

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру  
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

Абдуллаев Айдын Нұрланұлы

«Сериялық өндіріс жағдайында бәсендеткіш құрастыру технологиясын және  
білік-тістегерішті механикалық өңдеу технологиясын жасау»

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

\_\_\_\_\_ Б.С.Арымбеков

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

Дипломдық жобаға

**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: ««Сериялық өндіріс жағдайында бәсендеткіш құрастыру технологиясын және білік-тістегерішті механикалық өңдеу технологиясын жасау»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Абдуллаев А.Н.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл.канд-ты

\_\_\_\_\_ А.Т.Альпеисов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру  
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

\_\_\_\_\_ Б.С.Арымбеков  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

Дипломдық жоба орындауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушы Абдуллаев Айдын Нұрланұлы

Тақырыбы: «Сериялық өндіріс жағдайында бәсендеткіш құрастыру технологиясын және білік-тістегерішті механикалық өңдеу технологиясын жасау»

Университет ректорының « \_\_\_\_\_ » 2019ж. № \_\_\_\_\_ бұйрығымен бекітілген  
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «08» маусым 2020ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері бұйымның құрастыру сызбасы, тетіктің жұмысшы сызбасы, маршруттық – операциялық карталар, тетіктің жылдық шығару бағдарламасы, диплом жоба алдындағы практиканың мәліметтері, тетіктің техникалық сипаттамасы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бұйымның құрастыру технологиясы; б) білік-тістегеріштің механикалық өндеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысының жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі.

Сызбалық материалдардың тізімі ( міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

бұйымның құрастыру сызбасы – 1А1; бұйымның жинақтау сызбасы – 1А2; тетіктің жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы – 1А1; технологиялық баптаулар – 2А1; металлкескіш станоктың қондырғысының сызбасы– 1А1; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – 1А1.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 19 атау

Дипломдық жобаны дайындау

**КЕСТЕСІ**

Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	10.01.20ж. – 28.02.20ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	02.03.20ж. – 16.04.20ж.	орындалды
Ұйымдастыру бөлімі	17.04.20ж. – 28.04.20ж.	орындалды

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	А.Т.Альпеисов, ассоциаланған профессор		

Ғылыми жетекші \_\_\_\_\_ А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ А.Н.Абдуллаев

Күні

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

## **АНДАТПА**

Берілген дипломдық жобада сериялық өндіріс жағдайында бәсендеткіш құрастыру технологиясын және білік-тістегерішті механикалық өңдеу технологиясын жасау жобасы құрылған. Жобаның технологиялық бөлімінде бұйымның құрастыруының технологиялық үрдісі мен тетікті жасаудағы технологиялық үрдісі талқыланып көрсетілген. Сонымен қатар механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті, кесу режимі мен машиналық уақытты, құрал- жабдықтарды есептеуге негіздеме берілген. Конструкторлық бөлімінде құрал жабдықтың конструкциясы жобаланған және қондырғыға күштік есебі мен дәлдікке есептелген. Ұйымдастыру бөлімі бәсендеткішті шығаратын механикалық құрастыру учаскесінің жалпы жобасын, жұмыскерлер санын және өндіріске қажетті жабдықтар мөлшерін қамтиды.

## **АННОТАЦИЯ**

В данном дипломном проекте разработан проект механического сборочного цеха по выпуску редуктора и технологии механической обработки вала-шестерни в серийном производстве. В технологической части проекта обсужден технологический процесс сборки изделия и технологический процесс изготовления детали. Кроме того, даны основания для расчета припусков, режимов резки и машинного времени при операциях механической обработки, оборудования. В конструкторской части была спроектирована конструкция оборудования и рассчитана на силовой расчет и точность установки. Организационный отдел включает в себя общий проект участка механической сборки, производящего редуктор, численность работников и количество оборудования, необходимого для производства.

## **ANNOTATION**

In this graduation project, a project of a mechanical assembly workshop for the production of a gearbox and the technology of mechanical processing of a gear shaft in serial production is developed. The technological part of the project discussed the assembly process of the product and the manufacturing process of the part. In addition, the grounds for calculating allowances, cutting conditions and machine time during machining operations, equipment. In the design part, the equipment design was designed and designed for power calculation and installation accuracy. The organizational department includes the general project of the mechanical assembly section manufacturing the gearbox, the number of employees and the amount of equipment needed for production.

## МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Бәсендеткіштің құрастырудың технологиялық процесін жобалау	8
1.1	Аралық біліктің қызметтік мақсаты техникалық талаптарды талдау	8
1.2	Технологиялық тораптың құрылымын талдау	10
2	Білік-тістегершікті механикалық өндеудің технологиялық процесін жобалау	12
2.1	Білік-тістегершіктің қызметтік тағайындалуы және талдау техникалық талаптар	12
2.2	Өндіріс түрін анықтау	13
2.3	Білік-тістегерші конструкциясын технологиялыққа талдау	14
2.4	Дайындаманы алу әдісін таңдау және негіздеу	16
2.5	Технологиялық базаларды таңдау	17
2.6	Білік-тістегершігін өндеудің маршруттық және операциялық технологиясын әзірлеу	19
2.7	Өндеуге әдіптерді есептеу	20
2.8	Кесу режимін есептеу	23
2.9	Технологиялық операцияларды нормалау және бөлшектер өндірісінің еңбек сыйымдылығын анықтау	30
3	Құрылғыларды құрастыру	36
3.1	Айлабұйымдарды құрастырудың бастапқы деректері мен міндеттері	36
3.2	Құрылғы конструкциясының сипаттамасы және оның әрекет принципі	36
4	Ұйымдастыру бөлімі	38
4.1	Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	38
	Қорытынды	40
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	41

## КІРІСПЕ

Ғылыми-техникалық прогрестің бір бөлігін құрайтын машина жасау - өнеркәсіптің маңызды саласы болып табылады. Прогресті жеделдетудің маңызды шарты еңбек өнімділігінің өсуі, өндірістің тиімділігін арттыру және өнім сапасын жақсарту болып табылады.

Нарықтық экономикалық қатынастар жағдайында шығарылатын өнімнің бәсекеге қабілеттілігін арттырудың объективті өмірлік маңызды қажеттілігі туындайды. Өнімнің бәсекеге қабілеттілігін сақтау үшін неғұрлым сенімді және үнемді машиналарды жылдам қарқынмен әзірлеу және өндіру қажет.

Машиналарды дайындаудың технологиялық әдістерін жетілдіру бұл ретте аса маңызды. Машина бөлшектері бетінің жоғары дәлдігі мен сапасын қамтамасыз ететін прогрессивті жоғары өнімді өңдеу әдістерін қолдану; Жалпы бөлшектер мен машиналардың жұмыс ресурсын арттыратын жұмыс беттерін беріктендіру әдістері: Энергия-ресурс шығындарын төмендету, бағдарламалық басқарылатын станоктарды тиімді пайдалану – мұның барлығы басты міндеттерді шешуге бағытталған, өндіріс тиімділігі мен өнім сапасын арттыру.

Қазіргі уақытта әртүрлі бөлшектерді жасаудың типтік технологиялық процестері бар. Алайда дайындау өндірісін және машина жасау технологиясын, металл кесетін станоктар мен құралдарды дамыту осы үлгілік технологияларды оңтайландыру, машина бөлшектерін дайындау кезінде энергия және материал үнемдеу тұрғысынан қайта қарау қажеттігіне алып келеді. Бұл бағытпен барлық ғылыми технологиялық мектептер мен машина жасау кәсіпорындары айналысады.

Біліктер қызметтік мақсаты, конструктивтік нысаны, көлемі мен материалы бойынша өте әртүрлі. Осыған қарамастан, білікті дайындаудың технологиялық процесін әзірлеу кезінде технологқа көптеген бір типті міндеттерді шешуге тура келеді, сондықтан жүргізілген жіктеу негізінде құрылған типтік процестерді пайдаланған жөн.

Жалпы машина жасауда сатысыз және сатылы, тұтас және қуыс, тегіс және шлицті біліктер, тістегеріш біліктер, сондай-ақ, жоғарыда келтірілген топтардан әр түрлі комбинациядағы құрамдастырылған біліктер. Геометриялық осьтің нысаны бойынша біліктер тік, иінді, қисық және эксцентрик (жұдырық) болуы мүмкін.

Машина жасауда, соның ішінде станок жасауда да кең тарағаны орташа өлшемдегі түрлі сатылы біліктер алды, олардың арасында тегіс біліктер басым.

## **1. Бәсендеткіштің құрастырудың технологиялық процесін жобалау**

Құрастырудың технологиялық процестерін жобалау үшін бастапқы деректерге тораптың құрастыру сызбасын, оны қабылдаудың техникалық шарттарын, шығару бағдарламасын және жылдарда торапты шығарудың болжамды ұзақтығын жатқызады. Торапты шығарудың үлкен бағдарламасы кезінде құрастырудың технологиялық процесін егжей — тегжейлі, ал шағын-қысқартылған кезде әзірлейді. Жобалау кезінде анықтамалық материалдар қолданылады.

### **1.1. Аралық біліктің қызметтік мақсаты техникалық талаптарды талдау**

РЦТ-2150 бәсендеткіш жалпы мақсаттағы редуктор болып табылады және бір мезгілде тыныш жүрісті білікке айналу сәттің ұлғаюымен айналу жиілігін азайтуға арналған.

РЦТ-2150 бірыңғай корпуста орналасқан. Және корпуста тістегершігі бар параллель осьтерінің айналасында айналатын біліктердің жиынтығы болып табылады. Редукторда келесі біліктер бар: кіру, шығу, аралық (рцт-2150 редукторының екі аралық білігі бар).

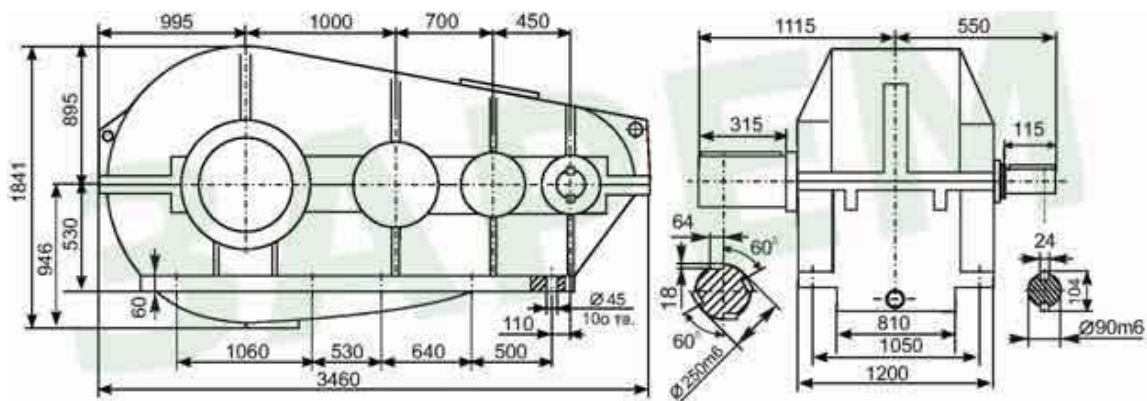


1 сурет - Үш-сатылы көлденең цилиндрлі редуктор  
РЦТ-2150

Аралық білік бастапқы біліктен екінші білікке айналуы олардың арасында орналастыру үшін қызмет етеді. Аралық білік-тістегеріш, қақпақпен жабылған редуктор корпусының ішіндегі екі мойынтіректе орнатылған. Сондай-ақ, білік-тістегеріште тез өтетін біліктің дөңгелегі бар іліністегі жабық беріліс тістегершігі орналасқан.

Цилиндрлік үш сатылы көлденең РЦТ-2150 Редуктор цемент өнеркәсібі жабдықтарының жетегі болып табылады.





2 сурет - Габаритті және қосқыш өлшемдер

### 1.1 кесте - Техникалық сипаттамалары

Номиналды беріліс қатынасы, $i$	Жылдам жүретін біліктің номиналды айналу жиілігі, об/мин	Тыныш жүрісті біліктің номиналды айналдыру сәті (ПВ100%), Нхм	Масса, кг
40,4	1500	140000	10050

Бұйымды құрастыруға қойылатын техникалық талаптар:

- дәнекерленген тігістің ұзындығы-1,8 м. металл бағытының салмағы-0,11 кг. тігіс май өткізгіштігін тексеру;
- редуктор кіру білігінің 1000 айн / мин кезінде екі жаққа домалауға ұшырауы;
- корпус ажыратқышы мен қақпағын "Герметик" лақында ТУБ бойынша жинау-10-1010-80;
- 38 позицияның тақташасын бекіту үшін 4 отв орындау керек. МЗ-7 ТҮН/0,5x450;
- ТИ 34-84 бойынша пломбалау;
- шығыстық біліктің соңында шпонкалардың ұзындығын жартылай муфтаның шеткі беткейімен қиып, тапсырыс берушіде монтаждау кезінде тазарту;
- жабын-НЦ-132П сұр эмаль, ГОСТ 6631-74. V. 92 құрастыру бірліктері мен бөлшектерінің ТТ сызбаларын ескере отырып;
- редукторды сынағаннан кейін сұйық майлауды төгу, қоймаға тапсыру, "КС - 8" консервациялайтын майлауды құю және редукторды жүктемесіз бес минут ішінде айналдыру.

Жалпы редукторды құрастыруға қойылатын техникалық талаптар типтік үш сатылы редукторды құрастыруға арналған техникалық талаптарға ұқсас және құрастырудың арнайы шарттары жоқ.

## 1.2 Технологиялық тораптың құрылымын талдау

Машина конструкциясының жетілдірілуі оның техниканың қазіргі заманғы деңгейіне сәйкес болуымен, пайдаланудағы үнемділігімен, сондай-ақ берілген шығаруға және өндіріс жағдайларына қатысты оны дайындаудың неғұрлым үнемді және өндірістік технологиялық әдістерін пайдалану мүмкіндігі қандай шамада ескерілгенімен сипатталады.

Бұйымның технологиялығын талдау өндіріс түрін және жұмыстарды орындау әдісін ескере отырып жүргізіледі. Редуктордың конструкциясы құрастыру мен бөлшектеудің ыңғайлылығын қамтамасыз етеді. Редукторлардың қақпақтары алынған кезде тісті берілістердің сапасын тікелей көзбен бақылау; торап бойынша құрастыру мүмкіндігі; тозған мойынтіректерді ауыстыру ыңғайлылығы және қарапайымдылығы. Қолданылатын қондырмалар бөлшектер мен құрастыру бірліктерінің өзара алмасуын қамтамасыз етеді. Торап конструкциясында конструкторлық, орнату және өлшеу базалары біріктіріледі.

Құрастыру бірлігі конструкциясының технологиялығына әртүрлі факторлар әсер етеді, олардың ең маңыздысы мыналар болып табылады:

- құрастыру бірлігінің және оған кіретін элементтердің конструктивтік-технологиялық қасиеттері;

- құрастыру жұмыстарын технологиялық жабдықтау құралдарының қасиеттері, құрастырудың өндірістік шарттары.

Бұйымды құрастыру процесінде құрастыру бірлігі конструкциясының технологиялығын қамтамасыз ету үшін мынадай шарттар орындалуы тиіс:

- құрастыру бірлігінің бөлшектері мен тораптарының толық өзара алмастырылуы, яғни бөлшектер мен тораптарды конструкциялық безендіру орнату процесіндегі қиыстыру жұмыстары;

- монтажды пайдалану кезінде ыңғайлы тәсілді қамтамасыз ету-құрастыру құралдары мен;

- бұйымды агрегаттарға, секцияларға, тораптарға және бөлшектерге тиімді мүшелеу есебінен құрастырудың дифференциалды сұлбаларын қолдануды қамтамасыз ету.

Бұл шарттарды сақтау құрастыруды ұйымдастырудың ең оңтайлы және прогрессивті нұсқасын таңдауға мүмкіндік береді.

Бұл құрастыру бірлігінің құрылымы элементтерінің геометриялық формалары қарапайым, бұл құрастыру процесін жеңілдетеді, арнайы немесе арнайы стандартты емес технологиялық жабдықтарды, құрастыру жұмыстарына және құрастыру сапасын бақылауға арналған құралдар мен құрылғыларды пайдалануды талап етпейді.

Құрастыру бірлігі конструкциясының технологиялығын арттырудың тиімді әдістері өндіріс объектілерінің бір типті топтары шегінде конструктивтік компоновкаларды, тораптар мен бөлшектерді үлгілеу және біріздендіру болып табылады. Құрастыру бірліктерінің элементтерін біріздендіру және стандарттау болттар, бұрандалар, тісті доңғалақтардың модульдері, тесіктердің диаметрлері

сияқты конструктивтік элементтердің типтік өлшемдерін қолдануды шектеуі тиіс. Мемлекеттік стандарт (ТМД елдері үшін мемлекетаралық стандарт) бұйымдарды конструкциялау технологиялығының мынадай көрсеткіштерін пайдалануды ұсынады: дайындаудың еңбек сыйымдылығы; бұйымның үлестік материал сыйымдылығы; технологиялық өзіндік құны; бұйымның үлестік еңбек сыйымдылығы; монтаждың еңбек сыйымдылығы; материалды қолдану коэффициенті; бұйымның конструктивтік элементтерін біріздендіру коэффициенті; құрастыру коэффициенті. Мысалы, бұйымның стандарттау коэффициенті мынадай формула бойынша анықталады:

$$K_{ст} = \frac{D_{ст} + E_{ст}}{D - E} \quad (1.1)$$

мұндағы  $E_{ст}$  – стандартты құрастыру тораптарының саны;  
 $D_{ст}$  – құрастыру бірліктерінің кірмеген стандартты бөлшектердің саны;

$E$  и  $D$  - құрастыру тораптары мен бөлшектерінің жалпы саны тиісінше.

$$K_{ст} = \frac{20 + 8}{51 - 17} = 0,82$$

Алынған стандарттау коэффициенті бөлшектің жеткілікті технологиялық екенін көрсетеді.

## **2. Білік-тістегершікті механикалық өндеудің технологиялық процесін жобалау**

Механикалық өндеудің технологиялық процесін әзірлеу осы жобаның негізгі міндеттерінің бірі болып табылады, шығарылатын өнімнің сапасын қамтамасыз ету және өзіндік құнын төмендету бойынша көптеген техникалық-экономикалық көрсеткіштер оған тәуелді болады. Әрбір әзірленетін технологиялық процесс ең аз еңбек және материалдық шығындармен белгілі бір бұйымның өндірісін тез дайындауды қамтамасыз етуі тиіс.

Білік-тістегершігі бастапқы біліктен екінші білікке айналу үшін олардың арасында орналасады.

Білік-тістегершігі екі мойынтіректе орнатылған, редуктор корпусының ішінде, қақпақпен жабық. Сондай-ақ, білік-тістегершікте тез өтетін біліктің дөңгелегі бар іліністегі жабық беріліс тістегершігі орналасқан.

### **2.1 Білік-тістегершіктің қызметтік тағайындалуы және талдау техникалық талаптар**

Бөлшектерді механикалық өндеудің технологиялық процесін әзірлеу оның қызметтік мақсатын мұқият зерттеуден басталады. Бұл дайындауға арналған техникалық шарттарды негізді талдауға (әзірлеуге) мүмкіндік береді. Бөлшектің қызметтік мақсаты және оған қойылатын техникалық шарттар осы бөлшектің кіретін торапқа арналған қызметтік мақсаттағы және техникалық шарттардың салдары болып табылады.

Қаралатын дайындама: білік-тістегершігі.

"Білік-тістегершігі" бөлшегі-материал болат 35ХМ ГОСТ 4543-71 бойынша. Ол жылдам жүретін біліктен тісті беріліс арқылы тихоходтық білікке айналдыру үшін арналған. Біліктің мойны 6-14 квалитет дәлдік бойынша өңделеді, кедір-бұдырлығы  $Ra = 1,6-6,3$ . Жауапты беттер  $Ra = 1,6$  арқылы орындалады. Біліктерді өндеу кезінде белгіленген шектерде шпонкалы жыралардың немесе шлицтердің, осьтердің параллельдігі қамтамасыз етілуі тиіс. Білік осінің қисықтығына және сол сияқтыларға жол берілмейді. Жүктемелер кезінде жұмыс істейтін бөлшектер үшін болатты іріктеу кезінде осы қима кезінде босатудың ең жоғары рұқсат етілген температурасы кезінде талап етілетін беріктікті қамтамасыз ететін маркадағы болатты таңдау қажет екенін ескеру қажет. Бұл аз кернеулі бөлшектерді жасауға мүмкіндік береді. Құрастыру кезінде бөлшектің сапасына қойылатын талаптарды қамтамасыз ету, механикалық өндеуді азайту және жеңілдету, оны жету қиын жерлерде алып тастау қажет. Бұйымды дайындауға қойылатын техникалық талаптар түпкілікті бақылау немесе сынау кезінде тексерілетін оның сапасының негізгі параметрлерін сипаттайды. Бұйымдарды және құрастыру бірлігін құрастыруға арналған техникалық талаптарда:

— жинақталатын бөлшектер мен құрастыру бірліктерінің кеңістіктік орналасу дәлдігі, біліктер мен жазықтықтар осьтерінің параллельділігі

және перпендикулярлығы, біліктердің, тісті дөңгелектердің, фланецтердің радиалды және бүйірлік соғылуы;

— мойынтіректің, тісті және ілгіштердің қалыпты жұмысын қамтамасыз ететін монтаждық саңылаулар мен керулердің дәлдігі;

— жұптастыру сипаты мен дәлдігі;

— қажетті күш немесе жауапты Бұрандалы қосылыстарды тарту сәті(түйреуіштерді, сомындар, болттар, бұрандалар);

— конструкцияның тепе-теңдігі (теңгерімсіздіктің рұқсат етілген мәні);

— жылудың рұқсат етілген температурасы.

Тесік осьтерінің, жазықтықтардың және бөлшектердің басқа да беттерінің орналасу параметрлері бойынша техникалық талаптарды талдау орналасу сызбаларын, өңдеу сызбаларын, айлабұйымдар мен құралдарды таңдау бойынша технологиялық міндеттерді анықтайды. Техникалық талаптар мен өңдеудің технологиялық міндеттерін талдау кезінде бөлшектерді дайындау кезінде техникалық талаптарды бақылау әдістерін таңдаймыз. Бұйымды түпкілікті бақылау ТББ-мен сыртқы қарап-тексерумен жүзеге асырылады.

## 2.2 Өндіріс түрін анықтау

Өндіріс түрін операцияны Бекіту коэффициенті бойынша орнатамыз  $\eta_{30}$ , бұл үшін орташа өндірістік такт есептеледі  $\tau_c$  және барлық операциялар бойынша бөлшектерді жасаудың орташа уақыты  $t_{шс}$

$$\eta_{30} = \frac{\tau_c}{t_{шс}}; \quad (2.1)$$

$$\tau_c = \frac{F_D}{N_{\Gamma}}, \quad (2.2)$$

мұндағы  $F_D$ -жоспарлы кезеңдегі жабдықтың жұмыс уақытының номиналды қоры, мин;

$\eta_p$  -жабдықтың ремонына кететін уақыт шығынын ескеретін коэффициент;

$$t_{шс} = \frac{\sum_{i=1}^m t_{ши}}{m}, \quad (2.4)$$

мұндағы  $t_{ши}$  —  $i$  операцияға арналған штаттық уақыт нормасы;  
 $m$  — операция саны.

$$F_{\partial} = 240900 \cdot 0,97 = 233673 \text{ мин,}$$

$$\tau_c = \frac{233673}{1000} = 233,673 \text{ мин,}$$

$$t_{\text{шс}} = \frac{100,01}{12} = 8,33 \text{ мин,}$$

$$\eta_{\text{з.о.}} = \frac{273,673}{8,33} = 28.$$

Осылайша, 3.1121-84 МЕМСТ бойынша  $\eta_{\text{з.о.}}$  сандық мәні бойынша өндіріс сериялық болады. Сериялық өндіріс бұйымдардың шектеулі номенклатурасымен сипатталады, және жеке өндіріске қарағанда салыстырмалы шығару көлемі үлкен. Сериялық өндіріс кезінде арнайы және әмбебап жабдықтармен жабдықталып, әмбебап станоктар қолданылады. Сериялық өндірісте дайындаудың технологиялық процесі негізінен сараланған, яғни белгілі бір станоктарда орындалатын жеке дербес операцияларға бөлінген.

### 2.3 Білік-тістегеріш конструкциясын технологиялыққа талдау

Бәсеңдеткіш білігі - тістегершігі 35ХМ болаттан жасалған-ыстыққа, релаксацияға төзімді.

#### 2.1 кесте - Болаттың химиялық құрамы

C	Si	Mn	Ni	S	P	Cr	Mo	Cu
0,32-0,4	до 0,37	до 0,7	до 0,3	до 0,035	до 0,035	0,8-1,1	0,15-0,25	до 0,3

Көміртегінің орташа құрамы өзектің тұтқырлығын қамтамасыз етіп, азотирлеуден кейін тіс бетінің жоғары қаттылығын алуға және барлық бөлшектің жеткілікті беріктігін қамтамасыз етуге мүмкіндік береді. Марганец қоспалары болаттың қаттылығы мен тозуға төзімділігін арттырады. Кремний тұтқырлықты сақтай отырып, беріктікті арттырады, сондай-ақ материалдың серпімділігін арттырады. Хром қоспалары пластикалықтың шамалы төмендеуі кезінде болаттың беріктігі мен коррозиялық төзімділігін арттырады. Молибден серпімділік пен коррозияға төзімділікті арттырады. Сондай-ақ ,молибден құрамы б олаттың азотирленуі үшін міндетті болып табылады. Өз кезегінде азоттау циклоперементті жүктемелер кезінде тозуға төзімділікті және төзімділік шегін едәуір арттыруға мүмкіндік береді. Конструкция мен бөлшектің жетілдірілуі оның техниканың қазіргі деңгейіне сәйкес болуымен, пайдаланудағы үнемділігімен сипаттаса, сондай-ақ оны шығаруға және өндіріс шарттарына қатысты оны дайындаудың неғұрлым үнемді және өндірістік

технологиялық әдістерін пайдалану мүмкіндігі қандай шамада ескерілгеніне байланысты. Бұл талаптар ескерілген бөлшектердің конструкциясы технологиялық деп аталады. Бөлшектер – білік-тістегершігі қарастырылады.

Беттердің конфигурациясы дайындаманы алу кезінде елеулі қиындықтар тудырмайды. Талдау кезінде кемшіліктер анықталған жоқ.

Бұл конструкцияда бөлшектер технологиялықтың мынадай негізгі талаптары көрсетілген:

- біліктің (немесе осьтің) нысаны және оның конструкциясы білікке әсер ететін күштің шамасымен және орналасуымен; білікте бөлшектердің орналасуымен, олардың отырғызуымен және бекіту тәсілімен; мойынтіректердің орналасуымен, олардың типі мен өлшемдерімен, құрамына осы білік кіретін тораптарды өңдеу және жинау шарттарымен анықталған;

- біліктің конструкциясында оны күрделі құрылғыларсыз жасау мүмкіндігі қарастырылған, бұл оны жасаудың өзіндік құнын төмендетеді;

- бұл бастапқыда кейбір жерлерде қажетті дөңгелектеу радиусын береді (R25);

- дайындағаннан кейін тесік жүйесі бойынша әртүрлі қондырмалары бар бірнеше бөлшектер отырғызылуы тиіс білікті жинауды жеңілдету үшін білік сатылы жасалады. Біліктің тесік жүйесі бойынша әр түрлі отырғызулар, номиналдан әртүрлі ауытқулары бар біліктің жекелеген учаскелерін ажарлау арқылы жүзеге асырылады;

- отырғызу дәлдігінің талаптары мен кедір-бұдырлығы пайдалануға сәйкес келеді.

Бөлшектер технологиялық, кесу жоғары өнімді режимдерін, аспаптар мен жабдықтарды қолдануға жол береді.

Бөлшектің технологиялық көрсеткіштерінің бірі материалды пайдалану коэффициенті болып табылады. Материалды пайдалану коэффициенті мынадай формула бойынша анықталады:

$$K_{и.м.} = \frac{m_{и}}{m_3}, \quad (2.5)$$

мұндағы  $m_{и}$ — бөлшектің массасы;

$m_3$ — дайындаманың салмағы.

Дайындаманың салмағын анықтау үшін оның көлемін анықтаймыз:

$$V = \pi R^2 L \quad (2.6)$$

$$V = ((3,14 \cdot 0,0064 \cdot 0,132) \cdot 2) + ((3,14 \cdot 0,020736 \cdot 0,27) \cdot 2) + (3,14 \cdot 0,02325625 \cdot 0,25) = 0,058716156 \text{ м}^3$$

Сонда дайындамаың массасы:

$$m_3 = V \cdot \rho \quad (2.7)$$

$$m_3 = 0,058716156 \cdot 7820 = 459 \text{ кг}$$

Материалды пайдалану коэффициентін аламыз:

$$K_{и.м.} = \frac{346}{459} = 0,754$$

## 2.4 Дайындаманы алу әдісін таңдау және негіздеу

Дайындаманы алу тәсілін таңдау конструктивтік формалар мен дайын бөлшектің өлшемдеріне, материал маркасына, бұйым шығару көлеміне және өндіріс түріне байланысты. Бұл мәселені шешу кезінде дайын бөлшектер конфигурациясына дайындаманың конфигурациясын барынша жақындатуға, яғни қалдықтарды азайтуға ұмтылу қажет, бірақ бұл ретте, әсіресе сериялық өндіріс жағдайында дайындаманы алудың өзіндік құнын да ескеру қажет.

Білік-тістегершігі редуكتورдың негізгі бөлшектерінің бірі болып табылады, үлкен айналу моментін беру, шығу білігінің айналу жылдамдығын төмендету үшін қызмет етеді.

Бөлшек стандартты немесе біріздендірілген дайындамалардан жасалуы тиіс. Бөлшектер материалының қасиеттері қолданыстағы дайындау, сақтау және тасымалдау технологиясын қанағаттандыруы тиіс. Бөлшектердің конструкциясы типтік, топтық немесе стандартты технологиялық процестерді қолдану мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс. Бөлшектің конструкциясы көп орынды өңдеу мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс. Жоғары өнімді әдістермен және құралдармен диаметрлердің максималды санын өңдеу мүмкіндігі.

"Білік-тістергіш" бөлшектері үшін дайындаманы илектеу әдісімен және преста соғу әдісімен алуға болады. Осы екі әдісті дайындау үшін пайдаланудың экономикалық әсерін салыстырамыз.

Дайындаманы алудың қандай тәсілі үнемді екенін анықтау үшін осы тәсілдермен алынатын дайындамалардың массасын және олардың өзіндік құнын салыстыру керек

1) дөңгелек қималы сортты ыстықтай илектелген илектен дайындау:

$$K_{\text{круг}} = \frac{180 \text{ В ГОСТ 2590 82}}{45 \text{ В ГОСТ 1050-74}}$$

Прокаттан алынған дайындау құны:

$$C = M_3 \cdot S - (M_3 - M_d) \cdot S_{\text{отх}}, \quad (2.8)$$

мұндағы  $M_3$  и  $M_d$  — дайындаманың және дайын бөлшектердің массасы тиісінше, кг;

$S$  — бағасы 1 кг металл илектеу (жоғары қоспаланған-1000 т тг);

$S_{\text{отх}}$  — 1 кг қалдықтардың құны (болат жоңқасы – 50 тг).

$M_3 = 566$  кг;

$M_d = 346$  кг.

$$C = 566 \cdot 200 - (566 - 346) \cdot 50 = 102200 \text{ тг}$$

1) жобалық әдіс — преста соғу.

Дайындалған дайындаманың құнын қалай анықтауға болады:

$$C = S_3 \cdot M_3 \cdot K_c \cdot (1000/N)^{0,15} \cdot K_M \cdot K_B, \quad (2.9)$$



мұндағы  $S_3$  — 1 кг шыңдау құны қабылданатын: шыңдау үшін алынатын –1000 тг;

$K_c$  күрделілік коэффициенті (шамалы өзгермелі қимасы бар соғу – 1)

$K_m$  — коэффициент материала (жоғары легіріленген болат – 0,9);

$K_b$  — дайындау массасының коэффициенті-0,7).

$$C=250 \cdot 459 \cdot 1 \cdot (1000/1000)^{0.15} \cdot 0,9 \cdot 0,7=91811 \text{ тг}$$

Дайындамаларды алудың 2 нұсқасын салыстырамыз. Олар дайындаманың таңдалған нұсқасынан металды жылдық үнемдеу бойынша салыстырылады:

$$\mathcal{E}_m=(M_{31}-M_{32}) \cdot N, \text{кг}, \quad (2.10)$$

мұндағы  $M_{31}$  и  $M_{32}$  — бірінші (металл сыйымдылықты) екінші нұсқа бойынша дайындамалардың массасы тиісінше;

$N$  — шығарылымның жылдық көлемі (жылдық бағдарлама).

$$\mathcal{E}_m=(566-459) \cdot 1000 = 107000, \text{ кг}$$

Дайындаманы дайындаудың экономикалық әсері (таңдалған түрі):

$$\mathcal{E}=(C_{32}-C_{31}) \cdot N, \quad (2.11)$$

мұндағы  $C_{32}$  и  $C_{31}$  — бірінші және екінші нұсқа бойынша дайындау құны.

$$\mathcal{E}=(102200-91811) \cdot 1000 = 10 \text{ млн. } 389 \text{ мың тг}$$

Екінші әдіс практикалық және қолайлы болып табылады және 10 млн.389 мың теңге үнемдеуге мүмкіндік береді, және осы әдіс бойынша материалдың шығыны ең аз.

"Білік" бөлшектеріне арналған дайындаманы престо соғу әдісімен жасаймыз, басқа әдістермен дайындаманы алу орынсыз болғандықтан, негізінен оның үлкен габариттік өлшемдеріне байланысты. Сондықтан барлық есептеулер екінші әдіс бойынша алынған дайындамаларға жатады.

## 2.5 Технологиялық базаларды таңдау

Механикалық өндеудің технологиялық процестерін жобалаудың аса күрделі және принципті бөлімдерінің бірі технологиялық базалардың міндеті болып табылады.

Технологиялық деп дайындау немесе жөндеу процесінде дайындаманың немесе бұйымның жағдайын анықтау үшін пайдаланылатын база деп аталады.

Технологиялық базалар туралы мәселені шешудің дұрыстығына едәуір дәрежеде байланысты:

- конструктор берген сызықтық өлшемдерді орындаудың нақты дәлдігі;
- өңделетін беттердің өзара орналасуының дұрыстығы;
- өңделетін беттердің өзара орналасуының дұрыстығы;

- жобаланған технологиялық операцияларды орындау кезінде жұмысшы төзуі тиіс өңдеу дәлдігі;
- қажетті құрылғылардың, кесу және өлшеу құралдарының күрделілік дәрежесі мен конструкциясы;
- дайындамаларды өңдеудің жалпы өнімділігі.

Станоктарда дайындамаларды механикалық өңдеу кезінде дайындаманы өңдеу құралын беру траекториясын анықтайтын станоктың элементтеріне қатысты талап етілетін жағдай беру негіз болып саналады.

Дайындамаларды айлабұйымдарда орнату кезінде екі түрлі міндеттер шешіледі: базалаумен жүзеге асырылатын бағдарлау және дайындамаларды бекітуге қол жеткізілетін қозғалыссыз құру.

Таза өңдеу кезінде, сондай-ақ технологиялық базалық беттер ретінде конструкторлық және өлшеу базалары пайдаланылатын базаларды біріктіру принципін сақтау ұсынылады. Технологиялық және өлшеу базаларын біріктіру кезінде орналасу қателігі нөлге тең.

Түпкілікті өңдеуге арналған базалардың мөлшердің және геометриялық форманың ең үлкен дәлдігі, сондай-ақ беттің ең аз кедір-бұдырлығы болуы тиіс. Олар кесу, қысу және өз массасының әсерінен деформацияланбауы тиіс.

Таңдап алынған технологиялық базалар қысқыш құрылғыларымен бірге бөлшектің сенімді, берік бекітілуін және өңдеу кезінде оның жағдайының өзгермеуін қамтамасыз етуі тиіс.

Қабылданған базалар мен орналастыру әдісі құрылғының неғұрлым қарапайым және сенімді конструкциясын, өңделетін бөлшектерді орнату және алу ыңғайлылығын айқындауы тиіс. Жоғарыда айтылған ұсынымдардың негізінде бірінші операция үшін бірыңғай технологиялық базалар мен базалар жиынтығын белгілейміз.

Технологиялық базаларды таңдау технологиялық процесті әзірлеудегі жауапты сәттердің бірі, өйткені ол өңдеу дәлдігін алдын ала анықтайды.

Базалаудың негізгі принциптері: базалардың тұрақтылығы мен біріктірілу принципі, базаның дәйекті ауысуының принципі.

Базалардың тұрақтылығы принципі технологиялық процестің негізгі операцияларында бір бетті базалық ретінде пайдалану керек.

Базаларды біріктіру принципі технологиялық база ретінде мүмкіндігінше өлшеу базасы немесе конструкторлық болып табылатын бетті пайдалануды көздейді.

Базаларды тізбектеп ауыстыру принципі, базаларды ауыстыру кезінде азнаң дәлірек базаға көшу керек.

Түпкілікті өңдеуге арналған базалардың мөлшерлердің ең жоғары дәлдігі және геометриялық пішіндері, сондай-ақ беттің ең аз кедір-бұдырлығы болуы тиіс. Олар кесу, қысу және өз массасының әсерінен деформацияланбауы тиіс.

Сондай-ақ таңдалған технологиялық базалар қысқыш құрылғыларымен бірге бөлшектерді сенімді, берік бекітуді және өңдеу кезінде оның жағдайының өзгермеуін қамтамасыз етуі тиіс.

Қабылданған базалар мен орналастыру әдісі құрылғының неғұрлым қарапайым және сенімді конструкциясын, өңделетін бөлшектерді орнату және алу ыңғайлылығын айқындауы тиіс.

Білік-тістегершігін өңдеу кезінде:

- конструкторлық база-біліктің осі;технологиялық база
- орталық тесіктер мен шеттері;
- өлшеу базасы өңдеу кезінде өлшемдерді есептеу және бақылау жүргізілетін бет болып табылады.

## 2.6 Білік-тістегершігін өңдеудің маршруттық және операциялық технологиясын әзірлеу

Дұрыс маршруттық және операциялық технологияны әзірлеу бөлшектерді өңдеудің оңтайлы дәйектілігін алуға, станоктар арасындағы орын ауыстырулар санын қысқартуға, қайта орнатулар санын азайтуға мүмкіндік береді, бұл өңдеу дәлдігін арттыруға алып келеді, сондай-ақ өндіріс үшін қажетті уақытты қысқартады.

"Білік-тістергіші" бөлшектерін өңдеудің барлық технологиялық процестері төменде 2.2-кестеде көрсетілген.

2.2 кесте – Білік-тістегершісті дайындаудың маршруттық технологиясы

Операция	Операция мазмұны	Құрал-жабдық
005	Дайындау Баспасөзде соғуды алу	Дайындау цехы
010	Центрлі-фреза Білік кесінділерін кесу орталықтандыру	Бойлық-фрезерлік станок 6Г605; фреза бүйір саптамалық-бабына кірістіру пышақтармен бірі-жылдам кескіш болат ГОСТ 1092-80,центрлік аралас ГОСТ 14952
015	Токарлық қолжазба қаралай жону Біліктің мойынын люнет астына жібіту; біліктің мойындарын бір тіректен тігу.	1м63 токарлық-бұрандалы станок; өтпелі тіректі кескіш ГОСТ 18879-73; үш сілтілі пневмопатрон және орталық, люнет
020	Қаралай жону Екінші жағынан біліктің мойындарын жібіту, фаскаларды кесу	1м63 токарлық-бұрандалы станок; өтпелі тіректі кескіш ГОСТ 18879-73; үш сілтілі пневмопатрон және Орталық, люнет
025	Газалай жону Біліктің мойынының бетін бір жағынан тігу, домалату	1м63 токарлық-бұрандалы станок; өтпелі тіректі кескіш ГОСТ 18879-73 және фасонды кескіштер; үш жыламалы пневмопатрон және Орталық, люнет, ірі токарлық станоктарда біліктерді домалауға арналған иінтіректі типті әмбебап құрал

035	Фрезерлік Пазды фрезерлеу	Бойлық-фрезерлік станок 6Г605; ИСО 1641-1-78 бойынша Ø63 мм шпонкалы фреза; призмалар
040	Тіс фрезерлік Тісті тістерді фрезерлеу дөңгелектер	5к32 Тісті кескіш станок, М=9 ГОСТ 9324-80 бойынша құртты кескіш фрезасы; Тісті кескіш құрал
045	Бұрғылау Алты тесікті бұрғылау М12 ою, фаскаларды шешу	2620в өсімдік станогы; 2092-77 МЕМСТ бойынша бұрғылау; призмалар
050	Бұранда кесу Алты М12 бұрандасын кесіңіз тесіктер	2620в өсімдік станогы; ГОСТ 3266-81 бойынша белгі; призмалар
055	Ажарлау 130 және 280 екі диаметрді тегістеу	Дөңгелек тегістеу станогы 3У144; 2424-83 МЕМСТ бойынша тегістеу шеңбері; жылжымалы орталық, жетекті патрон
060	Жуу	
065	Бақылау	

## 2.7 Өңдеуге әдіптерді есептеу

Әдіп - өңделетін бөлшектің берілген қасиеттеріне қол жеткізу мақсатында дайындаманың бетінен алынатын материал қабаты.

Механикалық өңдеуге арналған әдіптер және дайындаманың шекті мөлшерлері профессор В. М. Куанның есептік-аналитикалық әдісі негізінде дайындаманың мөлшерін сипаттайтын негізгі элементарлық бет бойынша анықталады.

Әдіптің шамасына әсер ететін факторлар: өндіріс түрі, кесу режимдері, кесетін құрал, өңделетін бөлшектердің конструктивтік формалары мен өлшемдері болып табылады.

Өңделетін дайындамалар үшін орнату базалары мен өңдеудің технологиялық бағытын белгілейміз. Әрбір элементарлық бет бойынша өңдеудің технологиялық өту тәртібі мен өңделетін элементарлық беттер есептік кестеге жазамыз.

Ең аз операцияаралық әдіптер мынадай формула бойынша анықталады:

$$2z_{\min} = 2 (R_z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta_{\Sigma i-1}^2 + \varepsilon_i^2} \quad (2.12)$$

мұндағы  $R_z$  — беттердің микронерленуі, мкм;

$h$  — ақаулы беттік қабаттың тереңдігі, мкм;

$\Delta_{\Sigma}$  — өзара байланысты беттердің кеңістіктік ауытқуларының геометриялық суммасы, мкм;

$\varepsilon$  — қондырғының қателігі, мкм;

$i-1$  — алдыңғы операцияны сипаттайтын индекс;

$i$  — осы операцияны сипаттайтын индекс.

Әдіпті  $\phi 280$  г6 (+0,094) өлем бойынша есептейміз ,мм.

Өңдеу бағыты:

- 1) дайындама — соғу;
- 2) токарлық— қаралай;
- 3) токарлық — таза;
- 4) ажарлау

Әдіптеу және ажарлау орталықтарда жүргізіледі, демек, беттердің орналасу ауытқулары тең:

$$\rho_o = \sqrt{\rho_{см}^2 + \rho_{кор}^2 + \rho_{ц}^2}; \quad (2.13)$$

$$\rho_{см} = 0,5\text{мм}$$

$$\rho_{кор} = \Delta k l = 0,05 \cdot 198 = 103\text{мкм}, \quad (2.14)$$

мұндағы  $\Delta_k$  — меншікті қисық;

$L$  — дайындама ұзындығы;

$$\Delta_k = 0,05\text{мкм/мм}.$$

Ортаға дәл келтіру дайындамасы орналасуының ауытқу шамасы:

$$\rho_{ц} = 0,25 \sqrt{\delta_3^2 + 1} \quad (2.15)$$

мұндағы  $\delta_3$  — фрезерлік-центрлеу операцияларында базалық ретінде пайдаланылатын жер бетіне рұқсат беру

$$\delta_3 = 1,3 \text{ мм}$$

$$\rho_{ц} = 0,25 \sqrt{1,5^2 + 1} = 0,45\text{мм}$$

Ең аз операцияаралық әдіптер мынадай формула бойынша анықталады:  
Орналасу ауытқудың қосындысы:

$$\rho_o = \sqrt{103^2 + 450^2} = 461.64\text{мкм}$$

Дайындаманы центрде орналастыру кезіндегі қондырғының қателігі:

$$\varepsilon_2 = 0 \text{ мкм}$$

Қаралай өңдеуден кейінгі дайындаманың қалдық жиынтық орналасуы:

$$\rho_{\text{ост}} = K_y \cdot \rho_0, \quad (2.16)$$

мұнда  $K_y$ - нақтылау коэффициенті

$$\text{өту үшін 2 } K_y = 0,06$$

$$\text{өту үшін 3 } K_y = 0,04$$

$$\text{өту үшін 4 } K_y = 0,02$$

$$\text{өту үшін 5 } K_y = 0,01$$

сонда:

$$\rho_2 = K_{y2} \cdot \rho_0 = 696 \cdot 0,06 = 42 \text{ мкм},$$

$$\rho_3 = K_{y3} \cdot \rho_0 = 696 \cdot 0,04 = 28 \text{ мкм},$$

$$\rho_4 = K_{y4} \cdot \rho_0 = 696 \cdot 0,02 = 14 \text{ мкм}.$$

Барлық өтпелерде орнатудың қателігі нөлге тең.

Әдіптердің ең аз мәндерін есептеу мына формула бойынша жүргізіледі:

$$2Z_{\min} = 2(R_{z_{i-1}} + T_{i-1} + \rho_{i-1}) \quad (2.17)$$

Ең аз әдіп:

- қаралай жонуда:

$$2Z_{\min 1} = 2(1000 + 696) = 3392 \text{ мкм}$$

- тазалай жонуда:

$$2Z_{\min 2} = 2(250 + 240 + 42) = 1064 \text{ мкм}$$

- ажарлауда:

$$2Z_{\min 3} = 2(40 + 40 + 28) = 216 \text{ мкм}$$

Алынған мәліметтерді 2.3 кестеге енгіземіз.

"Есептік Өлшем" ( $d_p$ ) бағанын толық мөлшерден бастап толтырамыз:

$$d_{p1} = 52,9 + 0,216 = 53,116 \text{ мм};$$

$$d_{p2} = 53,116 + 1,064 = 54,18 \text{ мм};$$

$$d_{заг} = 54,18 + 3,392 = 57,572 \text{ мм}.$$

Ең аз шекті өлшем рұқсат берілген ондық бөлшекте бірдей белгіге дейін дөңгелектенеді. Ең үлкен шекті өлшем ең аз рұқсат қосумен табамыз.

$$d_{\max 3} = 57,9 + 0,094 = 52,994 \text{ мм}$$

$$d_{\max 2} = 52,994 + 0,32 = 53,314 \text{ мм}$$

$$d_{\max 1} = 53,314 + 2,1 = 55,414 \text{ мм}$$

$$d_{заг} = 55,414 + 5,2 = 58,64 \text{ мм}$$

Әдіптің мәнін есептейміз:

$$2Z_{\max i}^{\text{пр}} = d_{\max i-1} - d_{\max i}, \quad (2.18)$$

$$2Z_{\max 3}^{\text{пр}} = 58,64 - 52,9 = 5,74 \text{ мм},$$

Тексеру есебін жасаймыз:

$$T_{\text{заг}} - T_{\text{д}} = \sum 2Z_{\max} - \sum 2Z_{\min}, \quad (2.20)$$

мұндағы  $T_{\text{заг}}$  и  $T_{\text{д}}$  — Тиісінше бөлшек пен дайындама шактамалары;

$\sum 2Z_{\max}$  и  $\sum 2Z_{\min}$  — жалпы ең үлкен және ең кіші өңдеуге жіберетін әдіптердің суммасы

$$5200-94 = 9806-4700,$$

$$5106 \text{ мм} = 5106 \text{ мм}.$$

Есеп дұрыс орындалды.

## 2.8 Кесу режимін есептеу

Кесумен өңдеу кезінде өнім сапасына және өңдеу өнімділігіне қойылатын барлық талаптарды қанағаттандырған кезде механикалық өңдеудің ең аз өзіндік құнын қамтамасыз ететін өңдеу режимдері неғұрлым тиімді болып саналады.

Жалпы жағдайда кесу режимдерін тағайындаудың белгілі бір реттілігін сақтау қажет  $t \rightarrow S \rightarrow V \rightarrow n$

Токарлық операцияға кесу режимдерін есептеу:

Ø280г6 цилиндрлік бетін дәлдеу үшін кесу режимдерін есептеу-аналитикалық әдіспен анықтаймыз.

Бастапқы деректер:

Деталь-білік-тістергіш

Материал- 35ХМ болат

Дайындама –соғылма

Өңдеу түрі- токарлық қаралай,тазалай

Өндіріс түрі-орта-сериялық

Айлабұйым-өзіцентрленетін үшжұдырықшалы қысқы „люнет

Өңдеу токарлық-винторез станоктарында жүргізіледі

Кесу құралын таңдау: Өңдеу контурлық нүктелер үшін құрастырмалы кескішпен жүргізіледі, оң, тірек пластинасымен 701-2204 ГОСТ 19073-80, резец-2103-0711 ГОСТ 20872-80

Кескіш бөліктің геометриялық параметрлері :

- көріністегі бұрыш  $\varphi=45^\circ$ ;
- артқы бұрыш  $\alpha=6^\circ$ ;

- алдыңғы бұрыш  $\gamma=6^\circ$ ;
- кескіш ұшының радиусы  $r=0,8$  мм;
- кесу жиегінің көлбеу бұрышы  $\lambda=0^\circ$ ;
- төзімділік кезеңі  $T=30$  мин.

Максималды кесу тереңдігі:

$$t_{\text{черн}}=(D_1-D_2)/2=(289,9-283,4)/2=3250 \text{ мкм}=3,25 \text{ мм} , \quad (2.21)$$

$$t_{\text{чист}}=(D_2-D_3)/2=(283,4-280,5)/2=1450 \text{ мкм}=1,45 \text{ мм} \quad (2.22)$$

қаралай жонуда 11 таблицадан беріліс таңдалады.

$S=1$  мм/об, 11 таблицадан қаралай жону кезінде беріліс  $S=0,2$  мм/об.

Кесу жылдамдығы  $v$ , м/мин, мына формуламен анықталады :

$$v = \frac{C_V}{T^m \cdot X \cdot Y} \cdot K_V, \quad (2.23)$$

мұндағы  $C_V$  — коэффициент, кестелік шама;

$m, x, y$  — дәреже көрсеткіш, кестелік шама;

$T$  — төзімділік кезеңі, мин;

$K_V$  — түзету коэффициенті

Коэффициент  $C_V$  және дәреже көрсеткіші 17 таблицадан алынады:

- Тазалай жонуда:  $C_V = 340, x=0,15; y=0,45; m=0,20$ .

- Қаралай жонуда:  $C_V = 420, x=0,15; y=0,20; m=0,20$ .

Коэффициент  $K_V$  формуламен анықталады:

$$K_V = K_{MV} \cdot K_{ПV} \cdot K_{ИV} , \quad (2.24)$$

мұндағы  $K_{MV}$  — коэффициент, дайындау материалының әсерін ескеретін

$K_{ПV}$  — коэффициент, беттің жай-күйінің әсерін ескеретін;

$K_{ИV}$  — коэффициент, құрал материалының әсерін ескеретін;

$K_{MV}$  коэффициенті формуламен анықталады:

$$K_{mv} = K_{\Gamma} \left( \frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_V} \quad (2.25)$$

мұндағы  $K_{\Gamma}$  — коэффициент, өңдеу бойынша болат тобын сипаттайтын;

$\sigma_B$  — материал қаттылығының нақты параметрі;

$n_V$  — дәреже көрсеткіші;

$K_{\Gamma} = 1$  — қатты қорытпадан жасалған кескіштермен өңдеу кезінде;



$$\sigma_B = 700 \text{ МПа};$$

$n_V = 1,75$  — қатты қорытпадан жасалған кескіштермен өңдеу кезінде

$$K_{MV} = 1(750/700)^{1,75} = 1,128,$$

мұндағы  $K_{IV} = 0,8$ - соғудан жасалған бөлшектер үшін;

$K_{IV} = 1$  - Т5К10 маркалы қорытпадан жасалған құрал үшін.

$$K_V = 1,128 \cdot 0,8 \cdot 1 = 0,903$$

Қаралай жону кезінде жылдамдық:

$$V_{\text{чер}} = (340 / 30^{0,2} \cdot 3,25^{0,15} \cdot 1^{0,45}) \times 0,903 = 130 \text{ м/мин},$$

$$V_{\text{чист}} = (420 / 30^{0,2} \cdot 0,25^{0,15} \cdot 0,2^{0,2}) \times 0,903 = 326 \text{ м/мин},$$

Шпиндельдің айналу жиілігі  $n$ , об/мин, мына формуламен анықталады:

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} \quad (2.26)$$

мұндағы  $D$  — өңдеу кезінде қалыптасатын дайындама диаметрі ,

$$n_{\text{чер}} = (1000 \cdot 130) / (3,14 \cdot 283,4) = 146 \text{ об/мин} \approx 150 \text{ об/мин},$$

$$n_{\text{чист}} = (1000 \cdot 326) / (3,14 \cdot 280,5) = 370 \text{ об/мин}$$

Нақты кесу жылдамдығын мына формула бойынша анықтаймыз:

$$V_{\text{ф чер}} = (n \cdot \pi \cdot D) / 1000 = 150 \cdot 3,14 \cdot 280 / 1000 = 132 \text{ м/мин},$$

$$V_{\text{ф чист}} = (n \cdot \pi \cdot D) / 1000 = 370 \cdot 3,14 \cdot 280 / 1000 = 326 \text{ м/мин}$$

Минуттық берілісті мына формуламен анықтаймыз:

$$S_{\text{м чер}} = S_0 \cdot n = 1 \cdot 150 = 150 \text{ мм/мин}, \quad (2.27)$$

$$S_{\text{м чист}} = S_0 \cdot n = 0,2 \cdot 370 = 74 \text{ мм/мин}.$$

Станок қуатының жеткіліктілігін тексереміз. Кесуге қажетті қуат мынадай формула бойынша анықталады:

$$N_{\text{Э}} = \frac{P_z V}{61200}, \quad (2.28)$$

мұндағы  $P_z$  — Кесу күші;

$V$  — Кесу жылдамдығы.

Кесу күшін мына формуламен табамыз:

$$P_z = 10 C_p t^x s^y v^n K_p \quad (2.29)$$

мұндағы  $C_p = 200$  - коэффициент;

$x=1; y=0,75; n=0$  – дәреже көрсеткіші;

$t$  – кесу тереңдігі;

$s$  – беріліс;

$v$  – жылдамдық;

$K_p$  – коэффициент, кесудің нақты шарттарын ескеретін.

Оны мына формула бойынша табамыз:

$$K_p = K_{mp} K_{фp} K_{γp} K_{λp} K_{гр} = 0,976 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,93 = 0,907 \quad (2.30)$$

мұндағы  $K_{mp}$  — коэффициент, өңделетін материал сапасының әсерін ескеретін, тең:

$$K_{mp} = (\sigma_b / 750)^n = (700 / 750)^{0,35} = 0,976 \quad (2.31)$$

мұндағы  $\sigma_b = 700$  – үзілуге уақытша кедергі;

$n = 0,35$  – дәреже көрсеткіші.

$K_{гр} = 0,93$  – коэффициент, құралдың кескіш бөлігі параметрлерінің әсерін ескеретін.

Барлық мәндерді формулаға қойып, кесу күшін табамыз:

- Қаралай өңдеу кезінде:

$$P_z = 10 \cdot 200 \cdot 3,25^1 \cdot 1^{0,75} \cdot 408^0 \cdot 0,907 = 5895,5 \text{ Н}$$

- Тазалай өңдеу кезінде:

$$P_z = 10 \cdot 200 \cdot 1,25^1 \cdot 0,2^{0,75} \cdot 750^0 \cdot 0,907 = 678 \text{ Н}$$

Кесуге қажетті қуат мынаған тең:

- Қаралай өңдеу кезінде:

$$N_{\text{Э}} = \frac{P_z V}{61200} = \frac{5895,5 \cdot 132}{61200} = 12,7 \text{ кВт}$$

- Тазалай өңдеу кезінде:

$$N_{\text{Э}} = \frac{P_z V}{61200} = \frac{678 \cdot 326}{61200} = 2,01 \text{ кВт}$$

Қуат бойынша станоктың пайдалану коэффициентін анықтаймыз:

$$\eta_M = \frac{N}{N_{\text{см}}} = \frac{8,02}{15} = 0,53 \quad (2.32)$$

$N < N_{\text{ст}}$  — қуат бойынша мұндай жүктеме рұқсат етіледі.

Есептеу нәтижелері 2.4-кестеде келтірілген.

## 2.4 кесте - диаметрі 280г6 кесу параметрлері

Параметрлер	Қаралай өңдеу	Тазалай өңдеу
Кесу тереңдігі, мм	3,25	1,45
Ажарлау операциясына кесу режимдерін есептеу Бастапқы деректер: Деталь-білік-тістергіш Материал- 35ХМ болат Дайындама –соғылма Өңдеу түрі-ажарлау  Өндіріс түрі-орта-сериялық Айлабұйым - центрден тепкіш жетектеме қысқы Өңдеу режимдерінің элементтерін есептеу: Кесу тереңдігі $t = 0,4$ мм. Ажарлау шеңберінің жылдамдығын есептеу: Беріліс, мм/об	1	0,2
Минуттық беріліс, мм/мин	150	74
Шпиндельдің айналу жиілігі, об/мин	150	370
Кесу жылдамдығы, м/мин	132	326
Қуат, кВт	12,7	2,01

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{\text{КР}}}{1000 \cdot 60}, \quad (2.33)$$

мұндағы  $D$  — шеңбердің диаметрі;

$n_{\text{КР}}$  — шеңбердің айналу жиілігі ;

$$V = \frac{3,14 \cdot 500 \cdot 1900}{1000 \cdot 60} = 50 \text{ м/мин}$$

Бөлшектің айналу жылдамдығы:

$$n = \frac{1000 \cdot 50}{3,14 \cdot 280} = 57 \text{ мин}^{-1}$$

Станоктың паспорты бойынша бөлшектердің айналу жылдамдығын анықтаймыз:

$$n = 60 \text{ мин}^{-1}$$

Нақты кесу жылдамдығы:

$$n = \frac{3,14 \cdot 500 \cdot 60}{1000} = 90 \text{ мин}^{-1}$$

Минуттық беріліс:

$$S_m = S_{m \text{ ок}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3, \quad (2.34)$$

мұндағы  $S_{м.ок}$  — кесте байынша минуттық беріліс, мм/мин;  
 $K_1$  — коэффициент, өңделетін материалға және шеңбер жылдамдығына байланысты;  
 $K_2$  — коэффициент, әдіптен және дәлдікке байланысты;  
 $K_3$  — коэффициентшеңбердің диаметріне, шеңбердің санына және беттің сипатына байланысты;

$$S_{м.ок} = 2 \text{ мм/мин}$$

$$S_{м.ок} = 2 \cdot 1.1 \cdot 0.55 \cdot 1 = 1,21 \text{ мм/мин}$$

Кесу қуаты мынадай формула бойынша анықталады:

$$N = C_n \cdot V_3^r \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^p, \quad (2.35)$$

мұндағы  $d=280$  мм.;

$$C_n = 2.65; V_3 = 25 \text{ м/мин}; r = 0.5; x = 0.5; y = 0.55; p = 0.$$

сонда,

$$N = 2,65 \cdot 30^{0,5} \cdot 0,0050^{0,5} \cdot 5^{0,55} \cdot 90^0 = 2,5 \text{ кВт}$$

Кесу қуаты басты қозғалтқыштың қуатынан аспайды:

$$N_p < N_{г.дв}; 4,7 < 7 \text{ кВт}$$

Қалған өткелдер мен операциялар анықтап, кесу режимін таңдау кесте әдісімен сәйкес.

1) Кесу тереңдігін таңдау.

Ең аз қажетті кесу тереңдігін таңдау карта бойынша жүзеге асырылады.

$$t_{010} = 2,4 \text{ мм};$$

$$t_{015} = 2,4 \text{ мм};$$

$$t_{020} = 2,4 \text{ мм};$$

$$t_{025} = 1,2 \text{ мм};$$

$$t_{030} = 1,2 \text{ мм};$$

$$t_{035} = 1,5 \text{ мм};$$

$$t_{055} = 0,05 \text{ мм}.$$

2) Берілісті таңдау.

$$S_{010} = 0,22 \text{ мм/об};$$

$$S'_{010} = 0,3 \text{ мм/об};$$

$$S_{015} = 0,083 \text{ мм/об};$$

$$S_{020} = 0,83 \text{ мм/зуб};$$

$$S_{025} = 0,09 \text{ мм/об}$$

$$S_{030} = 0,09 \text{ мм/об};$$

$$S_{035} = 0,11 \text{ мм/об};$$

$$S_{040} = 3 \text{ мм/об};$$

$$S_{045} = 0,39 \text{ мм/об};$$

$$S_{045} = 0,39 \text{ мм/об};$$

$$S_{050} = 5 \text{ мм/об}.$$

3) Кесу жылдамдығын таңдау.

$$V_{010} = 129 \text{ м/мин};$$

$$V'_{010} = 19,4 \text{ м/мин};$$

$V_{015} = 339$  м/мин;  
 $V_{020} = 339$  м/мин;  
 $V_{025} = 395$  м/мин;  
 $V_{030} = 395$  м/мин;  
 $V_{035} = 32$  м/мин ;  
 $V_{040} = 108$  м/мин;  
 $V_{045} = 19,4$  м/мин;  
 $V_{050} = 12,6$  м/мин;  
 $V_{055} = 30$  м/сек.

4) Айналу жиілігін мына формуламен анықтаймыз

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} \quad (2.36)$$

$n_{010} = 1000 \cdot 129 / 3,14 \cdot 140 = 273$  об/мин;  
 $n'_{010} = 1000 \cdot 19,4 / 3,14 \cdot 12 = 514$  об/мин;  
 $n_{015} = n_{020} = 1000 \cdot 339 / 3,14 \cdot 140 = 718$  об/мин;  
 $n_{025} = n_{030} = 1000 \cdot 395 / 3,14 \cdot 140 = 900$  об/мин;  
 $n_{035} = 1000 \cdot 32 / 3,14 \cdot 63 = 162$  об/мин;  
 $n_{040} = 1000 \cdot 108 / 3,14 \cdot 288 = 307$  об/мин;  
 $n_{045} = 1000 \cdot 19,4 / 3,14 \cdot 12 = 514$  об/мин;  
 $n_{050} = 1000 \cdot 12,6 / 3,14 \cdot 12 = 334$  об/мин;  
 $n_{055} = 1000 \cdot 1900 / 3,14 \cdot 130 = 4654$  об/мин.

Барлық нәтижелерді 2.5 кестеге енгіземіз

2.4 кесте - Білікті өңдеу кезіндегі кесу режимдері

Өңдеу түрі	t, мм	S, мм/об	V, м/мин	n, об/мин	
005 Дайындамалық (термиялық)					
010 центрлі жоңғалау	шетжағын тілу	2,4	0,22	129	273
	центрлі		0,3	19,4	514
015 қаралай жону	2,4	0,83	339	718	
020 қаралай жону	2,4	0,83	339	718	
025 тазалай жону	1,2	0,09	395	900	
030 тазалай жону	1,2	0,09	395	900	
035 ойықтар жоңғышы	1,5	0,11	32	162	
040 Зубофрезерная		3	108	307	
045 Сверлильная		0,39	19,4	514	
050 Резьбонарезная		0,39	12,6	334	
055 ажарлау	0,05	5	1900	4654	
060 Моечная	-	-	-	-	
065 Контрольная	-	-	-	-	

## 2.9 Технологиялық операцияларды нормалау және бөлшектер өндірісінің еңбек сыйымдылығын анықтау

Сериялық өндірісте мына формула бойынша штучно-калькуляциялық уақыт нормасы анықталады: (1,101):

$$T_{ш-к}=(T_{п-з}/n)+T_{шт} \quad (2.37)$$

мұндағы  $T_{п-з}$  — дайындау-қорытындылау уақыты

$n$  — партиядағы бөлшектер саны;

$T_{шт}$  — даналық уақыт мынадай формула бойынша анықталады:

$$T_{шт} = T_{опер}(1+(t_T+t_{ор}+ t_{п})/100) \quad (2.38)$$

мұндағы  $t_T$  – техникалық қызмет көрсету уақыты, мин;

$$t_T = (4 - 6 \%) t_{оп};$$

$t_{ор}$  — ұйымдастырушылық қызмет көрсету уақыты, мин;

$$t_{ор} = (2 - 6 \%) t_{оп};$$

$t_{п}$  — жұмыстың үзіліс уақыты, мин;

$$t_{п} = (2 - 4 \%) t_{оп}.$$

$T_{опер}$  — операциялық уақыт мына формуламен анықталады:

$$T_{опер} = T_{осн} + T_{всп} \quad (2.39)$$

мұндағы  $T_{осн}$  — негізгі уақыт ,әрбір операция үшін әр түрлі болады;

$T_{всп}$  — қосымша уақыты келесі формулмен анықталады:

$$T_{всп} = T_{у.с} + T_{з.о} + T_{уп} + T_{из} \quad (2.40)$$

мұндағы  $T_{у.с}$ - бөлшектерді орнату және алу уақыты, мин;

$T_{з.о}$ - бөлшектерді бекіту және есептен шығару уақыты, мин;

$T_{уп}$ -станокты басқаруға байланысты уақыт,мин;

$T_{из}$ - бөлшектерді өлшеу уақыты, мин.

Әрбір операцияға уақытты есептейміз:

010 центрлі жоңғыш операциясы :

Негізгі уақыт:

- центрлеу кезінде:

$$T'_{осн} = \frac{L_{вр} + L}{nS} \cdot i = \frac{10 + 22}{273 \cdot 0,3} \cdot 2 = 0,83 \text{ мин}$$

мұндағы  $L_{вр}$ - кірекесудің ұзындығы, мм;

$L$ - кесудің ұзындығы, мм;

$L_{сх}$ -жиын ұзындығы, мм;

$n$ - айналу жиілігі, об/мин;

$S$ - беріліс, мм/об.

- шеттерін фрезерлеу кезінде:

$$T_{\text{осн}} = \frac{L_{\text{вр}} + L}{S} \cdot i = \frac{10 + 140}{273} \cdot 2 = 1,098 \text{ мин}$$

Қосымша уақыт:

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{у.с}} + T_{\text{з.о}} + T_{\text{уп}} + T_{\text{из}} = 0,56 + 1 + 0,35 + 0,88 = 2,79 \text{ мин}$$

сонда,  $T_{\text{у.с}} = 0,56$  мин,

$$T_{\text{з.о}} = 1 \text{ мин},$$

$$T_{\text{уп}} = 0,35 \text{ мин},$$

$$T_{\text{из}} = 0,88 \text{ мин},$$

Операциялық уақыт:

$$T_{\text{опер}} = 1,098 + 0,83 + 2,79 = 4,718 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:

$$T_{\text{шт}} = T_{\text{опер}}(1 + (t_r + t_{\text{ор}} + t_{\text{п}})/100) = 4,718(1 + (0,24 + 0,14 + 0,09)/100) = 4,74 \text{ мин}$$

сонда,  $t_r = (4 - 6\%)4,718 = 0,2359$  мин,

$$t_{\text{ор}} = (2 - 6\%)4,718 = 0,142 \text{ мин},$$

$$t_{\text{п}} = (2 - 4\%)4,718 = 0,09 \text{ мин}.$$

- дана-калькуляциялық уақыт :

$$T_{\text{ш-к}} = (15/10) + 4,74 = 6,24 \text{ мин}$$

015 қаралай жону операциясы:

Негізгі уақыт:

$$T_{\text{осн}} = \frac{L_{\text{вр}} + L + L_{\text{сх}}}{S \cdot n} \cdot i = \frac{5 \cdot 5 + 77 + 55 + 150 + 47,5 + 25 + 5}{718 \cdot 0,83} \cdot 3 = 2,036 \text{ мин}$$

Қосымша уақыт:

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{у.с}} + T_{\text{з.о}} + T_{\text{уп}} + T_{\text{из}} = 0,56 + 2,75 + 0,83 + 0,48 = 4,57 \text{ мин}$$

сонда,  $T_{\text{у.с}} = 0,56$  мин,

$$T_{\text{з.о}} = 2,75 \text{ мин},$$

$$T_{\text{уп}} = 0,83 \text{ мин},$$

$$T_{\text{из}} = 0,48 \text{ мин}.$$

Операциялық уақыт:

$$T_{\text{опер}} = 2,036 + 4,57 = 6,606 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:

$$T_{\text{шт}} = T_{\text{опер}}(1 + (t_r + t_{\text{ор}} + t_{\text{п}})/100) = 6,606(1 + (0,33 + 0,2 + 0,13)/100) = 7,61 \text{ мин}$$

сонда,  $t_r = (4 - 6\%)6,606 = 0,33$  мин,

$$t_{\text{ор}} = (2 - 6\%)6,606 = 0,198 \text{ мин},$$

$$t_{\text{п}} = (2 - 4\%)6,606 = 0,132 \text{ мин},$$

- дана-калькуляциялық уақыт:

$$T_{\text{ш-к}} = (15/10) + 7,61 = 9,11 \text{ мин}$$

020 қаралай жону операциясы:

Негізгі уақыт:

$$T_{\text{осн}} = \frac{L_{\text{вр}} + L + L_{\text{сх}}}{S \cdot n} \cdot i = \frac{5 \cdot 7 + 77 + 55 + 150 + 47,5 + 8,5 + 4,25 + 230,75 + 5 \cdot 7}{718 \cdot 0,83} \cdot 3 = 3,24$$

Қосымша уақыт:

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{у.с}} + T_{3,0} + T_{\text{уп}} + T_{\text{из}} = 0,56 + 2,75 + 0,83 + 0,48 = 4,57 \text{ мин}$$

сонда,  $T_{3,0} = 2,75$  мин,

$$T_{\text{уп}} = 0,83 \text{ мин,}$$

$$T_{\text{из}} = 0,48 \text{ мин.}$$

Операциялық уақыт:

$$T_{\text{опер}} = 3,24 + 4,57 = 7,81 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:

$$T_{\text{шт}} = T_{\text{опер}}(1 + (t_{\text{т}} + t_{\text{ор}} + t_{\text{п}})/100) = 7,81(1 + (0,39 + 0,23 + 0,23)/100) = 7,86 \text{ мин}$$

сонда,  $t_{\text{т}} = (4 - 6\%)7,81 = 0,39$  мин,

$$t_{\text{ор}} = (2 - 6\%)7,81 = 0,23 \text{ мин,}$$

$$t_{\text{п}} = (2 - 4\%)7,81 = 0,23 \text{ мин.}$$

дана-калькуляциялық уақыт:

$$T_{\text{ш-к}} = (15/10) + 7,86 = 9,36 \text{ мин}$$

025 Тазалай жону операциясы

Негізгі уақыт:

- жону:

$$T_{\text{осн}} = \frac{L_{\text{вр}} + L + L_{\text{сх}}}{S \cdot n} \cdot i = \frac{404,5}{900 \cdot 0,09} = 4,99 \text{ мин}$$

- фаскілерді тілімдеу:

$$T_{\text{осн}} = \frac{L_{\text{вр}} + L + L_{\text{сх}}}{S \cdot n} \cdot i = \frac{1,6}{900 \cdot 0,09} = 0,04 \text{ мин}$$

Қосымша уақыт:

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{у.с}} + T_{3,0} + T_{\text{уп}} + T_{\text{из}} = 0,56 + 2,75 + 1,23 + 0,48 = 4,97 \text{ мин}$$

сонда,  $T_{\text{у.с}} = 0,56$  мин, [9]

$$T_{3,0} = 2,75 \text{ мин, [9]}$$

$$T_{\text{уп}} = 1,23 \text{ мин, [9]}$$

$$T_{\text{из}} = 0,48 \text{ мин. [9]}$$

Операциялық уақыт:

$$T_{\text{опер}} = 4,99 + 0,04 + 4,97 = 10 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:

$$T_{\text{шт}} = T_{\text{опер}}(1 + (t_{\text{т}} + t_{\text{ор}} + t_{\text{п}})/100) = 10(1 + (0,5 + 0,3 + 0,3)/100) = 10,11 \text{ мин}$$

сонда,  $t_{\text{т}} = (4 - 6\%)10 = 0,5$  мин

$$t_{\text{ор}} = (2 - 6\%)10 = 0,3 \text{ мин}$$

$$t_{\text{п}} = (2 - 4\%)10 = 0,3 \text{ мин}$$

- дана-калькуляциялық уақыт:

$$T_{\text{ш-к}} = (15/10) + 10,11 = 11,61 \text{ мин}$$

030 Тазалай жону операциясы:

Негізгі уақыты:

- жону:



$$T_{\text{осн}} = \frac{L_{\text{вр}} + L + L_{\text{сх}}}{S \cdot n} \cdot i = \frac{643}{900 \cdot 0,09} = 7,94 \text{ мин}$$

- фаскілерді тілімдеу:

$$T_{\text{осн}} = \frac{L_{\text{вр}} + L + L_{\text{сх}}}{S \cdot n} \cdot i = \frac{1,6}{900 \cdot 0,09} = 0,04 \text{ мин}$$

Қосымша уақыт:

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{у.с}} + T_{\text{з.о}} + T_{\text{уп}} + T_{\text{из}} = 0,56 + 2,75 + 1,23 + 0,48 = 4,97 \text{ мин}$$

сонда,  $T_{\text{у.с}} = 0,56$  мин,

$$T_{\text{з.о}} = 2,75 \text{ мин},$$

$$T_{\text{уп}} = 1,23 \text{ мин},$$

$$T_{\text{из}} = 0,48 \text{ мин}.$$

Операциялық уақыт:

$$T_{\text{опер}} = 7,94 + 0,04 + 4,97 = 12,95 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:

$$T_{\text{шт}} = T_{\text{опер}}(1 + (t_{\text{т}} + t_{\text{ор}} + t_{\text{п}})/100) = 12,95(1 + (0,64 + 0,39 + 0,39)/100) = 13,14 \text{ мин}$$

сонда,  $t_{\text{т}} = (4 - 6\%)12,95 = 0,64$  мин

$$t_{\text{ор}} = (2 - 6\%)12,95 = 0,39 \text{ мин}$$

$$t_{\text{п}} = (2 - 4\%)12,95 = 0,39 \text{ мин}$$

дана-калькуляциялық уақыт:

$$T_{\text{ш-к}} = (15/10) + 13,14 = 14,64 \text{ мин}$$

035 Паздарды фрезерлеу:

Негізгі уақыт:

$$T_{\text{осн}} = 1,296 \text{ мин [10]}$$

Қосымша уақыты:

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{у.с}} + T_{\text{з.о}} + T_{\text{уп}} + T_{\text{из}} = 0,56 + 1 + 0,49 + 0,66 = 2,71 \text{ мин}$$

сонда,  $T_{\text{у.с}} = 0,56$  мин;

$$T_{\text{з.о}} = 1 \text{ мин};$$

$$T_{\text{уп}} = 0,49 \text{ мин};$$

$$T_{\text{из}} = 0,66 \text{ мин}.$$

Операциялық уақыт:

$$T_{\text{опер}} = 1,296 + 2,71 = 4,006 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:

$$T_{\text{шт}} = T_{\text{опер}}(1 + (t_{\text{т}} + t_{\text{ор}} + t_{\text{п}})/100) = 4,006(1 + (0,2 + 0,12 + 0,12)/100) = 4,03 \text{ мин}$$

сонда,  $t_{\text{т}} = (4 - 6\%)4,006 = 0,2003$  мин

$$t_{\text{ор}} = (2 - 6\%)4,006 = 0,12 \text{ мин}$$

$$t_{\text{п}} = (2 - 4\%)4,006 = 0,12 \text{ мин}$$

дана-калькуляциялық уақыт:

$$T_{\text{ш-к}} = (15/10) + 4,03 = 5,53 \text{ мин}$$

040 Зубофрезерная операция:

Негізгі уақыт:

$$T_{\text{осн}} = 12 \text{ мин}$$

Қосымша уақыт:

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{у.с}} + T_{\text{з.о}} + T_{\text{уп}} + T_{\text{из}} = 0,86 + 1,03 + 1,03 + 1,23 = 4,15 \text{ мин}$$

сонда,  $T_{\text{у.с}} = 0,86$  мин,

$$T_{\text{з.о}} = 1,03 \text{ мин},$$

$$T_{\text{уп}} = 1,03 \text{ мин},$$

$$T_{\text{из}} = 1,23 \text{ мин.}$$

Операциялық уақыт:

$$T_{\text{опер}} = 12 + 4,15 = 16,15 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:

$$T_{\text{шт}} = T_{\text{опер}}(1 + (t_{\text{т}} + t_{\text{ор}} + t_{\text{п}})/100) = 16,15(1 + (0,8 + 0,48 + 0,48)/100) = 16,43 \text{ мин}$$

сонда,  $t_{\text{т}} = (4 - 6\%)16,15 = 0,8$  мин

$$t_{\text{ор}} = (2 - 6\%)16,15 = 0,48 \text{ мин}$$

$$t_{\text{п}} = (2 - 4\%)16,15 = 0,48 \text{ мин}$$

дана-калькуляциялық уақыт:

$$T_{\text{ш-к}} = (15/10) + 16,43 = 17,93 \text{ мин}$$

045 Бұрғылау

Негізгі уақыт:

$$T_{\text{осн}} = \frac{L_{\text{вр}} + L}{S_{\text{n}}} \cdot i = \frac{13 + 30,5}{514 \cdot 0,39} = 1,3 \text{ мин}$$

Қосымша уақыт:

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{у.с}} + T_{\text{з.о}} + T_{\text{уп}} + T_{\text{из}} = 0,56 + 1 + 0,27 + 1,25 = 3,08 \text{ мин}$$

сонда,  $T_{\text{у.с}} = 0,56$  мин;

$$T_{\text{з.о}} = 1 \text{ мин};$$

$$T_{\text{уп}} = 0,27 \text{ мин};$$

$$T_{\text{из}} = 1,25 \text{ мин.}$$

Операциялық уақыт:

$$T_{\text{опер}} = 1,3 + 3,08 = 4,38 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:

$$T_{\text{шт}} = T_{\text{опер}}(1 + (t_{\text{т}} + t_{\text{ор}} + t_{\text{п}})/100) = 4,38(1 + (0,22 + 0,13 + 0,13)/100) = 4,4 \text{ мин}$$

сонда,  $t_{\text{т}} = (4 - 6\%)4,38 = 0,219$  мин

$$t_{\text{ор}} = (2 - 6\%)4,38 = 0,13 \text{ мин}$$

$$t_{\text{п}} = (2 - 4\%)4,38 = 0,13 \text{ мин}$$

дана-калькуляциялық уақыт:

$$T_{\text{ш-к}} = (15/10) + 4,4 = 5,9 \text{ мин}$$

050 Бұранданы тілмелеу:

Негізгі уақыт:

$$T_{\text{осн}} = \frac{L_{\text{вр}} \cdot i}{p_{\text{n}}} \cdot i = \frac{30,5 \cdot 2}{1,6 \cdot 334} = 0,68 \text{ мин}$$

мұндағы  $p$  – бұранда қадамы;

$i$  – өту саны.

Қосымша уақыт:

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{у.с}} + T_{\text{з.о}} + T_{\text{уп}} + T_{\text{из}} = 0,56 + 1 + 0,27 + 1,25 = 3,08 \text{ мин}$$

сонда,  $T_{\text{у.с}} = 0,56$  мин;  $T_{\text{з.о}} = 1$  мин;

$$T_{\text{уп}} = 0,27 \text{ мин}; T_{\text{из}} = 1,25 \text{ мин.}$$

Операциялық уақыт:

$$T_{\text{опер}} = 0,68 + 3,08 = 3,76 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:

$$T_{\text{шт}} = T_{\text{опер}}(1 + (t_{\text{т}} + t_{\text{ор}} + t_{\text{п}})/100) = 3,76(1 + (0,19 + 0,11 + 0,11)/100) = 3,78 \text{ мин}$$

сонда,  $t_{\text{т}} = (4 - 6\%)3,76 = 0,188 \text{ мин}$

$$t_{\text{ор}} = (2 - 6\%)3,76 = 0,11 \text{ мин}$$

$$t_{\text{п}} = (2 - 4\%)3,76 = 0,11 \text{ мин}$$

дана-калькуляциялық уақыт:

$$T_{\text{ш-к}} = (15/10) + 3,78 = 5,28 \text{ мин}$$

055 ажарлау операциясы:

Негізгі уақыт:

$$T_{\text{осн}} = \frac{l_2 + L + V_{\text{кр}}}{S_{\text{н}}} \cdot i = \frac{13 + 9 + 230,75}{4654 \cdot 5} = 0,013 \text{ мин},$$

$$T_{\text{осн}} = \frac{l_2 + L + V_{\text{кр}}}{S_{\text{н}}} \cdot i = \frac{13 + 9 + 77 + 160}{4654 \cdot 5} \cdot 2 = 0,03 \text{ мин}$$

мұндағы  $l_2 - 1/2$  шеңбер биіктігі;

$V_{\text{кр}}$  – шеңбердің ені.

Қосымша уақыт:

$$T_{\text{всп}} = T_{\text{у.с}} + T_{\text{з.о}} + T_{\text{уп}} + T_{\text{из}} = 0,56 + 1,7 + 0,17 + 0,34 = 2,77 \text{ мин}$$

сонда,  $T_{\text{у.с}} = 0,56 \text{ мин}$ ;

$$T_{\text{з.о}} = 1,7 \text{ мин}; T_{\text{уп}} = 0,17 \text{ мин}; T_{\text{из}} = 0,34 \text{ мин}.$$

Операциялық уақыт:

$$T_{\text{опер}} = 0,013 + 0,03 + 2,77 = 2,813 \text{ мин}$$

Даналық уақыт:

$$T_{\text{шт}} = T_{\text{опер}}(1 + (t_{\text{т}} + t_{\text{ор}} + t_{\text{п}})/100) = 2,813(1 + (0,14 + 0,08 + 0,08)/100) = 2,82 \text{ мин}$$

сонда,  $t_{\text{т}} = (4 - 6\%)2,813 = 0,14 \text{ мин}$

$$t_{\text{ор}} = (2 - 6\%)2,813 = 0,08 \text{ мин}$$

дана-калькуляциялық уақыт:

$$T_{\text{ш-к}} = (15/10) + 2,82 = 4,32 \text{ мин}$$

060 Моечная

Толық уақыты 1,02 мин.

065 Бақылау операциясы:

Білік мойындарын өлшеу, 12 мойын 2 жерде жақша индикаторымен, бір өлшем 0,22 мин, уақыты 5,28 мин.

Ұзындығы – сызықтық үлгі-0,13 мин.

Бұрандалы-тығыны бұрандалы-0,  $4 \times 6 = 2,4$  мин.

Паз - штангенциркуль – 0,06 мин.

Тісті дөңгелектерді бақылау-0,  $6 \times 2 = 1,2$ .

Толық бақылау уақыты 9,07.

Жалпы сыйымдылығын анықтаймыз:

$$T_{\text{ш-к}} = 6,24 + 9,11 + 9,36 + 11,61 + 14,64 + 5,53 + 17,93 + 5,9 + 5,28 + 4,32 + 1,02 + 9,07 = 100,01 \text{ мин}$$

### **3. Құрылғыларды құрастыру**

#### **3.1 Айлабұйымдарды құрастырудың бастапқы деректері мен міндеттері**

Механикалық өңдеу кезінде жұмысты жеңілдету және дәлдік пен өнімділікті арттыру үшін құрылғыны жобалау және құрастыру қажет.

Машина жасауда станокты құрылғылар металл кесетін станоктарға қосымша құрылғылар деп - металл кесетін станоктарда өңделетін бөлшектерді орнату және бекіту үшін қолдануы.

Станокты айлабұйымдарды таңдау өңделетін бөлшектерге қойылатын пішінге, габариттік өлшемдерге және техникалық талаптарға, сондай-ақ өндіріс түріне және бұйымдарды шығару бағдарламасына байланысты болады.

Бастапқы деректер ретінде алынады:

- осы операцияға бөлшектің орналасу және бекіту схемасы, яғни құрылғы схемасы;
- технологиялық жабдықтың деректері;
- кесу құралының деректері;
- өңделетін бөлшектердің геометриялық өлшемдері;
- өңделетін бөлшектің механикалық сипаттамалары.

Есептеуге жатады:

- қысқыш күштің шамасы;
- құрылғының көтергіш элементтерінің беріктігі.

#### **3.2 Құрылғы конструкциясының сипаттамасы және оның әрекет принципі**

Машина жасауда жұдырықшаларды жылжыту үшін бұрандалы және механикаландырылған жетегі бар үшжұдырықшалы -сыналы және иінтіректі патрондар ең көп қолданылады. Механизацияланған жетегі бар патрондар әртүрлі токарлық станоктарда жеке дайындамаларды бекіту үшін сериялық және жаппай өндірістерде қолданылады. Сыналы және иінтіректі патрондардың негізгі өлшемдері МЕМСТ 24351-80 бойынша таңдалады.

Білікті токарлық, ажарлау станоктарында өңдеу үшін пневможетегі бар үшжұдырықшалы -сыналы патрон қолданылады. Бұл айлабұйымдар арнайы құрылғылар тобына жатады, яғни станоктарға бекітілген операциялар үшін. Құрылғы нақты операцияларға арналған технологиялық процеске сәйкес жасалған, сондықтан ол бір типті дайындамаларды орнатуға және бекітуге есептелген. Бұл құрылғы орнатудың жоғары дәлдігін және жылдам бекітуді қамтамасыз етеді, өйткені бөлшектің конструктивтік ерекшеліктері және өңделетін бөлшектерді орнату тәсілі ескеріледі. Арнайы құрылғыларды жасауды арзандату үшін олардың құрамында стандартты тораптар мен бөлшектерді кеңінен пайдалануды қарастыру керек. Мұндай жағдайларда айлабұйымдарды жинау едәуір уақыт жұмсауды талап етпейді, өйткені мұндай жағдайлар үшін

дайын бөлшектерді таңдап, құрылғыны жинау жеткілікті. Тұрақты жүктеме кезінде арнайы құрылғылардың қызмет ету мерзімі 3-5 жыл.

Патронның корпусы өтпелі фланецтің көмегімен станоктың шпинделіне бекітіледі, оның екінші жағына пневможетек бекітіледі. Айналғанда патрон серіппелі стопормен өздігінен бұралудан қорғалады, өйткені бұранда бекітілген гайкада орнатылған. Бұранда бұранда пневможетек штоқының тартымымен жалғанады және жұдырықшалардың радиалды орын ауыстыруын реттеу үшін қызмет етеді. Жұдырықтар рычагтардың әсерінен патрон осіне жылжип, штифталарда бекітіліп және патрон корпусының цилиндрлік бетіне тіреледі.

Пневмоцилиндрде штокпен поршеньді солдан оңға қарай жылжытқанда, бұрандалар мен муфтаның көлбеу жазықтықтары арқылы, жұдырықшалар ажыратылады және бөлшек сығылады. Жұдырықшыға ауыстырмалы винтті губкалар бекітіледі. Екі жақты әсер ететін пневможетек пневмоцилиндрден тұрады, онда шток бар поршень, қақпағы, оның тесігіне құйрық нығыздалған қақпағы және сығылған ауаны жеткізу үшін екі штуцері бар тұтаспайтын ауа таратқыш муфта орналасқан. Құрылғының жұмыс істеу принципі келесідей: тарату кранынан құбыр арқылы сығылған ауа штуцерге жеткізіледі, содан кейін, құйрықты, қақпақты және пневмоцилиндр арналары арқылы өтіп, шток қуысына түседі және штокалы поршеньді солға жылжытады. Бұл ретте шток бұранда арқылы төлкені патронда солға жылжытады. Солға қозғалғанда төлке иініректің осіне бұрылады, қысқа иықтар жұдырықшаның центріне орнығып, бөлшекті қысады. Білікті өңдегеннен кейін тарату краны ауыстырылады, ауа басқа штуцерге шығарылады және құйрық каналынан өтіп, пневмоцилиндрдің басқа қуысына түседі және төлкені иініректі оңға жылжытады, жұдырықтар ажыратылады және бөлшекті сығады.

Тәжірибені ескере отырып, бөлшектерді патронға қолмен қысу үшін 1,5-2 минут жұмсау қажет, ал пневможетекті пайдалану кезінде 20-30 секунд қажет. Әрбір операцияда уақытты үнемдеу 1-1,5 минутты құрайды.

Осыған байланысты, бізде сериялық өндіріс (1000 дана) және құрылғы 4 операцияларда қолданылады, бұл құралды пайдалану орынды деп санауға болады.

$$Q = 3 \cdot 1,05 \left(1 + \frac{3 \cdot 58 \cdot 0,25}{161}\right) \cdot \operatorname{tg}(18 + 2) \cdot 49359,88 = 17965,163 \text{ Н}$$

Пневмоцилиндр диаметрін анықтаймыз

$$Q = \frac{\pi \cdot D^2 \cdot p \cdot \eta}{4}$$

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi \cdot p \cdot \eta}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 17965,163}{3,14 \cdot 0,39 \cdot 0,85}} = 225 \text{ мм}$$

D=250 мм пневмоцилиндр диаметрін қабылдаймыз.

## 4 Ұйымдастыру бөлімі

### 4.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

Жылдық бағдарлама 1000 дана.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{F_0 \cdot k_{3,cp}} \quad (4.1)$$

мұндағы  $T$  - бір бұйымға кеткен уақыт. (білдек / сағат)

$N$  - жылдық бағдарлама.

$F_0$  - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры.

$F_0 = 2070$  сағат 1 кезеңді жұмыс кестесімен жасағанда.

$K_{3,cp}$  - орташа жүктеу коэффициенті.

Фрезерлеу-орталандыру операциясы үшін фрезерлеу-орталандыру 2Г942 станогы;

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{3,cp}} = \frac{14 \cdot 1000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 0,14$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{0,14}{1} = 0,14$$

Жону операциясы үшін жону-винткескіш 1М63 станогы;

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{3,cp}} = \frac{42 \cdot 1000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 3,84$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 4 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{0,14}{1} = 0,14$$

Фрезерлеу операциясы үшін тік-фрезерлеу 6Т13 станогы;

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{3,cp}} = \frac{16 \cdot 1000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 0,16$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{0,16}{1} = 0,16$$

Көлденен жоңғылау операциясы үшін көлденен-жоңғылау 2А622 станогы:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{3,cp}} = \frac{22 \cdot 1000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 0,22$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{0,22}{1} = 0,22$$

Ажарлау операциясы үшін домалақ-ажарлау 3М174 станогы:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{20,4 \cdot 1000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 0,2$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады.

Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{0,2}{1} = 0,2$$

Негізгі станоктардың жалпы саны, станок;

$$C_{\text{общ}} = 1+4+1+1+1=8$$

Көмекші станок санын анықтаймыз. Кесу құралдарының жұмыс мерзімін оптималды қолданы үшін олардың кесу қасиетін қайта келтіретін көмекші жабдық қолданады.

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% өлемін құрайды.

$$C_{\text{вс}} = 8 \cdot 0,04 = 0,32 \approx 1 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар  $\sum C_p = 8 + 1 = 9$

Цех жұмысшыларының саны мен құрамын станокта жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R_{np} = \frac{\Phi_0 \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{2070 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 1,05}{1840 \cdot 1,3} = 7,8 \approx 8 \quad (3.2)$$

мұндағы:  $\Phi_0$  - жылдық уақыт қоры, 1 кезең  $\Phi_0$  - 2070 сағат.

$C_{np}$  - өндірістік жабдықтар саны 8 станок.

$K_{ср}$  - жабдықтарды орташа жүктеу коэффициенті.  $K_{ср}$  - 1,3

$\Phi_p$  - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры.

$K_p$  - қолмен жұмыс істеу сиымдылық коэффициенті.  $K_p$  - 1,05

Қосымша жұмысшылар санынан құрайды.  $R_k = 8 \cdot 0,4 = 3,2 \approx 4$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары.  $\sum R_p = 8 + 4 = 12$

Механикалық-құрастыру бөлімге қабылдаймыз:

ИТР – 15%(Л<sub>о</sub>+Л<sub>всп</sub>)=0,15x12=1,8. Қабылдамыз 2 адам.

СКП – 4%(Л<sub>о</sub>+Л<sub>всп</sub>)=0,04x12=0,48 Қабылдамыз 1 адам.

МОП– 2%(Л<sub>о</sub>+Л<sub>всп</sub>)=0,02x12=0,24. Қабылдамыз 1 адам.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада сериялық өндіріс жағдайында бәсендеткіш құрастыру технологиясын және білік-тістегерішті механикалық өңдеу технологиясын жасау процесін жобаладым. Білік-тістегерішті білік айналу денесі ретінде машина жасауда кеңінен қолданылады. Тетіктің функциональды қызметі - айналу момент берілісін беру. Жалпы, біліктер машиналар мен механизмдердің құрамында көбінесе айналмалы қимылдар мен моменттерді, олардың бір торабынан екінші торабына беру (өткізу) үшін қолданылады.

Білік-тістегерішті білікті алу технологиясына бірнеше құрал-жабдықтар қажет. Олар: жонғыш білдек, құйма болаттар мен дайындамалар. Осы процестерді орындау барысындағы қауіпсіздік шараларының алдын алуды қарастырдық.



## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мендебаев Т.М. Машина жасау технологиясының негіздері: оқу құралы.- Алматы, 2005.-319.
2. Мендебаев Т.М., Габдулина А.З., Шеров К.Т. Машина жасау технологиясы: оқу құралы.- Алматы, 2013
3. Мендебаев Т.М. Даулетбаков А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау» Алматы «Мектеп» 1987.
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. С74 Т. 2 /Под ред7 А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985. 496 с., ил.
5. Справочник технолога том 1 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
6. Справочник технолога том 2 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
7. Горбачевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Вышэйша школа, 1983 г. – 256 с.
8. Дипломное проектирование по технологии машиностроения / Под ред. Бабука В.В. – Минск: Вышэйша школа, 1979. – 464 с.
9. Анурьев В.И. Справочник конструктора–машиностроителя: В 3–х т. Т.1. М.: Машиностроение, 1980. – 728с.
10. Руденко П.А. Проектирование технологических процессов в машиностроении. – К.: Вища школа, 1985. – 255 с.
11. Горбачевич А.Ф. «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.
12. Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. “Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономика-калық негізі” Алматы, 2001
13. «Общемашиностроительные нормативы времени». М.Машиностроение 1989.
14. «Общемашиностроительные нормативы режимов резанья для техничес-кого нормирования работ на металлорежущих станках», Москва.Машиностроение 1967.
15. Ю.А. Абдрамов и др. «Справочник технолога-машиностроителя», том 2, М: «Машиностроение», 1985.
16. Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва, Машиностроения 1989.
17. Нефедов Н.Е «Сборник задачи примеров по резанию металлов и режущему инструменту», Москва. Машиностроение 1977.
18. Ансеров М.А «Приспособление для металлорежущих станков», Л. Машиностроение, 1975.
19. Добрыднев И.С. «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», Москва. Машиностроения 1985г.