

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

Дарушов Мадияр Намарадинович

CAD/CAM жүйесінде төлкені механикалық өңдеу технологиясын жасау.
Жылдық шығарылымы 5000 дана

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – Машина жасау

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

PhD д-ф, қауым. профессор

_____ Арымбеков Б.С.

« ____ » _____ 2020 ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «CAD/CAM жүйесінде төлкені механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығарылымы 5000 дана»

5B071200 – Машинажасау

Орындаған Дарушов М.Н.

Ғылыми жетекші,

PhD д-ф, қауым. профессор

_____ Аскаров Е.С.

« ____ » _____ 2020 ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө. Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрлау институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B071200 – Машинажасау

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

PhD д-ф, қауым. профессор

_____ Арымбеков Б.С.

« ____ » _____ 2020ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы *Дарушов Мадияр Намарадинович*

Тақырыбы *«CAD/CAM жүйесінде төлкені механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығарылымы 5000 дана»*

Университет ректорының *«27» қаңтарының 2020ж. № 762-б бұйрығымен* бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі *«05» 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) қорапты механикалық өндеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысың жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі; д) қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі; е) жобаның экономикалық тиімділігің есептеу

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

бұйымның құрастыру сызбасы – 1А1; бұымның 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 10 атау

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	14.02.20ж.-27.03.20ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	28.03.20ж.-02.04.20ж.	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	Аскаров Е.С.		

Ғылыми жетекші _____ Аскаров Е.С.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Дарушов М.Н.

Күні «__» _____ 2020 ж.

АҢДАТПА

Берілген дипломдық жобада төлкені өңдеудің техникалық шарттары және сипаттамасы ұсынылған. Өндіріс түрі анықталған, төлке құрылымына технологиялық анализі жүргізілді. Беттерді өңдеу үшін әдіптер есебі, технологиялық операцияны мөлшерлеу және кесу режимі есебі шығарылды. Конструкторлық бөлімде механикалық цехтағы жоңқаларды жинау үшін иірмекті тасымалдауыш қарастырылған.

Сонымен қатар өндірісті ұйымдастыру бөлімінің тақырыбы қарастырылады. Механикалық учаскедегі негізгі жабдықтардың қажетті мөлшерін есептеуі, жұмыс құрамы және оның санын есептеуі жүзеге асырылады. Сонымен қатар механикалық учаскенің ауданы және жұмыс орындарының саны мен құрастыру цехының құрал-жабдықтарының саны анықталынады.

АННОТАЦИЯ

В настоящем дипломном проекте представлены характеристика и технические условия обработки втулки. Определен тип производства, выполнен анализ технологичности конструкции детали, рассчитаны припуски на обработку поверхностей, режимы резания и техническое нормирование операции. Выполненный патентный поиск, позволил выбрать наиболее производительный способ повышения стойкости пластин режущего инструмента. В конструкторской части предложен шнековый транспортер для уборки стружки в механическом цехе.

ANNOTATE

In this thesis project presents the characteristics and technical conditions of sleeves. The type of production is determined, the analysis of manufacturability of a design of a detail is executed, allowances for processing of surfaces, modes of cutting and technical regulation of operation are calculated. The patent search made it possible to choose the most productive way to increase the resistance of the cutting tool plates. In the design part of the proposed screw conveyor for chip cleaning in the machine shop.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Негізгі бөлім	8
1.1 Тетікке сипаттама	10
1.2 Жобалау үшін бастапқы деректер	11
2 Технологиялық бөлім	12
2.1 Өндіріс түрін таңдау	13
2.2 Дайындаманы таңдау және оны қалыптастыру	14
2.3 Тетіктің технологиялық анализі	16
2.4 Технологиялық өңдеу маршруты	17
2.5 Әдіпті есептеу	20
2.7 Кесу режимін есептеу	25
3 Конструкторлық бөлім	27
3.1 Механизациялау құрылғыларының конструкторлық сипаттамасы	27
4 Ұйымдастыру бөлімі	28
4.1 Станоктар санын есептеу	28
4.2 Өнеркәсіптегі жұмысшылар санын есептеу	29
4.3 Өнеркәсіптің өндірістік ауданы	30
4.4 Механикалық бөлімнің көмекші бөлігінің ауданын анықтау	30
Қорытынды	31
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	32
Қосымша А	

КІРІСПЕ

Машина жасау бүкіл әлемде ұлттық өнеркәсіптің технологиялық деңгейінің көрсеткіші ретінде қабылданды. Біздің еліміздің экономикалық кезеңінің басты мақсаты халықтың материалдық және мәдениеттік деңгейінің өрлеуі болып табылады және солай болып қалады. Осы мақсатты жүзеге асыру үшін әлеуметтік-экономикалық дамуды удету, ғылыми-техникалық даму кезінде өндірістің тиімділігін жоғарылату және оларды қарқындату қажет етіледі.

Ауыр өнеркәсіптің негізгі міндеті кәсіпорындарды механикаландыруды, отын-энергетикалық ресурсты, машинаны және де басқа да өндірісті жаңа құралдармен қамтамасыз ету болып табылады. Оның негізгі бағыты ауыр өнеркәсіпте машинажасау кешенін дамытып оған жоғары көлемді капиталды салуға, жұмыс істеп тұрған кәсіпорындарды жоғары технологиялық және қазіргі заманғы жабдықпен жаңартуға, отандық машина жасау кәсіпорындарының байланыстары мен кооперциясын дамытуға бағытталған. Қазіргі таңда машинажасау және металлөндеу өнімдерін шығару ұлғайды. Өндірісте СББ станогы және автоматтандырылған жобалар кеңінен пайдалануда. Арнайыландырылған өнеркәсіпте аспаптар жасап жетілдірілді. Машинажасау өнімдерін шығару жетіле түсті. Жаңа техниканы меңгеру мерзімінінен қысқартылды. Қазақстан экономикасының өсуі үшін машина жасаудың озық өсуімен қатар жүруі тиіс. Дипломдық жоба кезінде техникалық және ұйымдастыру тапсырмаларына, сонымен қатар тетіктің материалына, технологиясына және де жасалу жолдарына ерекше көңіл бөледі. Дипломдық жобаның негізгі тапсырмасы: нақты бір бұйымды өңдеудің өндірістік процесін өз бетінше талдауды, механизмдерді құрастыру мен машина тетіктерін өңдеудің технологиялық процесін құруды, оларды жетілдіру бойынша ұсыныстар беруге, сонымен қатар берілген бұйым, білік және тетік өндірісіне альтернативті варианттардың техника-экономикалық негіздемесімен жасауды үйрету. Осы тапсырманы орындау үшін бұйымды құрастыру мен тетікті өңдеу кезінде өңдеу мен құрастырудың жаңа технологиялық әдістері, жоғары өнімді жабдықтар, типтік және топтық технологиялық процестерді қолдану, қайта орындалатын қондырғылар, замани конструкцияларды автоматтандырылған жобалау әдістер мен бұйым өндірісін қолдану ұсынылады.

Дипломдық жобада СББ станоктар тетіктің өңдеу уақытын жылдамдатады, сонымен қатар жұмыс уақыты кезінде станок бірнеше көптеген тетіктерді шығара алады. Өндірістік еңбек бірнеше рет ұлғайады.

Дипломдық жұмыстың негізгі мақсаты: арнайы оқытылған пәндер бойынша үйренген білімді жетілдіру, сонымен қатар білімді толықтыру; тетіктің технологиялық өңдеу процесін жасау. Сериалы өндірісте қолданылатын тісті төлке жұмыс кезінде сапалы, әрі сенімді болды.

1 Амортизатор торабын құрастыру

1.1 Амортизатор және көлік аспасы

Қазіргі заманда автокөліктің жылдамдығын асыру тек көлік жүргізушіге, көлік қозғалтқышының көрсеткіштеріне, және трансмиссия түрлеріне ғана емес сонымен қатар көліктің біркелкі жүруіне, беріктігіне, бағындыруға және әсерлі тоқтауына тікелей қатысты.

Вертикальды және горизонтальды дірілдерді, жылдам қозғалып кету, жылдам бұрылу, тежегішті жылдам қолдану көрсеткіштері аспаның және оның жеке компанименттеріне тікелей байланысты.

Көлік аспасы – мост не көлік балонын кузовпен байланыстырып және динамикалық күшке, көліктің тегіс емес жолмен жүруіне және де көлік балонымен рамоға келетін беріліс күшімен моментке төтеп беретін бірден бір қондырғы [1].

Аспа гиді, серпімді және демпферлік құрылғылардан тұрады. Гид құрылғы көлікке күш берумен және момент беруді қамтамасыз етеді. Серпімді және демпферлік құрылғы (амортизатор) автокөліктің ұзартылған және бөлінбейтін бөліктерінің демпферлі тербелісіне төтеп беруіне арналған.

Амортизаторлар автокөліктің қауіпсіздігі мен ынғайлылығы үшін қолданылады. Олар осцилляциялық жүйенің негізгі параметрлері мен қарсылық күштерінің дірілдеріне оңтайлы ара-қатынасына сәйкес келуі қажет.

Осылайша, көлік құралының ауытқуының оңтайлы демпферлік параметрлерін таңдау әрдайым ең жақсы сапа мен ең жоғары тұрақтылықты қамтамасыз ету арасындағы ымыраға негізделген [1].

1.2 Амортизаторларды тағайындау

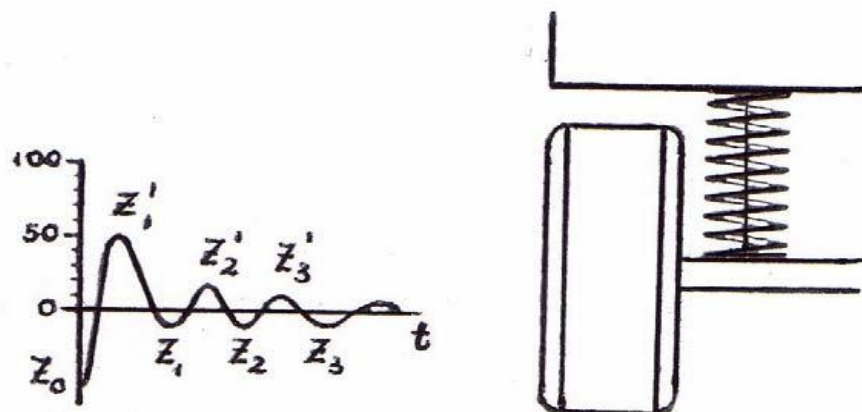
Автокөліктің аспасындағы амортизаторлардың рөлі шанақтың 100 мм тегіс емес биіктікте дөңгелектің кузовпен байланысуы әр түрлі реакцияда көрсетіледі.

Дөңгелекті кузовқа қатан бекіту арқылы, кедір-бұдырға ұшыраған кезде пайда болатын әсерден, дөңгелекішінара серпімді жұмсарады [1].

1-суретте корпустың бұл жағдайда қалай жұмыс істейтіні көрсетілген. Тербелістер үлкен амплитудаға және тік жылдамдыққа ие. Жүргізуші мен жолаушылар жағымсыз соққыға ұшырайды.

Аспаға берілетін қатты элементтер, мысалғы серіппе, рессор, кузовқа берілетін соққылар, серіппенің сығылуынан кейін жұмсарады, тік жылдамдығы азаяды. Алай да кедір-бұдыр жолдан кейін, серіппе өз орынан келудің орнына, әрі қарай созыла береді. Содан кейін ол қайтадан қысылады, және бүкіл цикл қайталанады. 1.1-суретте көрсетілген тербелістер біртіндеп рессордың бастапқы күйіне жеткенше, аспадағы фрикциялық күштерімен біртіндеп демалады. Кедір-бұдырлық неғұрлым жоғары болса, соғұрлым кузовқа амплитудасы көп тербеліс беріледі. Біркелкі емес жолда бұл аспалы

автокөлік барлық мүмкін бағыттарда қозғалады, қозғалысты қиындатады және қауіпті жүргізеді[2].



2 Сурет - Аспа тек серпімді элементі бар

Сонымен қатар, тегіс емес жолдан жүрген көлік үлкен дірілдің әсерінен және табиғи жиіліктер әсерінен резонанс тууы мүмкін. Ол кейін аспананың шанаққа соққан қатты соққысынан бұзылуға алып келеді.

Мұндай теріс құбылыстарды болдырмау үшін аспаға- демпферлік элемент амортизатор енгізіледі. Ол сығымдау жылдамдығын шектейді және рессордың кеңеюімен, діріл энергиясының басым бөлігін сіңіреді және оны жылуға айналдырады[1].

Тегіс еместікті жүріп өткеннен кейін, серіппе сығылады және ол қайта созыла бастағанда көп энергияны амортизатор өзіне жинап алады.

Тапсырмаға сүйене отырып, амортизаторларға қойылатын негізгі талаптар:

Автокөліктің жылдамдығының операциялық спектрі бойынша барлық жолдар мен жер учаскелеріне ауытқудың әсер етуі мен қозғалыс жылдамдығының белгіленген параметрлерін сақтау;

Жолдағы қозғалыс кезінде дірілді төмендету;

Дөңгелектердің өткір қозғалыстарымен рамкадағы (дененін) динамикалық жүктемелерін азайту;

Минус 40-тан +120 ОС дейінгі жұмыс температурасының кең спектріндегі сипаттамалардың тұрақтылығы;

Жоғары сенімділік.

Көрсетілген талаптарды ұстап тұру амортизатордың тиісті параметрлерін таңдау арқылы, ең алдымен, оның серпімді кедергісі мөлшерімен қамтамасыз етіледі [1].

1.3 Амортизатордың квалификациясы

Амортизаторлар келесі сипаттамаларға сәйкес топтарға бөлінеді:

Механикалық немесе гидравликалық дірілдеу принципі бойынша;

Амортизатордың жұмыс істеуін қамтамасыз ететін жұмыс функцияларына байланысты гидравликалық немесе гидропневматикалық;

Қарсылық күштерінің түрі бойынша - симметриялық немесе асимметриялық сызықтық, прогрессивті немесе регрессивті сипаттамалары бар бір жақты немесе екіжақты әрекеттер;

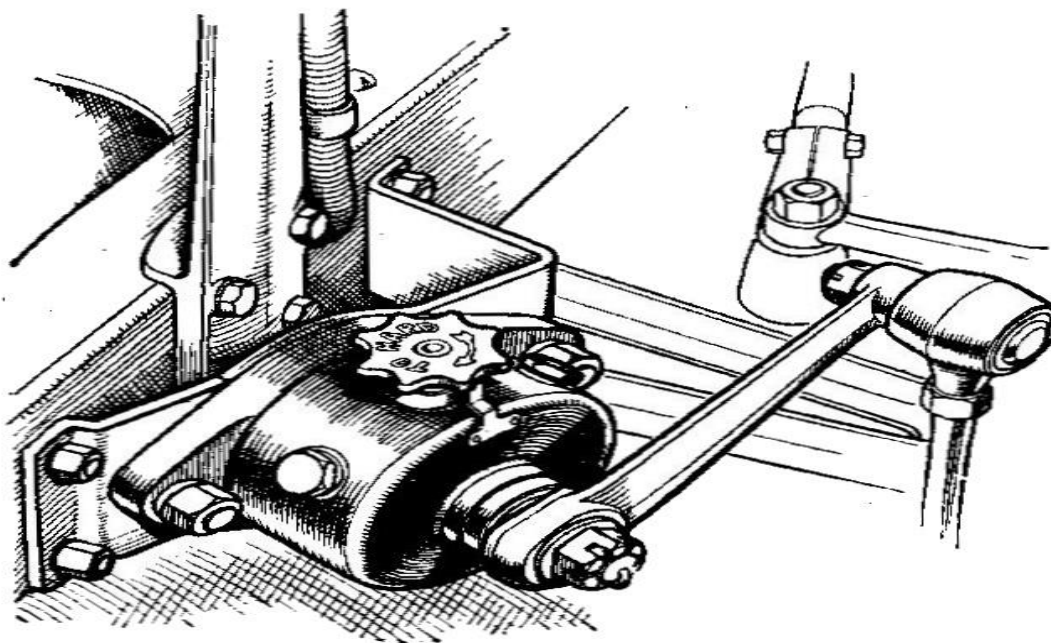
Түсіру клапандары бар немесе онсыз ішкі немесе сыртқы өтемдік камерасы бар конструкциялы тұтқаны (поршень немесе лайн) немесе телескоптық (бір түтік немесе екі түтік); жүктеме деңгейіне қарай - қарапайым немесе релаксациялық түрі[3].

Қазіргі замандағы вагондардың амортизаторлары, әдетте, гидравликалық, телескоптық, қосарланған, түсіретін клапандармен және сығымдау кезінде инсиметрлік емес регрессиялық кедергі сипаттамасымен бөлінеді.

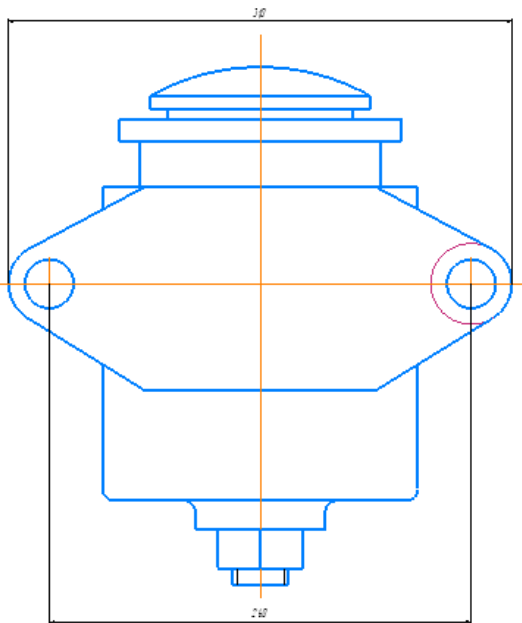
1.4 Гидравликалық тұтқалы амортизатор

1930 жылдары фрикциялық амортизаторлар бірте-бірте гидравликалық құрылғыларға жол бере бастады, алайда соңғы заманауи автокөліктерге таныс телескопиялық автокөліктерге ұқсамады.

Тұтқасы бар гидравликалық амортизатор онда тетік камерамен немесе тісті механизм арқылы поршеньді (бір қолданылатын амортизаторларда) немесе сұйықтық тоқ тудыратын поршендерді (екі жақты әрекет) қозғауға мүмкіндік берді, ал толқындарға қарсы тұрған клапандармен демпинг бір қабаттан екіншісіне сұйықтық жіберу арқылы қамтамасыз етілді[4].



4Сурет- Гидравликалық тұтқалы амортизатор



6Сурет - Гидравликалық тұтқалы амортизатор

Амортизатор машинаның рамасына 2 болт арқылы бекітіледі.

2 Технологиялық бөлім

2.1 Дайындама не болмаса тетіктің сипаттамасы, материалы және оның қасиеттері.

Машина жасау өндірісінде төлкелер үйкеліс подшипниктері ретінде қолданылады. Төлке ең көп таралған тетік ретінде есептеледі. Төлкенің дайындамасын, оның қызметін, өлшемдерін, жылдық шығару ауқымын және материал маркасын ескере отырып прокаттан, құймадан әзерлейді. Сериалы өндірісте қолданысқа ие төлке Амортизаторда қондырылған буферге қосылады. Тетік амортизатор қозғалған кезде пружинаның қозғалмауын қамтамасыз етеді және буферді нейтралды орында қозғалтпау мақсатында қолданылады.

Төлкелердің тесіктерін шариктермен немесе нығыздаушы дінгектермен таптауға болмайды, өйткені олардың ішкі бетіндегі майда майлаушы көздер жабылып қалады да, төлкенің ең керекті қасиеті жойылады. Сондықтан соңғы операцияларда төлкенің ішкі тесігін тек нәзік кеңейте жонады.

Сериалы өндірісте тісті төлкелер машиналар білігінде призмалық кілтеке қондырылады. Шпонкалық ойықта тісті төлкелер тістер өсі бойынша орналасу керек. Тісті төлкенің қондырма сипаттамасы білікте жалғастырғыштың жұмыс жасау сипаттамасы мен шарттары арқылы

анықталады. Жалғастырғыштар біріктірілген біліктің жасалуына байланысты әртүрлі тісті төлкелерді пайдалана алады.

Сериялы өндірістегі, дара дайындамаларды өңдеудің технологиялық бірізділігі: төлкенің сырт беттерін тазалай жону; керек болған жағдайда, төлкенің түп бетін токарь станогында қайыра шырпу;

Берліген тетік МЕСТ 4543-91 бойынша ХГВ легірленген болат маркасынан жасалады. Бұл болат соққы жүктеме кезінде жұмыс жасайды. Легірленген болаттың химиялық құрамы (1.1-кесте) көрсетілген. Таңдалған материал беттің жоғары қаттылығы мен илемділігі және де тұтқырлығымен қатар, жоғары дәлдікті қамтамасыз ететін білік, бұрамдық, тістегеріш, жұдырықшалы жалғастырғаш және басқа да цементтелген тетіктерді жасауға арналған. Тетіктің механикалық қасиеті (1.2-кесте) көрсетілген.

2.1 Кесте – Легірленген болаттың химиялық құрамы, %

Элемент	C	S	Cu	P	Cr	Mn	Ni	Si
		Кем дегенде						
Құрамы, %	0.09- 0.16	0.025	0.30	0.025	0.60- 0.90	0.30- 0.60	2.75- 3.15	0.17- 0.37

2.2 Кесте - Механикалық қасиеті

$\sigma_{\text{в}}$ уақытша қарсыласу күші МПа	$\sigma_{\text{и}}$ иілу кезіндегі беріктік шегі МПа	f600/300 мм	$\sigma_{\text{сж}}$ қысу кезіндегі беріктік шегі МПа	Бриннель қаттылығы, НВ
180	360	8/25	700	165...229

2.2 Техникалық талаптарды және тетіктің технологиясын қарастыру

Төлке өңдеу технологиясының негізгі мақсаты, оның сырт беті мен тесігі өстерінің концентрлігімен, өстің түп бетіне перпендикулярлығын қамтамасыз ету. Тесігінің диаметрі 20 мм-ге дейінгі төлкелерді калибрленген немесе ыссықақталған шыбықтардан жонады. Техникалық талаптар (1.3-кесте) көрсетілген. Кейде, құйма стерженьдер де қолданылады. Тесігінің диаметрі 20 мм-ден жоғары төлкелерді трубалардан немесе қуыс құймалардан жонады [7].

2.3 Кесте - Техникалық талаптарды талдау

Беттің нөмірі	Беттің атауы	Дәлдік (кавалитет)	Ауытқулар	Кедір-бұдырлық классы
1	2	3	4	5
1	Сыртқы Цилиндрлік бет Диаметрі $\varnothing 80_{-1}$	<i>к6</i>	$es = 0.012$ $ei = -1$	Ra6,3
2	Диаметрі $\varnothing 52_{-0.013}$	<i>h6</i>	$es = 0$ $ei = -0.013$	Ra 6,3
3	Диаметрі $\varnothing 34_{-0.025}$	<i>H7</i>	$es = 0$ $ei = -0,025$	Ra6.3

Дәлдік пішіні мынадай бетке қондырылған: диаметрі $\varnothing 52_{-0.013}$ цилиндрлік емес бет, радиалды ауытқымасы 0,012 және 0,02-ден көп емес. Сонымен қатар радиалды ауытқымаға диаметрі $\varnothing 50_{-0.1}$ -ге 0,02 көп болмауы қажет. Тетік термоөңделуге ұшырайды. Бұл тетіктер қызметтік тағайындалуға шартталған. Тетік тенестіруді қажет етпейді, ол тек айналу моментіне беріледі.

Тетіктердің беті өңдеу үшін ыңғайлы. Ол жоғарғы өндірісте өңдеу тәсілін қажет ететін, айналу беті мен беттің шет жағын көрсетеді. Тетік сапалы өңдеу мен жоғары дәлдікті алу үшін қосымша технологиялық операцияларды қажет етпейді. Бет, яғни базалау-бұл шлицті тесік үшін қолдануға болады. Шақтамалар мен кедір-бұдырлықтар сонымен қатар пішімнен ауытқу және беттердің тағайындалып орналасуы баламалы түрде болмайды[7].

2.3 Өндіріс типін анықтау

Өндіріс типі операцияның бекіту коэффициентімен сипатталады. МЕСТ 14.004-83 стандартымен тағайындалған оптималды шамасы:

$$K_{30} = \frac{F_H \times Q \times 12 \times 60}{N \times T_{\text{сум}}}, \quad (2.1)$$

мұндағы F_H -жоспарланған аралықтағы нақты уақыттың айлық айналымқоры, $F_H = 335$ сағ;

Q – негізгі операциялардың саны, $Q=8$;

N –тетіктің жылдық шығару бағдарламасы, $N=3000$ дана;

$T_{\text{сум}}$ – негізгі операцияны орындаудың суммарлық уақыты,
 $T_{\text{сум}} = 82,98$ мин.

Сериялық өндіріс үшін 10-20

$$K_{30} = \frac{335 \times 8 \times 12 \times 60}{3000 \times 82,98} = 10,3$$

Бұл сериялық өндіріспен сәйкес келеді. Көпшілік өндіріске $K_{\text{сер}} \geq 2$; ірі сериялы өндіріске $K_{\text{сер}} = 2 \div 10$; орташа сериялы өндіріске $K_{\text{сер}} = 10 \div 20$; және ұсақ сериялы өндіріске $K_{\text{сер}} = 20 \div 30$.

Өзіміз көріп отырғандай өндірісіміз “орташа сериялы өндіріске” жатады.

Сериялық өндіріс үшін партиядағы тетіктер саны.

$$n_z = \frac{N \times q}{253}, \text{ дана,} \quad (2.2)$$

мұндағы N – тетіктің жылдық шығару бағдарламасы, дана;

q – тетікті дайындауға болатын күндер қоры, $q = 5$ күн;

$$n_z = \frac{3000 \times 5}{253} = 59,28 \approx 60 \text{ дана} \quad 123$$

Сериялық өндіріс үшін сипатталады:

а) $K_{30} = 10 \dots 20$.

Б) Бұйымды шығару бағдарламасы және бұйымдар атау тізімі орташа.

В) Технологиялық процесстер жасалады.

Г) Жабдықтар станок группасы бойынша және технологиялық процестің жүрісі бойынша қойылған.

Д) Жұмысшылардың квалификациясы орташа.

Е) Арнайыландырылған және әмбебап жабдықтар.

Ж) Әбзел – әмбебап, сиректеу арнайыландырылған.

З) Механизация мен автоматизацияның деңгейі орташа.

И) СББ станоктары және ГПС сипатталған[9].

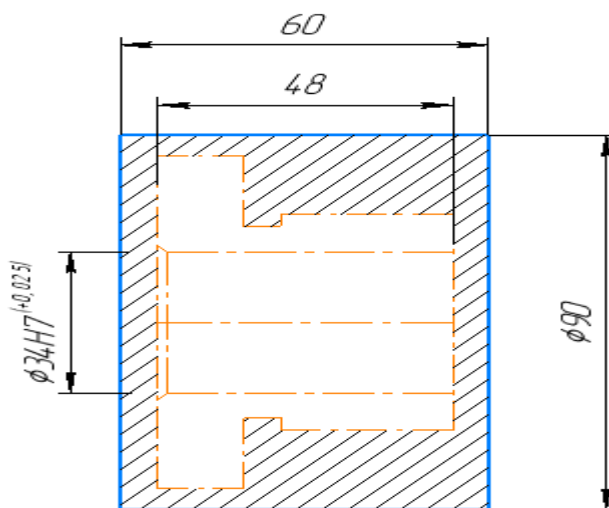
2.4 Дайындама түрін таңдау. Дайындама алудың технико-экономикалық негіздемесі

Тетікке қажетті өңдеу дәлдігі, дайындаманы қондырғыға дұрыстап орнату арқылы келтіріледі. Дайындамалардың орнықты және қозғалмай тұруы үшін, орнатушы тетіктердің саны және орындық тәртіптері болады. Осы арқылы дайындаманың барлық еркіндік қозғалыстарын жоюға болады.

Дайындама тәсілін таңдауда технологиялық жабдықтарды таңдап алу көп әсер етеді. Таңдап алынған тәсілдің өзіндік құны арзан болған жөн.

Дайындаманың пішіндері мен өлшемдері тетікке неғұрлым жақын болса, кейінгі механикалық өңдеудің өзіндік көлемі соғұрлым аз болады[10].

2.4.1 Орнықтырылған аймақты таңдаймыз.



7 Сурет - Орнықтырылған аймақ

$$\varepsilon = \frac{D - d}{2}; \quad (2.3)$$

мұндағы D — дайындаманың сыртқы диаметрі;
 d – дайындаманың ішкі диаметрі.

$$\varepsilon = \frac{90 - 34}{2} = 28 \text{ мм}$$

2.4.2 Орнықтырылған аймақтың көлемін анықтаймыз.

$$V_o = \frac{\pi \times (D_1^2 \times d^2)}{4} \times h \quad (2.4)$$

мұндағы D – тетіктің ең үлкен сыртқы диаметрі, $D=0,0090\text{м}$;
 h – орнықтырылған аймақтың ұзындығы, $h=0,60\text{м}$.

$$V_o = \frac{3,14 \times (0,132^2 \times 0,09^2)}{4} \times 0,085 = 6,3 \times 10^{-3} \text{ м}^3$$

2.4.3 Орнықтырылған аймақтың массасын анықтаймыз:

$$M_o = P \times V_o, \text{кг}; \quad (2.5)$$

мұндағы P —материалдың тығыздығы, $P=7,8 \times 10^3 \text{ кг/м}^3$.

2.4.4 Белгілерді салыстыруды анықтаймыз:

1.4 Кесте - Белгілерді салыстыру

Белгілер	Есептелген белгілер
1	2
1. Масса, кг	$M_d = 2,7 \text{ кг}$
2. Габариттілігі	$n = L / D, n = 60/90 \approx 0,66$
3. Беттің қалыңдығы	$\beta = D/E, \beta = 90/34 = 2,6$
4. Геометрия	$\alpha = \frac{M_{\Phi} - M_d}{M_{\Phi}} = \frac{4,9 - 2,7}{4,9} \approx 0,4$
5. Дәлдік	$h6$
6. Материал	Болат
7. Өндіріс түрі	Сериялы өндіріс
8. Технологиялық жабдықтардың толықтығы	$\gamma = 100\%$

2.4.5 Берілген тетік үшін дайындама түрін тағайындаймыз:

а) штампталған қалыптау;

б) соғылма;

Коэффициенттің сәйкестігін анықтаймыз:

Есептелген формулалар:

$$K_{30} = K_{36} \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \times K_6 \times K_7, \quad (2.6)$$

мұндағы K_{36} — шартты базалық тетік үшін қолданылатын материалдың коэффициенті;

K_1 — массаның коэффициенті;

K_2 — габариттік коэффициент;

K_3 — қабырға қалыңдығының коэффициенті;

K_4 — геометрия коэффициенті;

K_5 — дәлдік коэффициенті;

K_6 — материал коэффициенті;

K_7 — өндіріс түрінің коэффициенті.

$$K_3 = K_{30} \times K_8, \quad (2.7)$$

мұндағы K_8 — тетіктің бетінің механикалық айналымының толықтық коэффициенті.

$$M_3 = M_d / K_3, \quad (2.8)$$

мұндағы M_d – тетіктің массасы.

Жүйелей келе рационалды дайындаманың металлсыйымдылығында дайындаманы қалыпта қалыптайды. Оны сапалы базалық дайындамада таңдаймын $M_{3 \min} = 3,8$ кг.

Әкелінген құнды анықтаймыз:

1.6 Кесте – Келтірілген құн

Өңдеу түрлері	$C_{д,тг}$			$C_{умо}$							$C_{пр}$
	M_d	$C_{кг}$	C_3	ΔM_d	$t_{ув}$	K_9	K_{10}	K_{11}	$C_{сч}$	$C_{умо}$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Қалыпта штамптау	3,8	76,3	136,8	0	0,2	1	1	1	147	0	136,8
Соғылма	5,4	76,3	221,4	1,6	0,2	1	1	1	147	47,04	268,4
Бет					20	20	20	20	21		

Есептеу формулалары:

$$C_d = M_d \times C_{кг}, \quad (2.9)$$

мұндағы C_d – дайындамалар құны;

$C_{кг}$ – 1 кг дайындаманың орташа – меншікті құны;

$$\Delta M_d = M_d - M_{d \min}, \quad (2.10)$$

ΔM_d – базамен салыстырғандағы кеңерме өзгерісі.

$$C_{умо} = \Delta M_3 \times t_{ув} \times K_9 \times K_{10} \times K_{11} \times C_{сч}, \quad (1.11)$$

мұндағы $t_{ув}$ – бір килограмм жоңқа алынғандағы орташа-меншікті уақыты;

K_9 – есептелінген өндіріс түрінің коэффициенті;

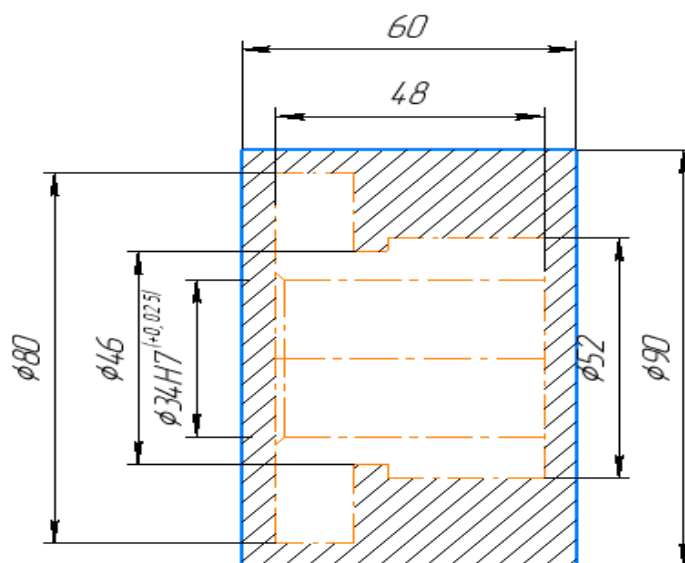
K_{10} – есептелінген жабдық түрінің коэффициенті;

K_{11} – есептелінген материал түрінің коэффициенті;

$C_{сч}$ – бір станкосағаттын құны. [5]

Жүйелей келе рационалды дайындаманың металлсыйымдылығында дайындаманы қалыпта қалыптайды. Ол берілген тетік үшін дайындаманың сапасын таңдайды.

2.4.6 Дайындамаларды құрылымдау.

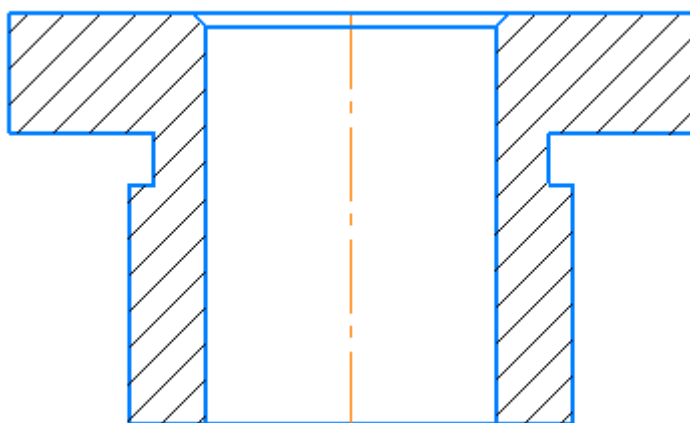


8 Сурет- Дайындама

2.5 Тетік конструкциясына технологиялық талдау жасау

2.5.1 Базаларды таңдау және тетікті өңдеу маршруты

Технологиялық базаларды жобалаудағы ең жауапты кезеңнің бірі базалар таңдау. Базаларды таңдау детальдың өңдеу маршруттарымен тығыз байланысты. Технологиялық базаларды таңдауда конструкторлық, өлшемдік, құрастырым және технологиялық базаларды толық қосарлауға тырысу қажет. Бұл жағдайда базалау ауытқуы нөлге теңеліп, өңдеу дәлдігі жақсарады[8].



9 Сурет-Орнату элементі орнығының сұлбасы

Станокты қондырғыда қондырудың қателігі мына формуламен анықталады[3,1516]:

$$E_{\delta} = S_{\max} = TD + Td + S_{\min}, \text{ мм} \quad (2.11)$$

мұндағы ε_{δ} - базалау қателігі:

$$TD = +0,035 - 0 = 0,035 \text{ мм}$$

$$Td = -0,012 - (-0,034) = 0,022 \text{ мм}$$

$$S_{\max} = +0,035 - (-0,034) = 0,069 \text{ мм}$$

$$\varepsilon_{\delta} = 0,035 + 0,022 + 0,069 = 0,126 \text{ мм},$$

Жіберілген базалық қателікті мына формуламен есептейміз:

$$[E] = T - \omega * K, \text{ мм}; \quad (2.12)$$

мұндағы T – станокты қондырғылардан алынған шақтамаға сәйкес келетін өлшем $T = 0,25$ мм;

ω - берілген операциядағы тетікті өңдеудің орташа экономикалық дәлдігі;

K -сериялылық коэффициент, $K=0,6$.

$$[E] = 0,25 - 0,125 * 0,6 = 0,175 \text{ мм}$$

Есептелген базалық қателігі жіберілген қателікпен салыстырылады:

$$\varepsilon_{\delta} \leq [E],$$

$$0,126 < 0,175$$

Базалау қателігі жіберілген қателік шамасынан аспайды.

Өңдеу маршрутын жасау

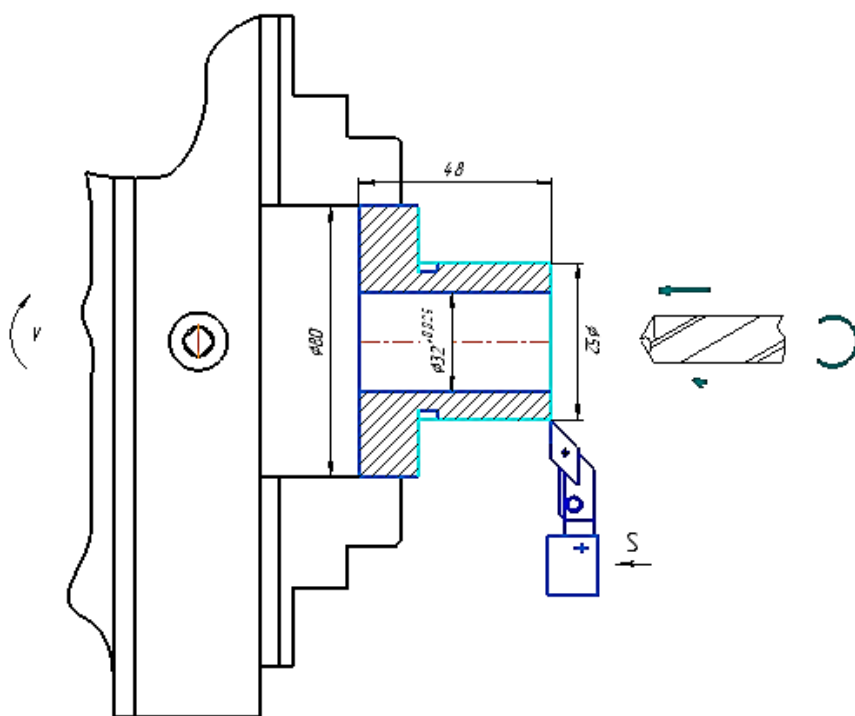
Дайындаманың өңдеу маршрутын құру технологиялық процестің құрамын таңдаумен тығыз байланысты. Таңдау арқылы технологиялық процеске керекті операциялар мен олардың бірізді жүргізілуін анықтайды. Бұл технологиялық процестерді жобалаудағы ең жауапты мәселенің бірі.

Машина жасау технологиясында өңдеу маршрутын қаралтым, тазалай және әрлеп өңдеулер деп аталатын үш сатыға бөледі. Бірінші сатыда әдістердің жасанды және едәуір бөлігін сылиды; екінші сатысы аралық мәнде; ал үшінші сатыда беттердің керекті дәлдік және сапа көрсеткіштері қамтамасыз етіледі[8].

005 Токарлы-бұрамакескіш.

Жабдық – станок моделі 16K20.

Қондырғы – үшқұлақты өзіцентрленетін патрон.



10 Сурет – Токарлы-бұрамакескіш операциядағы эскиз

Тетікті орнатып, бекітіп және аламыз;

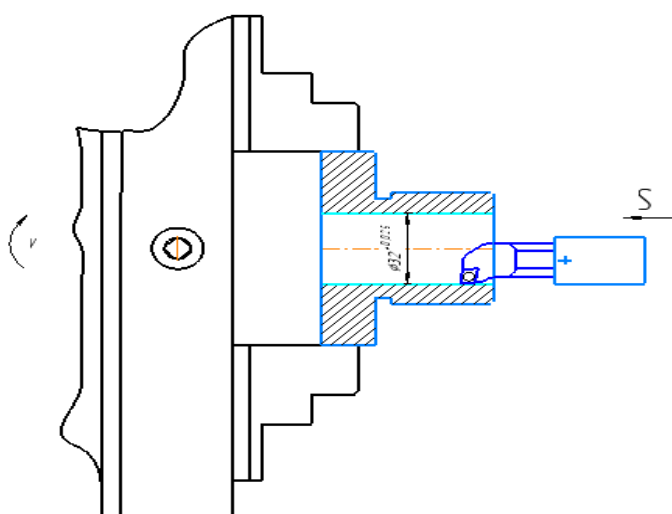
1.беттіайналдыра жонады;

2.тесіктіайналдыра кеулей жонады;

3.тетікке тесік жасайды

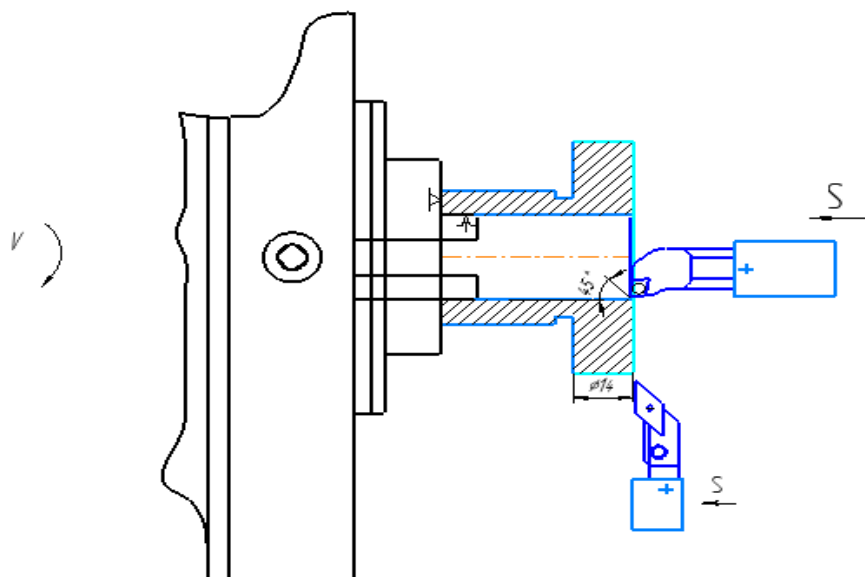
010 Жабдық – станок моделі 16K20.

Қондырғы – үшкұлақты өзіцентрленетін патрон.



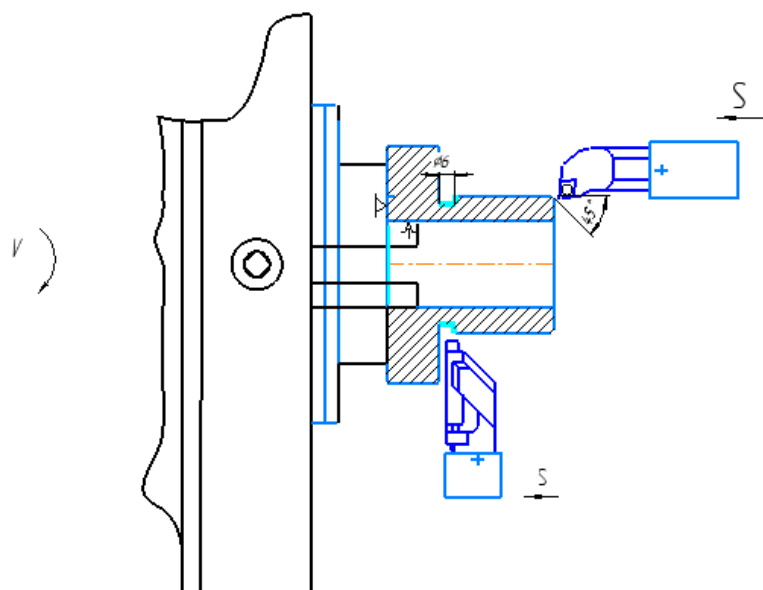
11 Сурет – Токарлы-бұрамакескіш операцияларынын эскизі

1.тетікке кескіш арқылы тесік салады.
 015 Көлденен-тартажоңғыш.
 Жабдық –7Б520 моделді станок.



12Сурет –Токарлы-бұрамакескіш операциядағы эскиз

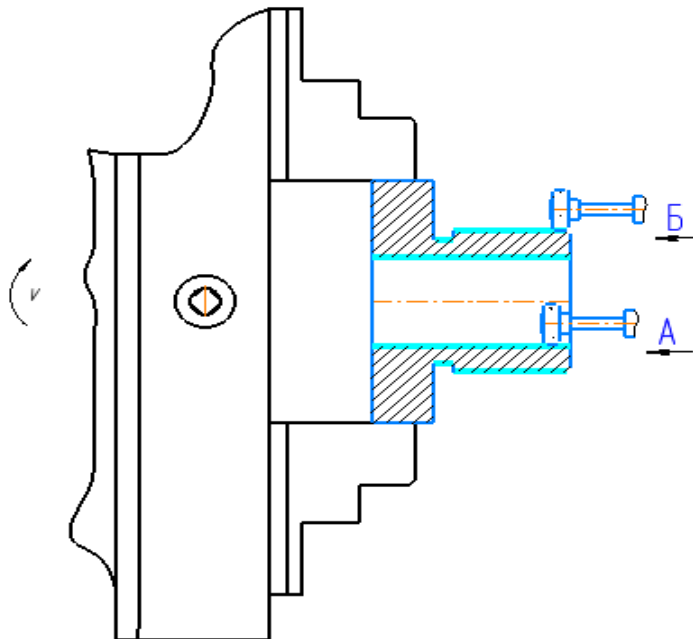
1. Бетті айналдыра жонады;
 2. Кескішпен фаска салады;
 020 Жабдық – станок моделі 16К20.
 Қондырғы – үшқұлақты өзіцентрленетін патрон.



13Сурет – Токарлы-бұрамакескіш операциядағы эскиз

1.бетке айналдыра конавка салады

2.кескішпен фаска салады
 025 Жабдық – станок моделі 16K20.
 Қондырғы – үшқұлақты өзіцентрленетін патрон.



14 Сурет Ажарлау операциясындағы эскиз
 1.ішкі бетті тазалайды
 2.сыртқы бетін тазалайды
 030 Термоөңдеу

$$2Z_{imin} = 2(R_{zi-1} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2}) \quad (2.13)$$

Қаралай Өңдеу үшін :

$$2Z_{imin} = 2(125 + 100 + \sqrt{14^2 + 200^2}) = 2(225 + \sqrt{40196}) = 850,98$$

Тазалай өңдеу үшін :

$$2Z_{imin} = 2(100 + 80 + \sqrt{0,84^2}) = 2 \cdot 180,84 = 361,68$$

7.Өтпелі кезең үшін аралық минималды диаметрлерді есептеу осы бетті өңдеу процесінің керісінше жүзеге асырылады, яғни дайын бөлшектің өлшемінен дайындаманың өлшеміне қарай ең кішкентай өлшем шегіне бірізді қосу ең аз мөлшердегі дайын бетті $2Z_{i \min}$. Нәтижелер 8-бағанда енгізіледі [15].

8. 11-бағанда барлық технологиялық ауысулар бойынша жазба өлшемдері, олардың әрқайсысына өтуге арналған төзімділік көрсетілген ондық нүктеге дейін дөңгелектеледі.

9. Еңүлкен шектеу өлшемдер (10-баған) дөңгелектелген ең төменгі шақтама өлшем шегіне қосу арқылы есептеледі.

10 Әдіптің шекті өлшемі $Z_i \max$ (12-баған) әртүрлі максималды өлшемдер есептеледі және $Z_i \min$ (13-баған) – алдыңғы және орындалатын өтулердің шекті ең төменгі өлшемдерінің арасындағы айырмашылық ретінде.

2.5.3 Кесу режимін анықтау

Диаметрі 80 сыртқы цилиндрлік бетті кесу режиміне есептеу. Кедір-бұдырлық $R_a = 0,63$ мкм.

Бастапқы деректер: дайындама «төлке»ХВГ болат.Өңдеу түрі-«илемдеу»Өңдеу токарлық станокта жүргізіледі. Кескіш аспап –кескіш қатты материалдан жасалған. [15]

Операция «Токарлық».

1 өтім. Беткі жағын жолбалап жону.

1. кесу тереңдігі $-t$, мм

$t = 1,39$ мм (мәлімет әдіптіөңдеу кезінде алынған).

2. беріліс- S мм/айн

$S = 0,6$ мм/айн [5. кесте. Б 2.7.].

3. кесу жылдамдығы – V_m /мин

$$V = \frac{C_v}{T^{m_t} t^x S^y} K_{\vartheta} . \quad (2.14)$$

Аспапты пайдалану мерзімі - $T = 120$ мин

Түзетілген коэффициенттерді табамыз.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} , \quad (2.15)$$

$$K_{mv} = K_r \left(\frac{750}{\sigma_g} \right)^{n_v} [5. кесте. Б.2.11.] \quad (2.16)$$

K_{mv} - түзетілген коэффициент кесу жылдамдығына, дайындама материалына байланысты.

K_{nv} – түзетілген коэффициент кесу жылдамдығына,өңделетін бетке байланысты.

$K_{nv} = 1$ [5. кесте. Б 2.5.],

K_{uv} - түзетілген коэффициент кесу жылдамдығына, кескіш құралға байланысты.[19]

$K_{uv} = 1$ [5.кесте.Б 2.6],

$K_r = 1$ [5. кесте. Б 2.2.],

$K_r = 1$ [5. кесте. Б 2.2.].

$$K_{mv} = 1 \left(\frac{750}{750} \right)^1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$$

$$V = \frac{350}{120^{0,20} 1,39^{0,15} 0,6^{0,35}} 1 = \frac{350}{2,6 \cdot 1,05 \cdot 0,94} 1 = 153 \text{ м / мин}$$

4. Шпинделдің айналуын табамыз - n, айн/мин

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 153}{3,14 \cdot 80} = 609 \text{ айн/мин} \quad (2.17)$$

5.Шпинделдің айналуын паспорт бойынша айнықтап және оған жақын мәнді аламыз.

Қабылдаймыз n = 500 айн/мин.

6. Кесу жылдамдығын есептейміз, V_ф.

V_ф – нақты кесу жылдамдығы, м/мин:

$$V_{\phi} = \frac{\pi d n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 80 \cdot 500}{1000} = 125 \text{ м / мин} \quad (2.18)$$

2 өтім. Бетті анық жону

1.кесу тереңдігі –t, мм

t = 0,44 мм (мәлімет әдіптіөңдеу кезінде алынған).

2.беріліс - S мм/айн

S = 0,144 мм/айн. [5. кесте. Б 2.10.].

4. Шпинделдің айналуын табамыз- n, айн/мин

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 269}{3,14 \cdot 80} = 1070 \text{ айн/мин.}$$

5.Шпинделдің айналуын паспорт бойынша анықтап және оған жақын мәнді аламыз.

Қабылдаймыз n = 1000 айн/мин.

6.Кесу режимін есептейміз, V_ф.

V_ф – нақты кесу режимі:

$$V_{\phi} = \frac{\pi d n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 80 \cdot 1000}{1000} = 251 \text{ м / мин.}$$

Диаметрі 52 сыртқы цилиндрлік бетті кесу режиміне есептеу. Кедір-бұдырлық Ra = 0,63 мкм.

Бастапқы деректер: дайындама «төлке»ХВГ болат. Өңдеу түрі-«илемдеу»Өңдеу токарлық станокта жургізіледі. Кескіш аспап –кескіш қатты материалдан жасалған.[20]

Операция «Токарлық».

1 өтім. Беткі жағын жолбалап жону.

1. кесу тендігі –t, мм

t = 1,39 мм (мәлімет әдіптіӨңдеу кесзінде алынған).

2. беріліс-S мм/айн

S = 0,6 мм/айн [5. кесте. Б 2.7.].

4. кесу жылдамдығы – Vм/мин

$$V = \frac{C_v}{T^m t^x S^y} K_{\vartheta} . \quad (2.19)$$

[5. кесте.Б 2.11.] C_v мәнін аламызда x_v , y_v , m . дәрежекөрсеткіштерін жазамыз.

$\sigma_B = 750$ МПа

$C_v = 350$

$x = 0,15$

$y = 0,35$

$m = 0,20$

Аспапты пайдалану мерзімі -T = 120 мин

Түзетілген коэффициенттерді табамыз.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} , \quad (2.20)$$

$$K_{mv} = K_r \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} [5. кесте. Б.2.11.] \quad (2.21)$$

K_{mv} - түзетілген коэффициент кесу жылдамдығына, дайындама материалына байланысты,

K_{nv} – түзетілген коэффициент кесу жылдамдығына,өңделетін бетке байланысты.

$K_{nv} = 1$ [5. кесте. Б 2.5.],

K_{uv} - түзетілген коэффициент кесу жылдамдығына, кескіш құралға байланысты.

$$V = \frac{350}{120^{0,20} 1,39^{0,15} 0,6^{0,35}} 1 = \frac{350}{2,6 \cdot 1,05 \cdot 0,94} 1 = 153 \text{ м / мин}$$

4. Шпинделдің айналуын анықтаймыз - n, айн/мин

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 153}{3,14 \cdot 52} = 974 \text{ айн/мин}$$

5. Шпинделдің айналуын паспорт бойынша анықтап және оған жақын мәнді аламыз.[18]

Қабылдаймыз $n = 800$ айн/мин.

6. Кесу режимін есептейміз, V_{ϕ} .

V_{ϕ} – нақты кесу жылдамдығы, м/мин:

$$V_{\phi} = \frac{\pi d n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 50 \cdot 800}{1000} = 125 \text{ м / мин}$$

2 өтім. Бетті анық жону

1. кесу тереңдігі – t , мм

$t = 0,44$ мм (мәлімет әдіпті өңдеу кесінде алынған).

2. беріліс – S мм/айн

$S = 0,144$ мм/айн. [5. кесте. Б 2.10.].

3. Кесу жылдамдығын анықтаймыз – V м/мин

[5. кесте. П 2.11] C_v мәнін аламызда x_v, y_v , т. дәреже көрсеткіштерін жазамыз.

$C_v = 420$,

$x = 0,15$,

$y = 0,20$,

$$V = \frac{420}{120^{0,20} 0,44^{0,15} 0,144^{0,20}} = 269 \text{ м / мин}$$

4. Шпиндельдің айналуын табамыз – n , айн/мин

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 269}{3,14 \cdot 50} = 1713 \text{ айн/мин.}$$

5. Шпинделдің айналуын паспорт бойынша анықтап және оған жақын мәнді аламыз.

Қабылдаймыз $n = 1600$ айн/мин.

6. Кесу режимін есептейміз, V_{ϕ} .

V_{ϕ} – нақты кесу режимі:

$$V_{\phi} = \frac{\pi d n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 50 \cdot 1600}{1000} = 251 \text{ м / мин}$$

Диаметрі 46 сыртқы цилиндрлік бетті кесу режиміне есептеу. Кедір-бұдырлық $R_a = 0,63$ мкм.[16]

Бастапқы деректер: дайындама «төлке» ХВГ болат. өңдеу түрі – «илемдеу» өңдеу токарлық станокта жүргізіледі. Кескіш аспап – кескіш қатты материалдан жасалған.

Операция «Токарлық».

1 өтім. Беткі жағын жолбалап жону.

1. кесу тендігі –t, мм

t = 1,39 мм (мәлімет әдіптіӨңдеу кезінде алынған).

2. беріліс-S мм/айн

S = 0,6 мм/айн [5. кесте. П 2.7.].

3. кесу жылдамдығы – Vм/мин

$$V = \frac{C_v}{T^m t^x S^y} K_{\varphi} . \quad (2.22)$$

[5. кесте. Б 2.11.] C_v мәнін аламызда x_v , y_v , m . дәреже көрсеткіштерін жазамыз.

$\sigma_B = 750$ МПа

$C_v = 350$

Аспапты пайдалану мерзімі– T = 120 мин

Түзетілген коэффициенттерді табамыз.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} , \quad (2.23)$$

$$K_{mv} = K_r \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} [5. кесте. П.2.11.] \quad (2.24)$$

K_{mv} - түзетілген коэффициент кесу жылдамдығына, дайындама материалына байланысты,

K_{nv} – түзетілген коэффициент кесу жылдамдығына, өңделетін бетке байланысты.

$K_{nv} = 1$ [5. кесте. Б 2.5.],

K_{uv} - түзетілген коэффициент кесу жылдамдығына, кескіш құралға байланысты.

$$V = \frac{350}{120^{0,20} 1,39^{0,15} 0,6^{0,35}} 1 = \frac{350}{2,6 \cdot 1,05 \cdot 0,94} 1 = 153 \text{ м / мин}$$

4. Шпинделдің айналуын есептейміз - n, айн/мин

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 153}{3,14 \cdot 46} = 1059,55 \text{ айн/мин}$$

5. Шпинделдің айналуын паспорт бойынша анықтап және оған жақын мәнді аламыз.[16]

Қабылдаймыз n = 800 айн/мин.

6. Кесу режимін есептейміз, V_{ϕ} .

V_{ϕ} – нақты кесу режимі, м/мин:

$$V_{\phi} = \frac{\pi d n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 46 \cdot 800}{1000} = 115,4 \text{ м / мин}$$

2 өтім. Бетті анық жону.

1. кесу тереңдігі – t , мм

$t = 0,44$ мм (мәлімет әдіпті өңдеу кескінде алынған).

2. беріліс – S мм/айн

$S = 0,144$ мм/айн. [5. кесте. Б 2.10.].

3. Кесу жылдамдығын анықтаймыз – V_m /мин

[5. кесте. Б 2.11] C_v мәнін аламызда x_v, y_v , т. дәреже көрсеткіштерін жазамыз.

$C_v = 420$,

$p_v = 1$; $K_r = 1$ [5. кесте. П 2.2.].

$K_v = 1$

$$V = \frac{420}{120^{0,20} 0,44^{0,15} 0,144^{0,20}} 1 = 269 \text{ м / мин}$$

4. Шпинделдің айналуын есептейміз – n , айн/мин

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 269}{3,14 \cdot 50} = 1713 \text{ айн/мин.}$$

5. Шпинделдің айналуын паспорт бойынша анықтап және оған жақын мәнді аламыз. [15]

Қабылдаймыз $n = 1600$ айн/мин.

6. Кесу режимін есептейміз, V_{ϕ} .

V_{ϕ} – Нақты кесу режимі.

$$V_{\phi} = \frac{\pi d n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 50 \cdot 1600}{1000} = 251 \text{ м / мин}$$

$34^{+0,025}$ диаметріге тесік жасауға кесу режимін есептеу. Кедір-бұдырлық $R_a = 6,3$ мкм. Негізгі мәлімет: дайындама «төлке» ХВГ болаттан жасалған. Дайындама – «илемдеу». өңдеу тігінен бұрғылайтын станокта жүргізіледі. Кескіш аспап – сперальді бұрғы, зенкер, тазалау. Кескіштің материалы, – тезкескіш болат Р6М5

Өңдеу «Бұрғылау» [14].

1 өтім. Тесікті бұрғылау.

1. Кесу тереңдігі $t = 0,5 \cdot D$, мм

$t = 0,5 \cdot 33,57 = 16,785$, мм (мәлімет әдіпті өңдеу кестесінен алынған).

2. Берілісті тағайындаймыз S , мм/айн [5. кесте. Б 2.16.].

$S = 0,28 - 0,33$ мм/айн. Қабылдаймыз $S = 0,29$ мм/айн.

1. Кесу жылдамдығын анықтаймыз V_m /мин

$$2. \quad V = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot S^y} \cdot K_v. \quad (2.25)$$

T – тұрақтылық уақыты, мин [5. кесте.Б 2.21]

$T = 45$ мин.

Белгісіздерді анықтаймыз [5. кесте. Б 2.19.].

$C_v = 9,8$,

$$K_{MV} = K_r \cdot \left(\frac{750}{\gamma_b} \right)^{nu} \quad [5. \text{ кест. б } 2.1.]. \quad (2.26)$$

$K_{MV} = 1$,

K_{IV} – Аспап материалының коэффициенті:

$K_{IV} = 1$ [5. кесте. б 2.6.].

K_{1V} – коэффициент, бұрғылау тереңдігін анықтайтын коэффициент:

$K_{1V} = 1$ [5. кесте. б 2.22.].

$K_v = 1$

Мәндерді формулаға қоямыз:

$$V = \frac{9,8 \cdot 31,57^{0,40}}{45^{0,2} \cdot 0,29^{0,5}} \cdot 1 = \frac{9,8 \cdot 4,35}{2,14 \cdot 0,54} = 36,89 \text{ м/мин.}$$

4. Шпиндельдің айналу жылдамдығын есептейміз n айн/мин

$$n = \frac{1000 \cdot 36,89}{3,14 \cdot 33,57} = 297 \text{ айн/мин.}$$

5. . Шпиндельдің айналуын паспорт бойынша анықтап және оған жақын мәнді аламыз.

Қабылдаймыз $n = 200$ айн/мин.

6. Нақты кесу жылдамдығын есептейміз V м/мин:

$$V = \frac{3,14 \cdot 33,57 \cdot 200}{1000} = 24 \text{ м/мин.}$$

2 өтім. Тесікті тазалай өңдеуге есептеу.

1. кесу жылдамдығы $V = 150$, мм [5.кесте. б 2.13].

2. Шпиндельдің айналу жылдамдығын есептейміз n айн/мин

$$n = \frac{1000 \cdot 150}{3,14 \cdot 31,9} = 1197 \text{ айн/мин,}$$

3. Шпиндельдің айналуын паспорт бойынша анықтап және оған жақын мәнді аламыз. [14]

Қабылдаймыз $n = 1000$ айн/мин.

4. Нақты кесу жылдамдығын есептейміз V м/мин

$$V = \frac{3,14 \cdot 31,9 \cdot 1000}{1000} = 125 \text{ м/мин.}$$

2.5.4 Нормалық уақытты анықтау

Диаметрі 80 өнделетін беттің ұзындығы 14 мм, дайындама «төлке» ХВГ болат. Өңдеу түрі - «илемдеу» Өңдеу токарлық станокта жүргізіледі. Бекіту – токарлық потрон.

1 өтім. Алдын-ала сыртқы бетті жону.

Кескіш өтпелі. Пандағы кесу бұрышы $\phi = 45$.

1. негізгі уақыт

$$T_{01} = \frac{l_{p.x}}{n \cdot S_m} = \frac{9.6}{500 \cdot 0,6} = 0.032 \text{ мин}, \quad (2.27)$$

$l_{p.x} = 14$ мм – аспаптың жұмыс жасау жүрісінің ұзындығы (сызба бойынша).

$l_{вр,пер} = 2,6$ мм – құралдың кірістіруі және шапшаңдығы [5. кесте. Б 3.17.].

$n = 500$ айн/мин - Айналу жылдамдығы (кесу жағдайын есептеу негізінде).

$S_{айн} = 0,6$ мм/айн - беріліс айналымы (кесу режимдерін есептеу арқылы)[7].

2. Өтпелі кезеңге қосалқы уақыт

$T_{көм1} = 0,09$ мин [5. кесте. Б 3.9.]

2 өтім. сыртқы бетті нақты жону.

Кескіш өтпелі. Пандағы кесу бұрышы $\phi = 45$.

1. негізгі уақыт

$$T_{02} = \frac{l_{p.x}}{n \cdot S_m} = \frac{9.6}{1000 \cdot 0,144} = 0.067 \text{ мин},$$

$l_{p.x} = 7$ мм – аспаптың жұмыс жасау жүрісінің ұзындығы (сызба бойынша).

$l_{вр,пер} = 2,6$ мм – құралдың кірістіруі және шапшаңдығы [5. кесте. Б 3.17.].

$n = 1000$ айн/мин айналу жылдамдығы (кесу жағдайын есептеу негізінде).

$S_{айн} = 0,144$ мм/айн беріліс айналымы (кесу режимдерін есептеу арқылы).

2. Өтпелі кезеңге қосалқы уақыт

$T_{көм2} = 0,09$ мин [5. кесте. Б 3.9.].

Диаметрі 52 өнделетін беттің ұзындығы 28 мм, дайындама «төлке» ХВГ болат. өңдеу түрі- «илемдеу» өңдеу токарлық станокта жүргізіледі. Бекіту – токарлық потрон [18].

1 өтім. Алдын-ала сыртқы бетті жону.

Кескіш өтпелі. Пандағы кесу бұрышы $\phi = 45$.

1. негізгі уақыт

$$T_{ol} = \frac{l_{p.x}}{n \cdot S_m} = \frac{28}{800 \cdot 0,6} = 0,044 \text{ мин},$$

$l_{p.x} = 28$ мм – аспаптың жұмыс жасау жүрісінің ұзындығы (сызба бойынша).

$n = 800$ айн/мин - Айналу жылдамдығы (кесу жағдайын есептеу негізінде).

$S_{айн} = 0,6$ мм/айн - беріліс айналымы (кесу режимдерін есептеу арқылы).

2. Өтпелі кезеңге қосалқы уақыт

$$T_{көм1} = 0,09 \text{ мин [5. кесте. П 3.9.]}$$

Диаметрі 46 өңделетін беттің ұзындығы 7 мм, дайындама «төлке»ХВГ болат. Өңдеу түрі- «илемдеу» өңдеу токарлық станокта жүргізіледі. Бекіту – токарлық потрон.

1 өтім. Алдын-ала сыртқы бетті жону.

Кескіш өтпелі. Пандағы кесу бұрышы $\varphi = 45$.

1. негізгі уақыт

$$T_{ol} = \frac{l_{p.x}}{n \cdot S_m} = \frac{7}{800 \cdot 0,6} = 0,04 \text{ мин},$$

$$l_{p.x} = 7 \text{ мм}$$

$$n = 800 \text{ айн/мин}$$

$$S_{айн} = 0,6 \text{ мм/айн}$$

2. Өтпелі кезеңге қосалқы уақыт

$$T_{көм1} = 0,09 \text{ мин [5. кесте. П 3.9.]}$$

Дайындама «төлке»ХВГ болат. өңдеу түрі- «илемдеу» өңдеу тігінен бұрғылайтын станокта жүргізіледі. Қондыру – тұтқалы пневматика

1 өтім. Алдын-ала сыртқы бетті жону.

Кескіш өтпелі. Пандағы кесу бұрышы $\varphi = 45$.

1. негізгі уақыт

3 Ұйымдастыру бөлімі

\

3.1 Өндірістегі аспаптар санын есептеу

3.1 Кесте – Есептелген технологиялық аспаптар кестесі

Көрсеткіш атаулары	Белгісі және шамасы	Разряды	Аспап моделі
1	2	3	4
Жылдық жасау бағдарламасы	$N=5000$		
Аспаптың жұмыс жасау	$F_d=4015$		

уақытынын нақты қоры	сағ		
Жұмысшының жұмыс жасау уақытынын нақты қоры	$F_{др}=1870$ ч		
Операциядағы даналық-калькуляциялық уақыт			
1. Базалық нұсқа:			
1.1 Токарлы-бұрамакескіш	$T_{шт1}=4,57$	3	16K20
1.2 Токарлы-бұрамакескіш	$T_{штк2}=5,96$	4	16Б16Т1
Өнделген тетіктің даналық - калькуляциялық уақыты	$T_{шткбаз}=90,03$		
2. Жайналық нұсқа:			
1.1 Токарлы-бұрамакескіш	$T_{штк1}=4,16$	3	16K20
1.2 Токарлы-бұрамакескіш	$T_{штк2}=5,42$	4	16Б16Т1
Өнделген тетіктің даналық - калькуляциялық уақыты	$T_{штк.пр}=87,3$		
Базалық техпроцесс бойынша тетіктердің өзіндік құны	$C_{дана1}=1029,12$		

Орташа жүктеу коэффициентін анықтаймыз:

$$K_y = \frac{T_{дана.жоб}}{T_{дана.баз}} < 1, \quad (3.1)$$

мұндағы $T_{данак.пр.}$ – жобалық даналық-калькуляциялық уақыт, мин;
 $T_{данак.баз.}$ – базалық даналық-калькуляциялық уақыт, мин.

$$K_y = \frac{87,3}{90,03} = 0,9$$

Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтаймыз:

$$C_p = \frac{t_{дана.к.жоб.} \times N + t_{дана.к.баз.} \times K_y \times N_1}{F_{\partial} \times 60 \times K_v}, \quad (3.2)$$

мұндағы N – жылдық шығару бағдарламасы, дана,
 $T_{данак.жоб.}$ – құрастыру вариантының операция бойынша нормалық уақыты, мин;
 $T_{данак.баз.}$ – базалық варианттың операция бойынша нормалық уақыты, мин;
 N_1 – асыражүктелген тетіктердің қабылданған шығару бағдарламасы, дана;

$$C_{p1} = \frac{4,16 \times 3000 + 4,57 \times 0,9 \times 95000}{4015 \times 60 \times 1,1} = 1,5$$

қабылдаймыз $C_{п1} = 2$ дана;

қабылдаймыз $C_{п3} = 5$ дана;

$$C_{p3} = \frac{1,15 \times 3000 + 1,26 \times 0,9 \times (95000 + 55000)}{4015 \times 60 \times 1,1} = 0,65$$

қабылдаймыз $C_{п7} = 1$ дана;

мұндағы C_p – станоктардың есептегі саны, дана;

$C_{п.}$ – станоктардың қабылданған саны, дана;

$$K_{с1} = \frac{1,5}{2} = 0,75$$

Жабдықтың орташа жүктеме коэффициентін анықтаймыз

$$K_{зср.} = \frac{\sum C_p}{\sum C_{п.}}, \quad (3.4)$$

мұндағы $\sum C_p$ – станоктың есептегі суммалық саны, дана;

$\sum C_{п.}$ – станоктың қабылданған суммалық саны, дана

3.2 Участкелердегі жұмысшылар санын және құрамын анықтау

$$P_p = \frac{t_{дана.к} \times N + t_{дана.баз} \times K_y \times N_1}{F_{dp} \times 60 \times K_{мо} \times K_{вн}}, \quad (3.5)$$

мұндағы $F_{др.}$ – жұмысшы уақытының жылдық нақты қоры, сағ;

$K_{мо.}$ – көпстанокты қызмет ету коэффициенті;

$$P_{p1} = \frac{4,16 \times 3000 + 4,57 \times 0,9 \times 95000}{1870 \times 60 \times 2 \times 1,1} = 1,6$$

қабылдаймыз $P_{п1} = 2$ дана;

$$P_{p2} = \frac{5,42 \times 3000 + 5,96 \times 0,9 \times 95000}{1870 \times 60 \times 1 \times 1} = 4,6$$

қабылдаймыз $P_{п2} = 6$ дана;

$$P_{p3} = \frac{1,15 \times 3000 + 12,6 \times 0,9 \times 95000}{1870 \times 60 \times 1 \times 1,1} = 8,7$$

қабылдаймыз $P_{п3} = 10$ дана;

$$P_{p4} = \frac{36,7 \times 3000 + 40,37 \times 0,9 \times 95000}{1870 \times 60 \times 2 \times 1,1} = 14,4$$

қабылдаймыз $P_{п4} = 14$ дана;

$$P_{p5} = \frac{23,6 \times 3000 + 25,96 \times 0,9 \times 95000}{1870 \times 60 \times 3 \times 1,1} = 6,1$$

$$B_{cp} = \frac{3 \times 18 + 4 \times 28}{2 + 6 + 10 + 14 + 8 + 2 + 2 + 2} = 3,9.$$

Орташа тарифтік коэффициент:

$$K_{tcp} = \frac{K_{m1} \times P_{p1} + \dots + K_{mn} \times P_{pn}}{\Sigma P_p}, \quad (3.8)$$

мұндағы $K_{тп.}$ – сатыға сәйкес келетін тарифтік коэффициент.

$$K_{tcp} = \frac{1,49 \times 18 + 1,69 \times 28}{2 + 6 + 10 + 14 + 8 + 2 + 2 + 2} = 1,6$$

3.2 Кесте – Өндірістік жұмысшы учаскелерінің тоғыспалы ведомосты

Мамандығы	Жабдық түру	Жабдықтау саны	Саты бойынша жұмысшылардың саны		Жұмысшылардың ортақ саны	1 ауысым	2 ауысым	Ктеп	Вср
			3	4					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Жонышу	Токарлы	2	2		2	1	1	1,6	3,9
Оператор	ПУ токарлы	3		6	6	3	3		
Тартажонұшы	Тартажонұғыш	5	10		10	5	5		
Жалпы		39	18	28	44	22	22		

Негізгі жұмысшылар саны:

$$P_{\text{нег.жұм}} = 44 \text{ адам.}$$

Көмекші жұмысшылар саны:

$$P_{\text{көм.}} = P_{\text{нег.жұм}} \cdot (0,2 \dots 0,25); \quad (3.9)$$

$$P_{\text{көм.}} = 44 \times 0,2 = 8,8 \quad P_{\text{көм.пр}} = 8 \text{ адам}$$

Басқарушылар саны:

3.3 Кесте – участкенің штаттық кестесі

Қызметі	Жұмысшылар саны	Айлық оклад	Барлық жұмысшылардың айлық оклады
Аға шебер	2	11000	22000
Ауысымшебер	2	8000	16000
Барлық жетекшілер	4	—	38000
Тех. қызметкерлер	2	3000	6000
Барлық МОП	2	—	6000

3.3 Учаскелердің ауданын анықтау

Участкенің өндірістік ауданы:

$$S_{\text{уч.пр.}} = S_{\text{уд}} \cdot C_{\text{нег.уч.}}; \quad (3.12)$$

мұндағы $S_{\text{уд}}$ – бір станоктың меншікті ауданы, м^2 ;

$C_{\text{нег.уч.}}$ – берілген группаның участкесіндегі станоктың қабылданған саны, дана. [17]

$$S_{\text{уч.пр.}} = 25 \cdot 39 = 975 \text{ м}^2$$

Бақылау бөлімі:

$$S_{\text{к}} = S_{\text{уч.пр.}} \cdot (0,02 \dots 0,05); \quad (3.13)$$

$$S_{\text{к}} = 975 \cdot 0,02 = 19,5 \text{ м}^2$$

Дайындама және материалдар қоймасы:

$$S_{\text{зм}} = S_{\text{уч.пр.}} \cdot (0,1 \dots 0,15); \quad (3.14)$$

$$S_{\text{зм}} = 975 \cdot 0,1 = 97,5 \text{ м}^2.$$

Дайын тетіктердің қоймасы:

$$S_{\text{г.д.}} = S_{\text{уч.пр.}} \cdot 0,06; \quad (3.15)$$

$$S_{\text{г.д.}} = 975 \cdot 0,06 = 58,5 \text{ м}^2.$$

Шебердің жұмыс орны:

$$S_M = 6 \dots 8 \text{ м}^2;$$
$$S_M = 7 \text{ м}^2.$$

Участкедегі көмекші аудандар:

$$S_{\text{көм.}} = \sum S;$$
$$S_{\text{көм.}} = 19,5 + 97,5 + 58,5 + 7 = 182,5 \text{ м}^2. \quad (3.16)$$

Участкенің есептік жалпы ауданы:

$$S_{\text{орт.уч.}} = S_{\text{уч.пр.}} + S_{\text{көм.}}; \quad (3.17)$$
$$S_{\text{орт.уч.}} = 975 + 182,5 = 1160,5 \text{ м}^2.$$

мұндағы $h_{\text{уч.}}$ – участкенің қабылданған биіктігі, м.

$$V_{\text{орт.уч.}} = 1160,5 \cdot 8,4 = 9748,2 \text{ м}^3.$$

Бір жұмысшыға арналған меншікті ауданы және көлемі:

$$S_{\text{уд.}} = \frac{S_{\text{орт.уч.}}}{P_{\text{мс}}}, \quad (3.20)$$

мұндағы $P_{\text{мс}}$ – ауысымдағы жұмысшылар санының көбірегі, адам

$$S_{\text{уд.}} = \frac{1160,5}{23} = 50,4 \text{ м}^2;$$
$$V_{\text{уд.}} = \frac{V_{\text{об.уч.}}}{P_{\text{мс}}}, \quad (3.21)$$
$$V_{\text{уд.}} = \frac{9748,2}{23} = 423,8 \text{ м}^3$$

Қорытындылай келе ғимарат санитарлық нормаға сәйкес келеді, әр жұмысшыға көлемі $423,8 \text{ м}^3$ және ауданы $50,4 \text{ м}^2$ келеді [17]

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломды жасау барысында мен сериялық өндірілетін төкені зерттедім. Машина жасау саласында төлкенің қызыметі өте жоғары, бірінде үйкеліс подшепник ретінде қолданылса, бірінде май ағызбайтын тығын ретінде қолданылады. Цехтарда төлке тетігінің технологиялық процесі жайналанады. Осы дипломдық жайнада дайындамалар турін тандай отырып, төлкенің конструкциясына талдау жүргізілді. Сонымен қатар, келтірілген ғылыми зерттеулер негізінде төлкені болат маркасынан жасау ұсынылды.

Сериялы өндірісте төлкелер шығару көп болған жағдайда, онда арнайы тексеру құралдарын қолданған жөн. Диплодық жайна тақырыбыма байланысты сериялық өндірісте төлкені алу технологиясына бірнеше құрал-жабдықтар қажет. Олар: қыздыру пеші, ию калыбы, жонғыш білдек, құйма болаттар мен дайындамалар.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. ОСТ 37.001.277 – 84. Подвеска автотранспортных средств. Термины и определения. - Введ. с 01.01.85. М., НАМИ, 1984.
2. Острцов А.В., Устименко В.С. Оценка эффективности работы амортизаторов на автомайниле / Грузовик &, 2002, № 11.
3. Буклет компании «MONROE»: Безопасность на дороге означает... Printed in Belgium, 1996.
4. Ротенберг Р.В. Подвеска автомайниля. - М.: Машиностроение, 1972.
5. Дербаремдикер А.Д. Гидравлические амортизаторы автомайнилей. - М.: Машиностроение, 1969.
6. Дербаремдикер А.Д. Амортизаторы транспортных машин. - М.: Машиностроение, 1985.
7. Мендебаев Т.М. Машина жасау технологиясының негіздері.-Алматы: Эверо, 2005, 68 б.
8. Мендебаев Т.М., Даулетбаков А.И. Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау.- Алматы: Мектеп, 1987, 83 б.
9. Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі.- Алматы: 2001, 68 б.
10. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 1/Под ред.А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1972, 496 с.
11. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 2/Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985. 510 с.
12. Горбачевич А.Ф. Курсовое проектирование по технологии машиностроения.- Минск: Высшая школа, 1975, 157 с.
13. Ю.А.Абдрамов и др. -Справочник технолога-машиностроителя, том 2, -М: Машиностроение, 1985, 134 с.
14. Э.Э.Миллер Техническое нормирование труда в машиностроение.- М: Машиностроение, 1989, 38 с.
15. Нефедов Н.А. Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах.- М: Машиностроение, 1986, 65 с.
16. Режимы резания металлов: Справочник. Изд. 3-е перераб. и доп. /Под общей ред. Ю.В. Барановский. -М: Машиностроение, 1972, 55 с.
17. Латышев Н. В. Нормы технологического проектирования машиностроительных заводов. - Харьков: МШ-тмс, 1997, 27 с.
18. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков – 3-е изд. – Л.: Машиностроение, 1975, 49 с.
19. Бабук В.В. Дипломное проектирование по технологии машиностроения.-Минск; Высшая школа, 1975, 148 с.
20. Мамаев Ф.С., Осипов Е.Г. Основы проектирования машиностроительных заводов. -М.: Машиностроение, 1974, 245 с.

21. Охрана труда в дипломных проектах. Методические указания (для всех специальности): 1986. 192 с.
22. Добрыдnev И.С. Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения.- М.: Машиностроение, 1985, 247 с.
23. Сахаров С.Н. Metallорежущие инструменты.- М.: Машиностроение, 1989, 61 с.
24. Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога – машиностроителя.- М.: Издательство станков, 1982, 26 с.
25. Балакшин Б.С. Основы технологии машиностроения.- М: Машиностроение, 1969, 167 с.
26. Маталин А.А. Технология машиностроения.- Л.:Машиностроение, 1985, 192 с.