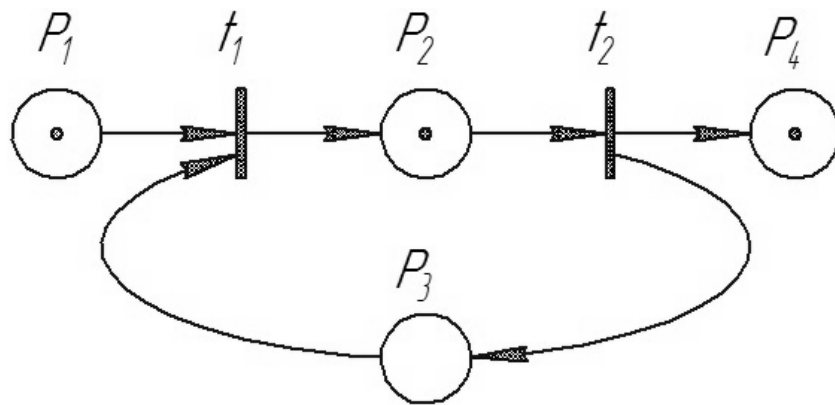
Жинақтағышта 2 дайындама бар;

Станок жұмыс істемейді;

Бір бұйым өңделді;

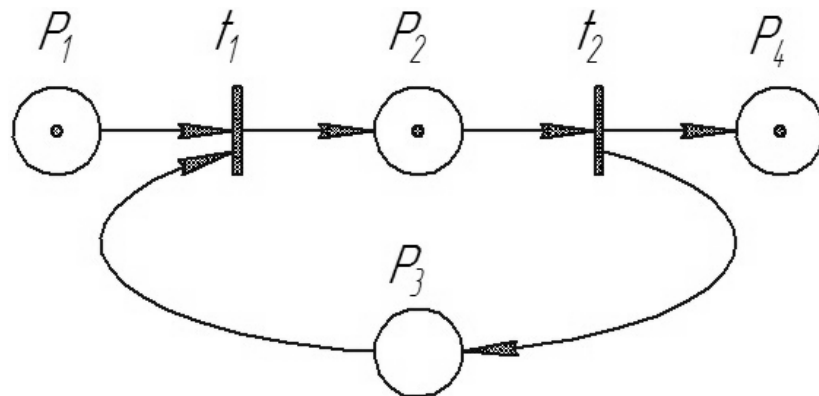
Рұқсат етілген ауысу (көшу) – t_1 ;

Желі маркировкасы – 2, 0, 1, 1 .



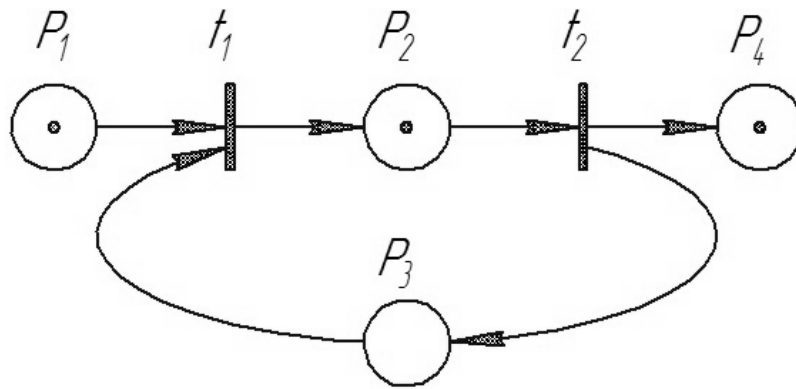
2.6 Сурет- 4 жағдай

4 Жағдайда:
 Жинақтағышта 1 дайындама бар;
 Станок жұмыс істейді;
 Бір бұйым өңделді;
 Рұқсат етілген ауысу (көшу) – t_2 ;
 Желі маркировкасы – 1, 1, 0, 1 .



2.7 Сурет-5 жағдай

5 Жағдайда:
 Жинақтағышта 1 дайындама бар;
 Екі бұйым өңделді;
 Станок өңдеуді аяқтады;
 Рұқсат етілген ауысу (көшу) – t_1 ;
 Желі маркировкасы – 1, 0, 1, 2 .



2.8 Сурет- 6 жағдай

6 Жағдайда:

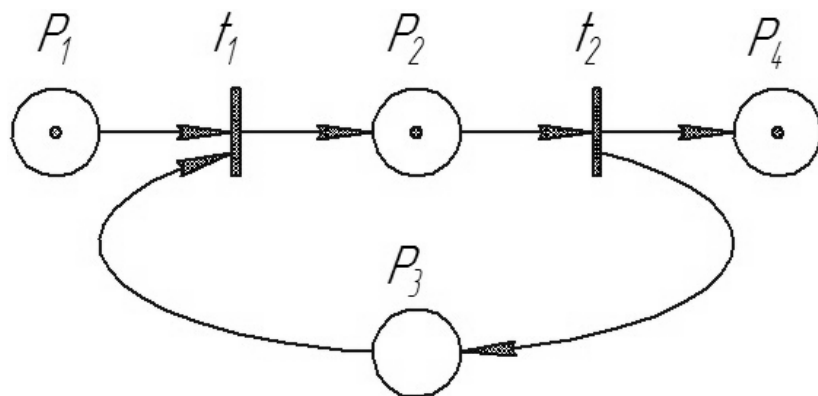
Жинақтағышта дайындама жоқ;

Станок жұмыс істейді;

Екі бұйым өңделді;

Рұқсат етілген ауысу (көшу) – t_2 ;

Желі маркировкасы – 0, 1, 0, 2.



2.9 Сурет- 7 жағдай

7 Жағдайда:

Дайындама жинақтағышы бос;

Станок өңдеуді аяқтады;

Үш бұйым өңделді;

Рұқсат етілген ауысулар жоқ;

Желі маркировкасы – 0, 0, 1, 3.

Рұқсат етілген ауысулар жоқ болу себебі бұл соңғы жағдай процестің аяқталғанын көрсетеді [12].

2.3 Жұмыстың циклограммасы және кешеннің жұмыс істеу алгоритмін дайындау

РТК жұмысының циклограммасы барлық жабдықтың қажетті қозғалысы мен функциялары туралы толық және егжей-тегжейлі түсінікке ие болу үшін жасалады. Ол мүмкіндік береді:

- Өнеркәсіптік роботтарға, технологиялық жабдықтарға, тиеу құралдарына және басқа да қосалқы жабдықтарға қойылатын талаптарды нақтылау;
- Роботтар, технологиялық жабдықтар мен жабдықтар арасында функцияларды дұрыс бөлу;
- Басқару жүйесінің аппараттық құралын және басқару міндеттерінің бағдарламалық жасақтамасын жасау;
- РТК жұмыс режимдерін оңтайландыру.

Циклограммадан көрініп тұрғандай, қалыптастыру операцияларына арналған негізгі машина уақыты бүкіл циклдің уақытын анықтайды [16].

Роботтың көлік операцияларына жұмсалатын уақыт шығындарының мәндері жабдық арасындағы қашықтыққа және атқарушы органдардың орын ауыстыруының барынша мүмкін болатын жылдамдықтарына сүйене отырып айқындалады. Осы тұрғыдан алғанда, РТК учаскесінің орналасуы қосалқы операциялардың уақыт шығындарына және тұтастай алғанда кешеннің жұмысына әсер етеді.

Жұмыс істеу алгоритмі-басқару құрылғысына кіретін ақпарат басқару сигналдарына өңделетін ережелер жиынтығы. Онда роботтың барлық негізгі және көмекші қозғалыстары мен әрекеттері, өтулер мен операциялар көрсетілген. Алгоритм роботты басқару жүйесіне қойылатын талаптарды тұжырымдауға, сонымен қатар сенсорлар мен бақылау құрылғыларының Орнатылатын жерлерін анықтауға мүмкіндік береді. Алгоритмді құрудың негізгі-бөлшектерді өндеудің технологиялық процесі. Бұл ретте басқару алгоритмі негізгі технологиялық жабдықты тиеу, түсіру және бөлшектерді ыдысқа салу бойынша ПР манипуляцияларын қамтуы тиіс.

Циклограмманы әзірлеу үшін ӨР жұмысының әр ауысуын пайдалану уақытын және баспасөздің жұмыс уақытын есептеу керек.

Әрбір еркіндік дәрежесі бойынша уақыт бойынша ауыстыру мынадай формула бойынша айқындалады:

$$t = \frac{S}{v} \quad (1)$$

Формула (1) мұнда t – 1 операция орындалу уақыты, с;

S – әр еркіндік дәрежесі арқылы қозғалу, м;

v – қозғалу жылдамдығы, м/с.

Қолды созу/тарту уақыты $t_{c\backslash T} = \frac{150}{500} = 0.3c$

Бұйымды көтеру/түсіру уақыты $t_{k\backslash T} = \frac{0.05}{1.1} = 0.045c$

Станокта бұрылу уақыты

$$t_6 = \frac{90}{450} = 0.2c$$

Бұйымды ұстау/босату уақыты

$$t_{\psi/6} = 0.2c$$

Орындалатын жұмыс цикліне сәйкес осы операцияларды 2 реттен жасау керек болады. Сонда формула келесідей болады. Бұл жерде $t_{\text{ТП}}$ - технологиялық пауза уақыты.

$$t_{\text{ц}} = (2 * t_{\text{с}\backslash\text{т}} + 2 * t_{\text{к}\backslash\text{т}} + 2 * t_6 + 2 * t_{\psi/6} + t_{\text{ТП}}) \quad (2)$$

Яғни (2) формула бойынша келесідей мән шығарылады:

$$t_{\text{ц}} = (2 * 0.3 + 2 * 0.045 + 2 * 0.2 + 2 * 0.2 + 0.5) = 2c$$

Бір деталь өңдеу цикл уақыты мына формуламен анықталады:

$$t_{\text{Д}} = t_{\text{ц}} + t_{\text{маш}} + t_{\text{ТП}} \quad (3)$$

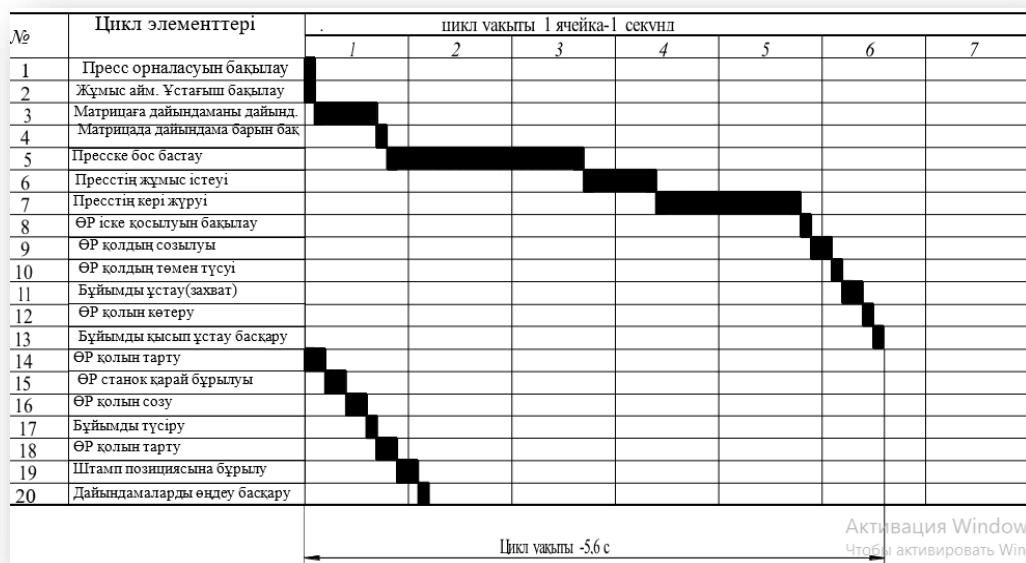
(3) формулаға сәйкес келесідей мәнді таба алдым. Сонда :

$$t_{\text{Д}} = 2 + 4.5 + 0.5 = 7c$$

1 дайындаманың жұмыс цикл уақытын ескере отырып , дайындама 480 болғандықтан келесідей мәнге ие болады:

$$t_{\text{к}} = 480 * 7 = 3360c$$

Жасалған нәтижелер төмендегі суреттерде көрсетілген.



2.10 Сурет- РТК циклограмма нәтижесі

3 Басқару алгоритмі анализі және кешенін құру

Басқару алгоритмін жасау үшін бұл дипломдық жұмыста БЛК SIMATIC S-700 жұмысын орындау мақсатында Step 7 Lite программасын пайдаландым [9]. Төменде жүргізілген алгоритм кестесі көрсетілген.

3.1 Кесте - Дискретті кіріс сигналдары кестесі

№	Кіріс сигнал атауы	Шартты атауы	Кіріс сигналының атауы	Siemens адресі
1	Жинақтағыш1-де дайындама болуы	Ж1дб	BQ1	I 0.0
2	Жинақтағыш 3-те дайындама болу	Ж3дб	BQ2	I 0.1
3	ӨР1 қолын созу	ӨР1қс	BQ3	I 0.2
4	ӨР2 қолын созу	ӨР2қс	BQ4	I 0.3
5	ӨР1 қолын тарту	ӨР1қт	BQ5	I 0.4
6	ӨР2 қолын тарту	ӨР2қт	BQ6	I 0.5
7	ӨР1 қолын қысу/ашу	ӨР1қа	BQ7	I 0.6
8	ӨР2 қолын қысу/ашу	ӨР2қа	BQ8	I 0.7
9	ӨР1 жинатағыш 1-де	ӨР1Ж1	BQ9	I 0.8
10	ӨР1 пресс 1-де	ӨР1П1	BQ10	I 0.9
11	ӨР1 жинақтағыш 2-де	ӨР1Ж2	BQ11	I 1.0
12	ӨР2 жинақтағыш 3-те	ӨР2Ж3	BQ12	I 1.1
13	ӨР2 пресс 2-де	ӨР2П2	BQ13	I 1.2
14	ӨР2 жинақтағыш 2-де	ӨР2Ж2	BQ14	I 1.3
15	Пресс 1 жұмыс қадам аяқталуы	П1жқ соңы	BQ15	I 1.4
16	Пресс 2 жұмыс қадам аяқталуы	П2жқ соңы	BQ16	I 1.5
17	Пуск	Start	SB 1	I 1.6
18	Стоп	Stop	SB 2	I 1.7
19	Цикл бастау рұқсат беру	ЦБ	Қауіпсіздік системасы	I 1.8

Төмендегі кестеде сигналдардың шығу кестесі көрсетілген.

3.2 Кесте - Дискретті шығу сигналдары кестесі

№	Шығу сигналы атауы	Шартты атауы	Шығыс сигналдарының атауы	Siemens адресі
1	ӨР1 қолын солға бұру	ӨР1қсб	КМ1	Q 0.0
2	ӨР2 қолын солға бұру	ӨР2қсб	КМ2	Q 0.1
3	ӨР1 қолын оңға бұру	ӨР1қоб	КМ3	Q 0.3
4	ӨР2 қолын оңға бұру	ӨР2қоб	КМ4	Q 0.4
5	ӨР 1 қолын созу	ӨР1қс	YA1	Q 0.5
6	ӨР2 қолын созу	ӨР2қс	YA2	Q 0.6
7	ӨР1 қолын тарту	ӨР1қт	YA3	Q 0.7
8	ӨР2 қолын тарту	ӨР2қт	YA4	Q 0.8
9	ӨР1 қол ұстағышын босату	ӨР1құб	YA5	Q 0.9
10	ӨР2 қол ұстағышын босату	ӨР2құб	YA6	Q 1.0
11	ӨР1 қол ұстағышын қысу	ӨР1құқ	YA7	Q 1.1
12	ӨР2 қол ұстағышын қысу	ӨР2құқ	YA8	Q 1.2
13	Пресс 1 жұмыс қадамы	П1жқ	Пресс1 басқару құрылғысы	Q 1.3
14	Пресс 2 жұмыс қадамы	П2жқ	Пресс2 басқару құрылғысы	Q 1.4

Бағдарламаны әзірлеу РТК жұмысының циклограммасы бойынша жүргізілді. Даму ортасы STEP 7 Lite контроллерінің бағдарламалық эмуляторы болды.

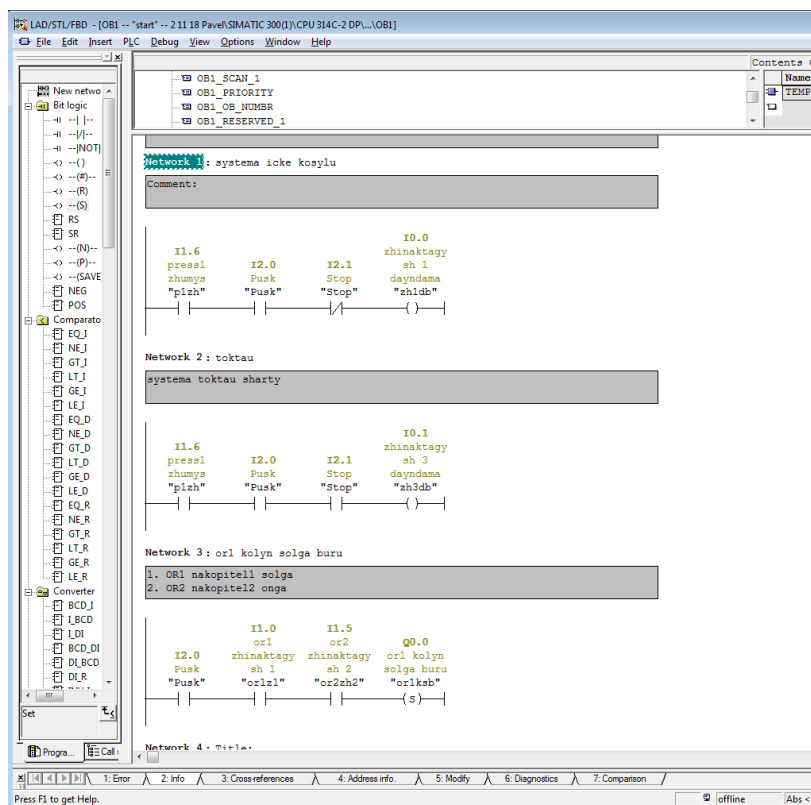
Бағдарлама таймерді іске асырды, ол 1,5 секундтық кідірісті жүзеге асырды (өнеркәсіптік роботты ұстап алуды басқару үшін). Әр элементтің функциялары мен мақсаттарына түсініктеме қол қояды.

Көрсетілген кестеге сәйкес Симатик программасы арқылы жұмыстар жүргізілді. Нәтижесі төмендегі суреттерде көрсетілген.

	Statu	Symbol	Address	Data type	Comment
1		CYCL_EXC	OB 1	OB	1
2		zh1db	I 0.0	BOOL	zhinaktagysh 1 dayndama
3		zh3db	I 0.1	BOOL	zhinaktagysh 3 dayndama
4		or1ks	I 0.2	BOOL	or1 kolyn sozy
5		or2ks	I 0.3	BOOL	or2 kolyn sozy
6		or1 kt	I 0.4	BOOL	or1 kolyn tartu
7		or2kt	I 0.5	BOOL	or2 kolyn tartu
8		or1 kka	I 0.6	BOOL	or1 kolyn kysu/ashu
9		or2kka	I 0.7	BOOL	or2 kolyn kysu/ashu
1		or1z1	I 1.0	BOOL	or1 zhinaktagysh 1
1		or1p	I 1.1	BOOL	or1 press1
1		or1zh2	I 1.2	BOOL	or1 zhinaktagysh 2
1		or2zh3	I 1.3	BOOL	or2 zhinaktagysh 3
1		or2p2	I 1.4	BOOL	or2 press2
1		or2zh2	I 1.5	BOOL	or2 zhinaktagysh 2
1		p1zh	I 1.6	BOOL	press1 zhумыs
1		p2zh	I 1.7	BOOL	press2 zhумыs
1		Pusk	I 2.0	BOOL	Pusk
1		Stop	I 2.1	BOOL	Stop
2		or1ksb	Q 0.0	BOOL	or1 kolyn solga buru
2		or2ksb	Q 0.1	BOOL	or2 kolyn solga buru
2		or1kob	Q 0.2	BOOL	or1 kolyn onga buru
2		or2kob	Q 0.3	BOOL	or2 kolyn onga buru
2		or1kc	Q 0.4	BOOL	or1kolyn sozy
2		or2kc	Q 0.5	BOOL	or2 kolyn sozy
2		or1kt	Q 0.6	BOOL	or1 kolyn tartu
2		or2 kt	Q 0.7	BOOL	or2 kolyn tartu
2		or1ub	Q 1.0	BOOL	or1 ustagshyn bosatu
2		or2ub	Q 1.1	BOOL	or2 ustagshyn bosatu
3		or1uk	Q 1.2	BOOL	or1 ustagshyn kysy
3		or2uk	Q 1.3	BOOL	or2 ustagshyn kysy
3		p1	Q 1.4	BOOL	press1 zhумыs
3		p2	Q 1.5	BOOL	press2 zhумыs
3					

3.1 Сурет- Кіріс және шығыс сигналдарының шартты белгіленуі

Келесі кезекте РТК суық штамптау процесінің релейлі-контакттілі жүйесі (LD) бойынша мысалы төменде көрсетілген.



3.2 Сурет- LD тілінде программалау жүйесін құру мысалы

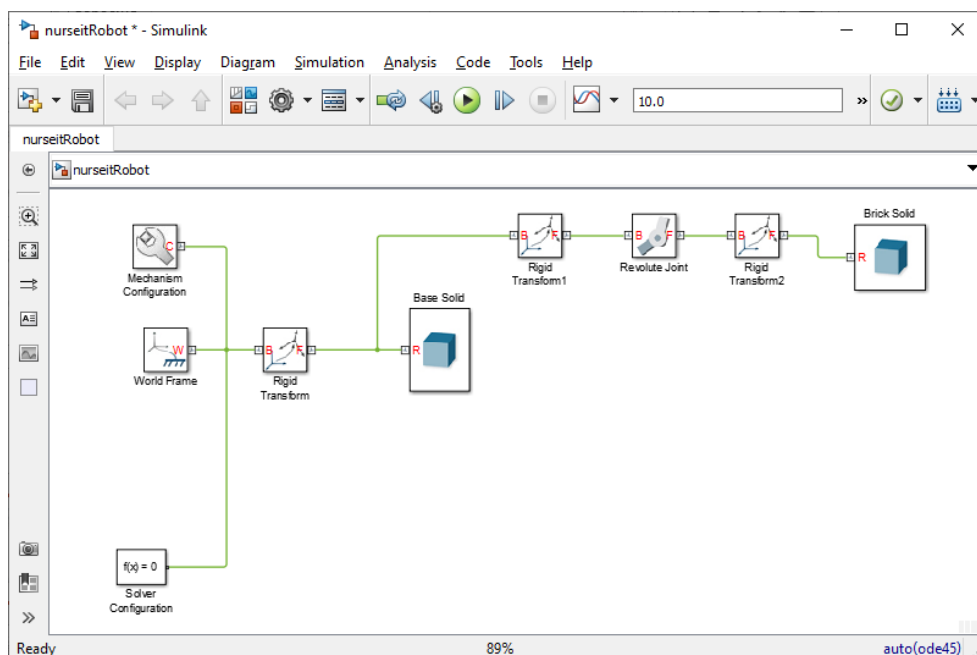
3.1 Матлаб программасы бойынша жүргізілген жұмыстар нәтижесі

MatLab (MATrix LABoratory) жүйесі мәліметтер массивтерімен жұмыс істеуге, инженерлік және ғылыми есептеулерді орындауға негізделген интерактивті жүйе болып табылады

Бұл жүйенің дамыған матрицалық және комплексті арифметикасы бар. векторлар, матрицалар және мәліметтер массивтерімен жұмыс істеуге, сингулярлық және спектралдық жіктеуді алуға, алгебралық полиномдармен жұмыс істеуге, сызықты емес теңдеулерді, оптимизациялау есептерді, дифференциалды және айырым теңдеулерді шешуге, әртүрлі графиктерді құруға жүйе мүмкіндік береді. Жүйенің операцияндық ортасы пайдаланушыға ыңғайлы, ол шешімдерді математикалық түрде бағдарламалауды қолданбай алуға мүмкіндік береді.

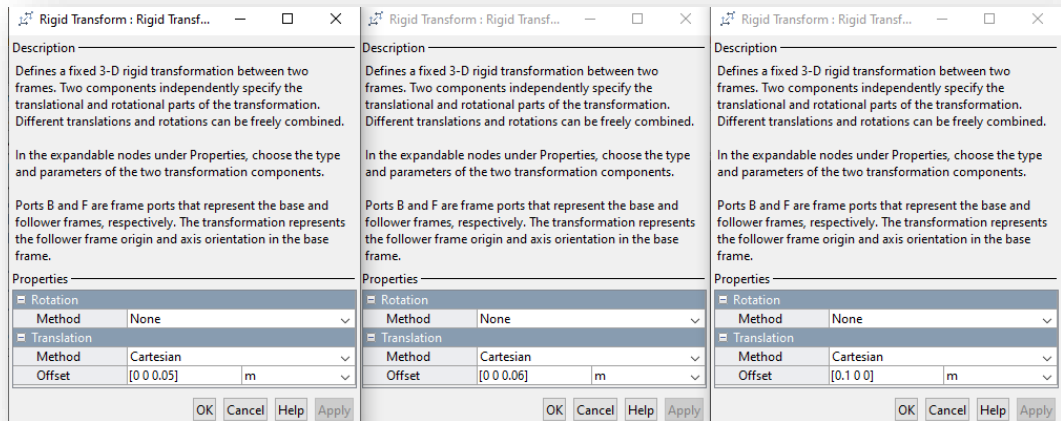
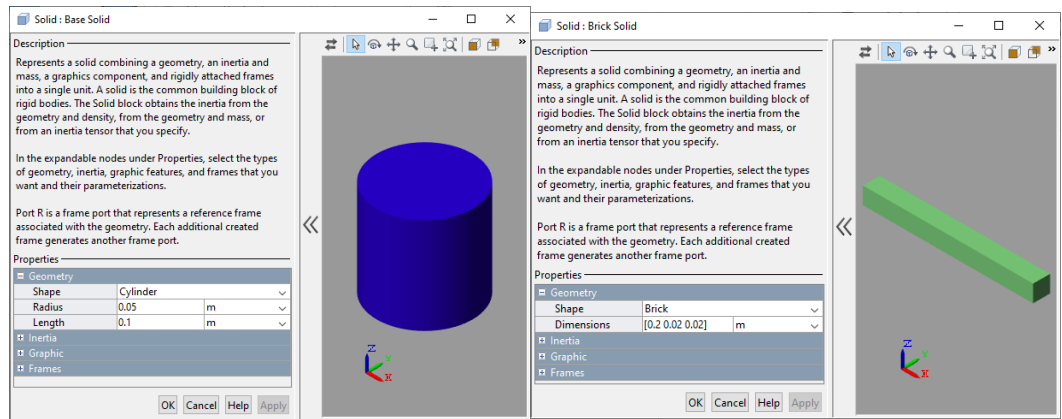
Жүйенің негізгі объектісі төртбұрышты сандық массив болып табылады. Бұл массив комплексті элементтерді және өлшемін тікелей орнатпай, матрицаларды енгізуге мүмкіндік береді

Бұл жұмыста SIMULINK-те робот манипуляторының моделін салып, оның параметрлерін енгізе отырып жүйені құрдым.



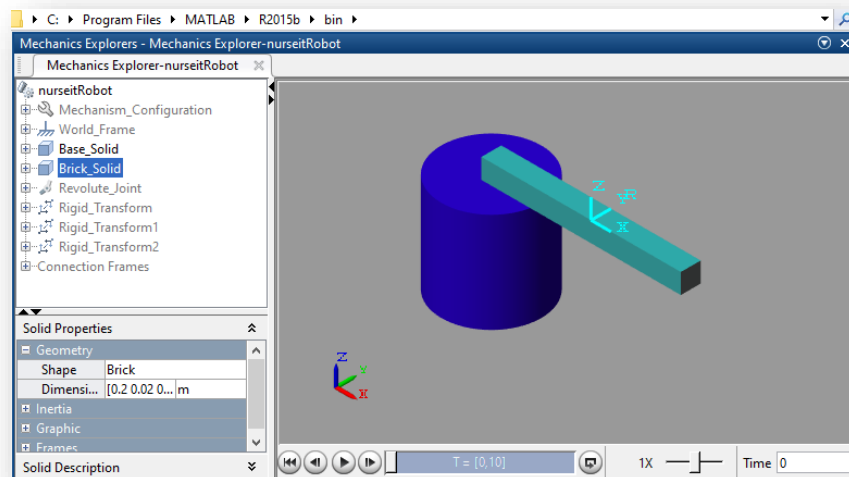
3.3 Сурет- Робот манипуляторының моделі

Төмендегі суреттерде берілген параметрлерді енгізізе отырып жүйе модель нәтижесін алдым.



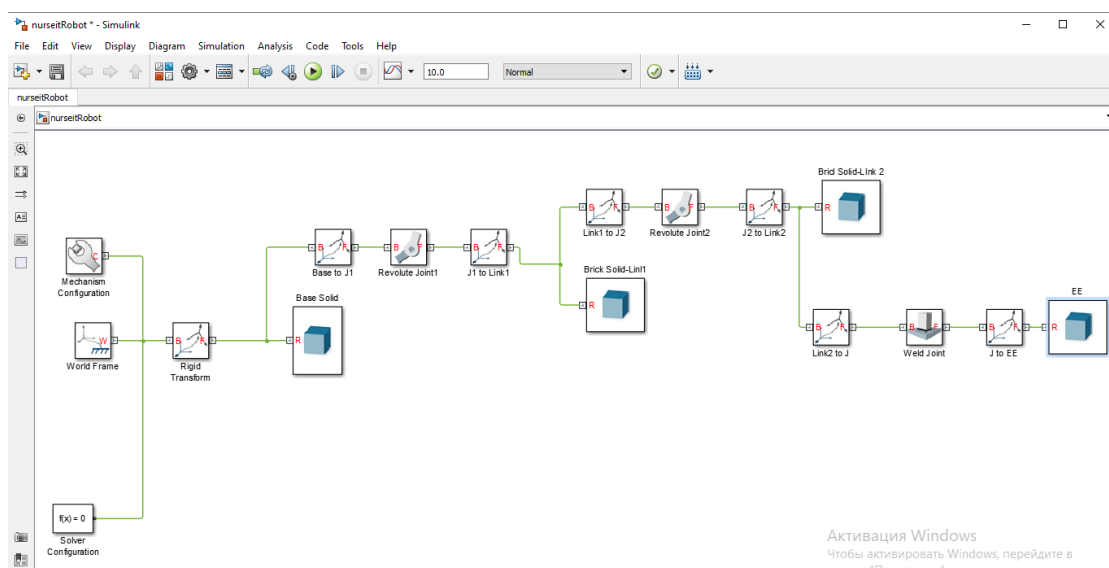
3.4 Сурет- Модель құруға енгізілген параметрлер беру терезесі

Модельге параметрлер беріп Старт батырмасын басқаннан кейінгі нәтижесін 3.5 суреттен көре аламыз.

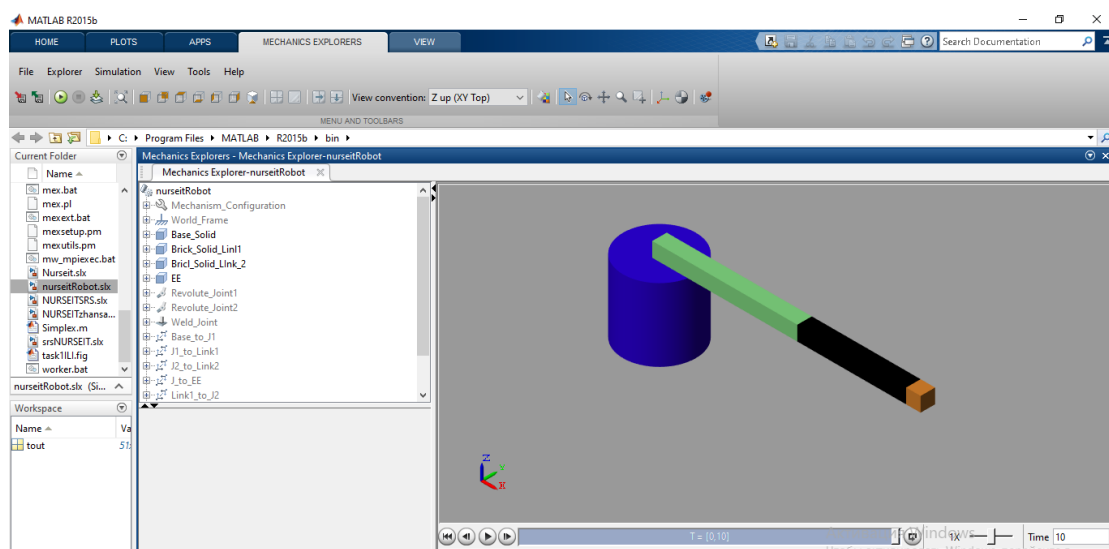


3.5 Сурет- Робот манипулятор бастапқы параметрлер беру нәтижесі

Келесіде робот қолына тағы да параметрлер енгізіп келесідей модель жүйесін алуға болады.



3.6 Сурет- Робот қолын модель құру нәтижесі



3.7 Сурет- Симулинкте модель нәтижесі

ҚОРЫТЫНДЫ

Қабылданған жұмыс барысына машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін суық штамптау процесінің мысалында құру негізделген. Жалпы бұл жұмыста басты назар аударатынымыз роботталған жүйе бойынша суық штамптау тәсілін қарастыру.

Суық штамптау қажетті операцияларды орындайтын штамп арқылы суық пластикалық деформациямен іске асыратын металдарды қысыммен өңдеудің дербес түрі болып табылады. Қысқаша айтатын болсақ осы процес көмегімен орындалатын өңдеу кезінде қажет ететін пішінді қалыптастыруға суық күйінде деформациялай аламыз. Материал өңдеуде басқа түрлерімен салыстырғанда бұл тәсіл техникалық және эконимикалық жағынан да артықшылығы бар прогрессивті әдістің түрі болып табылады. Экономикалық жағынан материалды үнемді пайдалануға, өнімді арзан жасауға, өнімділікті арттыруға мүмкіндік береді.

Бұл процес қазіргі замандағы машина жасау өндірісі технологиясын дамытатын басты бағыттарының бірі болып саналады. Жалпы суық штамптаумен өңдеудің артықшылықтарына келетін болсақ, онда негізгісі ретінде өңделетін бұйымдарды жасауда оның жылдамдығы десе болады. Сонымен қатар материалды үнемдеуге және шығын аз қажет ететін процес болып табылады.

Қорытындылай келсек, суық штамптау процесі машина өндірісінде маңызды рөл атқарады, оның көмегімен жазық және үлкен көлемді бөлшектерді қаңылтыр өңдеу арқылы күрделі дайындамаларды дайындауға болады. Қолдану ортасына қарай бұл тәсіл әуе, электротехника,автомат, трактор, аспап жасау өнеркәсіптерінде және көптеген жерлерде кеңінен қолданылады.

Көбінесе көлеміне келетін болсақ, суық штамптаумен өңдеу арқылы жұқа дайын бұйымдарды ала аламыз. Сонымен де осы тәсілмен материал беріктігін қамтамасыз етуге болады.

Бұл дипломдық жұмыс орындау барысында берілген мәліметтер бойынша суық штамптаудың артықшылығын, орындалу операция тәсілдерін анықтадым. Жұмыс кезінде жұмыс циклограммасын құрып, орындалатын роботтың штамтаудың алгоритмін кесте арқылы жасадым. Қосымша ретінде Петри желісі бойынша мысал қарастырдым. Жүзеге асырылатын алгоритм бойынша Siemens программасы арқылы мәндерді символдар кестесіне енгізу арқылы LD тілінде мысал қарастырдым. Сонымен қатар MATLAB жүйесін қолдана отырып SIMULINK-те модель құру арқылы, параметрлерін беріп нәтижесін алдым. Орындалған нәтижелер дипломдық жұмыста көрсетілген.

Терминдер тізімі. Қысқартулар тізімі

РТК- роботталған технологиялық кешен;
ӨР – өнеркәсіптік роботтар;
РТҰ- роботталған технологиялық ұяшық;
РТА-роботталған технологиялық аумақ;
РТЖ- роботталған технологиялық желі;
С-стол;
БД – бейне датчигі;
ЖҚ-жарық құрылғысы;
БАҚ – бейне ақпаратты алдын ала өңдеу құрылғысы;
П – пресс;
БЛК- бағдарламаланатын логикалық контроллерлер;

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Материалдар технологиясы. Оқу құралы, Тараз ,2002.-166 б.
- 2 Смолькин А.А.,Шарая О.А., Исагулов А.З., Исин Д.К., Технология конструкционных материалов и материаловедение,2006.
- 3 Методические указания по программированию промышленного контроллера Siemens.
- 4 Моисеев, Ю.И. применение промышленных роботов для загрузки металлообрабатывающего оборудования.Учебное пособие,2013 .
- 5 Марголит Р.Б. Эксплуатация и наладка станков с программным управлением и промышленных роботов: Учеб. Пособие для машиностроительных техникумов. – М.: Машиностроение, 1991. – 272 с.: ил.
- 6 Руководство по использованию и эксплуатации промышленного контроллера CPU 226.
- 7 Проектирование систем автоматизации технологических процессов: Справочное пособие /Под ред. А.С. Ключева. – М.Энергоатомиздат, 1990. – 464 с.
- 8 Сосонкин В.Л. Программное управление технологическим оборудованием: Учебник для вузов по специальности «Автоматизация технологических процессов и производств». – М.: Машиностроение, 1991. – 512 с.: ил.
- 9 Сбродов Н.Б. Методические указания к курсовому проектированию для студентов направления 220301-“Автоматизация технологических процессов и производств (в машиностроении)”. - Курган: КГУ, 2005.
- 10 ПЛК110 Контроллер программируемый логический. Руководство по эксплуатации.
- 11 Программирование ОВЕН ПЛК110 и ОВЕН ПЛК160. Руководство пользователя версия 1.9.
- 12 Байбатшаев М.Ш. Роботоавтоматные системы в металлургии.- г.Алматы,.2002.-187с
- 13 Электронные ресурсы: www.mege-simatic.ru.
- 14 Электронные ресурсы: www.siemens.ru.
- 15 Дальский А.М. Технология конструкционных материалов М. Машиностроение,2002.
- 16 Кузнецов Н.К. Автоматизация технологических процессов и производств. Методические указания по выполнению курсового проекта- Иркутск:Изд-во ИрГТУ,2008.-59с.

5B070200 – Автоматтандыру және басқару мамандығы бойынша
«Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін суық штамптау
процестері мысалында құру» тақырыбына сай Нұрсейт Жансая Серікқызы
бакалаврлық дипломдық жұмысына

СЫН- ПІКІР

Қазіргі уақытта технологияны басқару ғылымы өнеркәсіптік өндірісті кешенді автоматтандырудан кешенді роботтандыруға көшу жағдайында. Өнеркәсіптік өндірістің әртүрлі саласында, технологиялық процестер мен өндірістерді роботтандырудың теориясы мен тәжірибесі саласында қарқынды зерттеулер жүргізілуде. Сондықтан дипломдық жұмыстың тақырыбы өзекті екені даусыз.

Қарастырылып отырған дипломдық жұмысқа сай суық штамптау процесінің машина жасау өндірісінде роботталған жүйесін құру болып табылады. Бұл процес қазіргі замандағы машина жасау өндірісі технологиясын дамытатын басты бағыттарының бірі болып саналатыны анық. Жалпы суық штамптаумен өңдеудің артықшылықтарына келетін болсақ, онда негізгісі ретінде өңделетін бұйымдарды жасауда оның жылдамдығын айта кетсек болады. Сонымен қатар материалды үнемдеуге және шығын аз қажет ететін процес болып табылады.

Бастапқы бөлімде металды қысыммен өңдеуді қарастыру, суық штамптау технологиясы және орындалу операция түрлері, роботтық технологиялық кешен түсінігі және түрлері шолуы жасалынған.

Негізгі бөлімінде роботтандырылған кешеннің штамптау процесі және орындалуы, автоматтандыру жолдарын талдау, Петри желісі бойынша талдау жасау, жұмыстың циклограммасы және кешеннің жұмыс істеу алгоритмін дайындау жұмыстары көрсетілген. Жобаны орындау барысында алгоритм, циклограмма жасалды, MatLab және Simatic S7 программалармен жұмыстар жүргізілген.

Қорытындылай келіп: «Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін суық штамптау процестері мысалында құру» тақырыбына жазылған дипломдық жұмыс, 5B070200- Автоматтандыру және басқару мамандығы бойынша бакалавр академиялық дәрежесіне толығымен сай және «90 балл» бағаға сәйкес. Орындаған Нұрсейт Жансая Серікқызы аталынған мамандық бойынша бакалавр академиялық дәрежесі беруге сәйкес деген пікір білдіремін.

Сын-пікір білдіруші

Доктор РнД, старший препод.,
АЭЖБУ, кафедра IT-ИНЖИНИРИНГ
Иманбекова Ұ.Н

« 11 »

2022 ж.

управлению
персоналом

Қолтаңбаны растаймын

Подпись заверяю

Қызметі

« 11 »

05

Аты-жөні

2022 ж.

5B070200 – Автоматтандыру және басқару мамандығы бойынша
«Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін суық штамптау
процестері мысалында құру» тақырыбына сай Нұрсейт Жансая Серікқызы
бакалаврлық дипломдық жұмысына

ПІКІР

Дипломдық жұмысты орындауына суық штамптау процестерін роботтандырылуға арналған жүйесін құрастыру тапсырмасы жүктелінген. Зерттеу барысында Нұрсейт Жансая құрастырылған жүйенің суық штамптау процестеріне қолданылатын манипуляторды басқаратын пневматикалық-электрлік гибриді жетегінің талдауын жасады.

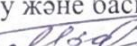
Қазіргі техника дамыған заманда машина жасау технологиясында жұмысты жеңілдететін және материал үнемдейтін өндірістік дайындамаларды алу осы штамптаумен іске асады. Машина жасау өндірісінің алға жылжуына себеп болатын бағыттардың бірі бұл жұмыста қарастырылатын металлды қысыммен өңдеудің түрі суық штамптаумен орындалады. Бұл дипломдық жұмыста орындалатын штамптау процеске келетін болсақ, металлды қысыммен өңдеуде суық күйінде пішінін өзгерту арқылы яғни деформациялаумен жүзеге асыру болып табылады. Жобаны орындау барысында алгоритм және де циклограмма құрумен қатар, келесідей MatLab және Simatic S7 программалармен жұмыстар жүргізілді.

Қорытындылай келсек, суық штамптау процесі машина өндірісінде маңызды рөл атқарады, оның көмегімен жазық және үлкен көлемді бөлшектерді қаңылтыр өңдеу арқылы күрделі дайындамаларды дайындауға болады. Қолдану ортасына қарай бұл тәсіл әуе, электротехника, автомат, трактор, аспап жасау өнеркәсіптерінде және көптеген жерлерде кеңінен қолданылады.

Дипломдық жұмысты орындау барысында, зерттелінетін тақырыптарға қажет теориялық және практикалық білімдерін толық қолдана алатынын көрсетті.

Қорытындылай келіп тапсырылған тақырып: «Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін суық штамптау процестері мысалында құру» 5B070200 – Автоматтандыру және басқару мамандығы бакалавр академиялық дәрежесіне толығымен сай және оны орындаған Нұрсейт Жансая Серікқызы аталынған мамандық бойынша бакалавр академиялық дәрежесін беруге сәйкес деген пікір білдіремін.

Ғылыми жетекші

Техника ғылымының докторы
Автоматтандыру және басқару кафедрасының
асс. профессоры  Байбатшаев М.Ш.

«11» мамыр 2022ж

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Нұрсейіт Жансая

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін суық штамптау процестері мысалында құру

Научный руководитель: Мухит Байбатшаев

Коэффициент Подобия 1: 7.8

Коэффициент Подобия 2: 6.8

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 2

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 10.05.22

Заведующий кафедрой



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Нұрсейт Жансая

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Машина жасау өндірісінің роботтандырылған жүйесін суық штамптау процестері мысалында құру

Научный руководитель: Мухит Байбатшаев

Коэффициент Подобия 1: 7.8

Коэффициент Подобия 2: 6.8

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 2

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 10.05.22

Проверяющий эксперт