

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

Ақмұратов Әлібек Бисенғалиұлы

«Машина жабдықтарының қозғалмалы тісті доңғалақ типті тетігін  
жасаудың өтпелі (көлемдік қалыптау-механикалық өңдеу) технологиясын  
жобалау»

Дипломдық жобаға

**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B071200 – Машина жасау

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті


Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

PhD д-ф, қауым. профессор

 Арымбеков Б.С.  
« 05 » маусым 2021 ж.

Дипломдық жобаға

**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**


Тақырыбы: «Машина жабдықтарының қозғалмалы тісті доңғалақ типті тетігін жасаудың өтпелі (көлемдік қалыптау-механикалық өңдеу) технологиясын жобалау.»

5В071200 – Машина жасау

Орындаған

Ақмұратов Әлібек Бисенғалиұлы

Ғылыми жетекші,  
PhD д-ф, қауым. профессор

 Арымбеков Б.С.  
« 05 » маусым 2021 ж.

Алматы 2021



ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты


Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B071200 – Машина жасау

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі

PhD д-ф, қауым. профессор

 Арымбеков Б.С.

« 05 » маусым 2021 ж.

**Дипломдық жоба орындауға  
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Ақмұратов Әлібек Бисенғалиұлы

Тақырыбы «Машина жабдықтарының қозғалмалы тісті доңғалақ типті тетігін жасаудың өтпелі (көлемдік калыптау-механикалық өңдеу) технологиясын жобалау.»

Университет ректорының «21» 11 2020 ж. № 2131-5 бұйрығымен бекітілген.

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі «    »    20    ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берістері қозғалмалы тісті доңғалақ типті тетігін жасаудың өтпелі технологиясын жобалау

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

- а) Тісті доңғалақты жасаудың технологиялық үрдісін көрсету;
- б) Өтпелі жобалау жайлы баяндау: қозғалмалы тісті доңғалақтар;
- в) Тісті доңғалақтарды қалыптауды сипаттау;
- г) Тісті доңғалақ жасаудың технологиялық үрдісін жасау.

Ұсынылған негізгі әдебиет: 16 атау

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Кіріспе. Негізгі бөлім	12.01.21 - 19.01.21	орндалған
Тетіктерді дайындаудың технологиялық үрдісі	23.01.21 - 30.01.21	орндалған
Өтпелі жобалау түсінігі және оны енгізу ортасы	09.02.21 - 20.02.21	орндалған
Тісті доңғалақтарды калыптау	03.03.21 - 10.03.21	орндалған
Доңғалақтың беттерін өңдеу маршрутын жасау	19.03.21 - 26.03.21	орндалған
Кесу режимдерін таңдау және бір операцияның уақыт нормасын анықтау.	11.04.21 - 20.04.21	орндалған

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Арымбеков Б. С PhD доктор, ассоц. профессор	05.05.21	Б.С.

Ғылыми жетекші

Б.С. Арымбеков Б.С.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Ә.Б. Ақмұратов Ә. Б.

Күні

«05» маусым 2021 ж.



## ЖОСПАР

### КІРІСПЕ

1. Тетіктерді дайындаудың технологиялық үрдісі
  - 1.1. Тісті доңғалақтарды жасау технологиясы
  - 1.2. Тісті берілістер: ауыстырылатын берілістер, қозғалмалы тісті доңғалақтар, муфталарды қолдану және айналымдар санын өзгертуге арналған механизмдер түрлері
  - 1.3. Қозғалмалы тісті беріліс
2. Өтпелі жобалау түсінігі және оны енгізу ортасы
  - 2.1. Енгізудің алғышарттары, оны іске асыру және болжамды қорытындысы
3. Тісті доңғалақтарды қалыптау.
  - 3.1. Дайындаманы алу әдісін таңдау.
4. Технологиялық бөлім
  - 4.1. Доңғалақтың беттерін өңдеу маршрутын жасау жасау.
  - 4.2. Бөлшекті өңдеу маршрутын жасау.
  - 4.3. Жабдықты таңдау
  - 4.4. Құрылғыларды таңдау
    - 4.4.1. Кесетін құралды таңдау
    - 4.4.2. Өлшеу құралын таңдау
  - 4.5. Операциялық технологиялық үрдісті әзірлеу.
- 4.6. Кесу режимдерін таңдау және бір операцияның уақыт нормасын анықтау.

### ҚОРЫТЫНДЫ

### ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

## АНДАТПА

Дипломдық жұмыс тісті доңғалақтарды өңдеудің механикалық өтпелі технологияларына түсініктеме бере отырып, "тісті доңғалақ" тетігін механикалық өңдеудің технологиялық үрдісін жобалауға арналған. Жұмыс барысында тісті берілістер сипатталып, қозғалмалы тісті доңғалақтардың заманауи жобалау технологияларына салыстыру жүргізілді. Доңғалақтың беттерін өңдеу маршруты жасалды. Сонымен қатар жабдық пен құрылғылар, кесу режимдері таңдалды, операцияның уақыт нормасы есептелді.

## АННОТАЦИЯ

Дипломная работа посвящена проектированию технологического процесса механической обработки механизма "зубчатое колесо" с комментарием к механическим переходным технологиям обработки зубчатых колес. В ходе работы были описаны зубчатые передачи и проведено сравнение современных технологий проектирования подвижных зубчатых колес. Разработан маршрут обработки поверхностей колеса. Также были выбраны оборудование и приспособления, режимы резания и рассчитаны нормы времени на операцию.

## ANNOTATION

The thesis is devoted to the design of the technological process of mechanical processing of the gear wheel mechanism with a commentary on the mechanical transition technologies of gear wheel processing. In the course of the work, gears were described and modern technologies for designing movable gears were compared. A route for processing wheel surfaces has been developed. Also, equipment and accessories, cutting modes were selected and the time rates for the operation were calculated.

## КІРІСПЕ

Тісті доңғалақты өндірудің технологиялық үрдісі-бұл кәсіпорында өнімді өндіруге немесе жөндеуге қажет адамдар мен өндірістің құралдарының барлық әрекеттерінің жиынтығы. Технологиялық үрдіс технологиялық операциялардан құралады, оның әрқайсысы қондырғылардан, ауысулардан және позициялардан, сондай-ақ жұмыс қозғалыстарынан және басқалардан тұруы мүмкін.

Тісті доңғалақтың ең дәл беті-білік пен ұштарға қондыру беті. Тісті доңғалақтар үшін негізгі талап-жұмыс ұштарының негізгі беттерге перпендикулярлығын қамтамасыз ету.

Тісті доңғалақтың тәжі термиялық өңдеуден өтеді, оның мақсаты оның бетіндегі байланыс кернеуін арттыру болып табылады.

Жұмыстың өзектілігі. Өнеркәсіптерде қозғалмалы тісті доңғалақтар өте кең таралған, тіпті барлық салаларда қолданылады. Машина жасау өнімдерінің техникалық деңгейін, сапасы мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру, қоғамның техникалық базасында түбегейлі төңкеріс жасай алатын машиналарды шығаруға дәйекті бағдарлау, еңбек өнімділігін арттыруды қамтамасыз ету, өндіріс тиімділігін едәуір арттыру машина құрылысын дамытудың негізгі міндеттері болып табылады.

Дипломдық жұмыстың мақсаты: тісті доңғалақтар жасауда өтпелі технологияларды сипаттай отырып, тиісті құжаттаманы жасай отырып, "тісті доңғалақ" тетігін механикалық өңдеудің технологиялық үрдісін жобалаудан тұрады.

Дипломдық жұмыстың міндеттері:

1. Тісті доңғалақты жасаудың технологиялық үрдісін көрсету;
2. Өтпелі жобалау жайлы баяндау: қозғалмалы тісті доңғалақтар;
3. Тісті доңғалақтарды қалыптауды сипаттау;
4. Тісті доңғалақ жасаудың технологиялық үрдісі жасау.

## 1. ТЕТІКТЕРДІ ДАЙЫНДАУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҮРДІСІ

Тетіктерді дайындаудың технологиялық үрдісі (процес) келесі тәртіппен әзірленеді:

1. Тетіктердің сызбасын, дәлдік пен кедір-бұдырлық талаптарын зерттеу, сондай-ақ басқа да техникалық талаптар.
2. Өндіріс түрін анықтау (жеке, сериялық, жаппай)
3. Дайындаманы таңдау (күю, илектеу, соғылған(кованные) немесе қалыпталған (штампованные) соғылмалар(поковки), дәнекерленген дайындамалар және т.с.с.), және әдіштер (припуски).
4. Технологиялық негіздерді(базаларды) таңдау.
5. Операцияларды, қондырғыларды және ауысуларды(переходы) әзірлеу; кесу және өлшеу құрылғыларды таңдау.
6. Металл кесетін білдектердің (станок) түрлері мен модельдерін таңдау.
7. Операциялар мен ауысуларға кесу тәртіптерін (режмдерін) тағайындау, әр операцияға уақыт нормаларын анықтау.
8. Технологиялық үрдісті операциялық карта және басқа құжаттама түрінде рәсімдеу. Технологиялық үрдіс картасын рәсімдеу мысалы әдістемелік нұсқауларда көрсетіледі. [6].

### 1.1. ТІСТІ ДОҢҒАЛАҚТАРДЫ ЖАСАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Тісті доңғалақ (шестерня) - кез-келген заманауи берілістің негізгі бөлігі, ол цилиндрлік немесе конустық бетіндегі диск түрінде жасалған, тістері кесілген.

Тісті доңғалақтың астындағы металды өңдеу өте мұқият және тек мамандандырылған жабдықта жүзеге асырылады, бұл беткі қабаттың қажетті беріктік деңгейін және тістердің орналасуы мен геометриясының жоғары дәлдігін алуға мүмкіндік береді.

Бүгінгі таңда тісті доңғалақтарды өндіру бірнеше негізгі әдістермен жүзеге асырылады, олардың арасында келесі аталған әдістерді атап өтуге болады:

Жүргізіп сыннан өткізу (обкатка) әдісі

Тісті доңғалақтарды жасаудың ең көп таралған түрі, оның барысында бұрамдық жонғыш (червячные фрезы), тарақтар (гребенки) және қашауыш (долбяки) сияқты құралдар қолданылады.

Бөлу әдісі

Бұл жағдайда тісті доңғалақтардың әрқайсысы дискілі немесе саусақты фреза арқылы кесіледі. Тістердің кезектілігі мен олардың орналасу дәлдігіне бөлгіш құрылғысы бар арнайы жабдықты қолдану арқылы қол жеткізуге болады.

Тістерді ыстық және суық орау арнайы тісбұрлегіш (зубонакатный) құралдың көмегімен жүзеге асырылады, ол дайындаманың белгілі бір қабатын

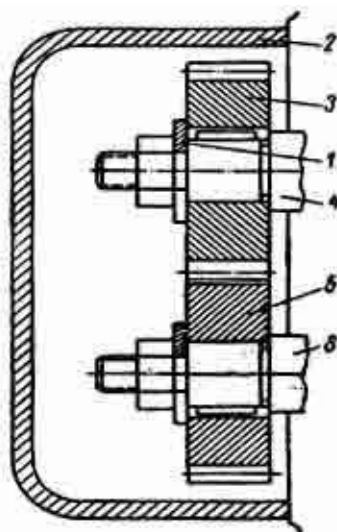


оңтайлы күйге дейін қыздырады. Осыдан кейін, арнайы құралдың көмегімен тістерді қажетті геометриялық пішін мен дәлдікпен бүрмелейді (накатывание). [7]

## 1.2. ТІСТІ БЕРІЛІСТЕР

Жылдамдық және беріліс қораптарында жылдамдық сандарының өзгеруіне жылдамдық қораптары мен беріліс қораптарының біліктері арасындағы әртүрлі берілістерді кезекпен қосу арқылы қол жеткізіледі. Кезекпен қосу үшін тісті дөңгелектерді (сурет. 1) немесе қосу үшін қандай да бір қосу тетіктері пайдаланылатын тұрақты тісті дөңгелектерді де пайдалануға болады.

Әр түрлі қарапайым механизмдерді қарастырмас бұрын, машиналарда редукторлардың беріліс қатынасын келесі мәндермен шектеу ұсынылады:  $i_{MAX} = 2$ ,  $i_{min} = 1/4$  жылдамдық қораптары үшін,  $i_{MAX} = 2,5$ ,  $i_{min} = 1/5$  беріліс қораптары үшін. Кейбір жағдайларда  $i_{max}$ -ты 2,5-4-ке дейін ұлғайтуға жол беріледі. Көрсетілген шектерден асатын беріліс қатынастарын қолдану механизм өлшемдерінің ұлғаюына, пайдалы әрекеттер коэффициентінің (ПӘК) төмендеуіне және ауыстыру механизмдерді орналастыруда конструктивті қиындықтардың пайда болуына, шудың жоғарылауына әкеледі.



1 – сурет. Ауыстырмалы тісті дөңгелектер (гитара) [8]

### Ауыстырылатын берілістер

Ауыстырылатын берілістер 3 және 5 (сурет. 1) 4 және 6 біліктердің консольдық ұштарында кілтектерде (шпонка) немесе оймакілтектерді (шлиц) орнатылады. Берілістер тез шешілетін шайбалар (шайба) мен сомындардың (гайка) көмегімен бекітіледі. Егер жоғарыда көрсетілген беріліс коэффициенттеріне сүйенетін болсақ, онда ауыстырылатын берілістер 10-12 диапазонындағы айналым сандарының өзгеруін қамтамасыз ете алады. 2 корпусын жобалау кезінде ең көп тістері бар жетекші және жетектегі тісті дөңгелектерді орнату мүмкіндігін қамтамасыз ету қажет.

Екі параллель білікке орнатылған тұрақты кезекпен қосылған берілістерде айналым сандарының өзгеру диапазоны ауыспалы берілістер үшін көрсетілген шектерде болады. Көп жағдайда едәуір үлкен диапазон қажет болғандықтан, жылдамдық қораптары мен беріліс қораптары көп білікті болады. Екі іргелес біліктер арасындағы әртүрлі берілістерді қосу үшін 1.2 - суретте көрсетілген қарапайым механизмдер қолданылады.

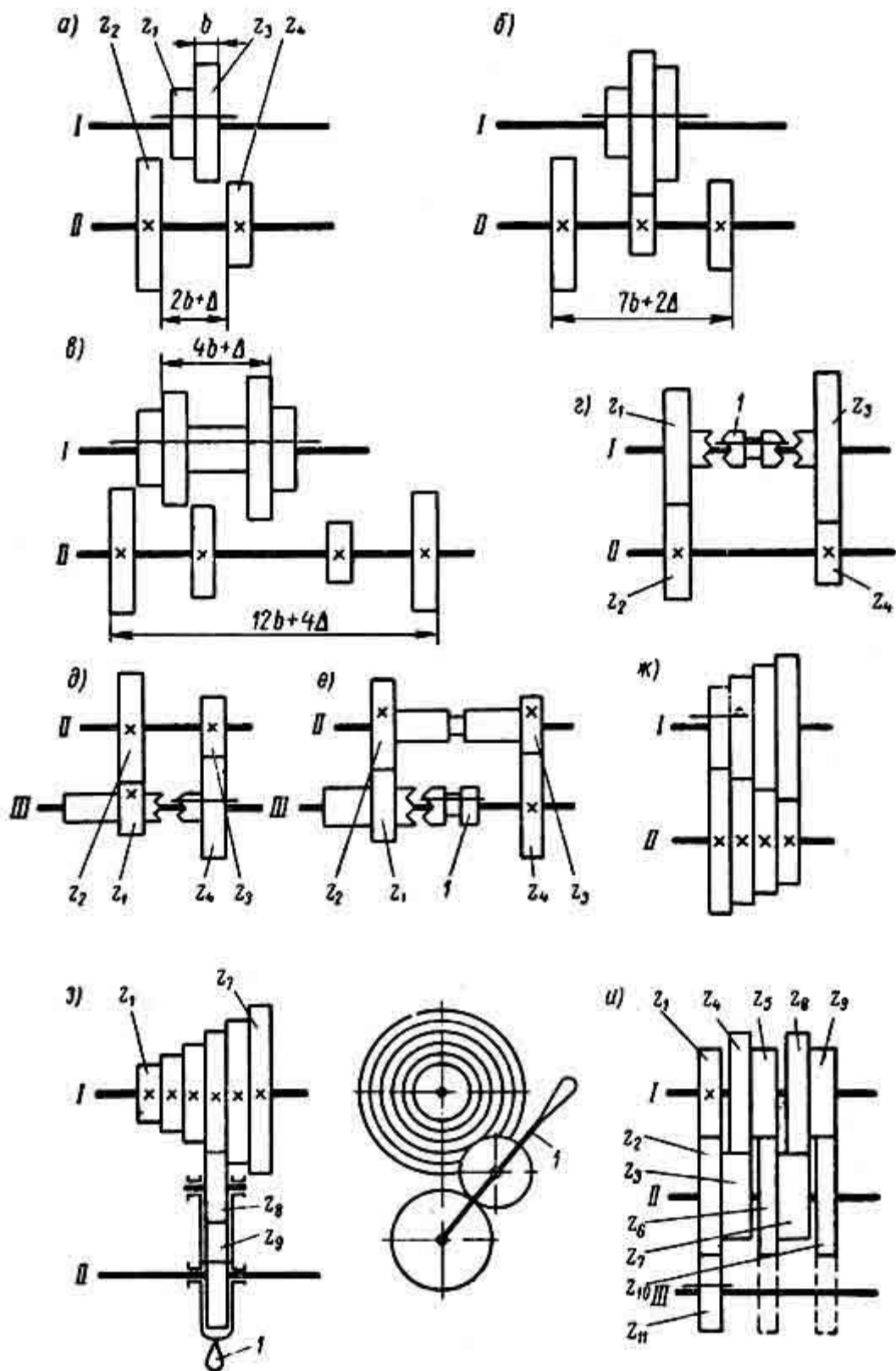
#### Қозғалмалы тісті доңғалақтар

Қозғалмалы тісті доңғалақтардың көмегімен ауысқан кезде, соңғысы блоктар түрінде орындалады (сурет. 1.2, а-в). Ең көп таралған-екі және үш блокты механизмдер (сурет. 1.2, А және Б). Төрт тісті доңғалақтың блоктарында механизмнің өстік ұзындығы едәуір артады, сондықтан бұл опция механизмнің үлкен ұзындығы басқа құрылымдық элементтермен алдын-ала анықталған жағдайда ғана қолданылады. Басқа жағдайларда төрт берілісті кезекпен қосу екі бөлек қос қозғалмалы блоктың көмегімен жүзеге асырылады.

Қозғалмалы берілістермен ауысу механизмдеріне тән артықшылықтардың арқасында олар жоғары жылдамдықта жұмыс істеуге де, үлкен моменттерді беруге де арналған жылдамдық пен беріліс қораптарында кеңінен қолданылады.

#### Муфталарды қолдану

Камералы, тісті және үйкеліс іліністерінің айналу сандарын өзгерту механизмдерінде қолданған кезде оларда 1.2г. суретте көрсетілген сызбадағыдай болады. Әдетте, бұл механизмдер екі жақты муфтамен 1 орындалады, жоғарыда аталған муфталармен ауысу механизмдерінің кемшіліктеріне байланысты олар аз қолданылады. Ерекшелігі бұл қашықтан және автоматты басқару кезінде азды-көпті тарала алатын электромагниттік үйкелісті (фрикционные) муфталары болып табылады.



1.2 - сурет. Айналымдар санын сатылы өзгертуге арналған механизмдер [8]

Беріліс және беріліс қораптарының бірқатар конструкцияларында 1.2,д суретте көрсетілген механизм қолданылады. бұл жағдайда жетекші буыны тісті немесе белдікті берілісі арқылы айналу алатын тісті доңғалақ



төлкесі(втулка шестерни). Диаграммада көрсетілген позицияда айналу  $z_x$  тісті доңғалақтан  $z_1-z_2$ ,  $z_3-z_4$  білігі III арқылы беріледі.  $Z_4$  берілісін солға жылжытқанда, ол  $z_3$  берілісімен іліністен шығады және  $z_4$  берілісімен бір уақытта жасалған ілініс  $z_3$  берілісімен бір уақытта жасалған ілініспен байланысады. Бұл жағдайда  $ZX$  тісті доңғалағынан айналу III білікке тікелей беріледі. Берілістердің екі жұбы  $1/4$  беріліс коэффициентімен төмендетілуі мүмкін болғандықтан, осы сызбамен III біліктің айналу сандарының өзгеру диапазоны 16-ға дейін кеңейтілуі мүмкін. Бұл типтегі механизмдер қайтару байланысы бар беріліс деп аталады.

#### Қайта жинау механизмі

1.2,е. суретте қайта жинау деп аталатын ұқсас механизмнің тағы бір модификациясы көрсетілген. Бұл жағдайда III біліктің тісі ті доңғалақпен тікелей байланыстырған кезде, жалпы төлкемен байланысқан  $z_2$  және  $z_3$  берілістері осьтік бағытта қозғалады және  $z_1$  және  $z_4$  берілістерімен ілінісуден шығарылады, бұл ПӘК-ның арттыруға және III біліктің жоғары айналу санын қосқан кезде бос жүрістің шығынын азайтуға ықпал етеді.

Соңғы екі типтегі механизмдер әдетте жылдамдық пен беріліс қораптарының соңғы сілтемелерінде қолданылады.

#### Басқа механизмдер

1.2, ж-и, суретте көрсетілген механизмдер беру қораптарында қолданылады. Қозғалмалы кілтпен Механизм (сурет. 1.2, ж) ось бойымен кішкентай мөлшерде ерекшеленеді. Жоғарыда аталған қозғалмалы кілттері бар механизмдердің кемшіліктері маңызды емес жағдайларда, механизм ықшамдылығына байланысты қолданылады. Атап айтқанда, ол бұрғылау білдектерінің беріліс қораптарында, револьвер білдектерінің алжапқыштарында орналасқан беріліс қораптарында, карусель машиналарының беріліс қораптарында қолданылады.

### 1.3. ҚОЗҒАЛМАЛЫ БЕРІЛІС

Қозғалмалы берілістер. Жұмыс механизмдерін қосу және ажырату үшін қозғалмалы тістегершіктер кілттек немесе оймакілттек (шлиц) бойынша білік бойымен жылжытылады және басқа білікте орналасқан және осьтік жылжудан тіркелген қозғалмайтын тістегершікпен ілуге енгізіледі (немесе одан шығарылады). Осы берілістердің кез-келгені жетекші бола алады.

Жетек білігінің жылдамдығын өзгерту үшін (мысалы, экскаватордың бұрылуы мен қозғалуының аң терісінде) әртүрлі диаметрлі екі тіректен тұратын қосарланған қозғалмалы берілістер қолданылады. Механизмнің қосылған күйінде қозғалмалы редуктордың тістері бүкіл ұзындығы бойымен қозғалмайтын тістермен байланыста болуы керек. Редуктордың ішінара қосылуы редуктордың дұрыс жұмыс істеуіне және бұзылуына әкелуі мүмкін. Қозғалмалы тісі ті доңғалақтың қосылуын басқаратын иіңтіректі механизмнің өздігінен ажыратылуын немесе тісті доңғалақтардың толық қосылмауын болдырмау үшін қосылған күйінде бекітеді.

Жұдырықшалы (Кулачковые муфты) муфталар мен қозғалмалы тісті доңғалақтарды айналмалы біліктері кезінде (немесе олардың біреуі айналғанда) және жұдырықшалардың немесе тістердің сынуын болдырмау үшін жүктеме астында қосуға және шығаруға болмайды, бұл муфтаның (тісті доңғалақтарды) айналмалы және қозғалмайтын бөліктерінің соғылуы, сондай-ақ толық емес ілінуі салдарынан болуы мүмкін. Сонымен қатар, айналмалы жұдырықшаның немесе қозғалмалы берілістің қосылуымен бірге жүретін соққылар басқа механизмдерге теріс әсер етеді. [8]



2 – сурет. 55-12-279 2-ші берілістің қозғалмалы ТДТ тісті доңғалағы [9]



2.1 – сурет. Қозғалмалы тісті доңғалақ 04. 37. 141 Т - 4А, Т-4. 02 [9]



2.2 – сурет. 55-12-131 1-ші берілістің қозғалмалы ТДТ тісті доңғалағы [9]

## 2. ӨТПЕЛІ ЖОБАЛАУДЫ ЕНГІЗУ ОРТАСЫ

Қазіргі таңда трансмиссияларды (Трансмиссия (лат. Transmissio - ауыстыру, беріліс). Айналу энергиясын қозғалтқыштан тұтынушыға жұмыс машиналарына (станоктарға, машинаға және т.б.) беруге қызмет ететін құрылғы немесе механизмдер жиынтығы.[10]) жобалау мен дайындаудың өмірлік циклімен өзара байланысты кәсіпорындар трансмиссияларды толассыз жобалау ортасын енгізумен байланысты проблемаларды, сондай-ақ трансмиссияларды реинжинирингтеу үшін тісті дөңгелектер өндірісін дайындау мерзімі мен құнын қысқарту проблемаларын зерттеуге ерекше назар аударды.

### 2.1. ЕНГІЗУДІҢ АЛҒЫШАРТТАРЫ ЖӘНЕ ІСКЕ АСЫРУ

1. Трансмиссияларды реинжинирингтеу қажеттілігі (кәсіпорында дайындалған тісті дөңгелектер мен біліктердің беріктік қасиеттері бойынша эксперименттік деректер жетіспейді; тегершіктерге зертханалық сынақтар жүргізу әдістемесі мен бағдарламасы жоқ; трансмиссияны жүктеу режимдері және олардың элементтері туралы эксперименттік деректер жетіспейді).

2. Тізбектегі алшақтық: трансмиссия конструкторы – құрал конструкторы – құрал жасау – тісті доңғалақтар өндірісі – тісті доңғалақтардың сапасын бақылау (жүйелі ассоциативті емес тізбекте жұмыс істеген кезде әрбір кезеңдегі қателер жинақталады және өндірісті дайындау мерзімін ұлғайта отырып, үнемі қайта жасауға алып келеді).

Заманауи жобалауды қолдару көптеген әлемдік компаниялардың негізгі мақсаттары екені белгілі және оны іске асыру үшін жұмыстар да қолға алынууда. Мысал ретінде Micro Express компаниясы ассоциативтілік принципіне негізделген KissSoft / KissSys ортасында бөлімшелердің жұмысының келесі сызбасын (схемасын) ұсынады – бұл әр түрлі қызметтерге бір жобамен қатар жұмыс істеуге мүмкіндік беретін беріліс-құралдың бірыңғай жобалау ортасын пайдалануды, сондай-ақ кәсіпорындағы тіскесу құралы үшін бірыңғай мәліметтер базасын құруды ұсынады (1-сызба).





1 – сызба. Тізбектегі алшақтық [11]

Өтпелі жобалау тізбегін құру арқылы ашылатын жаңа мүмкіндіктер:

- Параллель жобалау тізбегін құру өндірісті дайындау уақыты мен құнының күрт төмендеуіне әкелуі керек.
- Егер трансмиссияны жобалаушы конструктор бастапқыда кәсіпорынның деректер базасынан құралды қолданса, бұл трансмиссия есептеулерінің дәлдігі мен дұрыстығын арттыруға мүмкіндік береді. Сонымен қатар, KissSoft-те жасалған мәліметтер базасы әр нақты құралды қолданудан не алуға болатындығын дәл бағалауға мүмкіндік береді және қате мүмкіндігін болдырмайды.
- Бағдарламаны жобалаудың барлық кезеңдерінде пайдалану сапасыз жобалауға байланысты ақауды болдырмауға мүмкіндік береді, яғни бөлшектерді өңдеуге уақытты үнемдейді, материалдар мен уақытты азайтады.
- Мұндай жүйені қолдану өндірісті параллель дайындауға мүмкіндік береді, сондықтан тәжірибелік үлгіні жасау кезінде қажетті құралды ала аламыз. Осылайша, сериялық үлгілерге ұқсас прототиптерді алуға болады.
- KissSoft / KissSys ортасында толық трансмиссияның реинжинирингі жобасын ("қозғалтқыш білігінен доңғалақтарға дейін") іске асыру үшін трансмиссияның механикалық бөлігінің есептік ұзақ мерзімділігіне 40000 мотосағат қол жеткізе отырып, БКБ (бас конструктордың басқармасы) және БТБ (бас технологтың басқармасы) біріктірілуі тиіс. Бұған тісті доңғалақтар өндірісін жобалау және дайындау бойынша

нұсқаулықтарды, бірыңғай интеграцияланған ақпараттық ортада жобалау және келісу әдістерін әзірлеу, кәсіпорын үшін тіскесу құралының бірыңғай базасын құру, жеңілдетілген конфигурация құралы конструкторлардың мамандандырылған орындарын жеткізу және қолдау кіреді.

3. Жобалаудан бастап өнім сапасын бақылауға дейінгі барлық кезеңдерде халықаралық заманауи стандарттарды бейімдеу. Жобалаудың – дайындаудың – дайындаудың сапасын бақылаудың параллель ассоциативті тізбегін іске асыру үшін ЖК-да жобалаудан бастап өнім сапасын дайындау мен бақылауға дейінгі барлық кезеңдерде халықаралық стандарттарға сәйкес келетін жаңа КСТ (кәсіпорын стандарттарын) немесе зауыттық нұсқаулықтарды енгізу қажет (атап айтқанда ISO 6336:2006 стандарты). Онсыз тісті дөңгелектерді өндіруге және сапасын бақылауға арналған заманауи ISO-бағдарланған жабдықтар мен өндіріс сапасын және беткі беріктендіру (цементтеу) тереңдігін есептеу, жобалау және бақылау үшін ескірген МЕМСТ арасындағы алшақтықты жою мүмкін емес.

Нәтижесінде қазіргі жобалау технологиясында келесідей өзгерістергі алып келеді:

- Трансмиссия өндірісін дайындаудың барлық циклын қамтитын өтпелі жобалаудың үйлестірілген жүйесін құру. Бұл барынша қысқа мерзімде 40 000 мотосағат ұзақтығының заманауи деңгейіне есептелген трансмиссиялардың жаңа теңгерімделген конструкцияларын сериялық өндіріске енгізуге мүмкіндік береді.
- Трансмиссиялардың негізгі элементтерін сынау көлемін айтарлықтай қысқартуға мүмкіндік береді, ал тіс кескіш құралға КҚ (конструкторлық құжаттама) параллель әзірлеу өндірілетін тіс формасының нақты геометриясын және материалдардың төзімділік сипаттамаларын есепке алу есебінен Тәжірибелік үлгілерді сериялық тәсілмен жүргізуге мүмкіндік береді.
- Аналитикалық жазбада баяндалған зерттеулердің алынған нәтижелері оларды дайындау технологиясын ескере отырып, беріліс материалдарының төзімділік сипаттамаларын анықтау үшін жүктеме спектрін өлшеу және сынақтар жүргізу үшін тапсырманы дәл қою қажеттілігін растайды. [11]

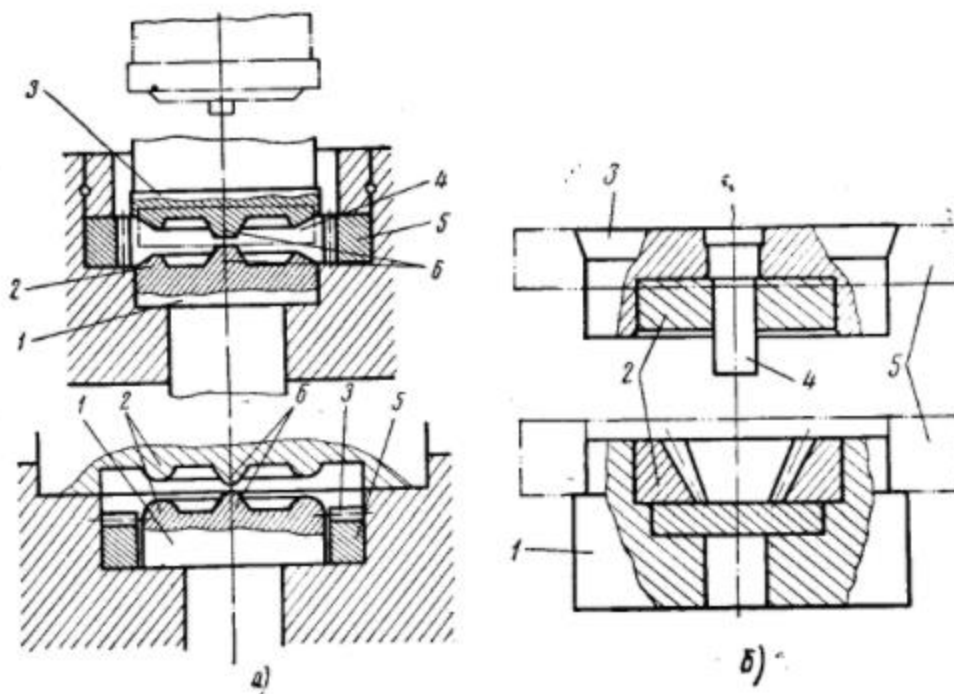
### 3. ТІСТІ ДОҢҒАЛАҚТАРДЫ ҚАЛЫПТАУ.

Тісті доңғалақтарды қалыптау. Шетелдік тәжірибеден технологиялық және экономикалық жағынан өте тиімді тісті доңғалақтарды кейіннен токарлық өңдеу жасамай-ақ ыстық қалыптау үрдісі белгілі.

ГФР-да конустық және цилиндрлік берілістерді қалыптау КСРО МЕМСТ 15х, 45, 20хg маркаларына сәйкес келетін болаттан және легірленген аспаптық болаттан жасалады. Токарлық білдектреде кесілген және қайралған дайындамалар қышқылсыз атмосферада қыздырылады. Қалыптау бұрандалы

және қос иінді баспақта бөлгіштері бар қалыптарда жүргізіледі (сурет 3 ). Бұл қалыптардың тұрақтылығы шамамен 4000 соғылманы құрайды.

Тіс мөлшерінің дәлдігі  $\pm 0,05$  мм шегінде болады және ауыл шаруашылығы және көтеру-тасымалдау машиналарының тісті доңғалақтарының техникалық шарттарына сәйкес келеді.



Сурет 3. Қосиінді баспақта ыстықтай қалыптау үшін қалыптау сұлбасы:  
 а-цилиндрлік берілістер. б-автомобиль дифференциалының берілістері:  
 1-төменгі қалып-итергіш.  
 2-сақиналы бөлгіш.  
 3-жоғарғы қалып.  
 4-дайындама.  
 5-Ішкі ілінісі бар матрица.  
 6-тесік белгілеуге арналған дөңес.

ГДР-да модулі 2-ден 10-ға дейінгі және егжей-тегжейлі шеңбері 30-дан 50 мм-ге дейінгі конустық тік тісті дөңгелектер қалыпталады. Дайындаманың салмағының ауытқуы  $+ 10$  г аралығында болады. 3, б-суретте конустық берілістерді ыстық қалыптауға арналған қалыптау сұлбасы көрсетілген. Қалыптау жылғалары алдын-ала өрескел фрезермен мастер-калыптың көмегімен ыстық экструзиямен алынады. Тістердің қалыңдығы мен контуры бойынша өлшемдердің дәлдігі  $\pm 0,1$  мм, қадам бойынша  $\pm 0,05$  мм. Қалыптардың тұрақтылығы 1500-2000 соғылма.



### 3.1. ДАЙЫНДАМАНЫ АЛУ ӘДІСІН ТАҢДАУ.

Жобаланған тісті доңғалаққа арналған дайындаманы балғамен жабық қалыптарда ыстық қалыпату арқылы аламыз.

Тетіктің массасы мен соғылма массасы КОМПАС – 3D көмегі арқылы 3D модельдерімен анықталады:

Тетік массасы = 7,6кг, соғылманың массасы = 12,5 кг.

Қалып ажырандысының беткі жағы тегіс болады, өйткені бөлік "диск" бөлшектер типіне жатады. Сонымен қатар, ажырандының беті бөліктің ортасынан төменге қарай өтеді.

Пішіннің күрделілік дәрежесін анықтау. Күрделілік дәрежесі-дайындаманы сапалы бағалау арқылы конструктивті сипаттамасы. Күрделілік дәрежесі дайындаманың берілген массасының тетікке сәйкес келетін фигураның массасына қатынасы ретінде анықталады (массаларды компас-3D арқылы анықтаймыз):

$$M_{\phi} = 14,3 \text{ (кг)}$$

$$\frac{M_{\text{пр}}}{M_{\phi}} = \frac{10,4}{12,5} = 0,83 \quad (1)$$

Мұндағы:

$M_{\phi}$  - дайындама жазылған қарапайым фигураның массасы

$M_{\text{пр}}$  – соғылманың массасы

Тетіктің күрделілік дәрежесі – С1. Болат тобы М1.

Балғамен қалыптау арқылы Т4 дәлдік сыныбын ала аламыз. МЕМСТ 7505 – 89 сәйкес соғылманың салмағы мен дәлдік сыныбына қатысты қалып ажырандысының беті бойынша ығысудың рұқсат етілген шамасы, дәлдік сыныбына және қалып ажырандысының бетіне байланысты-1 мм.

Тиісті номограмма бойынша дәлдік сыныбына, болаттың тобына және дайындама күрделілік дәрежесіне қатысты алдыңғы индекс анықталады. Берілген дайындама үшін бастапқы индекс – ИИ 14.

Әдіптер бастапқы индекске, номинал өлшемдер мәндеріне? Сонымен қатар тетік беттерінің кедір-бұдырлы өлшемдеріне қатысты тағайындалады. Шақтама бастапқы индекс пен номиналды өлшем мәніне қатысты анықталады. Шақтама мен әдіптер тиісті кестелерге сәйкес тағайындалады [5] және олардың мәндерін 1-кестеге енгізіледі.

Кесте 1. Доңғалақ беттерінің әдіптері мен шақтамалары

№ п/п	Тетік өлшемі, мм	Шақтама, мм	Әдіп, мм	Дайындама өлшемі, мм
1.	Ø78h14	+1,8 -1,1	2	Ø80
2.	Ø46H8	+1,1 -1,8	2.4	Ø43.6
3.	Ø200,55h12	+2,1 -1,1	2.5	Ø203.05
4.	45h14	+1,8 -1,1	2.0+2.0=4	49
5.	56h12	+1,8 -1,1	2.0+2.0=4	60

Дайындамаларды алудың сызбасы МЕМСТ 3.1126 – 88 талаптарына сәйкестендіріліп жасалды.

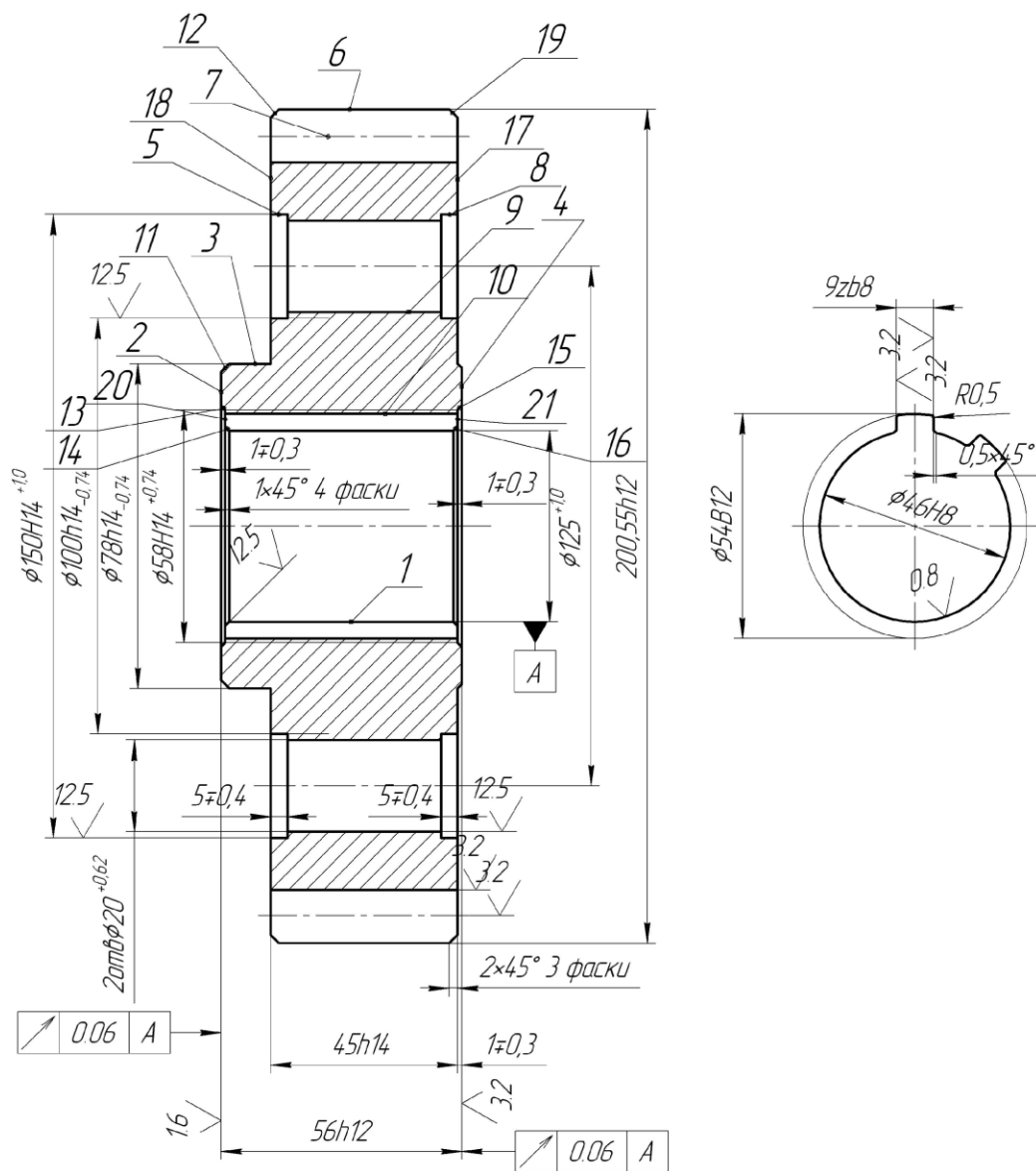


Сурет 4. Доңғалақты қалыптау

#### 4. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ БӨЛІМ

##### 4.1 ДОҢҒАЛАҚТЫҢ БЕТТЕРІН ӨНДЕУ МАРШРУТЫН ЖАСАУ ЖАСАУ.

Доңғалақ сызбасында доңғалақтың беттерін өндеу маршрутын жасау үшін доңғалақтың беттері нөмірленеді. Беттерді нөмірлеу 5-суретте көрсетілген. Білік беттерін өндеу маршруты кестеде келтірілген.



Сурет 5. Бетінің нөмірлері көрсетілген дөңгелектің сызбасы

Кесте 2. Доңғалақ беттерін өңдеу маршруты.

№ п./п.	Бет өлшемі	Квалитет	<u>Ra</u> , мкм	Технологиялық өтпе	Квалитет	<u>Ra</u> , мкм
1.	Ø46	h 8	0.8	қаралтым жону	h 14	6.3
				Таза созу	h 8	0.8
2.	Сол жақ бүйір	-	1.6	қаралтым жону	-	6.3
				Толықтай ажарлау	-	1.6
3.	Ø78	H14	6.3	қаралтым жону	H14	6.3
4.	Оң жақ бүйір	h12	3.2	қаралтым жону	h 12	3.2
5.	Сол жырақша Ø150/Ø100	H14	12.5	қаралтым жону	H14	12.5
6.	Ø200.55	h12	6.3	қаралтым жону	h12	12.5
7.	<u>тісті тәж</u>	-	3.2	<u>Тісті фрезерлеу</u>	-	6.3
				Тісті ажарлау	-	3.2
8.	Оң жырақша Ø150/Ø100	H14	12.5	қаралтым жону	H14	12.5
9.	Ø20	H14	12.5	Бұрғылау Ø15	H14	12.5
				бұрғылап кеңейту	H14	12.5
10.	Ойматілек ойығы	zb8	3.2	созу	zb8	3.2
11.	Фаска 2×45°	h14	6.3	қаралтым жону	h14	6.3
12.	Фаска 2×45°	h14	6.3	қаралтым жону	h14	6.3
13.	Фаска 1×45°	H14	6.3	қаралтым жону	h14	6.3
14.	Фаска 1×45°	H14	12.5	қаралтым жону	h14	12.5
15.	Фаска 1×45°	H14	6.3	қаралтым жону	h14	6.3
16.	Фаска 1×45°	H14	6.3	қаралтым жону	h14	6.3
17.	Оң жақ бүйір Ø200.55/Ø78	h14	0.8	қаралтым жону	h14	6.3
18.	Сол жақ бүйір Ø200.55/Ø78	-	6.3	қаралтым жону	-	6.3
19.	Фаска 2×45°	h14	6.3	қаралтым жону	h14	6.3
20.	Сол жырақша Ø58	H14	6.3	қаралтым жону	H14	6.3
21.	Оң жырақша Ø58	H14	6.3	қаралтым жону	H14	6.3





2.2-кестеде таңдалған тісті доңғалақтың негізгі беттерін механикалық өңдеуге шақтама берілген.

Кесте 2.2 доңғалақтың беттерін механикалық өңдеуге арналған әдіптер.

№ п/п	Бет өлшемі, мм	Механикалық өңдеу түрі	әдіп, мм	Бет өлшемі, мм
1.	Ø46H8	Қаралтым қашау	1.6	Ø43.6
		Созу	0.5	Ø45.2
		Ажарлау	0.3	Ø46
2.	Ø78h14	Қаралтым жону	2.0	Ø80
3.	Ø200.55h12	Қаралтым жону	2.5	Ø203.05
4.	Сол жақ бүйір	Қаралтым кесу	1.5	60
		Ажарлау	0.3	56.3
5.	Оң жақ бүйір	Қаралтым кесу	1.5	58.5
		Қаралтым кесу	0.7	57
7.	Сол жақ бүйір Ø200.55/Ø78	Қаралтым жону	2.0	49
8.	Оң жақ бүйір Ø200.55/Ø78	Қаралтым жону	2.0	47
9.	Тісті тәж	Ажарлау	0.2x2	66.36

Әрі қарай операциялық технологиялық үрдісті әзірлеу және жабдықты, құрылғыларды, кесу және өлшеу құралдарын таңдау жүргізіледі.

#### 4.2. ЖАБДЫҚТЫ ТАҢДАУ

Жабдықты қажетті технологиялық мүмкіндіктерге және электр энергиясының минималды шығындарына сәйкес тандайды – технологиялық мүмкіндіктері электр қозғалтқышының минималды қуатымен бір немесе басқа операцияны жүзеге асыруға мүмкіндік беретін жабдықты таңдалады. Жабдықты араны таңдалып және жабдық туралы кейбір деректерді 2.3-кестеге енгізіледі.

Кесте 2.3. Оборудование, необходимое для изготовления колеса.

№ п/п	Білдек аты	модель	масса, кг	Қуат,кВт	Білдекте орындалатын операциялар
1.	Токарлық – бұрама кескіш	16К20	2835	11	005, 010, 015
2.	Радиалды бұрғылау	2М55	4700	5.5	020
3.	Көлденең созу	7Б55У	4700	17	025
4.	Тісті фрезерлік	53А20	6800	7.5	030
5.	Тісті ажарлау	5В835	8500	5.5	040
6.	Ішкі ажарлау	3К227В	4300	4	045

2.4-кестеге аңдалған жабдықтың негізгі параметрлері мен сипаттамалары енгізіледі, олар белгілі бір машинада өңдеуге болатын дайындамалардың жалпы өлшемдерінің диапазонын көрсетеді.

Кесте 2.4. Білдектік жабдықтың техникалық сипаттамалары.

Білдек параметрлері	Параметр мағынасы
Токарлық – бұрама кескіш 16К20	
Дайындаманың тұғыр үстіндегі (суппорт үстінде) ең үлкен диаметрі	400 (250)
Дайындаманың ең үлкен ұзындығы	710
Кесілген метрикалық бұранданың қадамы	0,5-112
Сүмбінің айналу жиілігі, айн/мин.	1600
Сүмбі жылдамдығының саны	22
Патрон диаметрі, мм	250
Кескі қимасы, мм	25×25
Радиалды бұрғылау 2М55	
Сүмбінің айналу жиілігі, айн/мин.	20...2000
Сүмбі жылдамдығының саны	21
Болатты бұрғылаудың ең үлкен шартты диаметрі	50
Сүмбінің ұшуы, мм	375-1600
Конус Морзе тесік сүмбі	5
Көлденең созу 7Б55У	
Жылжыма жүрісінің ең үлкен ұзындығы	1250
Тірек тақтасының жұмыс бетінің мөлшері	450×450
Тесік диаметрі:	
планшайбаның астындағы тірек ұзындығында	160
планшайбада	100
Созу жұмыс жүрісінің жылдамдығы, м/мин	1.5-11.5

Тісті фрезерлік 3M150	
Тетіктің ең үлкен диаметрі	200
Кесілген доңғалақтардың ең үлкен өлшемдері: модуль	6
тік тісті доңғалақтардың тіс ұзындығы	180
тістердің көлбеу бұрышы	±60
Орнатылатын бұрандамалы фрезалардың ең үлкен диаметрі	125
Үстелдің бүйірінен кескіштің өсіне дейінгі қашықтық (немесе дайындаманың сүмбісі мен пинолидің ұштары арасында)	160-410
Құралдың өсінен дайындаманың сүмбі өсіне дейінгі қашықтық	25-200
Фрезаның ең үлкен осьтік қозғалысы	170
Сүмбі құралының жылдамдығы, айн/мин	75-500
Беріліс, мм/об, дайындамалар: тік немесе бойлық, мм/мин радиалды	0.45-120 0.1-1.6
Тісті ажарлау 5B835	
Өңделетін тісті доңғалақтың диаметрі	50-500
Өңделетін тісті доңғалақ модулі	1.5-6
Ажарланатын тік тісті доңғалақтың ең үлкен ұзындығы	200
ажарланатын тісті доңғалақтың ең үлкен бұрышы	±30
Өңделген тісті доңғалақтың тістерінің саны	16-250
ажарлауыш шарық	Червячный
Ажарлау дөңгелегінің ең үлкен өлшемдері (диаметрі x ені)	400x100
Ажарлау шарығының айналу жиілігі, айн/мин	1500
Дайындама суппортының тік берілісі (обкат беру), мм/мин	2-165
Сүмбілі аспалы балғаның бір жүріс суппортына радиалды берілісі	0.02-0.08
Ішкі ажарлау 3K227B	
Орнатылатын дайындаманың ең үлкен диаметрі	400
Орнатылатын дайындаманың ең үлкен ұзындығы	125
Ажарлауыш шарығының ең үлкен диаметрі мен биіктігі	80x50
Сүмбінің айналу жиілігі: Ішкі ажарлау	9000;12000;18000;22000
Аспалы балға дайындамасы	60-120
Ажарланған бүйіні	5600
Созу жұмыс жүрісінің жылдамдығы, м/мин	1.5-11.5

Шағын сериялы өндірісін жайында белгілі бір тетікті таңдау үшін негізгі критерийі оның кәсіпорында орналасуы. Сол себептен, алдыңғы аталған машиналарды басқаларына ауыстыруға болады, олардың сипаттамалары мен технологиялық мүмкіндіктері осы тісі доңғалақты толығымен шығаруға мүмкіндік береді.

### 4.3. ҚҰРЫЛҒЫЛАРДЫ ТАҢДАУ

Құрылғыларды таңдау таңдалған жабдықтың орналасуына және белгілі бір операцияны орындау технологиясына негізделген [6], [7] стандарт арқылы жүзеге асырылады. Қажетті құрылғылар 2.5 -кестеге сегіз таңбалы кодталған құрылғылар мен тиісті МЕМСТ көрсетілген. Сондай-ақ, кестеде осы құрылғылар арқасында орындалатын операциялар сипатталады.

Кесте 2.5. Білдектік құрылғылар.

№ п/п	Құрылғының атауы	Сегіз таңбалы кодтау (белгілеу)	МЕМСТ	Орындалатын операциялар
1.	Өздік орталықтандыратын үш камералы Патрон	7100-0009	МЕМСТ 2675-80	005,010,015
2.	Мембраналы патрон	-	-	045
3.	Білдектік қысқыш	7200-0227	МЕМСТ 14904-80	020
4.	Арнайы құрылғы			
4.1.	Призма	-	-	020
4.2.	Кондуктор (бұрғылау)	-	-	020
4.3.	Плита	-	-	020

#### 4.3.1. КЕСЕТІН ҚҰРАЛДЫ ТАҢДАУ.

Кесу құралын таңдаудың технологиялық үрдістің технологиялық сипаттамасына және таңдалған жабдықтың орналасуына қатысты іске асырылады. Таңдалған құралдарды 2.6-кестеге құралдың сегіз таңбалы кодталуын немесе оның белгілеуін көрсете отырып енгізіледі. Сондай-ақ, кестеде кесу құралына және осы немесе басқа құрал қолданылатын операциялардың нөмірлеріне сәйкес МЕМСТ беріледі.

Кесте 2.6. Кесу құралдары

№ п/п	Кесу құралының аты	Сегіз таңбалы кодтау	МЕМСТ	Орындалатын операциялар
1.	<u>Өтпелі бүгілген кескіш</u>	2102-0055 T15K6	МЕМСТ 18877-73	005(бүйірін кесу)
2.	Жону кескіші	2140-0081 T15K6	МЕМСТ 18882-73	005 ( <u>тесік бұрғылау</u> )
3.	<u>Өтпелі тіректі кескіш</u>	2103-0017 T15K6	МЕМСТ 18879-73	010 ( <u>күпшектер мен бүйірлерді өңдеу</u> )
4.	<u>Өтпелі бүгілген кескіш</u>	2102-0501 T15K6	МЕМСТ 18868-73	010,015 (фаскаларды қайрау)
5.	Фасонды кескіш	Арнайы құрылғы		010 (жылғаларды қайрау)
6.	Бұрғы	2301-3444	МЕМСТ 12121-77	020 ( <u>тесікті бұрғылау</u> )
7.	Бұрғы	2301-3469	МЕМСТ 12121-77	020 ( <u>тесікті бұрғылап босату</u> )
8.	Бұрандалы фреза	P18	МЕМСТ 9324-80	030 ( <u>тісті тәжді фрезерлеу</u> )
9.	Ажарлауыш шарық	24A40C1 8-9K	МЕМСТ 2424-83	040 ( <u>тісті тәжді ажарлау</u> )
10.	Ажарлауыш шарық	ПП32x50x10 25A C2-7-K	МЕМСТ 2424-83	045 ( <u>тесікті ажарлау</u> )
11.	Ажарлауыш шарық	ЧК 80x32x20 25A CM1 K	МЕМСТ 2424-83	045 ( <u>бүйір жақты ажарлау</u> )

#### 4.3.2. ӨЛШЕУ ҚҰРАЛЫН ТАҢДАУ.

Өлшеу құралдарын таңдау алынған тісті дөңгелектің сызықты және диаметрлік өлшемдерін өлшеуге қарастырылған, ол оны жасау сапасын қадағалауды, сонымен қатар дайындалған өнімнің сұлба талаптарына сай келуін бақылау үшін керек.

Өлшеу – ол белгіленген техникалық құралдар көмегі арқылы физикалық өлшемді анықтау. Өлшеудің дәлдігі-бұл олардың нәтижелерінің өлшенетін шаманың нақты мәніне жуықтығын көрсете алатын өлшеу сапасы болып табылады. Тісті дөңгелектің өндіріс түрі аз болады, сондықтан калибрлер (қапсырма калибрлері және бұранда сақиналар) іспеттес арнайы өлшеуіш құралдарды таңдау іс жүзінде мүмкін емес. Сондықтан, бндірістің дәлдігін зерттеу үшін өлшеуіш құралдары ретінде мыналар таңдалады:



- металл өлшеуіш сызықты МЕМСТ 427 – 75
- штангенциркуль ШЦ – П МЕМСТ 166 – 80 - нутромер МЕМСТ 9244-75
- нормалемер МЕМСТ 7760 – 81
- әмбебап аспап МЕМСТ5368 – 81

#### 4.4. ОПЕРАЦИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҮРДІСТІ ӘЗІРЛЕУ.

Тісті доңғалақтың өндеудің технологиялық үрдісі.

##### 005. Токарлық-бұрама кескіш

А. Дайындаманы орнату және алу

1. Сол жағын кесу
2. Тесікті қашап өңдеу  $\varnothing 45,2H14$

##### 010. Токарлық-бұрама кескіш

А. Дайындаманы орнату және алу

1. Оң жақ бүйірін кесу
2. Жырақшаны қайрау  $\varnothing 58H14$

3. Қайрау  $\varnothing 200.55h12$

4. Оң жақ бүйірін қайрау  $\varnothing 78/ \varnothing 200.55$

5. Жырақшаны қайрау  $150H14$

Б. Дайындамаларды қайтадан орнату

6. Сол жақ бүйірін қайрау  $\varnothing 78/ \varnothing 200.55$
7. Қайрау  $\varnothing 78h14$
8. Жырақшаны қайрау  $\varnothing 58H14$
9. Жырақшаны қайрау  $\varnothing 150H14$
10. Сыртқы фаскаларды қайрау

##### 015. Токарлық-бұрама кескіш

А. Дайындаманы орнату және алу

1. Ішкі сол жақтағы фаскаларды қайрау

Б. Дайындаманы қайта орнату

1. Ішкі оң жақтағы фаскаларды қайрау

##### 020. Радиалдық бұрғылау

А. Дайындамаларды бекіту және алу

1. Бұрғылау 2 отв.  $\varnothing 15$

2. Бұрғылап кеңейту 2 отв. до Ø20

025. Көлденен созу

А. Дайындамаларды оранту және алу

1. Оймакілтектерді созу

030. Зубофрезерлі

А. Дайындамаларды бекіту және алу

1. Тісті тәжді кесу

035. Термиялық

Цементация  $h$  0,9...1,3мм HRC 56...62

040. Тісті ажарллау

А. Дайындамалады бекіту және алу

1. Тісті тәжді ажарлау

045. Ішкі ажарлау

А. Дайындаманы орнату және алу

1. 46H8 толығымен ажарлау

2. Сол жақ бүйірін толығымен ажарлау

#### 4.5. КЕСУ РЕЖИМДЕРІН ТАҢДАУ ЖӘНЕ БІР ОПЕРАЦИЯНЫҢ УАҚЫТТЫҢ НОРМАСЫН АНЫҚТАУ.

Кесу режимдрін алу.

Кесу режимдерінің элементтерін тағайындау кезінде біз өңдеу сипатын, құралдың түрі мен өлшемдерін, оның кесу бөлігінің материалын, дайындаманың материалы мен күйін, жабдықтың түрі мен күйін ескереміз. Кесу режимдері негізінен келесі ретпен орнатылады: кесу тереңдігі  $t$ , беріліс  $S$ , кесу жылдамдығы  $V$ , сүмбі жылдамдығы  $n$ .

Кесу режимін таңдау тек төрт операциялар арқылы жүзеге асырылады, Карта баптау келесі операциялар үшін әзірленген:

- Токарлық-бұрама кескіш 005;
- Радиалды соғу 020;
- Тісті-фрезерлік 030;
- Ішкі ажарлау 045.

Әр операция үшін шыбықтың жылдамдығын есептейміз:

$$nT_1 = \frac{1000V_1}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 63.4}{\pi \cdot 44} = 459 \text{ (айн / мин)} \quad (2)$$

$$nT_2 = \frac{1000V_2}{\pi(d+(D-d)/2)} = \frac{1000 \cdot 70}{\pi \cdot (46+(80-46)/2)} = 354 \text{ (айн / мин)} \quad (2.2)$$

$$nC_1 = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 22.4}{\pi \cdot 15} = 475 \text{ (айн / мин)} \quad (2.3)$$

$$nC_2 = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 22.4}{\pi \cdot 20} = 357 \text{ (айн / мин)} \quad (2.4)$$

$$nB_1 = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 36}{\pi \cdot 32} = 358 \text{ (айн / мин)} \quad (2.5)$$

$$nB_2 = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 15}{\pi \cdot 46} = 104 \text{ (айн / мин)} \quad (2.6)$$

$$nB_3 = \frac{1000V}{\pi(d+(D-d)/2)} = \frac{1000 \cdot 20}{\pi \cdot 63} = 101 \text{ (айн / мин)} \quad (2.7)$$

[7] нормаланған жиіліктер бойынша есептелген бұранда кесу операциясы үшін кесу жылдамдығын қайта есептейміз:

$$V_1 = \frac{nT_1 \pi D}{1000} = \frac{400 \cdot \pi \cdot 44}{1000} \approx 55.2 \text{ (м / мин)} \quad (3)$$

$$V_2 = \frac{nT_2 \pi D}{1000} = \frac{316 \cdot \pi \cdot 63}{1000} \approx 62.5 \text{ (м / мин)} \quad (3.2)$$

Радиалды бұрғылау жұмысы үшін кесу жылдамдығын қайта есептейміз:

$$VC_1 = \frac{nC_1 \pi D}{1000} = \frac{506.5 \cdot \pi \cdot 15}{1000} \approx 24 \text{ (м / мин)} \quad (4)$$

$$VC_2 = \frac{nC_2 \pi D}{1000} = \frac{400 \cdot \pi \cdot 20}{1000} \approx 25,1 \text{ (м / мин)} \quad (4.1)$$

Операцияның негізгі уақытын анықтау

Негізгі уақыт жоғарыда көрсетілген операциялар үшін [6] нұсқауларды ескере отырып анықталады. Бұрандалы кесу операциялары үшін негізгі уақытты формула бойынша анықтаймыз:

$$T_0 = \frac{l + l_1 + l_2}{nS} i \quad (5)$$

Мұндағы,

$l$  – өңделу бетінің ұзындығы;

$l_1$  – құралды кесу мөлшері;

$l_2$  – құралдың айналу шамасы;

$i$  - өту саны.

$l_1$  және  $l_2$  анықтамалықта әр ауысу үшін сәйкесінше таңдалады, сонымен қатар негізгі уақытты есептеу үшін формулаға бірден жазылады:

$$T_{01} = \frac{l + l_1 + l_2}{nS} i = \frac{60 + 5 + 1}{400 * 0.36} * 1 = 0.46 \text{ (мин)} \quad (5.1)$$

$$T_{02} = \frac{l + l_1 + l_2}{nS} i = \frac{34,8 + 3 + 1}{316 * 0.5} * 1 = 0,25 \text{ (мин)} \quad (5.2)$$

Радиалды бұрғылау операциясының негізгі уақытының шамасын анықтау:

-бұрғылау

$$T_0 = \frac{L}{nS} = \frac{45 + 8}{506.5 * 0.25} = 0.42 \text{ (мин)} \quad (5.3)$$

- бұрғылап кеңейту

$$T_0 = \frac{L}{nS} = \frac{45 + 10}{400 * 0.25} = 0.55 \text{ (мин)} \quad (5.4)$$

Тіс кесу операциясының негізгі уақытының шамасын анықтау:

$$T_{01} = \frac{(B + (l_1 + l_2))iz}{S_0 qn} = \frac{(45 + 18) * 31}{1 * 1 * 89} = 25.43 \text{ (мин)} \quad (5.5)$$

$$T_{02} = \frac{(B + (l_1 + l_2))iz}{S_0 qn} = \frac{(45 + 14) * 31}{1 * 1 * 89} = 20.55 \text{ (мин)} \quad (5.6)$$

Ішкі тегістеу операциясының негізгі уақытының шамасын анықтау:

$$T_0 = T_{01} + T_{02} = 45.98 \text{ (мин)} \quad (5.7)$$

Тесікті тегістеу кезінде  $T_0$  келесі формула бойынша анықталады:

$$T_0 = \frac{L}{S_B T_\gamma n_3} iK, \quad (5.8)$$

мұндағы  $i = \frac{a}{S_{2x}} = \frac{0.15}{0.009} = 17$

$$T_{01} = \frac{56}{10 * 50 * 104} * 17 * 15 = 0.03 \text{ (мин)}$$

$T_0$  ұшын тегістеу барысында әдіп мөлшері мен минутты беріліс анықталады.  $T_0 = 0,3/0,14 = 2,1$  (мин).

Уақытқа раналған техникалық норма даналық  $T_{шт}$  уақытымен алынады.

$$T_{шт} = T_0 + T_{всп} + T_{обс} + T_{отд}, \text{ мин} \quad (6)$$

Мұндағы,

$T_0$  – жоғарыда анықталған негізгі (машиналық) уақыт;

$T_{всп}$  – көмекші уақыт;

$T_{обс}$  – жұмыс орнын ұйымдастыру және техникалық қызмет көрсету уақыты;

$T_{отд}$  – демалу және табиғи қажеттіліктер үшін үзіліс уақыты.

Бөлшек уақыттың құрамдас бөліктерін анықтау кезінде [8] қолданылады және 2.7-кестеге операцияның қосалқы уақытын анықтау үшін қажетті деректерді енгізеді.

Кесте 2.7. Операцияға қосалқы уақыт.

Көмекші уақыт элементтері	Переходы	
	1.	2.
1. Дайындаманы орнату және алу уақыты, мин.	0,12	
2. Ауысуға байланысты уақыт	0,3	0,3
3. Кешенге кірмеген ауысуға байланысты уақыт - құралды орнату және алып тастау	2,5	
- өзгерту $n$	0,04	0,04
Өтулер бойынша жиыны	3,3	

[8] сәйкес жұмыс орнын ұйымдастыру және техникалық қызмет көрсету уақыты демалыс және табиғи қажеттіліктер уақытына тең және негізгі (машиналық) уақыттың 8% құрайды:



$$T_{об} = 0,08 * T_0 = 0,08(0,25 + 0,46) = 0,057(\text{мин}) \quad (6.1)$$

$$T_{отд} = 0,08(0,25 + 0,46) = 0,057(\text{мин})$$

Осылайша:

$$T_{шт} = (0,25 + 0,46) + 3,3 + 0,057 = 4,12 (\text{мин.})$$

## ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жобаны орындау кезінде ұсақ сериялы өндіріс жағдайында тісті доңғалақ жасаудың технологиялық үрдісі жасалып, өтпелі жобалау сипатталды.

Бастапқы деректер ретінде тетіктерді дайындаудың технологиялық үрдісі тәртібіне байланысты тісті доңғалақтарды жасау технологиясы көрсетіле отырып, олардың негізі - тісті берілістер, соның ішінде қозғалмалы берілістер және оның түрлері қарастырылды. Сонымен қатар өтпелі жобалау түсінігі мен оны енгізу ортасы, алғышарттары және іске асыру үрдісі сипаттала отырып, болжамды қорытындысы көрсетілді. Қосымша тісті доңғалақты қозғалмалы аспалардың Қазақстан мен Еуропа елдерінің заманауи өндірісіне шолу жасалып, КСРО кезіндегі жағдайы талқыланды.

Дипломдық жобаны орындау барысында бөліктің өңделуіне талдау жасалды, нәтиже ретінде технологиялық емес беттер және элементтералынды, сонымен қатар бөлшектерді өндіруде арнайы құрылғыны пайдалану арқылы осы технологияны жою шаралары жасалды. Өндіріс түрін, материалдың физика – механикалық қасиеттерін және бөліктің өлшемдерін ескере отырып, дайындаманы алу әдісі таңдалды, нәтижесінде дайындаманың сызбасы жасалып, МЕМСТ талаптарына сәйкес жазылды.

Сондай-ақ, тісті доңғалақтың технологиялық үрдісін жасау барысында бөліктің беттерін және бөліктің өзін өңдеу бағыттары жасалды. Жабдықты таңдау жүргізілді және оның негізгі сипаттамалары ұсынылды. Тетіктерді жасау үшін қажетті білдектер мен кесу құралдары таңдалды. Жабдықтың технологиялық ерекшеліктері мен орналасуын ескере отырып, технологиялық үрдіс жасалды. Төрт операцияға кесу режимдері таңдалды, сонымен қатар радиалды бұрғылау жұмысының технологиялық уақыты анықталды.

## ПАЙДАЛЫНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. А.В.Вишнеков, Е.М.Иванова, И.Е.Сафонова, Комплексная система поддержки принятия проектных и управленческих решений в системе автоматизированного интегрированного производства высокотехнологичных изделий, материалы I всероссийской конференции «Инновации, качество, образование», М.:МИЭМ, 2003г.
2. Вишнеков А.В., Методы принятия проектных решений в САД/САМ/САЕ системах электронной техники (в двух частях), М.: МИЭМ, 2000г/
2. Дендобренко Б.Н., Маника А.С., Автоматизация конструирования РЭА, М.: Высшая школа, 1980г.
3. Ключев А.О., Постников Н.П., Технология сквозного проектирования информационно-управляющих систем, Тезисы докладов XXX научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, Санкт-Петербургский Государственный институт точной механики и оптики, СПб: 1999г. ([http://www.florin.ru/win/articles/alma\\_ata.html](http://www.florin.ru/win/articles/alma_ata.html))
4. Норенков И.П., Кузьмик П., Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS – технологии, ISBN 5-7038-1962-8, 2002г.
5. Малиньяк Л. Дальнейшее расширение функциональных возможностей САПР // Элек-троника, 1991г., том 64, № 5.
6. [https://kstu.kg/fileadmin/user\\_upload/skvoznaja\\_programma\\_praktikmash.pdf](https://kstu.kg/fileadmin/user_upload/skvoznaja_programma_praktikmash.pdf)
7. <http://vpsmetall.com.ua/tehnicheskij-blog/izgotovlenie-shesteren/>
8. <https://studopedia.info/3-81636.html>
9. <https://barnaul.flagma.ru/podvizhnaya-shesternya-so1404524-1.html>
10. <https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F>
11. <http://www.microexp.ru/vnedrenie-sredy-skvoznogo-proektirovaniya>
12. <http://www.deltaprivod.ru/information/tali-ruchnye-rychazhnye-i-shesterennye-otlichiya/>
13. [https://stroypark.ru/spravo4nik/tali\\_i\\_kran-balki/](https://stroypark.ru/spravo4nik/tali_i_kran-balki/)
14. <http://remkran.kz/ru/search.php?search=%D1%82%D0%B0%D0%BB%D1%8C>
15. <https://samson-td.ru/stati/ruchnyie-shesterennyye-tali-proizvoditelej-rossii.html>
16. <http://www.svpk-ul.ru/trshbmu10.html>

## Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Әлібек Ақмұратов

**Название:** Машина жабдығтарының поздалмалы тісті доғала типті тетігін жасауды өтпелі (көлемдік қалыптау-механикалық өңдеу) технологиясын жобалау.

**Координатор:** профессор Арымбеков. Б. С

**Коэффициент подобия 1:** 0.7

**Коэффициент подобия 2:** 0

**Замена букв:** 18

**Интервалы:** 4

**Микропробелы:** 0

**Белые знаки:** 0

**После анализа Отчета подобия констатирую следующее:**

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

**Обоснование:**

..... *документ к работе* .....

..... *05.05.2021* .....

Дата

..... *BA* .....

Подпись Научного руководителя



Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

**Автор:** Әлібек Ақмұратов

**Название:** Машина жабдықтарының қозғалмалы тісті доңғалақ типті тетігін жасаудың өтпелі (көлемдік қалыптау-механикалық өңдеу) технологиясын жобалау.

**Координатор:** профессор Арымбеков. Б. С

**Коэффициент подобия 1:**0.7

**Коэффициент подобия 2:**0

**Замена букв:**18

**Интервалы:**4

**Микропробелы:**0

**Белые знаки:**0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите,
- обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

допущенные в работе,  
наша работа самостоятельна

Дата



Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

не имеет критичных ошибок,  
допускается к защите

05.04.2021



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения



## Метаданные

Название  
**Машина жабдықтарының қозғалмалы тісті доңғалақ типті тетігін жасаудың өтпелі (көлемдік қалыптау-механикалық өңдеу) технологиясын жобалау.**

Автор: **Әлібек Ақмұратов** Научный руководитель: **профессор Серия Машеков**

Подразделение  
**ИПАИЦ**

## Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результаты проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть невидимы (может быть также целенаправленное вписывание ошибок). Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

Замена букв		18
Интервалы		4
Микропробелы		0
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)		0

## Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



КП2

3503

Количество слов



КЦ

28975

Количество символов

## Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("кхитцитаты").

### 10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	<a href="https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F">https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F</a>	23	0.66 %

### из базы данных RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

### из домашней базы данных (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

### из программы обмена базами данных (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

### из интернета (0.66 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	<a href="https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F">https://kk.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BC%D0%B8%D1%81%D1%81%D0%B8%D1%8F</a>	23 (1)	0.66 %

## Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---