

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технология кафедрасы

Рахымжанов Ғ.С.

Бұрамдық білікті шығаратын механикалық бөлімді жобалау.
Жылдық шығару бағдарламасы N=2000 дана

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технология кафедрасы

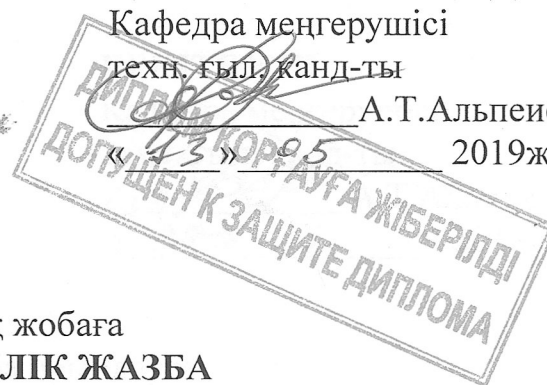
ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд-ты

А.Т.Альпеисов

2019ж.



Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Бұрамдық білікті шығаратын механикалық бөлімді жобалау.
Жылдық шығару бағдарламасы N=2000 дана»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Рахымжанов F.C.

Пікір беруші

техн. ғыл.канд-ты,

аға оқытушы ҚазҰАУ

Л.А.Курмангалиева

«13» 05 2019ж.



Ғылыми жетекші

техн. ғыл.канд-ты

Е.Б.Калиев

«08» 05 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

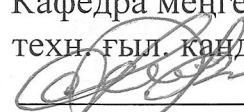
Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд-ты

 А.Т.Альпеисов

« 06 » 11 2018ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Рахымжанов Ғолимурот Сейлхонұлы

Тақырыбы «Бұрамдық білікті шығаратын механикалық бөлімді жобалау.

Жылдық шығару бағдарламасы N=2000 дана»

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «15» мамыр 2019ж.

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) білікті 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 – 1A1; бұйымның жинақтау сызбасы – 1A2;
тетіктің жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы – 1A1;
технологиялық баптаулар – 2A1; металлкескіш станоктың қондырғысының
сызбасы– 1A1; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – 1A1.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 19 атау

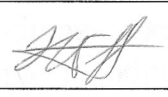
Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	14.02.9ж. – 27.03.19ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	28.03.19ж. – 15.04.19ж.	орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	А.Ж.Жанкелді, тьютор	13.05.19	

Ғылыми жетекші  Е.Б.Калиев

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Ғ.С.Рахымжанов

Күні

« 11 » ақпан 2019ж.

АНДАТПА

Берілген дипломдық жобада бәсеңдеткіштің құрастырылуы және бұрамды білікті өңдеудің технологиялық процессті жобалаудың жалпы көрінісі қарастырылды. Алынған мәліметтерге сай құрастыруға және өңдеуге техникалық талаптардың анализі жүргізілді. Берілген шығару бағдарламасына сай өндірістің типі анықталды, таңдау және дайындаманы жасау әдісінің негізделуі жүргізілді. Бәсеңдеткішті құрастырылуының технологиялық сұлбасы жасалынды, сонымен қатар біліктің жеке беттерінің маршрутты өңделуі және оны жалпы өңдеудің операционды технологиялар жасалынды. Білік өңдеуінің технологиялық процессін жобалаудың жолында технологиялық процессті нормалау орындалды, тетік жасалуының еңбексыйымдылығы және бұйым жасаудың жалпы еңбексыйымдылығы анықталды.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассмотрена общая картина проектирования технологического процесса сборки редуктора и обработки червячного вала. На основе имеющихся данных проведен анализ технических требований на сборку и обработку. С учетом заданной программы выпуска определяется тип производства, произведен выбор и обоснование метода изготовления заготовки. Разработаны технологические схемы сборки редуктора, также маршруты обработки отдельных поверхностей детали и операционной технологии обработки деталей, редуктора. В ходе проектирования технологического процесса обработки детали, выполнено нормирование технологического процесса, определена трудоёмкость изготовления детали и общая трудоёмкость изготовления изделия.

ANNOTATION

In the given degree project the overall picture of designing of technological process of assemblage of reducing gear and processing of shaft 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. Technological schemes of assemblage of reducing gear, as route of processing of separate surfaces of a detail and operational technology of its processing, in general are developed. During designing of technological process of processing of a detail, rationing is carried out, labour input of manufacturing of a detail and the general labour input of manufacturing of a product is defined.

МАЗМҰНЫ

- Кіріспе
- 1 Технологиялық бөлім
 - 1.1 Бұйымның қызметтік тағайындалуы
 - 1.2 Бұйымды технологиялық тұрғыдан талдау
 - 1.3 Өндіріс түрін таңдау
 - 1.4 Дайындаманы алу тәсілдерін таңдап негіздеу
 - 1.5 Технологиялық базалар және оларды таңдау
 - 1.6 Маршруттық және технологиялық процестерді жобалау
 - 1.7 Әдіптерді есептеу
 - 1.8 Кесу режимдерін есептеу
- 2 Конструкторлық бөлім
 - 2.1 Қондырғы таңдау және оны жобалау
 - 2.2 Өздігінен қарпығатын жетектеме қысқы
 - 2.3 Арнайы кесу аспабының конструкциясын таңдау
 - 2.4 Өлшегіш құралдарды таңдау
- 3 Ұйымдастыру бөлімі
 - 3.1 Станокты немесе өңдеу жабдығын таңдау
 - 3.2 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау
 - 3.3 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау
 - 3.4 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау
 - 3.5 Механикалық бөлімнің көмекші бөлімдерінің ауданын анықтау
 - 3.6 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданы
 - 3.7 Құрастыру стендін анықтау
 - 3.8 Құрал-жабдықтар қоймасының ауданын анықтау
 - 3.9 Құрастыру бөлімінің ауданын анықтау
 - 3.10 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар саны
 - 3.11 Қызмет көрсету мекемесін жобалау
- Қорытынды
- Пайдаланылған әдебиеттер тізімі

КІРІСПЕ

Қазіргі кезде заман талабына сай ғылым мен техника күннен күнге қарыштап дамып жатыр, осы тұста, әсіресе, жапондықтардың еңбектерін ескермеске болмайды. Халқымыздың толық қажеттіліктерін қанағаттандыруға бетбұрыс жасалып келеді.

Еліміздегі экономика жақсарып, елбасы айтқандай «Дамыған елу елдің» қатарына ену үшін дүние жүзіндегі ең жетілдірілген және қуатты экономикаға айналдыру экономикалық күш - қуаттың негізі — ауыр индустрияны одан әрі дамытуды қажет етеді.

Ғылым мен техниканың ең жаңа жетістіктерін іске қосуда машинажасау саласына басты орын берген жөн. Оның өсу қарқынын жеделдету - халық шаруашылығының барлық салаларындағы ғылыми - техникалық прогрестің және елдің қорғаныс қабілетін тиісті дәрежеде ұстаудың негізі, болашақта экономиканы дамытудың сара бағыты. Машинажасау өндірісінің технологиясы мен ұйымдастырылуында революциялық өзгерістер жасауды, еңбек өнімділігін еселеп арттыруды, материал мен энергияның жұмсалуды кемітуді, өнімнің сапасын жақсыартуды, қор қайтарымын өсіруді қамтамасыз ететін техникалық - экономикалық жағынан ең жоғары дәрежедегі машиналар, жабдықтар мен аспаптар жүйелері мен комплектілерін шығаруға тиіс. Ғылыми - техникалық прогресті жеделдетудің шын мәніндегі тездеткіштері - станок жасау, электротехника өнеркәсібі, микроэлектроника, есептеу техникасы мен прибор жасау, бүкіл информатика индустриясы басым дамытылатын болады. Жоғарғы техникалық және технологиялық оқу орындарындағы — машинажасау технологиясы немесе соған жақын мамандықтар бойынша бітіретін бакалаврлар:

- машинажасау саласындағы көптеген техникаларды, құрылыстарды, заңдылықтарды жетік игерулері керек;

- олар тиімді құрал - жабдықтар шығаруға арналған технологиялық процестердің жобасын өте сауатты, өскелең заманымыздың талабына сай етіп құра білулері керек.

Қазіргі кезеңде алуан түрлі детальдарды жасап шығарудың типті технологиялары мейлінше кең игерілген.

Машинажасау кешенінің даму бағыттарына орай станок жасау аспап өнеркәсібінің даму өзгешеліктеріне де тоқталған жөн.

Бұл арада шығарылатын жабдықтың құрылымы жетілдіріп, тиімді ұста - пресс, металл жонатын, құю және ағаш өңдеу жабдығының жаңа түрлерін дайындау елеулі түрде ұлғайтылуы тиіс.

Сандық бағдарламамен басқарылатын металл жонатын станоктарды, «өңдеу орталығы» үлгісіндегі станоктарды, ауыр және бірегей станоктар мен престерді, машинажасау саласында жаппай шығарылатын өнімдерді құрастыруды автоматтандыруға арналған жабдықты, роторлы, роторлы - конвейрлі және машинажасау мен металл өңдеуге арналған басқа да автоматты линияларды озық қарқынмен шығаруды қамтамасыз ету қажет.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бөлшектің қызметтік тағайындалуы

Цилиндрлі, жұмыс немесе иінді тісті дөңгелектер мен шкивтерді отырғызуға және пайдалы айналдырушы момент беруге арналған бөлшекті білік дейміз.

Машиналарда біліктердің атқаратын қызметі зор. Олардың түзу, иінді, иілгіш және эксцентрикті түрлері болады.

Ось деп айналып тұратын бөлшектерді ұстап тұруға және өзі арқылы пайдалы айналдырушы момент бермейтін жұмыр бөлшектерді айтамыз. Осьтер түзу етіп жасалады.

Көптеген жағдайда күштер біліктердің ұзындығына біркелкі әсер етпейді. Осыған орай біліктердің бірқалыпты берік болуы үшін олардың диаметрлерін өз ұзындығына байланысты және басқа бөлшектердің, жұлдызшалардың білікке қондырылатын ішкі диаметрлер стандарттарын әртүрлі етіп жасайды, сондықтан біліктердің де диаметрлері соларға сәйкес болуы қажет. Біліктер мен осьтердің тірекке тірелетін бөлігін цапфа деп, ортадағы цапфаларды мойынша деп, ал тірелетін шеткі бөлшектерін шип деп атайды.

Түзу біліктерді көбінесе легірленген және көміртекті болаттардан жасайды. Себебі легірленген болаттар біліктердің салмағы мен габариттерін азайтады және шлицті берілістердің төзімділігін күшейтеді. Бұл үшін төмендегі болаттар Ст 5 маркалы болаттар - шынықтырылмаған біліктер үшін, Сталь 40; 50 - шынықтырылған біліктер үшін. 10; 20Х; 40ХН өте жоғары жылдамдықпен айналатын біліктерді жасауға қолданылады.

Диаметрі 150мм – ге дейінгі біліктердің дайындамалары ретінде көбінесе жұмыр прокаттар қолданылады.

Біліктердің домалау подшипниктері қондырылатын жерлері 6 - 7 дәлдікпен, ал сырғанау подшипниктері үшін 7 - 9 дәлдікпен өңделеді.

Бұйымның конструкциясы мен жұмыс принципіне мінездеме. Бірнеше күрделі қырлары мен радиусты беттері және тесіктері бар. Бұл болат маркасы жоғары пластикалығымен, пісіруге, термиялық өңдеуге, сыртқы деформациялайтын күштер әсерінен өңделуге лайықты болып келеді. Мысалы: штамптау, соғу, жаймалау және т.б. Құрамында лигерлеуші элементтер болғандықтан қоршаған ортаға, коррозияға, ыстыққа, сыртқы күштерге төзімді болып келеді. Болат 40Х маркасы аса жауапты бұйымдар жасауда машинажасау өндірісінде машина бөлшектерін жасауда қолданылады. Бағасы да көміртекті болаттарға қарағанда қымбаттау келеді. Механикалық қасиеттері: тығыздығы – 7670 кг/м³; аққыштық шегі – 785Н/мм²; салыстырмалы ұзаруы 10%; уақытша қарсыласуы - 900 Н/мм².

МТВ60.06. 230 білігі ашымал былғағыш машинасында қолданылады. Бұл білік МТВ60.06.009 редукторына жалғанып, айналу моментін туғызуға арналған бөлшек.

1.2 Бұйымды технологиялық тұрғыдан талдау

Бұйымның құрылымының оның өндіру технологиясымен байланысы өндірістің технологиялық әзірлігінің күрделі функцияларының бірі – бұйым құрылымының технологиялық лайықтылығын қамтамасыз ету.

Бұл қызмет дәл және толық орындалмаса, өндірісте негізсіз шығындарымен қатар материал, құрал - жабдық, уақыт шығындары күрт жоғарылайды.

Осы күнге дейін құрылымдарды технологиялық лайықтылығына сынау біріктірілген жалпы әдістеменің жоқтығы осы тұрғыда әртүрлі құрылымдарды бір - бірімен салыстыру, тәжірибе алмасу жұмыстарын қиындатады. Құрылымдардың технологиялық лайықтылығын тексеру бұйым шығарудың әрбір кезеңінде ӨТӨБЖ (ЕСТПП) стандарттарымен орнатылады.

Бұйым құрылымының технологиялық лайықтылығы жөнінде жалпы түсініктер. Машина құрылымының жетілгендігі қазіргі техниканың даму деңгейіне сәйкестігімен, тиімділігімен, пайдалану қолайлылығымен және алынған өндіріс жағдайына өнімді технологиялық әдістерді тиімді пайдалану мүмкіндіктері қандай ескерілгендігімен мінезделеді. Машинаның құрылымының осы мүмкіндіктерді толық ескеруі оның технологиялық лайықтылығын көрсетеді. Бұйым құрылымының технологиялық лайықтылығы дегеніміз – оның өндіру кезінде болатын шығындарды, ұтымды шектеуге, пайдалану және жөндеудегі шығындарды шығару көлеміне, қызметті орындау жағдайына, берілген сапа көрсеткіштеріне сай етуге икемделгендігін анықтайтын қасиеттер жинағы.

Бұйымның технологиялық лайықтылығын қамтамасыз етудің негізгі мақсаты – еңбек, материал, отын, қуат шығындарының ұтымдылығына жобалау, өндірісті дайындау, өндіру, шығарушы мекемеден тыс монтаждау, технологиялық және техникалық күту, жөндеу кезеңдерінде бұйым сапасын өз алдына қамтамасыз етіп, алынған өндіріс жағдайына жету.

Бұйым технологиялық лайықтылығын қамтамасыз еткенде келесі жағдайлар орындалады:

- бұйым жасау өзіндік құны мен еңбек сыйымдылығының төмендеуі;
- технологиялық күту мен жөндеудің еңбек сыйымдылығы мен өзіндік құнының қысқаруы;
- бұйымның материал сыйымдылығының төмендеуі.

Берілген бұйымның технологиялық лайықтылығын сараптауды жүргіземіз. Бұйым құрылымының технологиялық лайықтылығын санмен бағалауды келесі көрсеткіштер бойынша жүргізу ұсынылады:

Құрылымдық элементтерінің унификациялау коэффициентіне байланысты:

$$K_{\text{уэ}} = \frac{Q_{\text{уэ}}}{Q_{\text{э}}} \quad (1.1)$$

мұндағы $Q_{\text{уэ}}$ – құрылымдық элементтердің унификацияланған түр мөлшерлерінің (бұрандалар, тесіктер, тығырықтар фаскалар және т.б.) саны;

Q_3 – бұйымдағы құрылымдық элементтердің жалпы саны.

$$K_{y3} = \frac{Q_{y3}}{Q_3} = \frac{29}{28} = 1,03$$

ЕСТПП (ӨТӘБЖ) ұсыныстары бойынша – $K_{y3} \geq 0,65$

Келтіру коэффициентін 3-ші кестесінен ([3] 9бет) аламыз. Өңдеу дәлдігінің коэффициентін анықтаймыз:

$$K_m = 1 - 1/A_{cp} \quad (1.2)$$

$$A_{cp} = 1n_1 + 7n_4 + \dots + 17n_{17}/n_1 + n_4 + \dots + n_{17} = 18,4 \quad (1.3)$$

мұндағы A_{cp} – өңдеу дәлдігінің орташа квалитеті;

n – квалитетке сай мөлшерлер саны;

K_m – коэффициенті жоғары болған сайын бұйымның технологиялық лайықтылығы жоғары болады. $K_m \leq 0,8$ болған жағдайда бұйым аса дәл орындалғандардың қатарына жатады.

$$K_m = 1 - \frac{1}{18,4} = 0,95$$

$$0,95 > 0,5$$

Бұл бұйым орташа дәлдікті тобына жатады.

Кедір - бұдырлық коэффициенті келесіше анықталады:

$$K_{ш} = \frac{1}{B_{cp}}; \quad (1.4)$$

$$B_{cp} = \frac{1 \times n_1 + 7 \times n_4 + \dots + 17n_{17}}{n_1 + n_4 + \dots + n_{17}} = \frac{6 \times 6 + 2 \times 5 + 20 \times 4}{28} = 4,5 \quad (1.5)$$

мұндағы B_{cp} – келтіру коэффициентінің орташа шамасы;

n – кедір бұдырлық параметрінің лайықты беттер саны, мәліметтері 3 – ші кестеден [3.9] алынады.

$$K_{ш} = \frac{1}{4,5} = 0,22$$

Бұл көрсеткіш бойынша да бұйым орташа дәлдіктілер қатарына жатады.

Табылған мәліметтер төмендегі кестелерге енгізіледі.

Бұйымның технологиялық лайықтылығын сараптау қорытындысына келесі жағдайлар анықталған:

- бұйым орташа дәлдікті қатарына жатады.

- құрылымның технологиялық лайықтылығының сандық бағалау коэффициентіне сәйкес бұйым технологиялық лайықты болып есептеледі.

1.3 Өндіріс түрін анықтау

Өндірістік бағдарлама мөлшеріне, өнімнің сипатына, сондай - ақ өндірістік процесті жүзеге асырудың технологиялық және экономикалық шарттарына байланысты барлық сан алуан өндірістер үш негізгі түрге: жеке; сериялық; көптік өндіріс болып бөлінеді.[6]

МЕСТ 3.1108-74 және МЕСТ 147004-74 – ке сәйкес өндіріс типін анықтаудағы ең басты мінездемелердің бірі – бекіту коэффициенті, яғни $K_{б.о}$

Бекіту коэффициенті бір ай мерзімі ішінде орындалған немесе орындалатын барлық операция санының жұмысшы орны санына қатынасы арқылы анықталады:

$$K_{б.о} \leq 15,72$$

Анықталған мән бойынша өндіріс түрі: сериялық, оның ішінде ірі сериялық.

Келесі параметр – жылдық шығару көлемі. Жылдық көлемді келесі кестеге, яғни 1.6 – ші кестеге сүйене отырып анықтаймыз. Ол үшін тек жоғарыда анықталған өндіріс түрі мен берілген бұйымның салмағын білсе жеткілікті.

Бұйым массасы мен өндіріс түріне байланысты жылдық шығару көлемі (250000 дана).

1.4 Дайындама алу әдістерін тандап негіздеу

Машинажасау саласында дайындама деп – кезекті өңдеу арқылы әзір бұйым жасауға арналған жартылай фабрикатты (илеме, соқпа, құйма, т. б.) атайды.

Дайындаманы таңдау бұйым жасау процестерін жобалаудағы ең маңызды мәселелердің бірі болып саналады. Оның дұрыс тандалғанына операциялар немесе ауысулар саны, еңбек сыйымдылығы, ақыр соңында жалпы бұйымды жасау өзіндік құнына байланысты болады. Дайындаманы алудың тандалған әдісі бұдан әрі болатын өңдеу процесін айқындайды. Егер дайындаманы жасау дәлдігі біршама жоғары болса, бұйымның механикалық өңдеуі ең аз операцияларды талап етіп, еңбек сыйымдылығы мен құнын төмендетеді.

Дайындама тұрпайы жасалған болса бұйымды өңдеу процесі қымбатсиды. Сол себепті дайындаманы таңдағанда неғұрлым әзір бұйымға жақын өлшемдерін, салмағын, конструкциясын және т. б. параметрлерін ескеру қажет.

Дайындама алу амалының тиімділігінің негізгі көрсеткіштері ретінде металды пайдалану коэффициенті мен бұйымды жасауының технологиялық өзіндік құны қолданылады.

Бұйымның салмағы әдетте оның сызбасында келтіріледі. Салмағы

көрсетілмеген жағдайда бұйым көлемін тауып алып, материал тығыздығына көбейту арқылы табылады.

Жеке өндірісте металды пайдалану коэффициентінің орташа мәні $\eta_m=0,55...0,60$, сериялық өндірісте $\eta_m=0,65...0,75$, көптік өндірісте $\eta_m=0,75...0,85$. Дайындама алу тәсілін тандағанда келтірілген коэффициенттің мәні орташалардан кем болмауы тиіс.

Енді дайындама алу әдістерін илеме және соқпа арқылы салыстыра отырып тандасақ [14]:

Дайындама - илеме, өлшемі – $32_{+0,75}^{-0,4}$ мм

010 жоңғылау операциясы

Бүйір беттерді кесуге кететін әдіптерді 2.11-кесте бойынша анықтаймыз, $z=0,8$ мм

Сыртқы беттерді өңдеуге кететін әдіп 2.12- кесте бойынша анықталады:

қаралай өңдеу 3,5мм

тазалай өңдеу 1,5мм

ажарлау 0,4мм

МЕСТ 2590-71 бойынша (2.13-кесте) илеме диаметрін таңдаймыз. Илеме диаметрі – 32мм – келесіше өрнектеледі:

2-6мм бойынша ауытқуы $32_{+0,75}^{-0,4}$ ([17], 2.13 кесте бойынша), ал [17], 2.11-кесте бойынша алынған әдіп мөлшері 1,6мм.

Кесуге кететін әдіппен қосқандағы дайындаманың жалпы ұзындығы:

$L_{дет}$ - жұмыс сызбасындағы деталь ұзындығы, мм.

Ауытқу шегін ескере отырып дайындама ұзындығын дөңгелектейміз - 252мм. Дайындама алудағы ең тиімді әдіс илеме арқылы алу екендігі анықталды.

1.5 Технологиялық базалар және оларды тандау

База ретінде бөлшектің түйінге немесе станокка орнату, өлшеу үшін қолданылатын беттерді, түзулері және нүктелері немесе олардың үйлесімділігі пайдаланылады. Тағайындалуына байланысты базалар:

- конструкторлық;
- технологиялық;
- өлшеу.

Конструкторлық база - бөлшектің өлшемдері мен орналасуын қарастыратын беттер, түзулер мен нүктелер немесе олардың үйлесімділігі. Конструкторлық базалар шынайы (материалды беттер) және геометриялық (осьтік сызық, нүкте) болып бөлінеді.

Технологиялық база - бөлшекті станокқа орнату және кесу аспаптарына қатысты бағыттау қызметін атқаратын детальдың беті, орнату базасы болып дайындаманың әртүрлі беттері табылады. (Ішкі және сыртқы цилиндрлік беттер, центрлік ұяшықтар, жазықтықтар, тісті дөңгелек беттері, бұранда

беттері). Технологиялық базалар негізгі және көмекші болып екіге бөлінеді. Негізгі база бұйымдағы бөлшектің орналасуын, ал көмекші база - берілген бұйымдағы қосалқы бөлшектің орналасуын айқындайды. Технологиялық базалар еркіндік дәрежесін шектеуіне байланысты үшке жіктеледі:

1. Орнату базасы 3 еркіндік дәрежесін шектейді.
2. Бағыттаушы база 2 еркіндік дәрежесін шектейді.
3. Тірек базасы 1 еркіндік дәрежесін шектейді.

1.6 Маршруттық және технологиялық процестерін жобалау

Операция №	Операциялар мазмұны
005	Дайындама
010	Жону операциясы
015	Жону операциясы
020	Жону операциясы
025	Ажарлау операциясы
030	Кеулей жону операциясы
035	Кеулей жону операциясы
040	Жону операциясы
045	Бұрғылау операциясы
050	Техникалық бақылау

Бұйымды өндеудің маршруттық процесі төменде келтірілген әдіптерді есептеу бөліміне негіз ретінде болады және де бұл үрдісті жобалау әр технолог мамандары үшін ең жауапты жұмыс. Осы процессті оңтайлы жобалау өндіріс тиімділігі мен үнемділігін көрсетеді. Технологиялық процесті инженер негізінен өз тәжірибесі арқылы және нормативті мәліметтерге сүйеніп жобалайды. Технологиялық процестерде осы замандағы озық ғылыми зерттеу институты мен жобалау зауыттарының тәжірибесін қолдану абзал. Осы жобадағы технологиялық процесс төмендегідей.

1.7 Әдіптерді есептеу

32js6 (2-ші бет) бетті өндеуге қажетті әдіпті есептеу мақсаты қойылған.

Дайындама - әдеттегі дәлдігі бар ыссылай иленген илеме.

Материал – 40X болат

Бөлшек салмағы – 1,22 кг

Техникалық талаптар: Көрсетілмеген беттер кедір – бұдырлығы $R_a = 6,3$

Қажетті технологиялық ауысулар дәлдеу коэффициентін есептеу арқылы анықталады.

Механикалық өндеу нәтижесінде білік диаметрінің мөлшері $D_D = 30 \text{ js6}$ болуы қажет. Мұнда $es = +0,0065$ $ei = -0,0065$. Шек $IT_d = es - ei = 0,013 \text{ мм}$ тең. Дайындама ретінде сортты әдеттегі дәлдікті дөңгелек илеме алынған (6.1

кесте), оған 26 – 48 мм диаметр аралығында шекті ауытқулар мен шек келесі:

$$es_3 = +0,4; ei_3 = -0,7; IT_3 = es_3 - ei_3 = 1,1 \text{ мм.}$$

Сонымен механикалық өңдеумен келесі дәлдеуге жету қажет:

$$\varepsilon_{mo} = \frac{T_3}{T_o} = \frac{1,1}{0,013} = 84,61$$

Деталь мөлшерінің соңғы дәлдігі мен бетінің кедір – бұдырлығын ($R_z = 1,6 \text{ мкм}$). Тазалай ажарлау арқылы қамтамасыз етуге болады (2.8-кесте), оның алдында 1 реттік жону қажет. Мұнда IT_{12} , $R_z = 63 \text{ мкм}$ көрсеткіштеріне жетуге болады.

2.1-кестесінен $D = 30\text{--}50 \text{ мм}$ аралығында алғашқы өңдеуге берілетін шек $T_2 = 0,016$, шекті ауытқулары $es_2 = 0$; $ei_2 = -0,016 \text{ мм}$. Осылайша тазалай ажарлау арқылы жасалатын дәлдеу

$$\varepsilon_2 = \frac{T_3}{T_o} = \frac{0,016}{0,013} = 1,2$$

Тазалай ажарлау алдында 1 реттік жону арқылы беттің IT_6 тең дәлдігі мен $R_z = 1,6$ кедір-бұдырлығы қамтамасыз етіледі. (2.8-кесте). 2.1-кестесі бойынша тазалай жонуға операциялық мөлшерінің шегін анықтауға болады. $T_1 = 0,026 \text{ мм}$ шекті ауытқулары

$$es_1 = 0; ei_1 = -0,025 \text{ мм.}$$

$$\varepsilon_1 = \frac{T_1}{T_2} = \frac{0,025}{0,013} = 15,6$$

Онда таңдалған ауысуларды орындау нәтижесінде жетілетін дәлдеу:

$$\varepsilon_o = \varepsilon_1 \cdot \varepsilon_2 = 1,2 \cdot 15,6 = 18,75$$

Қажетті дәлдеу мәніне тең $\varepsilon_o \geq \varepsilon_{to}$ болғандықтан детальдың қажетті дәлдігіне кепілдеме береді. Осылайша өңдеу технологиялық маршрутты келесі операциялардан құралады:

055 1 реттік токарлық ($R_z = 63$; IT_{12} 2.8 кесте);

100 Тазалай ажарлау ($R_z = 1,6$; IT_6 2.8 кесте).

Бірінші операцияны жүргізгенде көлемдік ауытқулар дайындаманың көлемдік ауытқуларына тең болады:

$$\Delta_1 = \Delta_{\text{заг}}$$

$$\Delta_{\text{заг}} = \sqrt{\Delta_{\text{кор}}^2 + \Delta_{\text{ц}}^2}, \Delta_{\text{кор}} = \Delta_{\text{к}} \cdot 1, 1 \leq 0,5L \text{ (L – детальдың сызба бойынша ұзындығы, L = 125 мм)}, \Delta_{\text{ц}} = 0,25(\text{ITD}^2 + 1)^{0,5}$$

ITD – орталық ұяларын жасағанда қолданылатын беттің мөлшері шегі. Ол үшін 2 бет қолданылады, мөлшері 30 + әдіп. 6.1 кестесі бойынша бұл мөлшерге әдеттегі дәлдігі бар илемге шекті ауытқуларды анықтаймыз: $e_s = +0,4$ мм; $e_i = -0,7$ мм. Онда $\text{ITD} = e_s - e_i = 0,4 + 0,7 = 1,1$ мм. орталықтау ағаттықтары $\Delta_{\text{ц}} = 0,25(\text{ITD}^2 + 1)^2 = 0,25(1,1^2 + 1)^2 = 1,22$ мм. майысу шамасын анықтау үшін 2.15-кестесінің мәліметтеріне жүгінуге болады. Әдеттегі дәлдікті илеменің профилінің түзетілмеген қисықтығы 250 мм дейінгі диаметрге 0,5 мкм/мм. Онда $\Delta_{\text{кор}} = \Delta_{\text{кл}} = 0,5 \cdot 125 = 62,5$ мкм = 0,062 мм. ($1 = 0,5L = 0,5 \cdot 250 = 125$). Онда:

Тазалай ажарлауға келген детальдың көлемдік ауытқулары алғашқы ажарлаудан кейін қалады:

$$\Delta_{\text{чист}} = K_y \cdot \Delta_{\text{заг}}$$

K_y – 2.27-кестеде келтірілген дәлдеу коэффициенті 0,03

$$\Delta_{\text{ч}} = 0,03 \cdot 1,22 = 0,048 \text{ мм.}$$

Орындалатын ауысуларда орнату ауытқулары.

Қаралтым жонғанда деталь 3 – жұдырықты, өзінен - өзі центрленетін пневматикалық патронда бекітіліп артқы орталықпен демеледі. Базалау ағаттығы мұнда 0. Орнату ағаттығы:

$$\varepsilon_i = (\varepsilon_{\sigma}^2 + \varepsilon_3^2)^{0,5}$$

мұндағы ε_3 – бекіту ағаттығы.

$$\varepsilon_i = (\varepsilon_{\text{рад}}^2 + \varepsilon_{\text{ос}}^2)^{0,5}$$

2.29-кестесі бойынша, $\varepsilon_{\text{рад}} = 400$ мкм; $\varepsilon_{\text{ос}} = 250$ мкм. Осыған байланысты

$$\varepsilon_1 = (\varepsilon_{\text{рад}}^2 + \varepsilon_{\text{ос}}^2)^{0,5} = (0,28^2 + 0,19^2)^{0,5} = 0,34 \text{ мм}$$

Токарлық тазалай өңдегенде және ажарлағанда дайындама ортылықтарда бекітіліп ағаттығы $\varepsilon = 0,25T_D$, білік диаметрінің шегінің $\frac{1}{4}$ тең. Онда:

1 реттік жонуға $\varepsilon_2 = 0,25 \cdot 0,013 = 0,003$

Алғашқы ажарлауға $\varepsilon_3 = 0,25 \cdot 0,025 = 0,006$

Тазалай ажарлауға $\varepsilon_4 = 0$, себебі алғашқы ажарлаумен бірге бір орнатудан

орындалады. Дайындама өсінің ығысуы көлемдік ауытқулармен ескеріледі.
Тазалай ажарлауға берілетін ең аз әдіп.

$$2Z_{2\min} = 2(Rz_3 + h_3) + (\Delta_3^2 + \varepsilon_4^2)^{0.5}$$

мұнда Rz_3 - алдында орындалған ауысудан кейін қалған тегіссіздіктер биіктігі (алғашқы ажарлаудан кейін) 2.8-кестесі бойынша $Rz_3 = 1,6 \text{ мкм} = 0,0016 \text{ мм}$; $h_3 = 4 \text{ мкм}$.

Көлемдік ауытқулар $\Delta_3 = \Delta_{\text{чист}} = 0,048 \text{ мкм}$. Орнату ағаттығы $\varepsilon_4 = 0$. онда:

$$2Z_{\min 2} = 2(0,0016 + 0,004) + 2 \cdot 0,048^2 = 0,01 \text{ мм}$$

Тазалай жонудың ең аз әдіпі:

$$2Z_{1\min} = 2(Rz_1 + h_1) + (\Delta_1^2 + \varepsilon_2^2)^{0.5}$$

мұнда Rz_1 - 1 реттік жонудан кейін қалған тегіссіздіктер биіктігі, 2.8-кестесінен $Rz_1 = 63 \text{ мкм}$, $h_1 = 60 \text{ мкм}$.

Көлемдік ауытқулар $\Delta_1 = \Delta_{\text{чист}} = 0,048 \text{ мм}$. базалау ағаттығы $\varepsilon_2 = 0,006 \text{ мм}$.
Онда:

$$2Z_{1\min} = 2(0,063 + 0,06) + 2(0,048^2 + 0,006^2)^{0.5} = 0,22 \text{ мм}$$

Тазалай ажарлауға берілетін ең үлкен әдіп

$$2Z_{2\max} = 2Z_{2\min} + ITD_3 + ITD_4$$

Тазалай өңдеуден кейін сызба талабы орындалуы тиіс. $60h7_{(-0,03)}$, $ITD_4 = 0,03 \text{ мм}$. ITD_3 – алғашқы ажарлаудан кейін 60 мм мөлшердің шегіне тең 8 – ші квалитет 2.1-кестесі бойынша 0,046 мм. Онда:

$$2Z_{2\max} = 0,01 + 0,016 + 0,013 = 0,04 \text{ мм.}$$

1 реттік жонуға берілетін ең үлкен әдіп

$$2Z_{1\max} = 2Z_{1\min} + ITD_1 + ITD_2$$

мұнда ITD_1 – қаралтым жонудан кейін 60 мөлшерінің қамтамасыз етілетін шек алаңы. (13 квалитет) 2.1 кестесінен $ITD_1 = 300 \text{ мкм}$.

$$2Z_{1\max} = 2Z_{1\min} + ITD_1 + ITD_2 = 0,22 + 0,013 + 0,025 = 0,3 \text{ мм.}$$

Номиналдық ауысуаралық әдіптер:
Тазалай ажарлауға

$$2Z_2 = 2Z_{2\min} + es_d + ei_3 = 0,01 + 0,0065 + 0,016 = 0,03 \text{ мм};$$

1 реттік жонуға

$$2Z_1 = 2Z_{1\min} + es_2 + ei_1 = 0,22 + 0,4 + 0,025 = 0,6 \text{ мм};$$

Опреациялық мөлшерлер.

Операциялық (ауысымаралық) мөлшерлер келесі формулалар бойынша есептеледі: тазалай ажарлауға

$$D_3 = D_d = 30_{-0,0065}$$

Алғашқы ажарлауға

$$D_2 = D_d + 2Z_2 = 30 + 0,03 = 30,03 \text{ мм}$$

1 реттік жону операциясына

$$D_1 = D_2 + 2Z_1 = 30,03 + 0,6 = 30,63 \text{ мм}$$

Осы есептердің қортындысында дайындама мөлшері

$$D_3 = D_1 + 2Z_1 = 30,63 + 0,6 = 31,23 \text{ мм}$$

Илеме сортаментінің ең жақын бүтін мөлшеріне дейін дөңгелентіп (6.1 кесте)

$$D_3 = 32_{-0,7}^{+0,4}$$

1.8 Кесу режимдерін есептеу

Бұрғылау операциясының есебі

Операция: Бұрғылау операциясы.

Станок: Вертикалды бұрғылау станогы мод. 2Н118

Кесу құралы: Бұрғы d9 МЕСТ 12121-77.

Өлшеу құралы: ШЦ III-400-0,1 МЕСТ 166-89.

Кесу тереңдігін анықтау.

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады:

$$t = 0,5 \cdot D = 0,5 \cdot 9 = 4,5 \text{ мм}$$

Берілісті анықтау.

Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [25 кесте, 277 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0,18 - 0,28$

мм/айн Біз ең үлкен мәні 0,2 мм/айн аламыз.

Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V D^q}{T m_{t^{x_v}} s^y} K_V = \frac{9,8 \cdot 9^{0,4}}{25^{0,2} \cdot 4,5^0 \cdot 0,2^{0,7}} 0,53 = 14 \text{ м/мин.}$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті

$$K_{mv} = C_m \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = \left(\frac{750}{690} \right)^{0,9} = 1,07$$

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_{lv} = 0,5 \text{ [5 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_{uv} = 1 \text{ [6 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 1,07 \cdot 0,5 = 0,53$$

$C_v = 9,8$ коэффициенті мен $x=0$, $y=0,7$, $m=0,2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2.] кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T=25$. [40 кесте, 290 бет, 2.]

Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 14}{3,14 \cdot 9} = 495,4 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 495 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 9 \cdot 495}{1000} = 13,9 \text{ м/мин.}$$

Осьтік күшін анықтау.

$$P_o = 10C_p D^q S^y K_{mp} = 10 \cdot 68 \cdot 9^1 \cdot 0.2^{0.7} \cdot 0.94 = 1864,66 \text{ Н.}$$

$C_p=68$ коэффициенті мен $y=0.7$, $q=1$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{75} \right)^{0.75} = \left(\frac{69}{75} \right)^{0.75} = 0.94 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

Айналау моментін есептейміз.

$$M_{kp} = 10C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0.0345 \cdot 9^2 \cdot 0.2^{0.8} \cdot 0.94 = 7,24 \text{ Нм.}$$

$C_M=0.0345$ коэффициенті мен $y=0.8$, $q=2$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{7,24 \cdot 495}{9750} = 0.4 \text{ кВт}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L}{n \cdot S_0} = \frac{116 \cdot 6}{495 \cdot 0,2} = 1.2 \text{ мин.}$$

Фрезерлік операцияның есебі

Операция: Фрезерлік операция (қаралай);

Станок: Көлденең жоңғылау станогы мод. ВФ-6Р12;

Кесу құралы: Жоңғыш Р6М5 D=10мм, z=4 МЕСТ 17025-71;

Өлшеу құралы: ШЦ II-160-0,05 МЕСТ 166-89.

Кесу тереңдігін анықтау

$t=1$ мм, ол әдіп мәніне тең.

Берілісті анықтау

Тез кескіш пластинасы бар фрезамен қаралай жоңғылау үшін беріліс [34 кесте, 282 бет, 2.] бойынша алынады. Ол станоктын қуаты мен өңделетін материалға және маркасына байланысты табамыз. Маркасы р6М5 деп алсақ, ал материал бастапқы мәлімет бойынша Болат 40Х, станоктын қуаты шамамен 5-

10 кВт теңестіреміз; Сонда беріліс мына мәнге 0,05 мм/тіс алайық.

Кесу жылдамдығын анықтау

$$v = \frac{C_V D^q}{T^m x_s^y B_z^u P^r} K_V = \frac{46,7 \cdot 10^{0,45}}{60^{0,33} \cdot 1^{0,5} \cdot 0,05^{0,5} \cdot 5^{0,1} \cdot 4^{0,1}} 1,07 = 123,54 \text{ м/мин.}$$

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

K_{mv} - өделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. [1-4 кесте, 262 бет, 2.]

$$K_{mv} = C_m \left(\frac{75}{\sigma_B} \right)^{n_v} = 1 \left(\frac{75}{69} \right)^{0,9} = 1,07.$$

Кесте [2 кесте, 262 бет, 2.] бойынша $n_v = 0,9$ дәреже көрсеткішін табамыз. K_{nv} - дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент. [5 кесте, 263 бет, 2.]

$$K_{nv} = 1$$

K_{uv} - кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті. [6 кесте, 263 бет, 2.]

$$K_{uv} = 1$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 1,07 \cdot 1 \cdot 1 = 1,07$$

Тұрақтылық периоды фреза диаметріне байланысты таңдаймыз ф10 фреза үшін $T=60$ мин. [40 кесте, 290 бет, 2.]

$C_v=46,7$ коэффициенті мен $q=0,45$, $x=0,5$, $y=0,5$, $u=0,1$, $p=0,1$, $m=0,33$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2.] Р6М5 тез кескіш үшін берілген.

Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 123,54}{3,14 \cdot 10} = 3934,39 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 3934 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 10 \cdot 3934}{1000} = 123,52 \text{ м/мин.}$$

Минуттық берілісті анықтаймыз

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_o = 0,05 \cdot 4 \cdot 3934 = 786,8 \text{ мм/мин.}$$

Кесу күшін анықтау

$$P_z = \frac{10 C_p t^x S_z^y B^n z}{D^q n^\omega} K_{mp} = \frac{10 \cdot 68,2 \cdot 1^{0,86} \cdot 0,05^{0,72} \cdot 5^1 \cdot 4}{10^{0,86} \cdot 3934^0} 0,94 = 204,86 \text{ Н.}$$

мұндағы $C_p=68,2$ коэффициенті мен $x=0,86$, $y=0,72$, $u=1$, $q=0,86$, $\omega=0$ дәрежелер көрсеткіштерін [41-кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

Айналу моменті

$$M_{kp} = \frac{P_z D}{2 \cdot 100} = \frac{204,86 \cdot 10}{2 \cdot 100} = 10,24 \text{ Нм.}$$

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{204,86 \cdot 123,54}{1020 \cdot 60} = 0,4 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_o = \frac{L}{v_s} = \frac{32 \cdot 5}{123 \cdot 54} = 0,26 \text{ мин.}$$

Жону операциясының есебі

Операция: Жону операциясы;

Станок: Токарлық жону станогы мод. ТВ-16К20;

Қондырма: Кольцо разрезное МЕСТ 14732-69*;

Кесу құралы: Кескіш жырашықты $v=4\text{мм}$ Т15К6 МЕСТ 9795-84;

Өлшеу құралы: ШЦ II-160-0,05.

Кесу тереңдігін анықтау.

$t=1,65 \text{ мм.}$

Берілісті анықтау.

Тазалай жоңғанда кестеден беттін кедір – бұдырлық қасиетіне және материал түрін байланысты. [14 кесте, 268, бет, 2.] 0,07 мм/айн.

Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V}{T^m s^y} K_V = \frac{47}{60^{0,2} \cdot 0,07^{0,8}} 0,85 = 146,2 \text{ м/мин.}$$

$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{\phi v} \cdot K_{rv} \cdot K_{qv}$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

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

$$K_{mv} = \frac{75}{\sigma_s} = \frac{75}{69} = 1,09$$

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_{nv} = 0,8 - 0,85 \text{ [5 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_{uv} = 1 \text{ [6 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 1,09 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot 1,12 \cdot 1 = 0,85$$

Тұрақтылық периоды

$$T = 60. \text{ [40 кесте, 290 бет, 2.]}$$

$C_v = 47$ коэффициенті мен $y = 0,8$, $m = 0,2$ дәрежелері кестеде берілген. [39 кесте, 286 бет, 2.]

Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 146,2}{3,14 \cdot 19,8} = 2351,5 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_d = 2351 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 19,8 \cdot 2351}{1000} = 146,2 \text{ м/мин.}$$

5. Кесу күшін анықтау

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 408 \cdot 1,65^{0,72} \cdot 0,07^{0,8} \cdot 146,2^0 \cdot 0,92 = 603,6 \text{ Н.}$$

$C_p=408$ коэффициенті мен $x=0,72$, $y=0.8$, $n=0$ дәрежелер көрсеткіштерін [22 кесте, 273 бет, 2.] кестеден аламыз.

Мұндағы $K_p = K_{MP} \cdot K_{\Phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p}$ $K_{\gamma p}=0.92$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{75} \right)^{0.75} = \left(\frac{69}{75} \right)^{0.75} = 0,94 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

$$K_{\Phi p}=0.89$$

$$K_{\gamma p}=1,1$$

$$K_{\lambda p}=1$$

$$K_{\gamma p}=0.93$$

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \times 60} = \frac{603,6 \times 146,2}{1020 \times 60} = 1,44 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \times S_o} = \frac{6}{2351 \times 0.07} = 0,04 \text{ мин.}$$

2 Конструкторлық бөлім

2.1 Қондырғы тандау мен оны жобалау

Дайындаманы механикалық өңдеудің технологиялық процесін жобалаған кезде еңбек өнімділігін жоғарылатуды, өңдеу дәлдігін, еңбек шарттарын жақсартуды қамтамасыз ететіндей қондырғыларды дұрыс тандау қажет.

Дайындамаларды өңдеу кезінде қондырғылар мен көмекші құралдарды қолданудың бірнеше артықшылықтары бар:

- бұйымды өңдеу дәлдігі мен сапасын арттырады;
- білдектің технологиялық мүмкіндіктерін кеңейтеді;
- ортақ қондырғыда орнатылған бірнеше дайындамаларды бір уақыта өңдеуге мүмкіндік береді.

Машинажасауда жабдықтың көмекші құрылғысы деп – қосымша металл кесу жабдығына дайындаманы немесе бұйымды бекіту, орнату және сол арқылы өңдеу болып табылады. Оған кесу аспабын немесе дайындаманы орнатуға және бекітуге болады, онда қосымша кесу аспабы болып табылады. Станоктық көмекші құрылғы, қосымша аспаптар, кесу және өлшеу аспаптары технологиялық жабдықтар болып табылады. Көмекші құрылғылар өндіріс

түріне байланысты: әмбебап, жинақталған, жиналмалы, арнайы әмбебап – жинақталған болып бөлінеді.

2.2 Өздігінен қарпығатын жетектеме қысқы

Саусағы мен қамыты бар жетектеме құрылғыға қарағанда (МЕСТ 2571-57; МЕСТ 2572-53) бұл қысқыда өңделетін бұйымды кесу моменті басталғанда қарпып, бөлшекті айналысқа әкелетін екі немесе үш жұдырықшасы бар. Кесудің моменті өскен сайын автоматты түрде қысқының да айналу моменті өседі. Сондықтан бұл қысқы жоңқаның түрлі қимасында жұмысты сенімді істейді. Әдетте бұйымдар қозғалмалы немесе қозғалмайтын цетрлерде орнатылады. Бұйымның центрде ыңғайлы орнатылуы үшін автоматты түрде ашылатын жұдырықшалар конструкциясы қолданылады, ал жұдырықшалардың бірқалыпты қысуын қамтамасыз етілуі үшін қозғалмалы жүйеде тәуелсіз әрекет ететін жұдырықшалар қолданылады.

Жетектеме қарпығыш үлкен берілісті айналу моментін қажет ететін көпкескішті токарлық білдектерде кеңінен қолданылады.

Әдеттегі эксцентрикті жұдырықшалары бар жетектеме қысқыларды қолданған кезде кесу күшінің әсерінен дайындамаға өңдеу басында айналдырылады. Бұл кескіштің сынуына әкеліп соқтырады. Мұндай кемшілікті болдырмау үшін соңғы кездері ортадан тепкіш инерциясын қолдану негізінде жүгі бар жетектемелі қысқылар енгізіліп жатыр. Бұл қысқылар жаңа токарлық білдектердің айналдырығын қозғалысқа келтірмейтіндігімен ерекшеленеді.

Қысқының ернемегі әрекет етуші ернемегіне немесе айналдырық ернемегіне болтпен бекітіледі. Қысқы тұрқасы ернемекпен кернетпе төлкесі бар бұрамамен және жетекші саусақпен біріктіріледі. Тұрқа ернемекке қатысты ойықтар бағытымен жылжи алады. Бұл дайындаманы жұдырықшалармен бірқалыпты қысуды қамтамасыз етеді. Серіппе тұрқаны бастапқы центрлік күйіне келтіреді.

Эксцентрикті жұдырықшалар саусақта еркін орнатылған. Олар екі керітпелі пішінде болады. Жүк әсерінен туындаған ортадан тепкіш күштің салдарынан айналдырық айналуы басталған мезеттен бастап жұдырықшалар дайындаманы қысады да, оны айналысқа әкеледі. Білдек тоқатаған кезде жұдырықшалар серіппе әсерінен итергіштер көмегімен автоматты түрде ашылады. Саусақты жүктен босатқан кезде ол тұрқадағы радиусты балдақтарға өзінің жартылай цилиндрлі бетімен қысылады.

Жұдырықшаларды ауыстыру арқылы қысқыны диаметрлері 30-50мм бұйымдарды қысуға қолдануға болады.

Ортадан тепкіш күш білдек айналдырығының айналу жиілігінің квадратына тура пропорционал:

$$P_{\text{ц}} = 0,01GR \frac{n}{g}, \text{ кгс}$$

мұндағы $P_{\text{ц}}$ – ортадан тепкіш күш, кгс;

G – жүктің айналу салмағы;
 R – білдектің айналдырық өсінен ауырлық центріне дейінгі қашықтық, м;
 g – жүктің еркін түсу үдеуі, м/сек² ($g=9,8$ м/сек²).

Ортадан тепкіш жетектеме қысқы диаметрлеріне байланысты жалпы салмағы 3-6 кг болатын жүктерді кірістіре алады. Мысалы, $G=3$ кг; $R=45$; $n=500$; 1000; 2000; жұдырықшаларды дайындамаға қысатын ортадан тепкіш күш 34; 138; 552.

Екі жұдырықшалы жетектемелі қысқылар нормаланған (МН 4051-62) және олардың нормаланған қозғалмалы серіппеастылы центртері (МН 4052-62) бар.

2.3 Арнайы кесу аспабының конструкциясын тандау

Жырашықты кескіш аспабы.

Болат. 40X маркалі $\sigma_B=750$ МПа болаттан жасалған білікте жырашық пластинасы Т15К6 қатты қорытпадан жасалған құрамы токарлық жырашықы кескішті есептеп жобалау.

$\sigma_B=750$ МПа;
 $t=4$ мм;
 $s=0.07$ мм/айн;
 $\sigma_{и.д}=200\div300$ МПа;
 $l=55$ мм.

Негізгі токарлық кескіштердің басты өлшемдері стандарттарда берілген. Қатты қорытпадан жасалған пластиналары мына стандарттарда көрсетілген: МЕСТ 18877-73; МЕСТ 18878-73.

Кескіштің сабының көлденең қимасы тіктөртбұрышты, шаршы және дөңгелек болады. Тік төрт бұрышты болса, кесу кезінде кескіштің босап кетуіне мүмкіндік бермейді. Ал кескіштің сабының көлденең қимасы шаршы болса, ол кескіштің иілуіне жақсы қарсыласады. Дөңгелек болса, бұранда кесуге ыңғайлы. Себебі, ондай кескішпен өндегенде кескішті бұрып, жону бұрыштарын өзгертуге болады.

Кескіштің сабының көлденең қимасының өлшемдерін кесу күшінің мәніне сабының материалынан кескіштің ұшуына байланысты.

Басты кесу күші:

$$P_z = 9,81 C_p t^x S^y v^n K_p = 9,81 \times 247,14^1 \times 0,35^1 = 11873 H = 1212 \text{ кгс}$$

Кескіш корпусы көлденең қимасының ені немесе диаметрін мына формуламен табуға болады: квадрат болған кезде $h=b$;

$$b = \sqrt[3]{\frac{6 P_z l}{2,5 \sigma_{и.д}}} = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 1212 \times 5}{2,56 \times 20}} = 19,8 \text{ мм} \quad (2.7)$$

мұндағы P_z - кесу күші, Н;

$\sigma_{и.д}$ - материал майысуының мүмкін кернеуі, 200 МПа;

Кескіш корпусының қаттылығы мен беріктігін тексереміз. Кескіштің сабының өлшемдері белгілі болғандықтан, кескіштің рұқсат етілген беріктігін есептейміз.

$$P_{z доп} = \frac{bh^2 \sigma_{и.д}}{6l} = \frac{22 \times 25^2 \times 20}{6 \times 55} = 833 \text{ кгс} \quad (2.8)$$

Максималды жүктелу кезіндегі рұқсат етілетін қаттылық кескіштің рұқсат етілген жебелік майысуына байланысты анықталады.

$$P_{z жест} = \frac{3fEJ\sigma_{и.д}}{l^3} = \frac{3 \times 0.1 \times 20000 \times 28646}{553} = 1033 \text{ кгс} \quad (2.9)$$

мұндағы $f=0,1$ мм – рұқсат етілген жебелік майысу;

$E=20000$ кгс/мм² - материалдың серпімділік модулі;

J - инерция моменті;

$$J = \frac{bh^3}{12} = \frac{22 \times 25^3}{12} = 28646 \text{ мм}^4 \quad (2.10)$$

Кескіштің қаттылығы мен төзімділігі жеткілікті мөлшерде, себебі

$$P_{z доп} > P_z < P_{z жест} \quad (833 > 1212 < 1033).$$

Кескіштің конструктивтік өлшемдерін МЕСТ бойынша аламыз. Спиральді бұрғының есебі $\sigma_s = 450$ МПа көміртекті конструктивті болат дайындаманы тереңдігі $l=20$ мм метрикалық М8-7Н бұранда қазу үшін арналған тезкескіш болаттан конусты құйрықшалы спиральді бұрғыны есептеп жобалау.

Бұрғының диаметрін МЕСТ 19257-73 бойынша табамыз $D=6,7$ мм

Кесу режимдерін анықтау.

Айналу берілісін 27 –кестеден аламыз $S = 0,2$ мм/айн,

Кесу жылдамдығы

$$v = \frac{c_v D^{q_v}}{T^m t^{x_v} S^{y_v}} = \frac{7 \times 6,7^{0,4}}{25^{0,2} \times 10^0 \times 0,2^{0,7}} = 25 \text{ м/мин}$$

$$t = 0,5D = 0,5 \times 20 = 10 \text{ мм}$$

Осьтік негізгі құраушы кесу күші.

$$P_x = 9,8 C_p D^{x_p} \times S^{y_p} \times K_{mp} \quad (2.11)$$

$$C_p = 68, \quad x_p = 1,0, \quad y_p = 0,7$$

$$K_{mp} = \left(\frac{\sigma_s}{75} \right)^{0,75} = \left(\frac{45}{750} \right)^{0,75} = 0,7$$

$$P_z = 9,8 \times 68 \times 6,7^{1,0} \times 0,2^{0,7} \times 1 = 1014H$$

Айналу моменті.

$$M_{cp} = 9,81 \times 0,0345 \times 6,7^2 \times 0,2^{0,8} \times 0,7 = 3,2Hm$$

Құйрықшаның Морзе конусының нөмірін анықтау. Өстік құраушы кесу күшін P_x -ті 2 күшке бөлуге болады.

Q – конустың құйрықшасына қалыпты әсер ететін күш:

$$Q = \frac{P_x}{\sin \theta}$$

мұндағы θ - құйрықшаның конустық бұрышы;

R – радиалдық бағытта әсер ететін күш. Бұл конустың қарсы нүктесіндегі реакция теңестіріп отырады.

$$T = \mu Q = \mu \frac{P_x}{\sin \theta}$$

M – төлкенің немесе конус бетінің үйкеліс коэффициенті.

Құйрықша мен төлке арасындағы үйкеліс моменті

$$3M_{cp} = M_{mp} = \frac{\mu P_x (D_1 + d_2)}{4 \sin \theta} (1 - 0,04 \Delta \theta)$$

Үйкеліс моментін максималды айналу моментіне немесе кесуге қарсыласу күшінің моментіне теңестіреміз.

Максималды айналу моменті – бұрғының өтпей қалғандағы айналу моменті. Оны қалыпты бұрғымен жұмыс істегендегі моменттен 3 есе артық деп аламыз.

Конус Морзенің орташа диаметрі.

$$d_{cp} = \frac{6M_{cp} \sin Q}{\mu^* P_x (1 - 0,04 \Delta Q)} \quad (2.14)$$

мұндағы $Q = 1^\circ 30$ - конус жарты бұрышы.

μ - болаттың болатқа үйкелу коэффициенті, $\mu = 0,096$.

$$d_{cp} = \frac{6 \times 3,2 \times 0,216}{0,096 \times 1014 \times (1 - 0,2)} = 6,4 \text{ мм}$$

Конус Морзенің жақын номерін таңдаймыз.

Конус Морзе №1.

$D1 = 12,2 \text{ мм}$

Бұрғылау ұзындығын табамыз.

$$L = 144 \text{ мм}, L0 = 63 \text{ мм}, L2 = 70 \text{ мм}.$$

Бұрғының кесу бөлігінің геометриялық және конструктивтік көрсеткіштерін табамыз:

Винтті канавканың еңкіштік бұрышы $\omega = 45^\circ$ $2\varphi = 120^\circ$.

Винтті жырғаның қадамын анықтаймыз.

$$H = \frac{\pi D}{\text{tg} \omega} \quad (2.15)$$

$$H = \frac{3,14 \times 6,7}{\text{tg} 27^\circ} = 10 \text{ мм}$$

Жолақ ені: $f0 = 1,6 \text{ мм}$.

Қауырсын енін анықтаймыз

$$B = 0,58 \times D$$

$$B = 0,58 \times 6,7 = 4 \text{ мм}$$

Бұрғы канавкасын жоңғылау үшін жоңғы профилінің геометриялық элементтерін анықтаймыз

$$R_o = C_R \times C_r \times C_{cf} \times D \quad (2.16)$$

$$C_R = \frac{0,026 \times 2\varphi^3 \sqrt{2\varphi}}{\omega} = \frac{0,026 \times 118^3 \sqrt{118}}{27} = 0,6$$

$$C_r = \left(\frac{0,14D}{d_c} \right)^{0,044} = 1$$

$$R_o = C_r D = 0,6 \times 6,7 = 4 \text{ мм}$$

$$R_k = C_k D$$

$$C_k = 0,015 \omega^{0,75} = 0,015 \times 27^{0,75} = 0,26 \text{ мм}$$

$$R_k = 0,26 \times 25 = 6,5 \text{ мм}$$

$$B = R_o + R_k = 4 + 1,2 = 4,2 \text{ мм}$$

2.4 Өлшегіш құралдарды тандау

Дайындаманы механикалық өндеудің технологиялық процесін жобалаған кезде өңделіп жатырған бетке операцияаралық және соңғы тексеріс жүргізу үшін өндіріс түрін есепке ала отырып, стандартқа сай өлшегіш аспапты қолдану керек. Әйтсе де қажет болған жағдайда арнайы бақылау - өлшеуіш аспабын немесе бақылау - өлшеуіш қондырғысын тандауға болады.

Өлшеуіш аспаптар дайындамаларды аралық бақылау және тетікті соңғы бақылау үшін қолданылады. Өндіріс типіне байланысты стандартты, сондай – ақ арнайы болуы мүмкін. Жобаланып отырған технологиялық процестің бір операциясында өлшеуіш аспап, жабдық және бақылау айлабұйымдары есептелінуі керек.

Арнайы мөлшерлегіштер, күрделі бұйымдар мен айлабұйымдарды пайдалану бақылаушылардың өндірістік еңбектерімен сәйкестендірілуі керек, сонымен қоса өзіндік құнның төмендеп, өнім сапасының жақсаруына жағдай туғызуы керек.

Жобаланатын өлшеуіш аспап тегіс және бұрандалы аралық мөлшерлегіш және т.б. болуы мүмкін. Сондай – ақ қарапайым бақылау құралы және айлабұйымы болуы да мүмкін. Жеке және сериялы өндірісте әдетте әмбебап өлшеуіш аспаптарын қолданады. Оларға штангенциркуль, штангенциркульдік өлшегіш, микрометр, бұрышөлшегіш, индикаторлар жатады. Ал ірі сериялық және жаппай мол өндірісте шекті калибрлерді (скобалар, тығындар, шаблондар және т.б.), сонымен қатар көптеген машинажасау саласында кеңінен тараған бақылау тәсілдерін қолданған тиімді. Жалпы жобалау барысында микрометрлерді, штангенциркульдерді және т.б. әмбебап аспаптарды қолданбаған дұрыс.

Өлшеуіш аспаптарды 1:1 масштабпен салған жөн. Ал аспап өте кіші немесе өте үлкен болса, онда басқа масштабтар бойынша салуға болады.

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Станокты немесе өңдеу жабдығын таңдау.

Жобаланған технологиялық процесске бұйымды механикалық өңдеу мақсатымен станоктарды немесе өңдеу жабдығын таңдаймыз.

3.2 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

мұндағы Т - бір бұйымға кеткен уақыт. (білдек / сағат);

N - жылдық бағдарлама; 2000 дана;

F - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры;

F = 3954 сағат 2 кезеңді жұмыс кестесімен жасағанда. Орташа жүктелу коэффициенті=0,97.

Жону операциясы үшін 16К20 білдегінің санын анықтасақ:

Негізгі технологиялық уақыт:

$$t_0 = 13,0 \text{ мин}$$

Көмекші уақыт:

$$t_b = 1,3 \quad t_0 = 3,9 \text{ мин}$$

Операциялық уақыт:

$$t_{оп} = t_0 + t_b = 13,9 + 3,9 = 16,9 \text{ мин}$$

Қызмет көрсету уақыты:

$$t_k = 0,04 \quad t_{оп} = 0,68 \text{ мин}$$

Демалу уақыты:

$$t_{дем.} = 0,04 \quad t_{оп} = 0,68 \text{ мин}$$

Технологиялық даналық уақыт:

$$t_{шт} = 13 + 3,9 + 16,9 + 0,68 + 0,68 = 35,16 \text{ мин}$$

$$t_{п.з} = 0,5 \quad t_0 = 6,5 \text{ мин}$$

Технологиялық даналық – калькуляциялық уақыт:

$$t_{шт} + (t_{п.з}) = 35,2 \text{ мин.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 2 станок шығады.

Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{1,8}{2} = 0,92$$

Ажарлау операциясы үшін 3А151 білдегінде жүргіземіз.

Негізгі технологиялық уақыт:

$$t_0 = 4 \text{ мин}$$

Көмекші уақыт:

$$t_b = 1,3 \quad t_0 = 1,2 \text{ мин}$$

Операциялық уақыт:

$$t_{оп} = t_0 + t_b = 10 + 13 = 5,2 \text{ мин}$$

Қызмет көрсету уақыты:

$$t_k = 0,04 \quad t_{оп} = 0,62 \text{ мин}$$

Демалу уақыты:

$$t_{дем.} = 0,04 \quad t_{оп} = 0,62 \text{ мин}$$

Технологиялық даналық уақыт:

$$t_{шт} = 32,44 \text{ мин}$$

$$t_{п.з} = 0,5 \quad t_0 = 6 \text{ мин}$$

Технологиялық даналық – калькуляциялық уақыт:

$$t_{шт} + (t_{п.з} / n) = 32,45 \text{ мин}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 2 станок шығады.
Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{1,7}{2} = 0,85$$

Бұрғылау операциясы үшін 2Н118 білдегін қолданамыз.

Негізгі технологиялық уақыт:

$$t_0 = 6 \text{ мин}$$

Көмекші уақыт:

$$t_b = 1,3 \quad t_0 = 1,8 \text{ мин}$$

Операциялық уақыт:

$$t_{оп} = t_0 + t_b = 10,4 + 8 = 7,8 \text{ мин}$$

Қызмет көрсету уақыты:

$$t_k = 0,04 \quad t_{оп} = 0,3 \text{ мин}$$

Демалу уақыты:

$$t_{\text{дем.}}=0,04 \quad t_{\text{оп}}=0,3 \text{ мин}$$

Технологиялық даналық уақыт:

$$t_{\text{шт}}=16,2 \text{ мин}$$

$$t_{\text{п.з}}=0,5 \quad t_0=3 \text{ мин}$$

Технологиялық даналық – калькуляциялық уақыт:

$$t_{\text{шт}} + (t_{\text{п.з}}/n) = 16,2 \text{ мин}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады.
Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{0,8}{1} = 0,8$$

Негізгі станоктардың жалпы саны. $C_{\text{барл}}=6$ 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 санының 4% көлемін құрайды.

$$C_{\text{ком.}} = 6 \cdot 0,04 \approx 1 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар

$$\sum C_p = 6 + 1 = 7 \text{ станок}$$

3.1-кесте – Станоктар тізімі, олардың массасы және қуаты

Жабдық атауы	Қуаты, кВт	Жабдықтардың қажетті саны, дана	Станоктардың массасы кг.
16K20	10	2	4000
3A151	7	1	4200
2H118	1,5	1	450
6P12	7	2	3120
Барлығы	25,5	6	-

3.3 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау

Механикалық цехтің жұмыскерлерінің жалпы құрамы мыналардан құрылады.

- а) өндірістік жұмыскерлер, олар негізінен станокта істеушілер;
- б) кіші қызметкерлер;
- в) қызметкерлер ИТ және ЕКП

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R_{жс} = \frac{\Phi_0 \times C_{np} \times k_3 \times k_p}{\Phi_p \times k_m} \quad (3.1)$$

мұндағы Φ_0 - жылдық уақыт қоры, 2 кезең Φ_0 - 3954сағат.

C_{np} - өндірістік жабдықтар саны 8 білдек.

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

Φ_p - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры.

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

$$R_{жс} = \frac{3954 \times 7 \times 0,8 \times 0,97}{1840 \times 1,3} \approx 11 \text{ жұмысшы}$$

Слесарлық механикалық цехтың жұмысшылар саны станок жұмысшылар санының 2-5% құрайды.

$$R_{сл} = 11 \times 0,05 \approx 1 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары.

$$\sum R_p = 11 + 1 = 12 \text{ жұмысшы.}$$

3.4 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өндеу бөлімінің бір станокқа 10-12 м бөлінеді. Жону мен тісті жоңғылау және бұрғылау мен тарта жону операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 7 \times 12 = 84 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_{3AT} = 1 \times 10 = 10 \text{ м}^2$$

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_M = 1 \times 5 = 5 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтың ауданы.

$$\sum S = 84 + 12 + 510 + 5 = 195 \text{ м}^2$$

3.5 Механикалық бөлімнің көмекші бөлімдерінің ауданын анықтау

Бақылау бөлімінің ауданы білдектер бөлімі ауданының 3-5% құрайды.
Жөндеу бөлімінің ауданы.

$$C_{\text{рем}} = \frac{T \times N_{\text{см}}}{\Phi_0 \times m \times k_3} \quad (3.2)$$

мұндағы T – құрылғы бірлігін жөндеудегі білдектік жұмысқа кететін жыл сайынғы қосынды уақыт. $T = 73,8 \text{ см/сағ}$

Φ_0 - станоктың 1 сағат ішіндегі жұмысының жылдық қоры.

Φ_0 - 2030 сағат.

m - кезең саны. 2 кезең.

K_3 - станок бөлімінің жүктеу коэффициенті.

$$C_{\text{рем}} = \frac{73,8 \times 7}{2030 \times 0,85 \times 2} = 0,14 \approx 1 \text{ білдек}$$

Жөндеу станоктарға қажетті орның анықтаймыз.

$$S = 1 \cdot 28 = 28 \text{ м}^2$$

3.6 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау

Цех қоймасының ауданы сақталатын металл дайындама жартылай фабрикаттары – қатарына бөлшектер мөлшеріне байланысты етіп есептеледі:

$$S_{\text{мз}} = \frac{A \cdot Q}{h \cdot M \cdot k} \quad (3.3)$$

мұндағы A - орташа жүкті сақтау күндері, $A = 5$ күн.

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

$$Q = P \cdot N = 16,4$$

мұндағы Р - 1 бұйымға кететін материал шығыны.

Н - қоймалық ауданға түсетін шекті жүк көтерімділігі.

К- коэффициенттер: жол және кіре беріс ауданын есепке алатын.

М - жұмыс күнінің саны.

$$S_{мз} = \frac{5 \times 16,4}{2 \times 0,35 \times 245} = 466,47 \text{ м}^2$$

3.7 Құрастыру стендінің санын анықтау

Стационарлы құрастыру. Слесарьлық – жинақтау жұмыстарына қажетті еңбек мөлшері білдектерде орындалатын жұмыстардың 30% құрайды.

Құрастырудың еңбек мөлшері слесарьлық – құрастыру жұмыстарының 40% көлеміне тең деп аламыз.

Осыдан стендалық құрастыру:

$$T_{ст.жин} = T_{сл.жин} - T_{сл.құр} = 4,681 - 1,872 = 2,809 \text{ сағ.}$$

Жалпы құрастыру цехынан жұмысқа қажетті стендтердің саны:

$$M_{жин} = \frac{T_{жин} \times N_{жин}}{\Phi_p \times P_{ор}} = \frac{2,809 \times 2000}{3954 \times 1,2} = 5,9 \approx 6 \text{ стенд.}$$

Стационарлы құрастыру жинақтаушы жұмыскерлерінің санын мына формуламен анықтаймыз:

$$R_{жин} = \frac{T_{жин} \times N_{жин}}{\Phi_p} = \frac{2,809 \times 2000}{1840} \approx 7 \text{ жұмысшы.}$$

3.8 Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау

Аспап үлестіретін орындар санына байланысты есептеледі. Оны анықтау үшін бір металл кесу білдегін екі ауысымда аспаппен қамтамасыз етуге сериялы өндірісте 0,4м² ауданы қажет болады:

$$S = 0,4 \times 7 = 2,8 \text{ м}^2$$

Құралды сақтау үшін бір слесарьге 0,15 м қабылданған.

$$S = 0,15 \times 7 = 1,05 \text{ м}^2$$

Өңдеуге бейімделген қосымша жабдықтар қоймасы бір білдекке 0,3 м² деп тұрады десек:

$$S = 0,3 \times 7 = 2,1 \text{ м}^2$$

Құрал – жабдық қаймасының жалпы ауданы.

$$S = 2,8 + 1,05 + 2,1 = 5,95 \text{ м}^2$$

3.9 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу

Сериялық өндірісте құрастыру бөліміне 1 адамға 32-35 м қабылдаймыз:

$$S = 35 \times 7 = 245 \text{ м}^2$$

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды:

$$S = 0,25 \times 245 = 61,25 \text{ м}^2$$

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды:

$$S = 0,04 \times 61,25 = 3 \text{ м}^2$$

Жалпы ауданы:

$$S_{\text{сл.сб}} = 245 + 61,25 + 3 = 309 \text{ м}^2$$

3.10 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау

Өндіріс жұмысшыларының саны

$$P_{\text{пр}} = 24 + 7 = 22 \text{ адам}$$

Көмекші жұмысшылар құрамы өндірістік жұмысшылар санының 18-25% құрайды.

$$P_{\text{вс}} = 0,18 \times 22 = 4,86 \sim 5 \text{ адам}$$

Кіші қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санының 2-3% құрайды.

$$P_{\text{моп}} = 0,03 \times 22 = \sim 1 \text{ адам}$$

Инженер - техникалық қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санының 8% құрайды.

$$P_{\text{итр}} = 0,08 \times 22 = \text{адам}$$

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

$$P_{\text{скп}} = 0,07 \times 22 = 3 \text{ адам}$$

3.2-кесте – Өндірісте қамтылған жұмысшылар санын анықтау

Жұмыскердің категориясы	Барлығы	Өндіруші жұмыскерлердің бөлігі	Жалпы жұмыскерлер саны % пен шаққанда	Аусымдар	
				I	II
Өндіруші жұмыс	22	100	64,7	12	10
Қосалқы жабдық өндірушілер	1	4,54	2,94	1	-
Қосалқы жұмыскерлер	4	18,1	11,76	3	1
Кіші қызмет етуші персонал	1	4,54	2,94	1	-
Есептеу персоналы оның ішінде а)ИТҚ ә)ЕКП	5				
	2	10,9	3,00	1	1
	3	13,63	3,08	2	1
Барлығы	34		100	21	14

3.11 Қызмет көрсету мекемесін жобалау

Цех әкімшілігінің кеңселері мен тұлғасына қажетті бөлшектері бір ғимаратта орналасқан. Кеңсе бөлімдерінің ауданы кісі көп істейтін ауысымдағы жұмыскерлер санымен анықталады (бір адамға 3,25м²).

Кеңсе бөлімдерінің ауданы:

$$S = 3,25 \times 7 = 22,75 \text{ м}^2.$$

Олар киім ілгіштерден, себеп жуынғыштардан, дәретханадан тұрады.

Киім шешінетін бөлме.

Механикалық- құрастыру цехы талаптарына, санитарлық нормаларына сай бір жұмысшыға өлшемі 330-500 болатын жеке шкаф болуы тиіс. Жоғары бөлік пен шкаф үстінің арасы 1,5м, қабырға мен шкаф арасынан өту кеңдігі 2м-ден кем болмауы керек. Екі жақты ілгіш арасы 3м-ден төмен болмауы керек. Ал

$$b = 4 + 0,5 \times 2 \times 2 = 8,0 \text{ м}$$

Киім ілгіш ұзындығы:

$$l = \frac{222,25}{8} \times 0,33 + 8 = 17,2 \text{ м}$$

Жалпы өлшемі:

$$l \cdot b = 8 \cdot 17,1 = 137,6 \text{ м}^2$$

Жуынатын бөлме

Себелеп жуынғыштар санын ең адамы көп ауысымдағы адам санымен аламыз. 5 адамға 1 душ келетін болса, 24/5~5 душ аламыз. Оның 1 ер адамға арналса, қалған 1 әйел адамға арналған.

Себелеп жуғыштың бөлмеде киініп шешіну үшін үстелдер (ұзындығы 0,4м, ені 0,3м), ілгіштер орналасқан. Себелеп жуғыштардың өлшемдері:

$$S_{\text{ер}} = 3,8 \cdot 0,9 \cdot 1 = 3,42 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{әйел}} = 3,8 \cdot 0,9 \cdot 1 = 3,42 \text{ м}^2$$

Крандар санын ең адамы көп ауысымдағы адам санымен аламыз. 5 адамға 1 кран келетін болса, 24/5~5 кран аламыз. Оның 1 ер адамға арналса, қалған 1 әйел адамға арналған.

$$S_{\text{ер}} = 1,6 \cdot 0,4 \cdot 1 = 0,64 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{әйел}} = 1,6 \cdot 0,4 \cdot 1 = 0,64 \text{ м}^2$$

Дәретханалар

Унитаздары көбірек жұмыс істейтін ауысымдағы адам санына байланысты, 10 еркекке біреу, 7 әйелге біреу.

ҚОРЫТЫНДЫ

Жобаланған технологиялық процесте дайындама алу барысында екі әдісті салыстыру негізге алынып, ең тиімді әдіп, сондай - ақ шығарылатын бұйымның өзіндік құны төмен, өнімділігі жоғары болып келетін әдіс нақты есептеулердің барысында айқын көрсетілген. Бастапқы дайындама ретінде бұйым пішініне сәйкес сортты илеме дайындама алдық. Өндіріс түрі – сериялық, соның ішінде орташа сериялық. Жылдық шығару бағдарламамыз 2000 дана болғандықтан дайындаманы сортты иелемеден алған тиімді. Дайындама алу тәсілін өзгерту арқылы материалды 2 еседей үнемделді. Таңдалған дайындама дайын бұйым пішініне жақын болғандықтан, бұрынғы технологиялық процесте жобаланған кейбір операциялар саны қысқарды. Осыған байланысты уақытты да үнемдейміз, жұмысшы саны да қысқарды. Металды, уақытты үнемдеу және де өлшемі дәл бұйым алу машинажасау өндірісінің басты мақсаты болып табылады.

Жобаланған детальдың унификациялау коэффициентінің стандартқа сайлығы, кедір – бұдырлық коэффициенті мен бұйымды даярлаудағы дәлдік деңгейі де курстық жоба барысында есептелінген және соның негізінде бұйымның толықтай технологиялық лайықтылығы айқындалынған. Сондай – ақ кесу режимдерінің есептік мәні барысында технологиялық талдау сызбасы сызылған

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мендебаев Т.М., Габдуллина А.З., Шеров К.Т.; Машина жасау технологиясы (Оқу құралы). ҚР ЖООҚ, Алматы, 2013-528 б.
2. Технология машиностроение 2 том, МГТУ им. Н.Э. Баумана; 1999-640 с.
3. Справочник технолога – машиностроителя, том 1,2. Под редакцией кандидатов технических наук А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. Изд. 4 – ое, доп и перераб. Учебник для вузов. М.: Машиностроение 1986
4. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении: Учеб. пособ. для машиностроит. спец. вузов / Радкевич Я. М; Тимирязев В. А., Стирладзе А. Г., Островский М. С. под ред. В. А. Тимирязева. – М.: Высш. Шк, 2004
5. Аверченков В.И и Польской Е.А. «Технология машиностроения» М.: «Машиностроение»- 2 изд.
6. Мендебаев Т.М, Дәулетбақов А.І «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау», Алматы «Мектеп» -1987ж
7. М. Е. Егоров, В. И. Дементьев, В. Л. Дмитриев. Технология машиностроения., под. ред. докт. техн. наук, проф. М. Е. Егорова. М.: Высш. Шк, 1976 г
8. Допуски и посадки., справочник, часть I., под ред. В. Д. Мягкова. Ленинград «Машиностроение». Ленинградское отделение 1978 г
9. Сорокин «Марочник сталей и сплавов» 11. Нефедов Н.А, Осипов К.А «Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту», Москва «Машиностроение» -1990г
10. В. И. Анурьев, Справочник конструктора – машиностроителя, том I., изд. 6 – е перераб. И доп., М.: «Машиностроение» 1982
11. Виноградов В.М «Технология машиностроения введение в специальность» Москва -2006г
12. Лебедев В.А, Тамаркин М.А, Гепта Д.П «Технология машиностроения» Ростов- на- Дону «Феникс» - 2008г
13. Русско – казахский терминологический словарь по машиностроению / Сост.: Г. Г. Каражауова, Г. С. Гумаров, А. Ш. Давлетьяров. – Уральск: Зап. Казахст. Аграр. – техн. ун – т им. Жангир хана, 2007.
14. Горбачев А.Ф «Курсовое проектирование по технологии машиностроения» Минск «Высшая школа» 1983г.
15. Н.А. Нефедов «Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту».

Формат	Аумақ	Позиц.	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
A1				Құрастыру сызбасы		
				<u>Теміктер</u>		
A2		1		Басендеткіш карттері	1	
A2		2		Басендеткіш какпагы	1	
A3		3		Тез жүргіш білік-тістегергіш	1	
A3		4		Аралық білік-тістегергіш	1	*
A3		5		Баяу жүргіш білік	1	*
A3		6		Конусты донгелек	1	
A3		7		Цилиндрлі донгелек	1	
A4		8		Отпелі какпак	1	
A4		9		Стакан	1	
A4		10		Дистанционды толке	1	
A4		11		Бітеу какпак	2	
A4		12		Қысқыш толке	1	
A4		13		Бітеу какпак	1	
A4		14		Отпелі какпак	1	
A4		15		Қысқыш толке	1	
A4		16		Май итергіш балдақ	1	
A3		17		Май корсеткіш	1	
A4		18		Конусты ағызғыш тығын	1	
		19		Қолтесік какпагы	1	
				<u>Стандартты бұйымдар</u>		
Дипломдық жоба Басендеткіш Литер. Парақ Парақтар КазҰТЗУ СС және МЖТ кафедрасы						
Озг.	Бет	Құжат№	Қолы	Күнi		
Орындаған		Рахымжанов Г.С.				
Жетекші		Қалиев Е.Б.				
Қ.бақылау		Жанкелды А.Ж.				
Тікір беруші		Құрманғалиева Л.А.				
Бекіткен		Альпеисов А.Т.				

Формат	Аумақ	Позиц.	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескерту
		22		Ілмек бурандама М20.19 МЕСТ 4751-73	2	
		23		Сомын 36 МЕСТ 5916-70	1	
		24		Тығырық 36 МЕСТ 11371-78	1	
		25		Кілтөк 14x9x70 МЕСТ 23360-78	1	
		26		Бурандама М12х60 МЕСТ 7798-70	6	
		27		Тығырық 12Н МЕСТ 6402-70	18	
		28		Бурандама М12х35 МЕСТ 7798-70	12	
		29		Бурандама М16х45 МЕСТ 7798-70	12	
		30		Тығырық 16Н МЕСТ 6402-70	12	
		31		Бурандама М18х170 МЕСТ 7798-70	6	
		32		Тығырық 18Н МЕСТ 6402-70	24	
		33		Сомын 18 МЕСТ 5915-70	12	
		34		Бурандама М18х80 МЕСТ 7798-70	6	
		35		Бурандама М8х20 МЕСТ 7798-70	2	
		36		Сомын 80 МЕСТ 10610-72	1	
		37		Тығырық 80 МЕСТ 11371-78	1	
		38		Сомын М56х2 МЕСТ 11871-88	1	
		39		Тығырық 56 МЕСТ 11872-89	1	
		40		Манжета 50х70х1 МЕСТ 8759-72	1	
		41		Манжета 110х135х1 МЕСТ 8759-72	1	
		42		Моһынтірек 7212А МЕСТ 27365-87	2	
		43		Моһынтірек 7313А МЕСТ 27365-87	2	
		44		Моһынтірек 7522 МЕСТ 27365-87	2	
		45		Кілтөк 20х12х70 МЕСТ 23360-78	1	
		46		Кілтөк 32х18х90 МЕСТ 23360-78	1	
				Материалдар		
		47				
		48				
		49				
			Дипломдық жоба			Парақ
Қзз.	Бет	Құжат №	Қолы	Қуни	2	