

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

ЖҰМАБЕК АЙБЕК ЖҰМАБЕКҰЛЫ

«Тістегеріш қапас қорабын өңдеу технологиясын жобалау. Жылдық шығару
бағдарламасы 12000 дана»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – Машинажасау

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. ғыл. канд., доцент
Альпеисов А.Т.
2019 ж.
ДИПЛОМДЫҚ ЖОБАҒА ЖІБЕРІЛДІ
ДОПУЩЕНА ЗАЩИТЕ ДИПЛОМА

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Тістегеріш қапас қорабын өңдеу технологиясын жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы 12000 дана»

5B071200-Машинажасау

Орындаған

Жұмабек А.Ж.

Пікір беруші
Техн. ғыл. канд.-ты,
аға оқытушы ҚазҰАУ
Л.А. Курманғалиева

Ғылыми жетекші
Асс. проф., т.ғ.к.
М. Керимжанова М.Ф.

« 15 » 05 2019 ж.

« 14 » маусым 2019 ж.

Алматы 2019

Ғылыми жетекшінің пікірі

Дипломдық жоба

Жұмабек Айбек Жұмабекұлы

5B071200-Машинажасау

Тақырыбы: «Тістегеріш қапас шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және қораптың механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығару бағдарламасы 12000 дана»

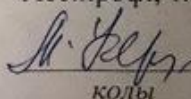
Дипломант Жұмабек А.Ж. өзінің дипломдық жобасында тістегеріш қапас қорабын өңдеудің технологиясын ұсынған. Жұмабек А.Ж. диплом жасау уақытында жақсы теориялық және инженерлік қабілетін көрсетті. Шығаратын механикалық құрастыру цехін жобалап және тістегеріш қапас қорабын механикалық өңдеу технологиясын жасады.

Дипломдық жобада тістегеріш қапас қорабының дайындамасын алу жолы таңдалған, осы таңдалған түріне байланысты негізгі сипаттамалар берілген. Дипломдық жоба кезінде техникалық және ұйымдастыру тапсырмаларына, сонымен қатар тетіктің материалына, технологиясына және де жасалу жолдарына ерекше көңіл бөлінген. Берілген шығару бағдарламасына сай өндірістің типі анықталған, таңдау және дайындаманы жасау әдісінің негізделуі жүргізілген.

Жұмабек А.Ж. дипломдық жобаны жасау кезінде өзінің белсенділігін байқатты, дипломдық жобаны 5B071200– Машинажасау мамандығы бойынша қорғауға жіберіледі.

Ғылыми жетекші

Асс.проф., т.ғ.к.

 Керимжанова М.Ф.
қолы

« 15 » мамыр 2019ж.

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

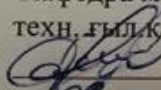
Стандарттау, сертификаттау және машинажасау технология кафедрасы

5B071200-«Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд., доцент

 Альпеисов А.Т.

« 06 » 11 2019ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы *Жұмабек Айбек Жұмабекұлы*

Тақырыбы *«Тістегеріш қапас қорабын өңдеу технологиясын жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы 12000 дана.»*

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

Аяқталған жобаның тапсыру мерзімі «16» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: *Тістегеріш қапас қорабын өңдеу технологиясын жобалау, 12000 дана жылдық бағдарлама бойынша.*

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) *Тістегеріш қапастың жалпы сұлбасы, дайындама алу әдістері.*

б) *Тетіктерді өңдеу технологиясы, кесу режимдері.*

в) *Еңбек қорғау бөлімі: Өндірісте сақталатын негізгі қауіпсіздік ережелері.*

Сызба материалдардың тізімі *Тістегеріш қапастың сызбасы, корпус сызбасы, технологиялық құрастыру сызбасы, құрал-саймандардың жсанасу сызбасы, өндіріс алаңының сызбасы.*

Ұсынылатын негізгі әдебиет 19 атаудан тұрады.

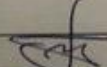
Дипломдық жұмысты дайындау

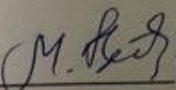
КЕСТЕСІ


Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	11.02.19ж.-11.03.19ж.	орындалады
Ұйымдастыру бөлімі	11.03.19ж.-23.03.19ж.	орындалады
Конструкторлық бөлімі	23.03.19ж.-13.04.19ж.	орындалады

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	Исабеков Ж.Н. лектор	13.05.19	

Ғылыми жетекші  М. Ф. Керимжанова

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  А. Ж. Жумабек

Күні «11» ақпан 2019 ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста тістегеріш қапас шығаратын механикалық құрастыру бөлімін жобалап және қорапты механикалық өңдеу технологиясын жасадым. Қораптың өңдеу технологиясындағы операцияларға баптау (наладка) сыздым. Сонымен қатар ұйымдастыру, экономикалық және еңбек қорғау бөлімдеріне мәліметтер беріп есептеу жүргіздім.

Берілген дипломдық жобада тораптың құрастырылуы және тетікті өңдеудің технологиялық процессті жобалаудың жалпы көрінісі қарастырылады. Алынған мәліметтерге сай құрастыруға және өңдеуге техникалық талаптардың анализі жүргізіледі. Берілген шығару бағдарламасына сай өндірістің типі анықталынады, таңдау және дайындаманы жасау әдісінің негізделуі жүргізіледі

АННОТАЦИЯ

В этой дипломной работе разработал цех механической конструкции по производству клетки шестеренной и составил механическую технологию корпуса, равно как и начертил технологию обработки. В дополнении, рассмотрел вопрос по организации и охраны труда, так же экономическую сторону этого проекта.

В данном дипломном проекте рассмотрена общая картина проектирования технологического процесса сборки узла и обработки деталей. На основе имеющихся данных проводится анализ технических требований на сборку и обработку. С учетом заданной программы выпуска определяется тип производства, производится выбор и обоснование метода изготовления заготовки.

ANNOTATION

In this thesis we attempted to create machine construction shop which can produce reduction gear. Composed mechanical technology of pinion also drew a technical process of this shop. Additionally, we tried to examine concerns with regard to organizing structure and labor safety, as well as economical side of this project. In the given degree project the overall picture of designing of technological process of assemblage of knot and processing of details is considered. On the basis of the available data the analysis of technical requirements on assemblage and processing is carried out. Taking into account the set program of release the manufacture type is defined, the choice and a substantiation of a method of manufacturing of preparation is made.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы	8
1.2	Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялыққа талдау	9
1.3	Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін әдісті таңдау	10
1.4	Құрастыру операциясының технологиялық үрдісін жобалау	10
1.5	Құрастыру жұмыстарын нормалау	11
1.6	Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы	12
1.7	Өндіріс типін таңдауының негіздемесі	12
1.8	Бұйым конструкциясын технологиялыққа талдау	13
1.9	Бұйымды өңдеу операция кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі	14
1.10	Маршруттық және технологиялық процестерін жобалау	14
1.11	Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу	15
1.12	Кесу режимдерін есептеу	17
1.13	Жону операциясының уақыт нормасын есептеу	19
2	Конструкторлық бөлім	21
2.1	Бастапқы мәлімет және қондырғыны жобалау мақсаты	21
2.2	Дайындамаға әсер ететін күштердің сұлбесін құру	21
2.3	Қондырғы дәлдігін есептеу	22
3	Ұйымдастыру бөлімі	24
3.1	Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	24
3.2	Цех жұмысшыларының санымен құрамын анықтау	25
3.3	Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	25
3.4	Механикалық бөлімінің көмекші бөлігінің ауданын анықтау	25
3.5	Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау	26
3.6	Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау	26
3.7	Құрастыру стендінің санын анықтау	27
3.8	Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу	27
3.9	Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау	27
	Қорытынды	29
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	30
	Қосымша	31

КІРІСПЕ

Машина жасау - ғылыми-техникалық ілгерілеуді құрайтын бөлік және ең маңызды өнеркәсіп саласы болып табылады. Ғылыми-техникалық прогресстің маңызды шарты болып еңбек өнімділігінің артуы, қоғамдық өндірістің тиімділігінің жоғарлауы, өнімнің сапасының жақсаруы жатады.

Өндірістің тиімділігі, оның техникалық прогресі, шығарылатын өнімнің сапасы көбінесе жаңа жабдықтарды, машиналарды, станоктар мен аппараттарды шығаруға, сондай-ақ технологиялық және конструкторлық шешімдердің экономикалық тиімділігі мен техникалық мәселелерді қамтамасыз ететін әдістерді жан-жақты енгізуге байланысты. Ғылыми-техникалық революцияны жүзеге асыруға машина жасау саласы басты, өзекті роль атқарады.

Машина жасау технологиясының әбден жетілдіруі қажетті машиналардың қоғамдық өндірістің қажеттіліктерімен анықталады. Ортақ құрастырылым және машинаның конструктивтік ресімдеуі оның өндірісінің технологияларына ықпал етеді. Машиналар конструкцияны оның технологиясын есепке алуымен өндеу керек.

Машина жасау технологиясы – машина шығару процестерінде туатын заңдылықтарды зерттеп, сол заңдылықтарды неғұрлым керегінше сапалы, арзан және өнімді машиналар жасауға бағыттайтын ғылымның бір саласы. Машина жасауда өндірісті комплексті автоматтандыруға арналған машиналар мен қазіргі сенімді де эффективті жаңа жүйелер құрылып, игерілді. Бұл қолдың күшімен аз қажет етіп, жоғары сапалы өнім алуға мүмкіндік береді.

Қазіргі уақыттың негізгі мақсаты ол Республика азаматтарының тұрмыс жағдайын көтеру, ғылыми-техникалық дамуды үдету және экономиканы қарқынды даму жолына қою болып табылады. Бұл мақсатты орындау үшін өндірісті қайта құралдандыруды қарқындарды, жоғары өнімді машиналар мен құралдарды жобалау және шығару, прогрессивті технологияларды өндіріске енгізу жұмыстары маңызды орындалады. Осыған байланысты жаңа әсерлі технологиялық процесстерді жобалау, меңгеру және енгізу, бұйымдардың металсиымдылығын азайту, өндірістік процесстерді механикаландыру және автоматтандыру жұмыстарына ерекше назар аудару керек.

1 Технологиялық бөлім

1.1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы

Өндірістің тиімділігі, оның техникалық прогресі, шығарылған өнімнің сапасы көбінесе жаңа жабдықтарды, машиналарды, станоктармен аспаптарды шығаруға, сондай-ақ, технологиялық және конструкторлық мәселелерді қамтамасыз ететін әдістерді жан-жақты енгізуге байланысты. Ғылыми-техникалық революцияны жүзеге асыруда машина жасау саласы басты, өзекті роль атқарады.

Тісті қапас машина жасау өндірісінде кеңінен қолданады. Тісті қапастың қызметі бұрыштық жылдамдықты бәсеңдету және айналу моментін жоғарлату болып табылады. Кез-келген бәсеңдеткіш қозғалтқыштың беріліс қуатын жұмыс машинасына керекті жылдамдықта реттеп береді.

Тісті қапастар мына топтарға бөлінеді: беріліс түріне байланысты- тісі, бұрамдық немесе тісті бұрамдық; саты санына байланысты- бір сатылы, екі сатылы және тағы басқа; тісті дөнгелектің түріне байланысты- цилиндрлік, конустық және тағы басқа; бәсеңдеткіш білігінің орналасуына байланысты- тік және көлбеу; және тағы басқа болып бөлінеді. Жобаланып отырған бәсеңдеткіш бір сатылы бұрамдық бәсеңдеткіштер тобына жатады.

Тісті қапастың шусыз, бірқалыпты жасау үшін оның барлық тетіктері жоғары дәлдікпен өңделуі және құрастыру операциялары жоғары сапалы жиналуы керек. Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін өндірістік нормальдар төменгі: Жалпы шарттары ОСТ 24.010.01-80 сәйкес, бәсеңдеткіш шарттары МЕСТ 16162-85 сәйкес. Шарттардың негізгілері төменде көрсетілген:

- кеңістіктегі тетіктердің дәлділігі;
- біліктердің осьтілігі 0,04 мм аспауы, ал радиалды және түп беттің ауытқымы 0,025 мм аспауы тиіс.

- монтажды саңылаудың дәлділігі төсем дәлділігіне және де бұrandанын қысу моментіне тура пропорционал.

- тісті қапас қажетті шарттарды сақтау үшін, оған 3,7 л көлемінде И-50А МЕСТ 20799-66 индустриалды май құйылады.

Тісті қапастың жұмыс режимы аса қиын жағдайда жүргізіледі, жұмыс циклі бірқалыпты, ұзақ мерзімді жүргізіледі. Зиянды әсерлерге; жұмыс ауасы агрессивті ауа-райы ортасында, атмосфералық әсері бар сыртқы ортада жүргізіледі, сол себепте оны тотықсыздандыру амалдары қолданылады. Сырт беттері сырланып, ішкі беттері гальваникалық қаптау жүргізіледі. Әр- бір 5000 сағ соң майы ауыстырылып, бәсеңдеткіштің ішкі тетіктері визуалды тексеріледі. Егер бүлінген тетік анықталса, ол басқа өзара ауысымды сайманға алмастырылады.

1.2 Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялылыққа талдау

Бұйымды технологиялылыққа талдау өндіріс типімен қарастырамыз. Жылдық шығарылым 12000 дана болса, онда бұл үлкен сериялық өндіріс типіне келеді.

Берілген тістегеріш қапас конструкциясындағы барлық элементері нормальды стандартқа тиесілі жасалған. Бұл ерекшелік бөлшектерді жасау кезінде алдан-ала жобаланған өндірістік технологиялылық процессімен жүргізуге икемділік береді. Конструкцияның ерекшелігі оның бұзу және жинау амалдары оңай, қарапайым операцияларға дифференциалдауға жеңілдігі. Осы бірқатар ережелер құрылым тетіктерінің дәлдіктері нормалды дәлдік станок қатарымен жүзеге асырылуы.

Осымен қатар құрылымның техникалық – экономикалық критерия бойынша бағаласақ:

Құрастыру жұмысының еңбексыйымдылығы:

$$T = \sum_1^n t_{шт} , \quad (1.1)$$

Мұндағы, $\sum t_{шт}$ – құрастыру операциясының даналық уақыты.

$$T_{сб} = T_{он} \cdot N = 70.68 \cdot 12000 = 424080 \text{ норма/сағ.}$$

Құрастыру процессінің еңбексыйымдылығының салыстырмалы критериясы

$$\varphi_{сб} = T_{сб} / T_m , \quad (1.2)$$

Мұндағы, $T_{сб}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.

T_m – тетікті дайындау кезіндегі еңбексыйымдылығы.

$$\varphi_{сб} = 70.68 / 75.75 = 0.93$$

Құрастыру операцияның бөлімдік коэффициенті:

$$k_{рас} = T_{сб.уз} / T_{сб} , \quad (1.3)$$

Мұндағы, $T_{сб.уз}$ – құрам құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.

$T_{сб}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.

$$k_{рас} = 10.3 / 70.68 = 0.145$$

Құрастыру процессінің мiңсiздiлiк коэффициентi:

$$k_{сов.сб} = \frac{T_{сб} - T_{пр}}{T_{сб}}, \quad (1.4)$$

Мұндағы, $T_{сб}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.

$T_{пр}$ – келтіру операциясының еңбексыйымдылығы.

$$k_{сов.сб} = \frac{70.68 - 8,15}{70.68} = 0.88$$

1.3 Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін әдісті таңдау

Бұйымның дәлдігі негізінен оның құрамдағы тетіктердің дәлдігіне байланысты негізгі әсер етушілері тісті беріліс қатынасы мен осы беріліс отырған мойынтіректер егер мойынтірек дәлдігі бірнеше ретке жоғары болса, онда бәсеңдеткіш дәлдігіде жоғарлайды, бірақ осы амалдар техника-экономикалық тұрғыдан негізделуі керек. Берілген жобада қарапайым дәлдіктегі бәсеңдеткіш берілген осы себеппен дәлдік тетіктердің жобаланған кездегі дәлдік арқылы жүргізіледі. Тістегеріш қапас құрастыру кезінде мойынтіректің остік бойымен келтіру операция қажет етеді. Сол себепте осы келтіру операциясында слесарьдың жоғары квалификациясын қажет етеді.

Құрастыру амалдарының ұйымдастыру формасын таңдау негізінен бұйымның конструкциялық қерекшеліктеріне, шығарылу көлеміне және өндіріс типіне сәйкес анықталады. Берілген жобада сериялы өндіріске жататындықтан ұйымдастыру типін партиялы етіп жүргізген ең тиімді. өндіріс программасы бұйым күрделілігі мен шығару данасына байланыстырып екі апталық программа бойынша жүргізіледі.

1.4 Құрастыру операциясының технологиялық үрдісін жобалау

Құрастыру операциясының технологиялық процесін жобалау үшін төменде көрсетілген мәліметтерге сүйенеміз:

- Құрастырым сызбасы.
- Құрамға кіретін тетіктердің спецификациясы.
- Құрамғас кіретін барлық тетіктердің сызбасы.
- Қабылдау орталығының технологиялық шарттарын.
- Шығару программасы - 12000 дана.

Құрастырудың реттемесін қабылданған сұлбе бойынша жүргізіледі. Үлкен сериялы өндірісте технологиялық процесті дәлірек жүргіземіз, керек жерлерінде аралық әрекетті көрсету тиімді.

1.5 Құрастыру жұмыстарын нормалау

Операция даналық уақытынын нормасын төменде келтірілген формула бойынша іздейміз:

$$t_{um} = t_{on} \left(1 + \frac{\alpha + \beta + \gamma}{100} \right) \quad (1.5)$$

мұнда α, β, γ - техникалық, ұйымдастыру қызметі және демалу уақытынын оперативті уақытынан пайыздық үлесі: $\beta = 2 - 3\%$; $\gamma = 4 - 6\%$;

Құрастыру жұмысында техникалық қызметі 0-ге тең. $\alpha = 0$;

Операциялық уақыты 2 бөліктен құралады, олар $\sum t_{ec}$ және t_{on}^1 , сонда жалпы формула төмендегі түрде жазылады:

$$t = \left(\sum t_{ec} + \sum t_{on}^1 \right) \left(1 + \frac{\beta + \gamma}{100} \right), \quad (1.6)$$

Мұндағы, $(\sum t_{ec})$ -қосалқы уақытынын қосындысы.

$(\sum t_{on}^1)$ -оперативті уақытынын қосындысы.

Білікті жинау:

1. Жинау үстеліне білікті орнату. Қосымша уақыт
- T_{bc} -3 мин. [4].
2. Кілтекті білікке орнатып, тісті дөңгелекті престеп отырғызу.
- $T_{оп}$ -10+2=12 мин.
3. Білікке мойынтіректерді престеп отырғызу:
- $T_{оп}$ -5x2=10 мин.
4. Білікті тұрқыға кигізу мен қақпақтарды төсемдерімен кигізу, алдынала майлап:
- $T_{оп}$ -5+0,15=5,15 мин.
5. 2 - ші білікті тұрқыға кигізу мен қақпақтарды төсемдерімен алдын - ала майлап кигізу:
- $T_{оп} - 5 + 0,15 = 5,15$ мин; [4]
6. Төлкені престеп отырғызу:
- $T_{оп}$ -4 мин.
7. Тістегеріш қапастың қақпағын орнатып, мойынтірек саңылауын келтіру, бұрандаларды қатайту:
- $T_{оп}$ -5,3*1,5+0,15=18,15 мин.
8. Қосалқы тетіктерді орнату:
- $T_{оп}$ -8 мин.

Оперативті уақыттын қосындысы:

$$\sum t_{on} = 3 + 12 + 10 + 5.15 + 5.15 + 4 + 8 + 18.15 = 65.45 \text{ мин.}$$

Қосалқы уақыттын қосындысы:

$$\sum t_{ec} = 3 \text{ мин.}$$

Даналық уақыттын нормасы төмендегідей:

$$t = (65.45 + 3) \left(1 + \frac{3+5}{100} \right) = 70.68 \text{ мин.}$$

1.6 Бұйымның, тетіктін немесе құрылымдық бірліктін сипаттамасы

Қорап машина жасау өнеркәсібінде көптеп кездесетін тетік болып табылады. Қорап өзінің көлеміне байланысты құйма әдісімен алынады. Мойынтірек қорабы болғандықтан оның мойынтірек орналасатын беті өте жоғары дәлдікпен өңделеді. Қорапдың қақпақпен жанасатын беті қақпақпен бірге өңделеді. Қорап 3Ст маркалы болаттан жасалған. Қорап орналасатын бұйым жетек болып табылады. Машина жасау саласында жетектің төрт түрі бар олар: пневматикалық, гидравликалық, электрикалық, механикалық. Пневматикалық ол ауа қысымымен жұмыс жасайды, гидравликалық май немесе басқада сұйықтықпен жұмыс жасайды, Жетек дегеніміз энергияның бір түрін келесі түрге өзгертетін қондырғы болып табылады.

Тетік материалы мен оның қасиеттері.

Болат 3Ст көміртегі мөлшері С - 0,32 - 0,4 %, марганец мөлшері Mn - 0,45 - 0,9 % кремний мөлшері Si - 0,2 - 0,52 %.

Беріктік категориясы K25.

Аққыштық шегі $\zeta_t = 275$ МПа.

Уақытша кедергісі $\zeta_b = 491$ МПа.

Салыстырмалы ұзаруы $\zeta = 15\%$.

Салыстырмалы тарылу $\varphi = 25\%$.

Соқпалы тұтқырлығы КСУ 343 кДж/м².

Тетік технологиялық қасиеттері жағынан орташа күрделілікке ие. Бірақта бірнеше беттрі аса дәлді өңдеу амалдарын қажет етеді; Олар ф170Н7 және төмен кедір-бұдырлықты $\sqrt{Ra}2,5$ беттері.

1.7 Өндіріс типін таңдауының негіздемесі

Өндіріс типін МЕСТ 3.1108-74 негізінде бір жұмыс орнының немесе жабдық бірлігінің операция бекіту коэффициентімен сипатталады. Өндіріс типі төмендегі коэффициент арқылы анықталады:

$$K_{3.0} = Q/P_m, \quad (1.8)$$

Мұндағы, Q – түрлі операциялар саны; Зауыт атынан берілген технологиялық үрдісте 16 операция берілген.

P_m – осы операциялар орындалып жатқан жұмыс орындарының саны;

Операция орындалатын жұмыс орындары:

2 станокта механикалық өңдеулер жүргізілсе, 1 слесарьлік стендісінде қалған операциялар жүзеге асырылады.

Барлығы 3 жұмыс орны белгіленген. Сонда операция бекіту коэффициенті мынаған тең:

$$K_{з.о} = 16/3 = 5,33$$

Мемлекеттік стандарт бойынша жоғарыдағы коэффициент үлкен сериялық өндіріс типіне сай келеді.

1.8 Бұйым конструкциясын технологиялылыққа талдау

Тетіктің дайындама алудың технологиялылығын қарасақ; Тетік қорап класына жатқасын, дайындама алудың оптималды вариант – құйма операциясы. Тетік дайындау процессінің технологиялылығы. Тетік қарапайым геометриялық беттер бойынша өңделеді. Кескіш инструментіміз кесу аймағына келтіру амалдары жеңіл және ашық болып келеді. Бекіту және базалау беттері толық комплекті. Кейбір беттер унификацияланған (центрлік беттер, кілтек ойығы, фаскалар және т.б.). Таңдалған материалымыз кесіп өңдеуге жеңіл келеді.

Тетіктің конструкциялық технологиялылығын мөлшерлік бағалауы төменгі коэффициенттер мен анықталады:

Тетікті дайындаудың еңбексыйымдылық коэффициенті.

$$K_{y.m} = Q_n / Q_{б.п} , \quad (1.9)$$

Мұндағы, Q_n – тетікті дайындаудың жобаланған еңбексыйымдылығы.

$Q_{б.п}$ – базалық зауыттағы еңбексыйымдылық .

$$K_{y.m} = 132/135 = 0,97$$

Тетіктің конструкциялық элементтерінің унификация коэффициенті.

$$K_{y.э} = Q_{э,y} / Q_э , \quad (1.10)$$

Мұндағы, $Q_{э,y}$ – тетіктің унификацияланған элементтер саны, дана.

Q_3 – конструктивті элементтердің жалпы саны, дана.

$$K_{y.3} = 7/18 = 0,38$$

Материалды қолдану коэффициенті.

$$K_{u.m} = G_0 / G_{3.n} , \quad (1.11)$$

Мұндағы, G_d – сызба бойынша тетіктің массасы, кг.

$G_{3.n}$ – дайындаманың барлық технологиялық жойылуларымен бірге, кг.

$$K_{u.m} = 9,5/14,25 = 0,7$$

1.9 Бұйымды өңдеу операция кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі

Базалау дегеніміз таңдаған санау системаға қатысты дайындаманы, тетікті, құрылым бірліктерді қажетті күй орның келтіру процессін атайды.

Технологиялық базалар таңдауымыз негізінен жалпы база таңдау принциптеріне сай :

Білік тетік типтегі дайындамалары жалпы машина жасау саласында, центрлеу әдісі арқылы базаланады. Бұл беттің базасы келесі операцияда өңдеу дәл жүргізуіне үлкен кепілдік береді. Осыны біз 1- ші реттемеде көрсетілген. Сонымен қатар технологиялық базамыз конструкциялық базасымен сай келеді, ол өздігінен өлшеу қателігін пайда болуын жоққа шығарады.

Осы өңделген бетіміз келесі операцияларға база болып қалады. Осы реммеде база таңдаудың екінші принципін қолданамыз; Ол базаның бірізділігі – ол дегеніміз барлық операцияларға бір база алу. Ол графикалық жұмыстағы қалған реттемелерден байқауға болады.

1.10 Маршруттық және технологиялық процестерін жобалау

Тетік өңдеудің маршруттық процессі төменде келтірілген әдіп есептеу бөліміне негіз ретінде болады, және де бұл үрдісті жобалау әр технолог мамандары үшін ең жауапты жұмысы. Осы процессі оңтайлы жобалауынан өндіріс тиімділігі мен заманға сай қасиетін көрсетеді. Технологиялық процесті инженер негізінен өз тәжірибесі арқылы және нормативті мәліметтерге сүйеніп жобалайды. Технологиялық процестерде осы замандағы озық ғылыми зерттеу институты мен жобалау зауыттардың тәжірибесін қолдану абзал. Осы жобадағы технологиялық процесс төмендегідей.

Бұрамдықты өңдеу маршруты

005	Жону	Шетжақтарын кесу, бұрғылау, диаметрі 125h12 30мм.
010	Жону	Бетін жону; диаметр 125h; L=30мм.
015	Жону	Диаметр 35H7 ажарлаумен саңылауды жону.
020	Ажарлау	Саңылауды ажарлау диаметр 35H7.
	Тетікті жуу	-
	Техникалық бакылау	-

1.11 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу

Машина жасау саласында беттің пішімін негізінен кесу операция арқылы жүргізіледі. Бұл әрекеттен кейін беттің кедір - бұдырлығы мен геометриялық параметрлері экономикалық тұрғыдан және дәлдігі жоғары. Дайындаманы берілген тетік параметріне жеткізу үшін кесу режимі кезінде жоңқаға айналатын метал қабатын қалдырамыз. Осы метал қабаты - әдіп аталынады. Және осы әдіп мөлшері мейлінше оптималды болған жөн. Механикалық өңдеу операцияларында әдіпті таңдау көбінесе анықтамаық кестелер мен МЕСТ - тің нұсқаулары негізінде тағайындалады; Осы алынған әдіп технологиялық процеске, өңдеу жағдайларын байланыспай, артық мәнге ие болады. Бұл өздігінен материал шығыны мен артық еңбек сыйымдылыққа әкеледі. Осы кемшілікті алға тартып біз, механикалық өңдеу кезінде В. М. Кован ұсынған әдіпті «есепті – аналитекалық әдіс» негізінде анықтадық. Бұл әдіс алдыңғы өңделген бет пен өңделіп жатқан беттің технологиялық факторларын анализдеу негізінде құрастырылған. Әдіптің мәні әдіпті құрайтын элементтерді дифференциалдап есептеу негізінде анықталады. Әдіп есептеудің есепті-аналитикалық тәсілі әдіп анықтауда әр технологиялық әрекеттің әдібін (аралық әдіп) және олардың қосындысы жалпы әдіпті табуға мүмкіндік береді.

Әдіпті есептеу:

- Беттің өңдеу маршрутын анықтаймыз;
- Маршрут бойынша дәлдікті тағайындаймыз;
- Әдіпті есептеу формуласын іздестіреміз.

Есептелінген әдібіміз жазық бетті болса (біржақты әдіп), онда анықтайтын формуламыз төменгідей.

$$2z_{i \min} = 2 \left[(R_z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta^2 \Sigma_{i-1} + \varepsilon^2 i} \right], \quad (1.15)$$

Мұндағы, $R_{z_{i-1}}$ - алдыңғы әрекеттің кедір - бұдырлық профилінің биіктігі;

h_{i-1} - алдыңғы әрекеттің бетін дефекті тереңдігі;

$\Delta_{\Sigma i-1}$ - алдыңғы әрекеттегі бет орналасуының қосынды ауытқуы;

ε_i - жүргізіліп жатқан әрекеттегі дайындаманы орнату ауытқуы.

Дайындама операциясының R_z және T анықтаймыз.

Дайындама мен механикалық өңдеудің кеңістіктік ауытқуының қосындысын анықтаймыз.

Қондырмаға орнатқанда базалау қателігін кесте бойынша анықтаймыз.

Өңдеу центрде жүргізілгесін,

$\varepsilon_{cm}=0$.

а) 125h12 өлшеміне әдіп есептеу

Дайындама үшін $R_z = 150\text{мкм}$; $T = 250\text{мкм}$;

$$\rho_{\partial} = \sqrt{\rho_{cm}^2 + \rho_{кор}^2} \quad (1.16)$$

$$\rho_{кор} = \Delta_{\kappa} \ell = 0.5 \cdot 30 = 15 = 0,15\text{мм} \quad (1.17)$$

Болат 40ХН M_2 – болат тобына жатады; қиындық дәрежесі – C_1 болғанда $\delta_3 = 3\text{мм}$ болады.

$$\rho_{\partial} = \sqrt{0,7^2 + 0,15^2} = 0,7\text{мм} = 700\text{мкм}$$

$$P_1 = 0,06 \cdot 700 = 42\text{мкм}$$

$$P_2 = 0,04 \cdot 700 = 28\text{мкм}$$

$$P_3 = 0,02 \cdot 700 = 14\text{мкм}$$

Операция аралық әдіпті анықтаймыз.

Қаралай жону үшін:

$$2Z_{\min 1} = 2(150 + 250 + 700) = 2 \cdot 1100\text{мкм}$$

Жартылай тазалай жону үшін:

$$2Z_{\min 2} = (50 + 50 + 42) = 2 \cdot 142\text{мкм}$$

Тазалай жону үшін:

$$2Z_{\min 3} = (50 + 50 + 28) = 2 \cdot 88\text{мкм}$$

Ажарлау

$$2Z_{\min 4} = (30 + 30 + 14) = 2 \cdot 44\text{мкм}$$

Еңкішішектікөлшемдіанықтаймыз:

$$d_{\min 3} = 125,002 + 0,88 = 125,882\text{мм}$$

$$d_{\min 2} = 75,882 + 0,176 = 126,058\text{мм}$$

$$d_{\min 1} = 75,058 + 0,284 = 126,342\text{мм}$$

$$d_{\min \partial} = 75,342 + 2,2 = 128,542\text{мм}$$

Ең үлкен шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\max 3} = 125,002 + 0,03 = 125,032 \text{ мм}$$

$$d_{\max 2} = 125,882 + 0,12 = 126,002 \text{ мм}$$

$$d_{\max 1} = 125,058 + 0,4 = 125,458 \text{ мм}$$

$$d_{\max \partial} = 125,342 + 3 = 128,342 \text{ мм}$$

Әдіптің мәндерін анықтаймыз:

$$2Z_{\max 3}^{np} = 125,032 - 125,002 = 30 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\max 2}^{np} = 125,458 - 125,002 = 456 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\max 1}^{np} = 128,342 - 125,458 = 28 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\min 3}^{np} = 126,058 - 125,882 = 176 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\min 2}^{np} = 128,342 - 126,058 = 228 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\min 1}^{np} = 128,542 - 128,342 = 200 \text{ мкм}$$

1.12 Кесу режимдерін есептеу

Операция №005: Жонғылау есебі.

Станок: ИР500МФ4

Кесу құралы: Жоңғыш Т15К6 D=28мм, z=4 МЕСТ 1092-80

1 Кесу тереңдігін анықтау [3].

Кесу тереңдігі: $t = (33 - 30) / 2 = 1,5$ мм. Бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі : $t = 0,5$ мм . Өтпе саны: $i = 1,5 / 0,5 = 3$.

2 Берілісті кесте арқылы анықтаймыз [3].

Ол мынаған тең 0,38 мм/айн тең.

3 Кесу жылдамдығын мына өрнекпен анықтаймыз [3].

$$v = \frac{C_V}{T^{m_t} x_s y_z} K_V = \frac{350}{45^{0,2} \cdot 0,5^{0,15} \cdot 0,38^{0,35} \cdot 4^{0,2} \cdot 16^0} 0,8 = 203,58$$

Мұндағы, $K_v = K_{iv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. [3].

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1, \quad (1.18)$$

бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v = 1$ дәреже көрсеткішін

Кесте табамыз [3].

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент:

$$K_{nv}=0.8-0.85.$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті: $K_{uv}=1$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v=1 \cdot 0.8 \cdot 1 \cdot 1=0,8$$

$C_v=350$ коэффициенті мен $x=0.15$, $y=0.35$, $m=0.2$ дәрежелері $T=45$ мин кескіш шыдамдылығы.

T15K6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген [3].

4 Шпиндельдің айналу санын анықтау [3].

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 203.58}{3.14 \cdot 129} = 502.6 \text{ айн/мин}, \quad (1.20)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_d = 500 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз [3].

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 129 \cdot 500}{1000} = 202.5 \text{ м/мин}, \quad (1.21)$$

5 Кесу күшін анықтау [3].

$$P_z = 10C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0.5^1 \cdot 0.38^{0.75} \cdot 202.5^{-0.15} \cdot 1 = 324 \text{ Н}, \quad (1.22)$$

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0.75$, дәрежелер көрсеткіштерін [3]. кестеден аламыз.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. [3].

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.3} = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1, \quad (1.23)$$

7 Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз [3].

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{324 \cdot 202.5}{1020 \cdot 60} = 1.07 \text{ кВт}, \quad (1.24)$$

8 Операцияның негізгі уақытын есептеу [3].

$$T_o = \frac{2 \cdot L \cdot i}{n \cdot s} = \frac{2 \cdot 56.5 \cdot 3}{500 \cdot 0.38} = 1.78 \text{ мин.} \quad (1.25)$$

Мұндағы, $L=1+l_1+l_2=48,5+3+5 =56,5\text{мм}$ беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы

$l = 48,5\text{мм}$ кесу ұзындығы $(129-32)/2$

$l_1 = 3 \text{ мм}$ кірекесу ұзындығы. [6].

$l_2 = 5 \text{ мм}$ кескіштің асып кеткіштігі

Операция №010: Жону операциясының есебі.

Диаметрі $125h12, D=125\text{мм}$ бетті жону.

Станок: ИР500МФ4

Кесу құралы: Кескіш қатты қорытпалы Т15К6 пластинкамен жабдықталған.

1 Кесу тереңдігін анықтау.

Кесу тереңдігі: $t=(129-125)/2=2$. Бір өтпе кезіндігі кесу тереңдігі: $t=0,5 \text{ мм}$.

Өтпе саны: $i=2/0,5=4$

2 Берілісті анықтау.

Беріліс: $S=0,42\text{мм/айн}$ [3].

3 Кесу жылдамдығын анықтау[3].

$$v = \frac{C_V}{T^{m_t} \cdot X_s^y} K_V = \frac{350}{45^{0.2} \cdot 0,5^{0.15} \cdot 0,42^{0.35}} 0,8 = 196.46 \text{ м/мин,}$$

мұндағы коэффициент $K_v = K_{iv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті [3].

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{750} \right)^{1.75} = 1.$$

Кесте бойынша коэффициенті $K_T=1$ мен $n_v=1.75$ көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_{nv}=0.8 \text{ [3].}$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_{uv}=1 \text{ [3].}$$

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_\phi=1 \text{ [3].}$$

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_r=1 \text{ [3].}$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті:

$$K_v=0.8 [3].$$

$C_v=350$ коэффициенті мен $x=0.15$, $y=0.35$, $m=0.20$ дәрежелері кестеде берілген [3].

Тұрақтылық периоды:

$$T=45, [3].$$

4 Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 196.46}{3.14 \cdot 125} = 505.5 \text{ айн/мин},$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз

$$n=500 \text{ айн/мин}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз [3]:

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 125 \cdot 500}{1000} = 196.3 \text{ м/мин.}$$

5 Кесу күшін анықтау [3].

$$P_z = 10C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0.5^1 \cdot 0.42^{0.75} \cdot 196.3^{-0.15} \cdot 1 = 351 \text{ Н.}$$

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0.75$, $n=-0.15$ дәрежелер көрсеткіштерін кестеден аламыз [3].

Мұндағы, $K_p = K_{MP} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{\tau p} = 1$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.75} = \left(\frac{750}{750} \right)^{0.75} = 1, [2].$$

$$K_{\phi p}=0.89; K_{\gamma p}=1; K_{\lambda p}=1; K_{\tau p}=1;$$

6 Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз [3].

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{351 \cdot 196.3}{1020 \cdot 60} = 1.13 \text{ кВт.}$$

7 Операцияның негізгі уақытын есептеу [6].

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot s} = \frac{38 \cdot 4}{500 \cdot 0.42} = 0.72 \text{ мин.}$$

Мұндағы, $L=l+l_1+l_2=30+3+5=38$ мм беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы

$l=30$ мм кесу ұзындығы

$l_1=3$ мм кірекесу ұзындығы.[6].

$l_2=5$ мм кескіштің асып кеткіштігі

Операция№015: Қаралай жону операциясының есебі.

Диаметрі 36,5 Н7, D=35мм тесік жону.

Станок: ИР500МФ4

Кесу құралы: Кескіш қатты қорытпалы Т15К6 пластинкамен жабдықталған.

1 Кесу тереңдігін анықтау.

Кесу тереңдігі: $t=(36,5-32)/2=2,2$. Бір өтпе кезіндігі кесу тереңдігі: $t=0,625$ мм. Өтпе саны: $i=2,5/0,5=4,4$

2 Берілісті анықтау.

Беріліс: $S=0,4$ мм/айн [3].

3 Кесу жылдамдығын анықтау [3].

$$v = \frac{C_V}{T^m \cdot x_s^y} K_V = \frac{350}{45^{0,2} \cdot 0,625^{0,15} \cdot 0,4^{0,35}} 0,8 = 193,38 \text{ м/мин},$$

мұндағы коэффициент $K_v = K_{iv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv}$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті [3].

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

Кесте [3] бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v = 1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_{nv} = 0,8 \text{ [3].}$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_{uv} = 1 \text{ [3].}$$

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_\phi = 1 \text{ [3].}$$

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_r = 1 \text{ [3].}$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 0,8.$$

$C_v = 350$ коэффициенті мен $x = 0,15$, $y = 0,35$, $m = 0,20$ дәрежелері кестеде берілген [3].

Тұрақтылық периоды $T = 45$ [3].

4 Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 193,38}{3,14 \cdot 35} = 1759,6 \text{ айн/мин},$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз

$$n = 1760 \text{ айн./мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз [3].

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 35 \cdot 1760}{1000} = 193,42 \text{ м/мин.}$$

5 Кесу күшін анықтау [3].

$$P_z = 10C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0,625^1 \cdot 0,4^{0,75} \cdot 193,42^{-0,15} \cdot 1 = 430 \text{ Н.}$$

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $n=-0,15$ дәрежелер көрсеткіштерін кестеден аламыз [3].

мұндағы $K_p = K_{MP} \cdot K_{\Phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{\Gamma p}=1$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{750}{750} \right)^{0,75} = 1 \text{ [3].}$$

$$K_{\Phi p}=0,89; K_{\gamma p}=1; K_{\lambda p}=1; K_{\Gamma p}=1;$$

6 Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз [3].

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{430 \cdot 193,42}{1020 \cdot 60} = 1,36 \text{ кВт.}$$

7 Операцияның негізгі уақытын есептеу [6].

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot s} = \frac{38 \cdot 3}{1760 \cdot 0,4} = 0,16 \text{ мин.}$$

Мұндағы, $L=l+l_1+l_2=30+3+5=38$ мм беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы

$l=30$ мм кесу ұзындығы

$l_1=3$ мм кірекесу ұзындығы. [6].

$l_2=5$ мм кескіштің асып кеткіштігі

1.13 Жону операциясының уақыт нормасын есептеу.

Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_{oi} \text{ (1.26)}$$

$$T_{o1} = 0,15 \text{ мин.}$$

$$T_{o2} = 1,78 + 0,72 + 0,16 = 2,66 \text{ мин.}$$

Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_s = \sum_{i=1}^n T_{si} \text{ (1.27)}$$

$$T_s = 3,75 \text{ мин}$$

Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_e \quad (1.28)$$

$$T_{on} = 2,66 + 3,75 = 6,41 \text{ мин.}$$

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{on} \quad (1.29)$$

$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 6,41 = 0,19 \text{ мин.}$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{on} \quad (1.30)$$

$$T_{отд.} = 0,06 \cdot 6,41 = 0,38 \text{ мин.}$$

Даналық уақытын анықтау:

$$T_{шт} = T_o + T_e + T_{обс.} + T_{отд.} \quad (1.31)$$

$$T_{шт} = 2,66 + 3,75 + 0,19 + 0,38 = 6,98 \text{ мин.}$$

Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$$T_{п.з.} = 11 \text{ мин}$$

Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

$$T_{ш-к} = T_{шт} + \frac{T_{п.з.}}{n}, \quad (1.32)$$

мұнда n – партиядағы тетік саны, дана.

2 Конструкторлық бөлім

2.1 Бастапқы мәлімет және қондырғыны жобалау мақсаты

Қорапты жону кезінде механикалық өңдеуді жеңілдету үшін, бұйымды станок үстеліне орналастыратын қондырғыны жобалап, құрастыру керек.

Осы дипломдық жобада қораптың ойығын жону кезінде қолданылатын қондырғыны жобалап, есептеймін.

Қондырғыны қысып тұратын күшті есептеу үшін, бізге кілтек ойығын фрезерлеу кезіндегі операциядан төмендегі мағлұматтарды алу керек:

1) Станоктың технологиялық мағлұматы: $N_{\text{коз}}=3$ кВт; $n=63\dots 2800$ айн/мин;

2) Кесу құралының мағлұматтары: саусақты екі жақты жоңғыш $\varnothing 10$ мм МЕСТ 24359-80; жоңғыштың кескішінің материалы қатты қорытпалы Т15К6;

3) Кесу тереңдігі – 4 мм.

Q – бұйымды қысу күші;

Дайындаманы қысу ауа қысымымен істейтін цилиндр арқылы жүзеге асырылады.

Кесу күшін мына өрнекпен анықтаймыз [3].

$$P_z = \frac{10C_p t^x S_z^y B^u z}{D^q n^\omega} K_{\text{MP}} = \frac{10 \cdot 12.5 \cdot 0.5^{0.85} \cdot 0.038^{0.75} \cdot 4^1 \cdot 8}{10^{0.73} \cdot 3000^{0.13}} \cdot 1 = 15.3 \text{ Н}, \quad (2.1)$$

мұнда $C_p=12,5$ коэффициенті мен $x=0.85$, $y=0.75$, $u=1$, $q=0.73$, $\omega=-0.13$ дәрежелер көрсеткіштерін [2] кестеден аламыз.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. [3].

$$K_{\text{MP}} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.3} = \left(\frac{750}{750} \right)^1 = 1$$

Кесу моментін анықтау

$$M_{\text{рез}} = P_z \cdot R. \quad (2.2)$$

$$M_{\text{рез}} = 15,3 \cdot 40 = 612 \text{ Нмм}.$$

2.2 Дайындамаға әсер ететін күштердің сұлбесін құру

Белгіленген стандарт бойынша үйкеліс күшін $2 F=(3\dots 5) P_z$ аралығында алуға болады. Біз $2 F=3P_z$ тең деп қабылдаймыз, бұл кесу күшіне төтеп береді.

$$\frac{T}{Q} = \sin 45^\circ, \quad (2.3)$$

$$T = \frac{F}{j}, \quad (2.4)$$

$j = 0.1$; болат пен болат арасындағы үйкеліс коэффициенті. [3].

$$2 F=45,9 \text{ кН}, \quad (2.5)$$

$$T = \frac{22,9}{0,1} = 229,5 \text{ Н},$$

Q – қысу күшін табу үшін құрған теңдеуімізден Q – қысу күшін тауып аламыз [3].

$$Q = \frac{T}{\sin 45^{\circ}} \quad (2.6)$$

$$Q = \frac{229,5}{0,707} = 324,6 \text{ кН},$$

2.3 Қондырғы дәлдігін есептеу

Қондырғының дәлдігін есептегенде бұйымды өңдеу кезіндегі қосынды қателіктер $\sum \xi$ белгіленген мөлшерден аспауы керек.

Өңдеу кезіндегі қосынды қателіктер $\sum \xi$ төмендегі факторларға байланысты болады [3].

$$\sum \xi = \xi_{\text{орнату}} + \xi_{\text{өңдеу}} + \xi_{\text{қондырғы}}, \quad (2.7)$$

мұнда $\xi_{\text{орнату}}$ – қондырғыға бұйымды орнату кезіндегі қателік;

$\xi_{\text{өңдеу}}$ – бұйымды өңдеу кезіндегі қателік;

$\xi_{\text{қондырғы}}$ – қондырғыны есептеудегі қателік;

Орнату қателігінің $\xi_{\text{орнату}}$ кіретін қателіктер:

$\xi_{\text{б}}$ – базалау кезіндегі қателік; $\xi_{\text{б}}=0$;

$\xi_{\text{к}}$ – қысу кезіндегі қателік; $\xi_{\text{к}}=90$ мкм;

$\xi_{\text{ст.орн}}$ – қондырғыны станокқа орнату кезіндегі қателік; $\xi_{\text{ст.орн}}=41$ мкм;

$\xi_{\text{ну}}$ – құралдың қозғалуы немесе ығысуы кезіндегі қателік.

$$\xi_{\text{ну}} = 0,55 + S \times (1 + m), \quad (2.8)$$

S – бұйым мен призма арасындағы саңылау, $S=0,27$ мкм; $m=0,13$.

$$\xi_{\text{ну}} = 0,55 + 0,27 = 0,82 \text{ мкм.}$$

$$\xi_{\text{қондырғы}} \leq 18 - 1,1 \times \sqrt{(0,8 \times 0)^2 + 90^2 + 41^2 + 27^2 + (0,7 \times 0,13)^2} = 170 \text{ мкм}$$

$$82 < 170$$

Есептеген қондырғымның дәлдігі жарамды.

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-\kappa}}{F_d \cdot k_{3.ср}} \quad (3.1)$$

Мұндағы, T - бір бұйымға кеткен уақыт. (білдек / сағат)

N - жылдық бағдарлама.

F_d - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры.

$F_d = 4015$ сағат 2 кезеңді жұмыс кестесімен жасағанда.

$K_{3.ср}$ - орташа жүктеу коэффициенті.

Токарлы-бұрама кескіш білдегінің ИР500МФ4 саны:

$$C_p = \frac{25 \cdot 12000}{4015 \cdot 60 \cdot 0.8} = 7.78 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 8 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = 0,65...075$$

Токарлы-бұрама кескіш білдегінің ИР500МФ4 саны:

$$C_p = \frac{7 \cdot 12000}{4015 \cdot 60 \cdot 0.8} = 2.18 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 3 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = 0,65...075$$

Іштей ажарлау білдегі 3К227А

$$C_p = \frac{8 \cdot 12000}{4015 \cdot 60 \cdot 0.8} = 2.5 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 3 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = 0,65...075$$

Негізгі станоктардың жалпы саны:

$$C_{\text{общ}} = 8 + 3 + 3 = 14 \text{ станок.}$$

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

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% көлемін құрайды:

$$C_{сc} = 14 \cdot 0,04 = 1.88 \approx 2 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар:

$$\sum C_p = 14 + 2 = 16 \text{ станок}$$

3.2 Цех жұмысшыларының санымен құрамын анықтау

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды:

$$R_{i\delta} = \frac{\hat{O}_0 \cdot \tilde{N}_{i\delta} \cdot k_3 \cdot k_\delta}{\hat{O}_\delta \cdot k_i} = \frac{4015 \cdot 49 \cdot 0,8 \cdot 1,05}{1840 \cdot 1} = 89.81 \approx 90 \text{ жұмысшы.} \quad (3.2)$$

Мұндағы, Φ_0 - жылдық уақыт қоры, 2 кезең Φ_0 - 4015 сағат;

$C_{\text{пр}}$ - өндірістік жабдықтар саны 16 станок;

$K_{\text{ср}}$ - жабдықтарды орташа жүктеу коэффициенті $K_{\text{ср}}$ - 1,3;

Φ_p - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры;

K_p - қолмен жұмыс істеу сымдылық коэффициенті K_p - 1,05;

Слесарлық механикалық цехтың жұмысшылар санын 2-5 % станок жұмысшылар санынан құрайды:

$$R_{\tilde{e}} = 90 \cdot 0,05 = 4.5 \approx 5 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары:

$$\sum R_\delta = 90 + 5 = 95 \text{ жұмысшы.}$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінің бір станокқа 10-12 м бөлінеді.

Токарлық және тісжонгылау операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 47 \cdot 12 = 564 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_{\text{зат}} = 2 \cdot 12 = 24 \text{ м}^2$$

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_{\text{м}} = 5 \cdot 5 = 25 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтын ауданы.

$$\sum S = 564 + 24 + 25 = 613 \text{ м}^2$$

3.4 Механикалық бөлімінің көмекші бөлігінің ауданын анықтау

Тексеру бөлімінің ауданы білдек бөлімінің ауданынан 3-5% құрайды [5].

$$S = 613 \cdot 0,05 = 30.65 \text{ м}^2$$

Жөндеу бөлімінің ауданы.

$$\tilde{N}_{\delta ai} = \frac{\hat{O} \cdot N_{\tilde{\delta}}}{\hat{O}_0 \cdot m \cdot k_\zeta} = \frac{15,6 \cdot 49}{2030 \cdot 0,75 \cdot 2} = 0.25 \approx 1 \text{ станок} \quad (3.3)$$

мұнда T – құрылғы бірлігін жөндеудегі білдектік жұмысқа кететін жыл сайынғы қосынды уақыт $T = 15,6$ ст/сағ;

Φ_0 - станоктын 1 сағат ішіндегі жұмысының жылдық қоры $\Phi_0 = 2030$ сағат m - кезең саны- 2 кезең;

K_3 - Станок бөлімінің жүктеу коэффициенті [5].

Жөндеу станоктарға қажетті орнын анықтаймыз:

$$S = 1 \cdot 28 = 28 \text{ м}^2$$

3.5 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау

Қоймалардың жалпы ауданы[5].

$$S_{iq} = \frac{A \cdot Q}{h \cdot l \cdot k} = \frac{5 \cdot 606,3}{2 \cdot 0,25 \cdot 172} = 35,25 \approx 36 \text{ м}^2 \quad (3.4)$$

Мұндағы, A - орташа жүкті сақтау күндері, $A = 5$ күн;

Q - жыл көлеміндегі цехта өңделетін бөлшектердің дайындамалары мен метал саны;

P - 1 бұйымға кететін материал шығыны;

N - қоймалық ауданға түсетін шекті жүк көтерімділігі;

K - Коэффициенттер: жол және кіре беріс ауданын есепке алатын;

M - Жұмыс түрінің саны.

$$Q = P \cdot N = 2,7 \cdot 1,2 \cdot 12000 = 194400 \text{ кг} = 194,4 \text{ т}$$

3.6 Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау

Құрал - жабдықтар қоймасын білдек санымен байланысты:

$$S = 10 + 49 = 59 \text{ м}^2$$

Құралды сақтау үшін бір слесрьге 0,15 м қабылданған:

$$S = 0,15 \cdot 90 = 13,5 \text{ м}^2$$

Қондырғылар қоймасы білдек санының 0,3 м бөлінген:

$$S = 0,3 \cdot 2 = 0,6 \text{ м}^2$$

Құрал – жабдық қаймасының жалпы ауданы:

$$S_{\text{ж}} = 59 + 13,5 + 0,6 = 73,1 \text{ м}^2$$

Қойманың жалпы ауданы:

$$S = 73,1 + 10 = 83,1 \text{ м}^2$$

3.7 Құрастыру стендінің санын анықтау

Стационарлы құрастыру

Слесарьлық құрастыру жұмысының еңбек сыйымдылығы механикалық жұмысының сыйымдылығынан 40% көлемінде аламыз [5].

$T_{сб} = 1,04$ норма / сағат

$T_{сб}$ - 1 сағаттағы стендтегі өнімді құрастырудың еңбек сыйымдылығы .

Жұмысқа қажетті стендтердің саны:

$$M_{сб} = \frac{T_{сб} \cdot N_{сб}}{\Phi_{рем} \cdot P_{ср}} = \frac{1,04 \cdot 12000}{4015 \cdot 1,2} = 12,95 \approx 13 \text{ стенді.} \quad (3.5)$$

Слесарь – құрастырушылар саны мына формуламен анықтаймыз:

$$R_{сб} = \frac{T_{сб} \cdot N_{сб}}{\Phi_p} = \frac{1,04 \cdot 12000}{1840} = 33,91 \approx 34 \text{ жұмысшы.} \quad (3.6)$$

3.8 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу

Көпшілік өндірісте құрастыру бөліміне 1 адамға 30-45м қабылдаймыз [5].

$$S_1 = 30 \cdot 49 = 1470 \text{ м}^2$$

$$S_2 = 30 \cdot 49 = 1470 \text{ м}^2$$

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды:

$$S_1 = 0,25 \cdot 2940 = 735 \text{ м}^2$$

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды:

$$S_1 = 0,04 \cdot 2940 = 117,6 \text{ м}^2$$

Жалпы ауданы:

$$S_{сл.сб1} = 2940 + 735 + 117,6 = 3792,6 \text{ м}^2.$$

3.9 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау

Өндіріс жұмысшыларының саны (3.1-кесте)[5].

$$P_{пр} = 95 + 34 = 129 \text{ адам.}$$

Көмекші жұмысшылар құрамы 18-25% өндірістік жұмысшылар санынан [5].

$$P_{вс} = 0,18 \cdot 129 = 24 \text{ адам.}$$

Кіші қызметкерлер саны 2-3% өндірістік жұмысшылар санынан [5].

$$P_{моп} = 0,02 \cdot 129 = 2,58 \approx 3 \text{ адам.}$$

Инженер - техникалық қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 5% құрайды [5].

$$P_{итр} = 0,05 \cdot 129 = 6.45 \approx 7 \text{ адам.}$$

Есептеу - калькуляциялық қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 7% құрайды [5].

$$P_{скп} = 0,07 \cdot 129 = 9.03 \approx 10 \text{ адам.}$$

Өндірісте қамтылған жұмысшылар санын анықтау 3.1 кестеде келтірілген

3.1 Кесте - Өндірісте қамтылған жұмысшылар санын анықтау

Жұмысшылар категориясы	Барлығы	Өндірістік	Жалпы	Кезеңдер 1 кезең	Кезеңдер 2 кезең
Өндірістік Жұмысшылар $P_{пр}$	95	129	95,9	50	45
Көмекші қызметкерлер $P_{всп}$	34	70	34,4	17	17
Көмекші жұмысшылар $P_{вр}$	24	49.02	24,3	12	12
Кіші қызметкерлер $P_{моп}$	3	6,13	3,06	2	1
Есепші қызметкерлер $P_{скп}$	10	20.4	10,14	10	-
Инженер қызметкер $P_{итр}$	7	14.3	7,08	4	3
Барлығы	173	-	174.88	95	78

Қорытынды

Нарықтық экономикада әрбір кәсіпорын немесе өндірістер бір-бірімен бәсекеге түседі. Олардың ең маңызды қызметі сапалы, әрі тұтынушыға ыңғайлы бағада өнімді сатып, пайда табу және өндірістерін тоқтаусыз дамыту болып табылады. Қазіргі таңда өнім бағасына емес, керісінше сапасына ерекше көңіл бөлініп отыр. Өндірісте жасалатын өнімнің барлығы бірдей сапалы бола бермейді, жұмысшылардан немесе құрал-жабдықтардан қателіктер кетуі мүмкін. Сондықтан әртүрлі әдіс-тәсілдер пайдалана отырып ақаусыз өнім шығаруға ұмтыламыз.

Дипломдық жобада қорапты шығаратын механикалық-құрастыру цехінің жобасы ұсынылған.

Дипломдық жоба бойынша төмендегі көрсеткіштерге ие болдық :

Автоматтандыруды қолдану арқылы негізгі мен көмекші уақыты мен еңбек сыйымдылығының төмендеуі.

Жоғары дәлдікті дайындама алу үрдісі арқылы өңдеу амалдарының азайуы.

«Еңбек қорғау» бөлімінде қызмет етуші қызметкерлердің қауіпсіз жұмысы үшін ұйымдастыру шаралары, өрт қауіпсіздігі және өндірістік шуды төмендету мен санитарлы-гигиеналық шаралар келтірілген.

Тұтынушы көптеген өнім берушілерді таңдап, өзінің тауарға деген талаптарын қоя алу мүмкіндігіне жетті. Бұрын тұтынушы тауар мен қызметтің сапасының расталуымен риза болса, қазір тұтынушы өндірілген тауардың дұрыс екендігінің расталуын талап етеді. Ал, қазіргі кезде машина жасау саласының кез келген дамыған елдің басты экономикалық тұрақтылық көрсеткіші болып саналатындығы мәлім. Осы сала тұтынушыларының қажеттіліктерін қанағаттандыру, оларға сапалы өнім беру осы елдің сәйкес басты мәселелерінің бірі болу қажет.

Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

1. Мендебаев Т.М. Машина жасау технологиясының негіздері. – Алматы, «ЭВЕРО», 2005.
2. Мендебаев Т.М., А.И. Даулетбаков. Машине жасау технологиясы бойынша курстық жобалау. Алматы «Мектеп», 1987.
3. Справочник технолога- машиностроителя. В 2-х т. Т 2/Под ред. А.Г. Косиловой.- М.: «Машиностроение», 1985.
4. Горбачевич А.Ф. , Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения, М.: «Альянс», 2007.
- 5 . Проектирование машиностроительных заводов. Справочник в 6-ти томах. Под.общей ред. Е.С. Ямпольского. Том 4. Проектирование механических, сборочных цехов, цехов защитных покрытий. Под ред. З.И. Соловья. М.: «Машиностроение», 1975.
6. Егоров М.Е. Основы проектирования машиностроительных заводов М.: «Машиностроение», 1974.
7. Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. “Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі” Алматы, 2001
8. Нефедов Н.Е «Сборник задачи примеров по резанию металлов и режущему инструменту», Москва. Машиностроение 1977.
9. Ансеров М.А «Приспособление для металлорежущих станков», Л. Машиностроение, 1975.
10. Бабук В.В. «Дипломное проектирование по технологии машиностроения», Минск; Высшая школа, 1975.
11. Балабанов А.Н. «Краткий справочник технолога - машиностроителя», М. «Издательство станков» 1982.
12. Добрыднев И.С. «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», Москва. Машиностроения 1985г.
13. Маталин А.А «Технология машиностроения», Л. Машиностроение 1985.
14. Долин П. А. Справочник по техники безопасности. М.: Энергоатомиздат, 1985, С. 823.
15. Производственная санитария. Справочное пособие. (Под ред. Злобинского Б. М.

