

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

Шамсуддин Зармина Айразмурадқызы

Бұрамдық редуктор шығаратын механикалық құрастыру учаскесін, қорап тетігін өңдеу технологиясын жобалау. N=2000 дана.

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машинажасау технология кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғылым канд., доцент

Альпеисов А.Т.

2019 ж.



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Бұрамдық редуктор шығаратын механикалық құрастыру учаскесін, қорап тетігін өңдеу технологиясын жобалау. N=2000 дана »

5B071200- «Машина жасау»

Орындаған

Шамсуддин З.А.

Пікір беруші

Ғылыми жетекші

Магистр.технический наук,

инженер-конструктор

ТОО"Корпорация Сайман""

Сандибай А.И

« 14 » 05 2019 ж.

Сениор-лектор

Ә.О. Еремекбаева

« 17 » 05 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғылым канд.-ты. доцент

А.Т.Альпеисов

« 06 » 11 2019ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Шамсуддин Зармина Айразмурадқызы

Тақырыбы: «Бұрамдық редуктор шығаратын механикалық құрастыру

учаскесін, қорап тетігін өңдеу технологиясын жобалау, N=2000 дана».

Университет ректорының «06» қараша 2018ж. №1252-б бұйрығымен

бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «20» сәуір 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері бұйымның құрастыру сызбасы,

тетіктің жұмысшы сызбасы, маршруттық – операциялық карталар,

тетіктің жылдық шығару бағдарламасы, дипломдық жоба алдындағы

практиканың мәліметтері, тетіктің техникалық сипаттамасы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бұйымның құрастыру технологиясы; б) қақпақтың дайындамасының

және тетіктің жұмыс сызбасы; в) фрезерлеу станогының қондырғысын

жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі;

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

бұйымның құрастыру сызбасы – А1; бұйымның жинақтау сызбасы – А2;

тетіктің жұмысшы сызбасы – А2; дайындаманың сызбасы – А2;

технологиялық баптаулар – 2А1 және А2; фрезерлеу станогының

қондырғысының сызбасы– А2; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары –

А2.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 20 атау.

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	11.02 - 26.02.2019	
Ұйымдастыру бөлімі	20.02 - 18.03.2019	
Конструкторлық бөлімі	26.03 - 24.04.2019	

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	Абілқайыр Ж.Н-техника ғылымдарының магистрі, тьютор	18.08.2019	

Ғылыми жетекші Ә.О. Ермекбаева

Тапсырманы орындауға алған білім алушы С.А. Шамсуддин

Күні «10» маусым 2019 ж.

АНДАТПА

Берілген дипломдық жобада бағдарламасы 2000 дана бұрамдық редуктор шығаратын механикалық құрастыру учаскесінің жобасын құру және қорап тетігін механикалық өңдеудің технологиялық үрдісі жобаланған.

Конструкторлық бөлімде қондырғының конструкциясын жобалау және қысу күшін есептеу көрсетілген.

Ұйымдастыру бөлімі редуктор шығаратын механикалық құрастыру учаскесінің жалпы жобасын, жұмыскерлер санын және өндіріске қажетті жабдықтар мөлшерін қамтиды.

Дипломдық жобада пайдаланылған әдебиеттер саны – 20, түсіндірмелік жазба 32 беттен тұрады.

АННОТАЦИЯ

В этом дипломном проекте предназначен для создания механической сборочной площадки с механической червячной передачей на 2000 штук и технологического процесса механической обработки коробчатого механизма.

В конструкторской части показано проектирование конструкции установки и расчет силы сжатия.

Организационная единица включает в себя общий проект механической сборки секции редуктора, количество рабочих и оборудование, необходимое для производства.

Количество литературы, использованной в дипломном проекте, составляет 20, а пояснительная записка - 32 страниц.

ANNOTATION

In a diploma project, it is aimed to produce mechanic wastewater for mechanical engraving in 2000 and technological process of mechanic machining of reservoir mechanics..

In the designer part, it is projected to design construction and calculate the power of the shutter.

The organizational unit incorporates the overall project mechanical assembly of the gearbox, the range of work and equipment, unmanageable production.

Quantity of literatures, used in the diploma project, consists of 20, and a weighted record - 32 pages.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Бұрамдық бәсеңдеткіш және оның құрылымы, кинематикасы	8
1.2	Қораптың жалпы сипаттамасы	10
1.3	Таңдап алынған дайындаманы таңдау әдісі және талдау	11
1.4	Өндіріс типін анықтау	12
1.5	Маршруттық және технологиялық процестерін жобалау	15
1.6	Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу	16
1.7	Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі	19
2	Конструкторлық бөлім	24
2.1	Қондырғының сипаты мен есебі	24
3	Ұйымдастыру бөлімі	25
3.1	Өндірістің қажетті жабдықтар санын анықтау	25
3.2	Цех бөлімдерінің ауданын анықтау	26
	Қорытынды	29
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	30
	А қосымшасы	31
	Б қосымшасы	32

КІРІСПЕ

Машина жасау технологиясы – машина шығару кезіндегі пайда болатын заңдылықтарды толығымен зерттеп және де сол заңдылықтарды барынша тиімді, арзан, сапалы, неғұрлым өнімді машиналар жасап шығаруға бағыттайтын технологиялық ғылыми саланың бірі.

Қазіргі ғылыми - технологиялық революцияның басты жетістіктерінің бірі өндірісте қолжетімді автоматтандырылған жүйенің пайда болуы. Автоматты және роторлы технологиялардың өндірістегі ұтымды ерекшелігі бұйымның сапасын арттырып, ең бастысы түнгі екінші және үшінші ауысымдарда өндірістің адамдардың көмегінсіз қызмет істеуі, сонымен қатар уақытты үнемдеуінде.

Ғылыми – техникалық прогрестің негізгі бағыттарының бірі барынша жаңа технологиялық процестер мен жаңа операциялар ашу және осы уақытқа дейін қолданылып келе жатқан технологиялық үдерістер мен техниканы жаңартып, жаңа мақсаттарда қолдану болып табылады.

Машина жасау технологиясын негізгі дамытудағы басты мақсаттары мынадай:

- отандық өнімдердің сапасын дүние жүзінде шығарылатын өнім сапасынан арттыру;
- шығарылып жатқан өнімнің экологиялық таза және қауіпсіз болуы;
- жоғары сапалы өнімдерді қолдану;
- арнайы бағдарламалармен басқарылатын техникаларды (станоктарды) қолдану;
- өнімді шығаруға кететін өндірістің ресурс сыйымдылығын сонымен қатар шығынын (қажет материалдарға,электр энергиясына,негізгі қорларға кететін) азайту;

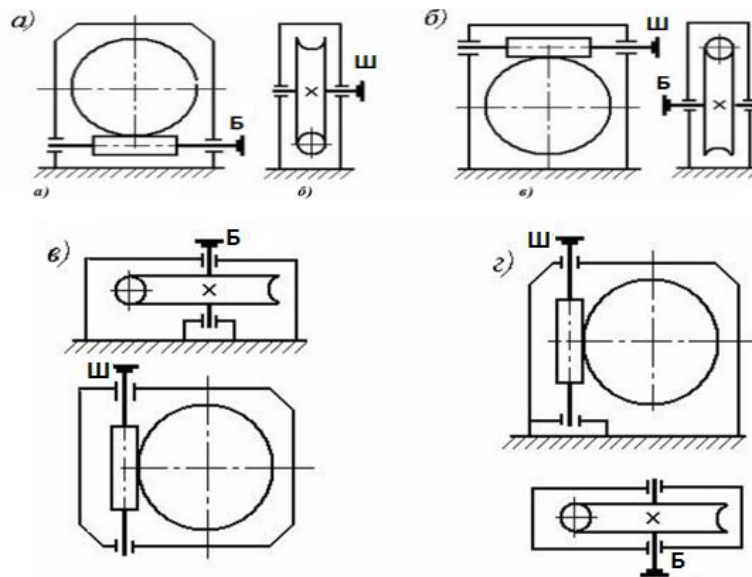
1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұрамдық бәсеңдеткіш және оның құрылымы, кинематикасы

Бұрамдық бәсеңдеткіш - бұрамдық берілісті пайдалана отырып, бұрыштық жылдамдық пен қозғалтқыштың моментін түрлендіретін құрылғы.

Жалпы қолдану үшін бұрамдық бәсеңдеткіштерді белгілі бір параметрлермен да нормалар мен стандарттарға сәйкес жүргізіледі. Олар әр түрлі машиналарда, жұмыс жағдайларына нақты операциялар мен талаптар бойынша сондай-ақ арнайы мақсаттағы машиналарда пайдаланылады.

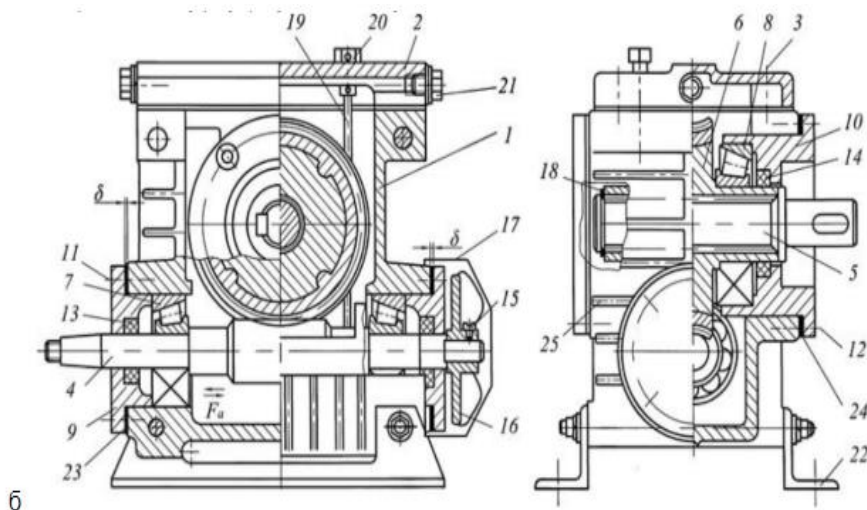
Бірсатылы бұрамдықты бәсеңдеткіштердың негізгі кинематикалық сұлбалары 1-суретте көрсетілген. Сұлбада шапшаң білік Ш деп ал баяу білік Б деп белгіленген.



1 сурет – Бұрамдық бәсеңдеткіштің жалпы түрі

Бұрыштық жылдамдықтары 4...5м/с шамасына арналған бәсеңдеткіштердің бұрамдықтарын төменде орналастырады (1а-сурет). Бұрамдықты берілістердің майлануы бұрамдықтың майға батырылуы арқылы жүзеге асады. Бұрамдықтың жоғарыдағы және тік орналасуы кезінде (1а-сурет) іліністің майлануы бұрамдықты дөңгелекті майға батырылуы арқылы жүзеге асады. Бұрыштық жылдамдықтың шамасы 5м/с-тан асқан жағдайда майдың орын ауыстыруы кезінде майдың шығыны байқалады, сондықтан бұрамдықты дөңгелектің үстіңгі жағына орналастырады (1б-сурет). Бұрамдықтың немесе бұрамдықты дөңгелектің білігінің тік орналасуы (1в,г-сурет) өте сирек кездеседі, себебі олардың тік орналасқан білектеріндегі мойынтіректі майлау қиынға түседі. Бұрамдықты бәсеңдеткіштер жетектегі біліктің бұрыштық жылдамдығын төмендету үшін және айналу моментін көбейту үшін қолданылады. Бәсеңдеткіштердің негізгі өрнектелетін шамалары: беріліс саны, айналу моменті, жетекші немесе жетектегі біліктің айналу жиілігі. Бәсеңдеткіштің құрылымы 2-суретте көрсетілген. Бәсеңдеткіш: біріктіргіш бұрандамалармен 3 бекітілген, тұлға 1 мен қақпақтан 2 тұрады. Тұлға мен

қақпақты шойын (немесе алюминий құймасынан) құйылады. Айналымды қозғалыс шапшаң бұрамдық - біліктен 4 баяу білікке 5, оймақкілтек 6 арқылы орнатылған, бұрамдықты дөңгелек 6 арқылы беріледі. Бұрамдық білікпен бірге құйылады. Біліктер тұлғаға конусты ролик-мойынтіректер 7 және 8 арқылы орнатылады.



2 сурет – Бұрамдықты бәсеңдеткіш.

Стакан 10 мен төсемді (накладной) қақпақ 9 тұлғаға бұрандамалар 11 және 12 арқылы бекінеді. Қақпақтар мен стакандарға тығыздауыштар 13 және 14 орнатылған. Бұрамдықтың білігіне 4 бұрандама 15 арқылы, салқындатуға арналған, қанатша 15 бекітіледі. Бәсеңдеткіштің тұлғасына қанатшаның қаптамасы 17 бекітіледі. Серпімділік сақина 18 бұрамдықты дөңгелектің осьтік ауытқуын алдын-алады. Бәсеңдеткіштің майлануы картер арқылы жүзеге асады. Май көрсеткіштер 19 және сапун 20 арқылы реттеледі. Майкөрсеткіштің тесігін май құюға да қолданады. Майды төгу үшін тығынмен 21 жабылатын тесікті пайдаланады. Бәсеңдеткіштің тұлғасына алмалы-салмалы алақаншалары 22 бекітіледі. 23 және 24 төсемдер жиынтығы. Бәсеңдеткішті қанатшалар арқылы салқындайды. Жылу берілуді жақсарту үшін бәсеңдеткіштің тұлғасымен бірге құйылған қабырғашалары 25 бар. Бұрамдықты іліністі майлаудың негізгі тәсілі – бұрамдықты немесе дөңгелекті бәсеңдеткіш түбіндегі картер түбіндегі майға батыру. Майдың төгілуін алдын-алу мен артық майдың тіреу бөлшектеріне ағып кету үшін май тұратын ыдыс оңтайлы болу керек. Бұрамдықтың төменгі орналасуында майды орамның толық батуына жетерліктей құяды. Бұрамдықтың жоғарыда орналасуы кезінде майды бұрамдықтың тістерінің толық батуына жетерліктей етіп құяды. Жоғары жылдамдықтағы қуатты бұрамдықты бәсеңдеткіштерде салқындатудың циркуляциялық түрін қолданылады. Майды көлемін анықтау үшін май көрсеткіштер қолданылады. Бәсеңдеткіштің төменгі жағында майды төгу үшін тығынмен жабылатын тесік бар. РЧП және РЧН типті бәсеңдеткіштердің ішкі қысымды сыртқы қысыммен теңестіру үшін қақпақта тесік бар. Ал РЧУ типті

бәсеңдеткіште ол қызметті майкөсреткіштің жанындағы шуп атқарады. Майдың ағып кетпеуі үшін және бәсеңдеткіштің ішіне лай кіріп кетпеу үшін, қақпақтардың ішкі жағында тығыздауыштар орнатылған. Көбінесе тығыздауыштардың манжетті түрі қолданылады.

1.2 Қораптың жалпы сипаттамасы

Қораптың негізгі, базалық және бос беттері болады. Негізгілері - жазылық тесік беттері. Осы беттер арқылы, қорап басқа машинаның қорабына, станинасына бекітіледі. Негізгі тесіктерге біліктердің подшипниктері отырғызылады. Қослық тесіктер, бекітуші болаттар мен майлаушы топтапқа арналады.

Қораптарға қойылатын дәлдік, беріктік, серпімі қатандылық, тозуға төзімділік, шуға тұрақтылық шарттары қойылады.

Корпусты бөлшектер бөліктері, ең алдымен, корпус пен беріліс қорабының қақпағын қамтиды, яғни білік тіректерінің дұрыс өзара орналасуын қамтамасыз етеді және тістерге әсер ететін негізгі күштерді қабылдайды. Корпус пен беріліс қорабының әдетте күрделі формасы бар, сондықтан олар құю арқылы жасалады.

Қорап сұр шойыннан құю арқылы дайындайды. Сұр шойынмен қатар қақтамалы шойындар және түсті қорытпалар қолданылады. Қорап негізгі білік пен ротордың айналуы кезінде қозғалуына жол бермейді. Беріліс қорабының қақтамасының өлшемдері мен нысаны өндірушілерге өңдеу кезінде дрілдің пайда болуын жоятын бөлікті бекіту әдісін таңдауды қиындатады. Конфигурациясы корпустан кем емес күрделі тетік корпус қақпағы болып табылады. Сыртқы көріністегі елеулі айырмашылықтарға қарамастан, оны құрастыру тәртібі корпусты салу процесі сияқты болады. Сонымен қатар, құрылымдық элементтердің көпшілігі (фланецтер, мойынтіректерді қалпақшалар, шнурлар үшін орнату нүктелері) беріліс қорабының корпусындағы бірдей элементтерге ұқсас болады. Осыған байланысты қақпақтың үш өлшемді моделін құру процесі жеңілдетілген түрде беріледі.

Корпус бөліктерінің жалпы өлшемдері мен пішіні, өңделетін беттердің болуы және дәлдігі мен кедір-бұдырлығы талаптары жобаланған үрдістің құрылымы мен мазмұнын айқындайды. Анықтамалық әдебиет құрамында механикалық бөлшектерді өңдеуге арналған әдеттегі бірнеше технологиялық бағыттар бар, олардың құрылымы оларды жобалауға байланысты. Сондықтан дененің барлық бөліктері шартты түрде бірнеше топқа бөлінеді. Дене бөліктері, әдетте, күрделі пішінге ие, сондықтан оларды сирек жағдайларда дәнекерлеу әдісімен құю арқылы жасайды (бір және шағын өндіріс үшін). Қойма корпусындағы ең көп таралған металл - қажет болса, жеңіл қорытпаның салмағын (мысалы, силумин) азайту үшін шойын (мысалы, MF 20).

Корпус бөлімі қабырғалардан, фланецтен, қабырғасынан және біртұтас тұтастыққа ие басқа элементтерден тұрады. Қазіргі беріліс қорабының жағдайы жалпақ беттермен белгіленеді, сыртқа шығарылатын элементтер (мысалы, мойынтіректер, қаттылық қабырғалары) корпусқа салынған сыртқы беттерден алынып тасталады, беріліс қорабына арналған тіректердің

лампарлары пластинаға (кадрға) дененің өлшемдерінен тыс, көтеру және тасымалдау үшін көздер дененің бір бөлігі. Жинау оңай болғандықтан, корпус ажыратылады. Қосқыштың жазықтығы біліктердің осьтерінен өтеді, төменгі бөлігі корпус деп аталады және корпустың қақпағының жоғарғы бөлігі. Өңдеуге арналған қосқыштың жазықтығы базалық жазықтыққа параллельді. Қабаттың үстіңгі беткі қабаты көлденеңінен орындалады. Корпусты және беріліс қорабының қақпағын қосқыштың жазықтықтағы барлық контур бойымен жалғау фланецті орындайды. Қысқа жағынан фланецтер қабырғадан ішке орналастырылады. Сәйкес келмейтін контурларды жасыру үшін! қақпақтар мен корпустардың өндіріс қателіктеріне байланысты, сіз денені бірнеше қабаттасып жабуға болады. Фланецтердің бойлық ұзын жағында қабырғадан және қақпақтың фланецтерінен ішкі жағында орналасқан. Фланец 9-шы мойынтіректер үшін толқындармен байланысқан. Машина жасаудағы механикалық бөліктер олардың ресми мақсаттарымен анықталған дизайнда және өлшемдерде өте әртүрлі. Бұл бөліктердің негізгі негіздері цилиндрлік тесіктерді (сыртқы цилиндрлік бет) координаттар бұрышын, жазықтықты және екі технологиялық тесікті қалыптастыратын үш ұшақ болуы мүмкін: жазықтық. Көмекші негіздердің ортақ тесіктерінің беттерін. Әдетте, бұл әртүрлі біліктерді, шпиндельдерді, қылшық тесіктерін және т.б. орнату үшін арналған негізгі қозғалыстағы беттер. Тесікке тікелей тірек мойынтіректері немесе стақандар орнатылуы мүмкін, олар осындай тіректерді соңғы беттердің формалар жиынтығымен көтереді.

1.3 Таңдап алынған дайындаманы таңдау әдісі және талдау

Қораптың дайындамасын, сұр шойыннан, қақтамалы шойыннан, түсті қорытпалардан құю тәсілімен жасайды. Үйкелісте істейтін, металлкескіш станоктардың қораптары, көбінесе, сұр шойынның СШ15, СШ18, СШ20 маркаларынан құйылады. Ал, діріл мен қорапқа әсер ететін барлық күш әсеріне істейтін қораптар, қақтамалы шойыннан немесе болаттан құяды. Маркалары 30, 35, 40. Теңіз суларында істейтін қораптарды тотқа төзгіш болаттардың (ЗХ13, ЗХ18, ЛК80-3Л) маркаларынан, қола және жез құймаларынан жасайды. Майда қораптарды алюминий және магний қорытпалардан құяды (АЛ4, АЛ8).

Бөлімнің конфигурациясын қарастырғаннан кейін, біз бұл жағдайда бланкілерді дайындаудың ең қолайлы әдісі мыналар болып табылады деп қорытынды жасауға болады:

- а) құмды құю;
- б) қысыммен құю

Бөлшектерді төмендетілген технологиялық құнын қамтамасыз ететін дайындауға артықшылықты есептеу керек.

- а) құмды құю әдісімен алынған бланкілердің құнын есептеу:

$$S_{\text{дай}}^{\text{дана}} = Q \cdot \frac{C_i}{1000} \cdot K_c \cdot K_T \cdot K_{\text{пр}} \cdot K_m \cdot K_B - \frac{S_{\text{отх}}}{1000} \cdot (Q - q)$$

Q - массасы, кг

C_i - дайын бөлігінің массасы, кг

Дәлдік класына, күрделілік тобына, салмаққа, материалдың сыныбына және бланкілер өндірісінің көлеміне байланысты коэффициенттер кестелерге сәйкес таңдалады.

Q - массасы, Q = 20кг;

$$S_{\text{дай}}^{\text{дана}} = Q \cdot \frac{C_i}{1000} \cdot K_c \cdot K_T \cdot K_{\text{пр}} \cdot K_m \cdot K_B - \frac{S_{\text{шығ}}}{1000} \cdot (Q - q), \text{ тг} \quad (1.1)$$

мұндағы Q - массасы, Q = 20 кг;

C_i - дайын бөлігінің массасы, C_i = 95672 тг/т;

K_c – сақтандыру коэффициенті, K_c = 0.77;

K_T – территориялық коэффициент, K_T = 1.0;

K_{пр} – басқа да шығындар коэффициенті, K_{пр} = 1;

K_m – материалсыйымдылық коэффициенті, K_m = 1.13;

K_B – толық шығын коэффициенті, K_B = 1.14;

S_{шығ} = 6102 тг/т.

$$S_{\text{дай}}^{\text{дана}} = 14652 \text{ тг.}$$

Дәлдік класына, күрделілік тобына, салмаққа, материалдың сыныбына және қақпақ өндірісінің көлеміне байланысты коэффициенттер кестелерге сәйкес таңдалады.

Инжекционды құю әдісімен алынған массаның құнын есептеу:

$$S_{\text{дай}} = M + h \quad (1.2)$$

мұндағы M, h - дайын материалдың құны.

$$M = Q \cdot S - (Q - q) \frac{S_{\text{oth}}}{100}, \quad (1.3)$$

мұндағы S_{oth} = 6102 тг / т;

h = 504тг.

$$M = 20 \cdot 87.91 - (20 - 16) \frac{6102}{100} = 15140 \text{ тг};$$

$$S_{\text{дай}} = 15140 + 504 = 15644 \text{ тг.}$$

$$S_{\text{дай}}^{\text{дана}} = 15644 \text{ тг.}$$

Осылайша, құмды құю әдісінің дайындалуы неғұрлым арзанырақ, сондықтан біз осы әдісті таңдаймыз.

1.4 Өндіріс типін анықтау

Өндіріс типі бір жұмыс орнына немесе бір жабдыққа бекітілген операциялар коэффициентімен сипатталады. Оны былайша анықтайды:

$$K_{б.ж.} = \frac{Q}{P_m}, \quad (1.4)$$

мұндағы Q-түрлі операциялар саны;

P_m - осы операциялар орындалатын жұмыс орнының саны.

$$P_m = \frac{N}{m} = \frac{2000}{504} \approx 4; \quad (1.5)$$

$$K_{б.ж.} = \frac{100}{4} = 25$$

Өндіріс типі операцияларды бекіту коэффициентінің мәндерімен анықталады.

Өндіріс типінің коэффициенттері 1.1 кестеде көрсетілген.

1.2 кесте – Өндіріс типінің коэффициенттері

Өндіріс типі	$K_{б.ж.}$
Жаппай	1
Ірі сериялы	1-10
Орта сериялы	10-20
Ұсақ сериялы	20-40
Дана	40 және одан жоғары

Детальдың массасы мен жылдық шығарылатын көлемі арқылы өндіріс типін алдын ала анықтау 1.2 кестеде көрсетілген.

1.3 кесте - Детальдың массасы мен жылдық шығарылатын көлемі

Детальдың массасы	Өндіріс типі				
	Дана	Ұсақ сериялы	Орта сериялы	Ірі сериялы	Жаппай
1,0	10	10-2000	1500-100000	75000-200000	200000
1,0-2,5	10	10-1000	1000-500000	50000-100000	100000
2,5-5,0	10	10-500	500-35000	35000-750000	75000
5,0-10	10	10-300	300-25000	25000-50000	50000
10	10	10-200	200-1000	10000-25000	25000

Кестедегі өндіріс типі деталь массасы мен шығарылатын дана көлеміне байланысты екендігі байқалады. Мысалы, 100 операция деп аламыз.

Жылына 2000 дана деталь шығарылғанда, екі ауысымды жұмыс күнінде жылдың жұмыс күндердің саны: 504 күн. 252 күн бірауысымды жұмыс күніндегі жылдың жұмыс күндерінің саны.

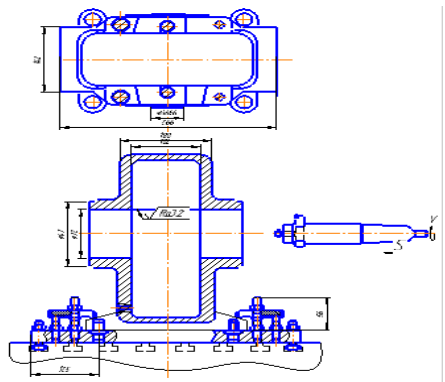
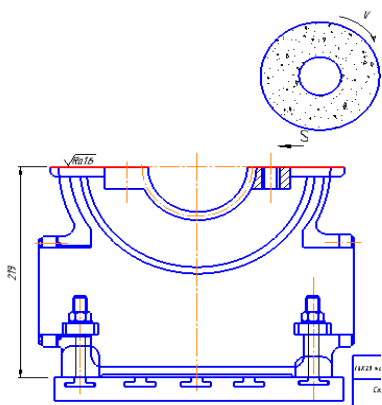
1.5 Маршруттық және технологиялық процестерін жобалау

Қақпақты өндеудің маршруты

1.4-кестеде Тетікті өндеудің маршруттық және технологиялық процесі көрсетілген.

Операция номері	Операция аталуы және эскизі	Қондырғы	Білдек, кескіш
005	Қую әдісімен алынған дайындама	-	-
010	Бақылау	-	-
015	Жоңғылау L=240мм	Тұғырық, іскенже	Көлденең жоңғылау білдегі 6305Ф4 Түпбетті фреза, BK6
020	Бұрғылау Ø27 мм, h=33мм тесік бұрғылау Алынған тесікті конусты ұңғылау	Кондуктор	Вертикаль бұрғылау білдегі 2Н150. Бұрғы Ø27 мм. P6M5.
025	Бұрғылау Ø 8,6мм, L _{рх} = 20 мм 8 тесік бұрғылау	Тұғырық, кондуктор	Вертикаль бұрғылау білдегі 2Н150. Бұрғы Ø8,6 мм. P6M5.

1.4-кесте жалғасы

030	<p>Кеулей жону $\varnothing 90\ H7/10$ $\varnothing 102\ H7/10$</p> 	Тұғырық, іскенже	Көлденең координатты кеулей жону білдегі 2М615
035		Тұғырық, іскенже	Көлденең ажарлау білдегі
040	Тазалау	-	-
045	Техникалық бақылау	-	-

1.6 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу

Бөлшек атауы- тұрқы

Дайындама-күю

Бөлшек массасы- 20кг

Диаметрі $\varnothing 90\ H7$ бетті өңдеудің технологиялық маршруты қаралай, тазалап және алдын-ала ажарлай өңдеу операцияларынан тұрады.

Есептеулерді бетті өңдеудің технологиялық маршруты бойынша әдіп элементтерінің барлық мәндерін 1.5- кестеге енгізуден бастаймыз [4].

1.5 – кесте – Диаметр $\varnothing 90\ H7$ бетті технологиялық ауысулар бойынша өңдеу кезіндегі шекті өлшемдер мен әдіптерді есептеу.

1.5 кесте - Технологиялық ауысулар бойынша өңдеу кезіндегі шекті өлшемдер мен әдіптерді есептеу

Бетті өңдеудегі технологиялық ауысулар	Әдіп элементтері, <i>мкм</i>	Есептік әдіп $2z_{min}$,	Есептелген өлше	Дәлдік шегі Td ,	Шекті өлшем, <i>мм</i>	Әдіптің шекті мәндері, <i>мкм</i>
----------------------------------------	---------------------------------	------------------------------	-----------------	-----------------------	---------------------------	--------------------------------------

	Rz	h	s	$мкм$	$М d_p$, мм	$мкм$	d_{max}	d_{min}	$2z_{min}^{np}$	$2z_{max}^{np}$
l	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Дайындама: күю Ø90Н7	200	300	1600	-	56,93	1000	57,93	56,93	-	-
Жону: 1. Қаралай	50	50	190	2·2100	52,73	700	53,43	52,73	4500	4200
2. Газалай	20	20	35	2·290	52,15	350	52,5	52,15	930	580
Ажарлау:	5	10	-	2·75	52	30	52,03	52	470	150
Барлығы									5900	4930

Әдіптердің минимал шамасы мына формуламен есептеледі

$$2z_{min} = 2 \cdot (Rz_{i-1} + h_{i-1} + \sqrt{\Delta_{\Sigma_{i-1}}^2 + \varepsilon_i^2}), \quad (2.1)$$

мұндағы, Rz_{i-1} – алдыңғы ауысудағы профиль тегіссіздігінің биіктігі, *мкм*;
 h_{i-1} – алдыңғы ауысудағы ақаулы беттік қабаттың тереңдігі, *мкм*;
 Δ_{i-1} – алдыңғы ауысудағы бет орналасуының қосынды ауытқуы, *мкм*;
 ε_i – орындалатын ауысудағы бөлшекті орнату қателігі, *мкм*.

Алдын ала өңдеу кезіндегі бет орналасуының қосынды ауытқуы мына формуламен анықталады:

$$\Delta_{\Sigma_{дай}} = \Delta_{\kappa} d = 1.4 \cdot 90 = 126 \text{ мкм} = 0,126 \text{ мм}$$

мұндағы, Δ_{κ} – соғылған дайындаманың меншікті қисаюы, $\Delta_{\kappa} = 1,4 \text{ мм}$;
 d – дайындама диаметрі, $d = 90 \text{ мм}$

Алдын ала өңдеуден кейінгі бет орналасуының қалдық шамасы былай анықталады

$$\Delta_{\Sigma_2} = k \Delta_1 = 0,06 \cdot 126 = 25 \quad (2.3)$$

мұндағы, k – пішінді нақтылау коэффициенті, соғылған дайындамаларды жону кезінде $k = 0,06$

Қаралай өңдеу кезіндегі орнату қателігі, *мкм*:

$$\varepsilon_1 = \sqrt{\varepsilon_y^2 + \varepsilon_z^2}, \quad (1.9)$$

$$\varepsilon_y = 0,25 \sqrt{Td^2 + 1}; \quad (1.10)$$

$$\varepsilon_{\psi} = 0,25\sqrt{2000^2 + 1} = 250;$$

$$\varepsilon_3 = \sqrt{\varepsilon_{rad}^2 + \varepsilon_{oc}^2}, \quad (1.11)$$

$$\varepsilon_1 = \varepsilon_3 = 316 \text{ мкм.}$$

мұндағы ε_{ψ} – базалау қателігі, екі жағынан центрлегенде;

ε_3 – бекіту қателігі;

ε_{rad} – радиал бекітілу қателігі, бұл жағдайда, $\varepsilon_{rad} = 300 \text{ мкм}$;

ε_{oc} – остік бекітілу қателігі, біздің жағдайымызда, $\varepsilon_{oc} = 100 \text{ мкм}$.

Тазалай өңдеу кезіндегі орнату қателігі:

$$\varepsilon_2 = 0,05\varepsilon_1 + \varepsilon_{инд} = 0,05 \cdot 591 = 30, \quad (1.12)$$

мұндағы $\varepsilon_{инд} = 0$.

Минимал әдіп (1.7) формула бойынша есептеледі, мкм:

Қаралай жонуға, мкм:

$$2z_{\min 1} = 2 \cdot (200 + 300 + 1600) = 2 \cdot 2100 \text{ мкм};$$

Тазалай жонуға, мкм:

$$2z_{\min 2} = 2 \cdot (50 + 50 + 190) = 2 \cdot 290 \text{ мкм};$$

Алдын-ала ажарлауға, мкм:

$$2z_{\min 3} = 2 \cdot (20 + 20 + 35) = 2 \cdot 75 \text{ мкм};$$

Есептелген өлшемді анықтау, мм:

$$d_{p3} = d_{\phi} + 2z_{\min 3} = 52 + 0,15 = 52,15 \text{ мм};$$

$$d_{p2} = d_{p3} + 2z_{\min 2} = 52,15 + 0,58 = 52,73 \text{ мм};$$

$$d_{p1} = d_{p2} + 2z_{\min 1} = 52,73 + 4,2 = 56,93 \text{ мм};$$

Ең кіші шекті өлшем (d_{\min}) графасы әрбір технологиялық ауысулар кезіндегі есептік өлшемді дөңгелектеу арқылы толтырылады. Қабылданған ең кіші шекті өлшемге сәйкес дәлдік шектерін қосу арқылы ең үлкен шекті өлшемдер анықталады, мм :

$$d_{\max 3} = d_{\min 3} + Td_3 = 52,15 + 0,35 = 52,5 \text{ мм};$$

$$d_{\max 2} = d_{\min 2} + Td_2 = 52,73 + 0,7 = 53,43 \text{ мм};$$

$$d_{\max 1} = d_{\min 1} + Td_1 = 56,93 + 1 = 57,93 \text{ мм};$$

Әдіптердің шекті мәндері Z_{\max}^{np} ең үлкен шекті өлшемдердің, ал Z_{\min}^{np} ең кіші шекті өлшемдердің айырмасы ретінде анықталады, мкм:

$$2z_{\max 4}^{np} = d_{\max 3} - d_{\max 4} = 52,5 - 52,03 = 0,47 \text{ мм} = 470 \text{ мкм};$$

$$2z_{\max 3}^{np} = d_{\max 2} - d_{\max 3} = 53,43 - 52,3 = 0,93 \text{ мм} = 930 \text{ мкм};$$

$$2z_{\max 2}^{np} = d_{\max 1} - d_{\max 2} = 57,93 - 53,43 = 4,5 \text{ мм} = 4500 \text{ мкм};$$

$$2z_{\min 4}^{np} = d_{\min 3} - d_{\min 4} = 52,15 - 52 = 0,15 \text{ мм} = 150 \text{ мкм};$$

$$2z_{\min 3}^{np} = d_{\min 2} - d_{\min 3} = 52,73 - 52,15 = 0,58 \text{ мм} = 580 \text{ мкм};$$

$$2z_{\min 2}^{np} = d_{\min 1} - d_{\min 2} = 56,93 - 52,73 = 4,2 \text{ мм} = 4200 \text{ мкм};$$

Жалпы әдіптер $z_{o \min}$ және $z_{o \max}$ операция аралық әдіптерді қосу арқылы анықталады, мкм:

$$2z_{o \max} = 470 + 930 + 4500 = 5900 \text{ мкм};$$

$$2z_{o \min} = 150 + 580 + 4200 = 4930 \text{ мкм};$$

Орындалған есептеулерді тексереміз, мкм:

$$Td_1 - Td_4 = 2Z_{o \max} - 2Z_{o \min};$$

$$1000 - 30 = 5900 - 4930;$$

$$970 \text{ мкм} = 970 \text{ мкм};$$

1.7 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Кесу режимдерін тағайындаған кезде өңдеу сипаты, типі мен материалы, аспап өлшемі, кескіш бөлігінің материалы, дайындама жағдайы, типі және жабдықтың күйі ескеріледі.

015 Жоңғылау операциясының есебі.

240 мм өлшемді жоңғылау.

Түпбетті жоңғы: $D=40$ мм.

Тістері ВК6 қатты қорытпадан, тістерінің саны, $z=6$.

Жоңғылау ені: $B=240$ мм

Беріліс: $S=0,18$ мм/тіс

Кесу тереңдігі: $t=4,2$ мм

Бір өтудегі кесу тереңдігі: $t=0,58$ мм

Өтпенің саны: $i=4,2 / 0,58=7$

Өнделетін материалдың шыдамдылық шегі: $\sigma=441$ МПа

Кесу жылдамдығы, м/мин:

$$V = \frac{C_v D^q}{T^m t^x S_z^y B^u z^p} K_v, \text{ м/мин}; \quad (1.13)$$

мұндағы $C_v=445$;

$x=0.15$;
 $y=0.35$;
 $m=0.32$;
 $u=0.2$;
 T – тұрақтылық периоды, $T=180$ мин.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}; \quad (1.14)$$

мұндағы K_{mv} – дайындама материалының әсерін ескеретін коэф.,
 $K_{mv}=1$;

K_{nv} – дайындама бетін ескеретін коэффициент, $K_{nv}=0.85$;

K_{uv} – аспаптық материалдың әсерін ескеретін коэффициент, $K_{uv}=1$;

$$V = \frac{445 \cdot 40^{0.2}}{180^{0.32} \cdot 0.58^{0.15} \cdot 0.18^{0.35} \cdot 240^{0.2} \cdot 60} 0.85 = 94.9 \text{ м/мин};$$

$$K_v = 1 \cdot 0.85 \cdot 1 = 0.85;$$

$$K_{mv} = \left(\frac{190}{HB} \right)^{n_v} = \left(\frac{190}{190} \right)^{0.95} = 1. \quad (1.15)$$

мұндағы $n_v=0,95$.

Шпиндельдің айналу санын анықтау, айн/мин:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}; \quad (1.16)$$

$$n = \frac{1000 \cdot 94.9}{3.14 \cdot 40} = 755.57 \text{ айн/мин}.$$

Білдек паспорты бойынша түзетеміз: $n_d = 750$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығы:

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000}, \text{ м/мин}; \quad (1.17)$$

$$v_d = \frac{3.14 \cdot 40 \cdot 750}{1000} = 94.2 \text{ м/мин}.$$

Кесу күшін анықтау, Н:

$$P_z = \frac{10 C_p t^x S_z^y B^{n_z}}{D^q n^w} K_{mp}, \text{ Н} \quad (1.18)$$

мұндағы $C_p=50$;
 $x=0.9$;
 $y=0.8$;
 $n=1$;
 $q=1.16$;
 $w=0$;
 $K_{mp} = 1$.

$$P_z = \frac{10 \cdot 50 \cdot 4.2^{0.9} \cdot 0.18^{0.8} \cdot 240 \cdot 6}{40^{1.1} \cdot 750^0} 1 = 6800 \text{ Н}$$

Кесу режиміне қажетті қуатты анықтаймыз, кВт:

$$N_e = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60}, \text{ кВт}; \quad (1.19)$$

$$N_e = \frac{6800 \cdot 94.9}{1020 \cdot 60} = 10.54 \text{ кВт.}$$

Шпиндельдің айналу моментін анықтау, Н·мм:

$$M_{кр} = \frac{P_z \cdot D}{2 \cdot 100}, \text{ Н} \cdot \text{мм}; \quad (1.20)$$

$$M_{кр} = \frac{6800 \cdot 40}{2 \cdot 100} = 136 \text{ Н} \cdot \text{мм.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу, мин;

$$T_0 = \frac{2L}{S_m} \cdot i, \text{ мин}, \quad (1.21)$$

мұндағы $L = 146$ мм - кесудің есептік ұзындығы;

$S_M = 810$ мм/мин;

i – жүріс саны.

$$T_0 = \frac{2 \cdot 146}{810} = 2.52 \text{ мин.}$$

Жұмыс орнының қызметіне, демалысқа және кейбір қажеттіліктерге қажетті уақыт:

$$t_{обс} = 0.041 \cdot T_0, \text{ мин}; \quad (1.22)$$

$$t_{обс} = 0.041 \cdot 2.52 = 0.1 \text{ мин.}$$

Даналық уақыт:

$$t_{\text{дана}} = T_o + t_{\text{қос}} + t_{\text{обс}}, \text{ мин}; \quad (1.23)$$

мұндағы $t_{\text{қос}}$ – қосымша уақыт, $t_{\text{қос}} = 1.26$ мин.

$$t_{\text{дана}} = 2.52 + 1.26 + 0.1 = 3.88 \text{ мин.}$$

020 Бұрғылау операциясының есебі.

Диаметрі 5 мм 2 тесік бұрғылау.

Бұрғының диаметрі: $D=5$ мм.

Тесіктің тереңдігі – 10 мм.

Кесу құралы: бұрғы Р6М5 маркалы қатты қорытпадан жасалған.

Кесу тереңдігі: $t=0,5D=2.5$ мм.

Өнделетін материалдың шыдамдылық шегі: $\sigma=441$ МПа.

Беріліс: $S=0,31$ айн/мин.

Кесу жылдамдығын анықтау, м/мин:

$$V = \frac{C_v D^q}{T^m S^y} K_v, \text{ м/мин}, \quad (1.24)$$

мұндағы $C_v=17.1$;

$q=0.25$;

$y=0.4$;

$m=0.125$;

T – тұрақтылық периоды, $T=35$ мин;

$K_v=1$.

$$V = \frac{17.1 \cdot 5^{0.25}}{35^{0.125} \cdot 0.31^{0.4}} 1 = 31.15 \text{ м/мин.}$$

Шпиндельдің айналу санын анықтау, айн/мин:

$$n = \frac{1000 \cdot 31,15}{3,14 \cdot 5} = 992 \text{ айн./мин};$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d \square 1000$ айн/мин.

Нақты кесу жылдамдығын анықтау, м/мин:

$$v_d = \frac{3.14 \cdot 5 \cdot 1000}{1000} = 31.4 \text{ м/мин.}$$

Осьтік күшін анықтау, Н:

$$P_o = 10 C_p D^q S^y K_p, \text{ Н}; \quad (1.25)$$

мұндағы $C_p=42$;

$$y=0,75;$$

$$q=1.2;$$

$$K_p=1.$$

$$P_o = 10 \cdot 42 \cdot 5^{1.2} \cdot 0.31^{0.75} \cdot 1 = 2765 \text{ Н.}$$

Шпиндельдің айналу моментін анықтау, Н·мм:

$$M_{кр} = 10C_M D^q S^y K_p, \text{ Н} \cdot \text{мм}; \quad (1.26)$$

$$M_{кр} = 10 \cdot 0.012 \cdot 10^{2.2} \cdot 0.31^{0.8} \cdot 1 = 74.5 \text{ Н} \cdot \text{мм.}$$

мұндағы $C_M=0,0345;$
 $y=2,2;$
 $q=0,8;$
 $K_p=1.$

Кесу режиміне қажетті қуатты анықтау, кВт:

$$N_e = \frac{M_{кр} n}{9750}, \text{ кВт}; \quad (1.27)$$

$$N_e = \frac{74.5 \cdot 1000}{9750} = 7.6 \text{ кВт}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу, мин;

$$T_0 = \frac{2 \cdot 12.5}{1000 \cdot 0.31} = 0.86 \text{ мин.}$$

Жұмыс орнының қызметіне, демалысқа және кейбір қажеттіліктерге қажетті уақыт:

$$t_{обс} = 0.041 \cdot 0.86 = 0.035 \text{ мин.}$$

Даналық уақыт, мин:

$$t_{дана} = 0.86 + 0.43 + 0.035 = 1.325 \text{ мин.}$$

2 Конструкторлық бөлім

2.1 Қондырғының сипаты мен есебі

Қораптың қақпақпен бекітілетін бөлігі арнайы реттелмелі үстелі бар жоңғылау қондырғысында өңделеді. Қорап 180 градусқа төңкеріліп, реттелмелі үстелге 2.57 градус бұрышпен орнатылады және колонкалар арқылы қысу күші беріледі. Колонкалар дайындаманың өңдеу дәлдігін сақтай отырып, процесс кезінде дайындаманың қозғалуына мүмкіндік бермейді. Жоңғылау операциясы кезінде диаметрі - 40мм түпбетті жоңғы қолданылады және өңдеуден кейінгі беттің кедір-бұдырлығы $R_a=12.5$ тең [15].

Кесу күшін анықтау, Н:

$$P_z \approx 10 C_p t^x S^y v^n K_p, \text{ Н.} \quad (2.1)$$

мұндағы $C_p=300$;
 $x=1$;
 $y=0.75$;
 $n= -0.15$.

Қауіпсіздік коэффициентті есептеу:

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5, \quad (2.2)$$

мұндағы K_0 – қондырмаларға қатысты кепілдік коэффициенті, $K_0 = 1,5$;
 K_1 – өңделмеген беттің күйін ескеретін коэффициент, $K_1 = 1,1$;
 K_2 – кескіштің мүжілгендегі кесу күшінің прогрессиялық өсуін ескеретін коэффициенті, $K_2 = 1$;
 K_3 – үзілмелі кесу кезінде кесу күшінің ұлғайуын ескеретін коэффициент, $K_3 = 1$;
 K_4 – қондырманың қысу күшінің тұрақтылығын ескеретін коэффициент, қол күшімен бұралатын жетек үшін, $K_4 = 1,3$;
 K_5 - тетіктердің үлкен контакты бетте орнатылуын ескеретін коэффициент, $K_5 = 1$.

$$P_z \approx 10 \cdot 300 \cdot 0,43^1 \cdot 0,42^{0,75} \cdot 94,9^{0,15} \cdot 1 \cdot 340 \text{ Н};$$

$$K = 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,3 \cdot 1 = 2,14.$$

Қысу күшін анықтаймыз:

$$W = P_z \cdot K; \quad (2.3)$$

$$W = 340 \cdot 2,14 = 727,6 \text{ Н}.$$

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің қажетті жабдық санын анықтау

Қажетті негізгі жабдық саны мына формуламен анықталады:

$$C_p = \frac{TN}{\Phi_0 K_{o.ж.}}, \quad (3.1)$$

мұндағы $K_{o.ж.}$ - цех жабдығының орташа жүктелі коэффициенті, $K_{o.ж.}=0.8$;
 $\Phi_0=4015$ сағат;
 N - жылдық шығарылатын бағдарлама мөлшері, $N=2000$ дана.

$$C_p = \frac{6 \cdot 2000}{4015 \cdot 0.8} = 9.$$

Қосымша жабдықтар санын анықтау.

Металл кесу білдектерінің жалпы санының 4 пайызын қайрау білдектері құрайды, универсалды қайрау білдегі – 1 дана.

$$n = 12 \cdot \frac{4}{100} = 0.48 \approx 1.$$

Цех жұмыскерлерінің құрамы мен санын анықтау.

Білдекте жұмыс істеушілер саны, білдектің санына сәйкес формуламен есептелінеді:

$$R = \frac{\Phi_0 \cdot C_{ж} \cdot K_{ср} \cdot K_p}{\Phi_p \cdot K_m}, \quad (3.2)$$

$$R = \frac{4015 \cdot 9 \cdot 0.8 \cdot 1.05}{1840 \cdot 1.3} = 13.$$

мұндағы Φ_0 - бір жабдықтың жылдық нақты уақыт фонды, $\Phi_0= 4015$ сағат;

$C_{ж}$ - қабылданған өндіріс жабдықтарының саны, $C_{ж}= 9$ станок;
 $K_{ср}$ – білдектің орташа жұмыс істеу коэффициенті, $K_{ср}=0.8$;
 Φ_p – слесарь жылдық нақты жұмыс уақыт фонды, $\Phi_p=1840$ сағат;
 K_m - көпбілдекте жұмыс істеу коэффициенті, $K_m=1.3$ -ке тең;
 K_p - төленбейтін жұмыс көлемін анықтау коэффициенті, $K_p=1.05$.

Механикалық бөлімшедегі жұмыс істеушілер саны жалпы білдекте жұмыс істеушілердің 2-5 пайызын құрайды, сондықтан:

$$R_k = \frac{R[2 \div 5]}{100}, \quad (3.3)$$

$$R_{\kappa} = \frac{13 \cdot 5}{100} = 0,65 \approx 1.$$

Механикалық бөлімшенің өндірістік жұмыскерлерінің жалпы саны:

$$R_{\kappa} = 13 + 1 = 14 \text{ адам.}$$

3.2 Цех бөлімдерінің ауданын анықтау

Цехқа қажетті станоктар тізімі 3.1 кестеде көрсетілген.

3.1 кесте - Цехқа қажетті станоктар тізімі

№	Білдектің аты, моделі	Саны	Қуаты, кВт	Массасы, кг	Өлшемі, мм
1	Көлденең жоңғылау білдегі 6305Ф4	1	7,8	9600	5300x4050x3175
2	Вертикаль бұрғылау білдегі 2Н150	1	7,5	1870	1355x890x2930
3	Әмбебап көлденең жоңғылау білдегі 6Р83	1	11	3800	2560x2260x1770
4	Вертикаль бұрғылау білдегі 2Н150	1	7,5	1870	1355x890x2930
5	Көлденең жоңғылау білдегі 6305Ф4	1	7,8	9600	5300x4050x3175
6	Көлденең бұрғылау білдегі 6902ПМФ2	1	4,5	2520	2780x2050x1860
7	Көлденең бұрғылау білдегі 6902ПМФ2	1	4,5	2520	2780x2050x1860
8	Көлденең кеулей жону білдегі 2М615	1	6,7	8500	4330x2590x2585
9	Көлденең жартылай автоматты кеулей жону білдегі 2713П/2713В	1	5	6100	2430x1550x1550

Механикалық цехтың жалпы ауданын табу үшін барлық ауданды қосамыз, сонда 265 м^2 –ге тең болды.

Механикалық цехтың қосымша бөлімдерінің ауданын анықтау.

Бақылау бөлімі білдектер бөлімі ауданының 3-5 пайызын құрайды:

$$S_{\text{б.б.}} = \frac{S_{\text{ж}} \cdot 5}{100}; \quad (3.4)$$

$$S_{\text{б.б.}} = \frac{5 \cdot 265}{100} = 13,25 \text{ м}^2.$$

Жөндеу-механикалық учаскесінің жабдықтар санын мына формуламен есептейді:

$$C_{\text{жөн}} = \frac{T \cdot N}{\Phi_0 \cdot K_a \cdot m}, \quad (3.5)$$

мұндағы Т-цехтың барлық жабдығын жөндеуге қажетті уақыты, сағат;
 Φ_0 -2030 сағат;
 m-ауысым саны, m=2;
 K_a - станоктың таза жұмыс істеу коэффициенті, $K_a=0,75-0,8$;
 $T=73,8$ аус/сағ;
 $N_{\text{ст}}$ - жөнделетін білдектер саны, $N_{\text{ст}}=9$;

$$C_{\text{жөн}} = \frac{664,2}{2030 \cdot 2 \cdot 0,75} = 0,218 \approx 1.$$

Цех қоймаларының ауданы онда сақталатын металл дайындама, жартылай фабрикаттары қорына, детальдар мөлшеріне байланысты етіп есептеледі:

$$S_{\text{д.қ.}} = \frac{A \cdot Q}{h \cdot M \cdot K}; \quad (3.6)$$

мұндағы А-қоймада бұйымдарды сақтау уақыты, А=5 күн;
 Q-жылдағы цехта өнделетін металл дайындамалар мөлшері, т;
 Р-бір бұйым жасау үшін жұмсалатын материалдар, т;
 h- қойма ауданының орташа жүксыйғыза алуы, $h=2$ т/м²;
 К-қойма ауданын пайдалану коэффициенті, $K=0,35-0,4$;
 М-жылдағы жұмыс күнінің саны, $M=252$ күн.

$$P=0,46 \text{ т};$$

$$Q=0,46 \cdot 5000=2300 \text{ т};$$

$$S_{\text{д.қ.}} = \frac{5 \cdot 2300}{2 \cdot 0,35 \cdot 252 \cdot 2} = 33 \text{ м}^2.$$

Дайындамалар қоймасының жалпы ауданы:

$$S_{\text{д.қ.}}=33+30=63 \text{ м}^2.$$

Аспап үлестіретін қойма ауданы:

$$S=0,4 \cdot 9=3,6 \text{ м}^2.$$

Бір слесардың аспабын сақтайтын ауданы $0,15 \text{ м}^2$, 21 слесардың аспабын сақтайтын ауданы:

$$S_{\text{асп}} = 0,15 \cdot 21 = 0,3 \text{ м}^2.$$

Білдектерге қажетті аудан:

$$S = 0,3 \cdot 9 = 2,7 \text{ м}^2 \text{ болады.}$$

Аспап-үлестіру бөлімінің жалпы ауданы :

$$S_{\text{ж}} = 3,6 + 0,3 + 2,7 = 6,6 \text{ м}^2$$

Конвейердегі жинақтау стендтері мен жұмыс орындарының санын анықтау.

Стационарлы құрастыру. Жалпы құрастыру цехының құрастыру үшін қажетті стендтер санын мына формуламен есептеу керек:

$$M_{\text{жин}} = \frac{T_{\text{жин}} \cdot N_{\text{жин}}}{\Phi_{\text{р.м}} \cdot P_{\text{ср}}}, \quad (3.7)$$

мұндағы $T_{\text{жин}}$ – стендке бұйымдар жинаудың еңбек мөлшері, адам-сағ;
 $N_{\text{жин}}$ – жылдық шығарылатын бұйымдар мен тораптардың саны;
 $\Phi_{\text{р.м}} = 4015$ сағат;

$P_{\text{ср}}$ - осы жұмыс тығындылығы: $P_{\text{ср}} = 1,2$;

Слесарлық-жинақтау жұмыстарына қажетті еңбек мөлшері білдекте орындалатын жұмыс мөлшері 30%-ға тең болады [16]. Сонда:

$$T_{\text{сл.жин}} = 2,595 \cdot 0,4 = 1,038 \text{ сағ.}$$

Конвейерлік құрастырудың еңбек мөлшері:

$$T_{\text{к.ж.}} = \frac{1,038 \cdot 40}{100} = 0,42 \text{ сағ.}$$

Цех жұмыскерлерінің категориясы және саны 3.2 кестеде көрсетілген.

3.2 кесте – Цех жұмыскерлерінің категориясы мен саны

№	Жұмысшылар категориясы	Саны
1	Өндірістік жұмысшылар	7
2	Көмекші қызметкерлер	2
3	Көмекші жұмысшылар	2
4	Кіші қызметкерлер	2
5	Есепші қызметкерлер	2
6	Инженер қызметкерлер	2
	Барлығы	17

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Мендебаев Т., Габдуллина А. Машина жасау өндірісінің технологиясы: Оқулық. – Астана: Фолиант, 2009. – 352 бет.
- 2 Машина жасау технологиясы. Т. М. Мендебаев, А. З. Габдуллина, К. Т. Шеров. – Алматы: 2013. – 528 бет.
- 3 Мәшине жасау технологиясы / - Алматы. Ы. Алтынсарин атындағы Қазақтың білім академиясының Республикалық баспа кабинеті. 1999ж., 450 бет.
- 4 Аскарлов Е.С. Технология машиностроения. Учеб.пособие – Алматы. Экономика, 2015. – 312 с.
- 5 Горбачевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Вышэйшая школа, 1983 г. – 283 с.
- 6 А.Г.Косилов, Р.К.Мещеряков Справочник технолога машиностроителя В 2-х т. Т2./-М.: Машиностроение, 1986 г.
- 7 Справочник технолога машиностроителя. В2-х т. Т1./ Под общ. ред. А.Г.Касиловой, Р.К.Мещерякова.-М.: Машиностроение, 1986 г.
- 8 Анурьев В.И. Справочник конструктора–машиностроителя: В 3–х т. Т.1. М.: Машиностроение, 1980. – 728 с.
- 9 Руденко П.А. Проектирование технологических процессов в машиностроении. – К.: Вишэйшая школа, 1985. – 255 с.
- 10 Дипломное проектирование по технологии машиностроения / Под ред. Бабука В.В. – Минск: Вышэйшая школа, 1979. – 464 с.
- 11 Политехнический словарь. /Под ред. И.И. Артоболевского. – Москва: Советская энциклопедия, 1997 г.
- 12 В.И.Анурьев. Справочник конструктора машиностроителя. В 3-х т. Т3-М.: Машиностроения, 1980 г.
- 13 Справочник инструментальщика. Под ред. И.А. Ординарцева. – Л.: Машиностроение, 1987 г.
- 14 Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений. – Москва: Машиностроение , 1983 г.
- 15 Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков. Справочник .- М.: Машиностроение, 1979 г.
- 16 Мамаев В.С., Осипов Е.Г. Основы проектирования машиностроительных заводов. М., Машиностроение, 1974 г.
- 17 Е.С. Ямпольской. Проектирование машиностроительных заводов и цехов. – М.: Машиностроение, 1975 г.
- 18 Технология машиностроения. Метод указания к курсовому проектированию. Под общ.ред. Нуржанова А.- Алма-Ата.: КазПТИ, 1986 г.
- 19 Мягков В. Д. Допуски и посадки. Справочник. В2-х частях, Ч1.-Л.: Машиностроение, 1983 г.

ҚОРЫТЫНДЫ

Курстық жұмысты орындай отырып, берілген тетіктің технологиялық үрдісін жасау қарастырылған.

Технологиялық бөлімде дайындаманы алу сұрақтары, базалау схемасын таңдау, әдіптерді есептеу сондай ақ кесу режимдерін есептеу және уақыт нормалары толығымен есептелген. Технологиялық маршрут дамытылып қысқартылды. Бұл уақытты үнемді пайдалануға және өнім сапасының жақсаруына мүмкіндік берді.

Өндірістің тиімділігі, оның техникалық прогресі, шығарылатын өнімнің сапасы көбінесе жаңа құрылғыларды, машиналарды, станоктар мен аппараттарды шығаруға, сондай-ақ технологиялық және конструкторлық шешімдердің экономикалық тиімділігі мен техникалық мәселерді қамтамасыз ететін әдістерді жан- жақты енгізуге байланысты.

Берілген дипломдық жобада қақпақты жұмыс сызбалары бойынша технологиялық процесті іске асыру үшін жоңғылау, бұрғылау және бұранда кескіш станоктарын, кескіш аспап құралдарын қолдандым.

Ұсынылған дипломдық жобада редуктор қақпағын шығаратын, жылдық бағдарламасы 5000 дана болатын бөлімді қарастыра отырып, оның қызмет орны мен техникалық шарттарын талдап, механикалық өңдеу технологиясын жобаладым. Мемлекеттік стандарттар мен нормативтерді пайдаландым.

Қақпақ конструкциясының технологиялылығы тексеріліп, дайындамаға таңдау жасалған. Жоңғылау, бұрғылау, зенкерлеу және бұранда салу режимі мен әдібі есептелінді. Өңдеу жұмыстарын жеңілдету мақсатында тетікті жоңғылау үшін арнайы қондырғы құрылымы жасалды.

Жоғарыда айтылған деректерге сүйене отырып, құрылымдық технологиялық талдау жүргізіліп тетікпен торапты технологиялы деп есептеуге болады. Қақпақ материалының өңделуі жоғары және механикалық өңдеу кезінде қиындықтарға соқтырмайды деген шешімге келуге болады. Сондай-ақ, мұнда дипломдық жобалау жұмысын орындаудың бірізділігі, оның мөлшері мен мазмұны, негізгі бөлімдері талқыланып, тереңірек зерттеу мәселесі айқындалған.

А қосымшасы

Б қосымшасы

