

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

Ибрагим Н.Б.

Күймешенің дайындау технологиясын әзірлей отырып, қайта қосу
механизмды өндіру жөніндегі учаскесін жобалау. Өндіріс түрі – сериялық

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

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. ғылым канд-ты, доцент

А.Т.Альпеисов

2019ж.

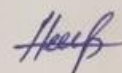


Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Күймешенің дайындау технологиясын әзірлей отырып,
қайта қосу механизмды өндіру жөніндегі учаскесін жобалау.
Өндіріс түрі – сериялық»

5B071200 – «Машина жасау»

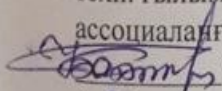
Орындаған

 Ибрагим Н.Б.

Пікір беруші

техн. ғылым канд-ты,

ассоциаланған профессор

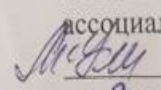
 У.Б.Байтукаев

«20» 05 2019ж.

Ғылыми жетекші

техн. ғылым канд-ты,

ассоциаланған профессор

 М.Ф.Керимжанова

«20» 05 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

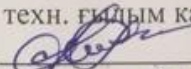
Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғылым канд-ты, доцент

 А.Т.Альпеисов

« 06 » 11 2019ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Ибрагим Нурболат Бақтиярулы

Тақырыбы: «Күймешенің дайындау технологиясын әзірлей отырып, қайта қосу механизмды өндіру жөніндегі учаскесін жобалау. Өндіріс түрі – сериялық».

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «23» мамыр 2019ж.

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

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бұйымның құрастыру технологиясы; б) күймешенің және біліктің жұмыс сызбасы; в) жону станогының қондырғысын жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі; д) қондырғыны жобалау.

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

бұйымның құрастыру сызбасы – А1; бұйымның жинақтау сызбасы – А2; тетіктің жұмысшы сызбасы – 2А3; дайындаманың сызбасы – А2; технологиялық баптаулар – 2А1; жону станогының қондырғысының сызбасы – А2; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – А2.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 19 атау.

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	11.02.19ж.-15.03.19ж.	орындалды
Ұйымдастыру бөлімі	16.03.19ж.-25.03.19ж.	орындалды
Қондырғыны жобалау	26.03.19ж.-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	Абілқайыр Ж.Н., тьютор	20.05.19ж.	

Ғылыми жетекші М.Ф.Керимжанова

Тапсырманы орындауға алған білім алушы Н.Б.Ибрагим

Күні

«11» 02 2019 ж.

АНДАТПА

Берілген дипломдық жобада сериялық өндіріс жағдайында күймешенің дайындау технологиясын әзірлей отырып қайта қосу механизмды өндіру жөніндегі учаскесін жобалауы қарастырылған.

Жобаның технологиялық бөлімінде бұйымның құрастыруының технологиялық үрдісі мен тетікті жасаудағы технологиялық үрдісі талқыланып көрсетілген. Сонымен қатар механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті, кесу режимі мен машиналық уақытты, құрал-жабдықтарды есептеуге негіздеме берілген. Конструкторлық бөлімінде құрал жабдықтың конструкциясы жобаланған және қондырғыға күштік есебі мен дәлдікке есептелген. Ұйымдастыру бөлімі ауыстырғыш механизм шығаратын механикалық құрастыру учаскесінің жалпы жобасын, жұмыскерлер санын және өндіріске қажетті жабдықтар мөлшерін қамтиды.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте в условиях серийного производства спроектирован участок по производству механизма переключения с разработкой технологии изготовления каретки. В технологической части проекта обсужден технологический процесс сборки изделий и технологический процесс изготовления деталей. Кроме того, даны основания для расчета припусков, режимов резки и машинного времени при операциях механической обработки, оборудования. В конструкторской части была спроектирована конструкция оборудования и рассчитана на силовой расчет и точность установки. Организационный отдел включает в себя общий проект участка механической сборки, производящего механизма переключения, численность работников и количество оборудования, необходимого для производства.

ANNOTATION

In this graduation project, a project of mechanical Assembly shop for the production of shafts with a gear wheel in the amount was developed. In the technological part of the project, the technological process of assembling products and the technological process of manufacturing parts are discussed. In addition, the grounds for the calculation of allowances, cutting modes and machine time in machining operations, equipment. The design of the equipment was designed and designed for power calculation and installation accuracy. The organizational Department includes the General design of the mechanical Assembly section, producing the switching mechanism, the number of employees and the amount of equipment needed for production.

МАЗМҰНЫ

	Кіріспе	7
1	Технологиялық бөлім	8
1.1	Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы	8
1.2	Тетіктің материалы мен оның қасиеттері	9
1.3	Тетіктің технологиялық анализі	9
1.4	Бір жылда әзірленетін тетіктердің санын анықтау	10
1.5	Өндіріс типін анықтау	10
1.6	Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі	11
1.7	Дайындаманы өңдеу маршрутын жасау	12
1.8	Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі	13
2	Қондырғыны жобалау	32
2.1	Қондырғының сипаты мен есебі	32
3	Ұйымдастыру бөлімі	34
3.1	Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	34
3.2	Участкенің жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау	35
3.3	Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	35
3.4	Механикалық бөлімнің көмекші бөлігінің ауданын анықтау	36
3.5	Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау	36
3.6	Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау	37
	Қорытынды	38
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	39
	Қосымша	40

КІРІСПЕ

Қазіргі заман талабына сай ғылым мен техниканың мейлінше қарқынды дамып, адам баласының машинаға тікелей байланысты екеніне куә болып отырмыз. 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. Оның өсу қарқының XII бесжылдықтың өзінде-ақ біржарым-екі есе арттыру көзделіп отыр.

Ғылым мен техниканың ең жаңа жетістіктерін іске қосуда машина жасау саласына басты орын берген жөн. Өндірістің дамуының негізгі көрсеткіштері машина шығару деңгейі мен техниканы жетілдіру болып табылады. 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.

Алдыңғы қатарлы технология мен кешеннің механикалау процесін және металл кескіш станоктарды өндіру процесін жобалау мен еңгізу эффективтілігі өндірістің кең дамыған мамандырылуы арқылы қамтамасыз етіледі.

Берілген дипломдық жобада түйіннің 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. Түйін құрастырылуының технологиялық сұлбасы жасалынады, сонымен қатар тетіктің жеке беттерінің маршрутты өңделуі және оны жалпы өңдеудің операциянды технологиялар жасалынады. Тетік өңдеуінің технологиялық процессін жобалаудың жолында технологиялық процессті нормалау орындалады, тетік жасалуының еңбексыйымдылығы және бұйым жасаудың жалпы еңбексыйымдылығы анықталынады. Берілген жобаның графикалық бөлімін және есепті-түсіндірмелі қағазды құрастырғанда инженерлік-графикалық автоматтандыру ортасындағы қуатты универсалды программа КОМПАС 3D-V16 және мәтіндік редактор Microsoft Word 2008 қолданылды.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы

Берілістерді ауыстырып қосу тетігі-механикалық беріліс қорабының бөлігі жүргізушіге қажетті берілісті қолмен таңдауға мүмкіндік береді, күш-жігерді екінші білігінде таңдалған жекші тісті дөңгелекті блоктайтын муфтаға ауыстырып қосу тетігінен береді. Берілістерді ауыстырып қосу тетігі ілінісуді автоматты түрде ажырату құрылғысымен толықтырылуы мүмкін, бұл жағдайда жартылай автоматты немесе жартылай автоматты басқарылатын туралы айтады. Механикалық беріліс қорабының берілістерін таңдау тетігінің типі бойынша селективті болып бөлінеді, оларда берілістер автомобильдердің көпшілігінде сияқты Н-алгоритм бойынша қозғалатын иінтірекпен таңдалады және берілістер бір жазықтықта рычагпен қозғалатын ең мотоциклдер сияқты тізбектеп таңдалады.

Бұйымға қойылатын негізгі талаптар

Қозғалыстың байсалдылығы және пайдалану кезінде шартты түрде жұмыс істеу керек. Майдың ағуына жол берілмейді, өйткені оның беріс жылдамдығы мен сорғыштың қысымы төмендеуі мүмкін. Сондықтан құрастырудың алдында ре-зеңкелі сақиналардың бүтіндігіне назар аударылу керек. Сонымен қатар түйреу-ге, ойықтарға жол берілмейді. Жұмыстың басталуының алдында бұйымды сынау және жуу стендінде сыртқы профилактикалық тексеру өткізу керек. Сонымен бірге жұмыс қысымын, жүйенің қымтаулығын және автоматты құрылғылардың жұмысын тексеру керек. Резеңкелі тетіктер оның шығару уақытынан бастап екі жылдан ескі болу керек.

Құймеше қондырғының негізі болып табылады. Көмекші бөлшектер мен механизмдердің, көбінесе бағыттаушы, орнатылуды қамтамасыз ету, қысу құрылғыларында қызмет етеді. Механикалық өңдеу процесінде және станокқа қондырғыны бекітуде көп күш қорапқа түседі. Сондықтан қорап қажетті және жеткілікті дәрежеде беріктікті, аз салмақты дірілге тұрақтылығы иемденуі керек. Бұл құймешенің негізделуіне емес, қабырғалардың қаттылығының нәтижесінде қол жеткізіледі. Құймешенің формасы мен өлшемдері дайындаманың өлшемдері мен конфигурациясына және де онда орнатылатын орнату, қысу, бағыттаушы және басқада бөлшектерге, тораптар мен механизмдерге байланысты алынады.

Құймешені құрастыруда келесілерге тоқтала кеткен жөн:

1. Құйма құймеше – бекіту үшін болат тіректі пластиналар және басқа да стандартты тіректі және орнатылу бөлшектері,
2. Бөлшек арасындағы қажетті деңгейде саңылаулар және орнатуыңғайлылығы бағытында және дайындаманы түсіруге,
3. Станокта қондырғыларды дұрыс және тез орнатуда және бекітуде қажетті элементтердің бар болуы.

Құймешенің серпімді қатаңдығы оның геометриялық өлшемдеріне байланысты. Тәжірибеде, егер біліктің ұзындығының оның орта диаметріне қатынасы 12-ден кем болмаса, оны серпімді қатаң білік деп есептейді де, ал одан жоғары болса, майысқақ, осал біліктерге жатқызады.

Құймешенің қызметіне, конструктивті пішіндеріне, өлшемдеріне және материалына байланысты алуан түрлері кездеседі. Бірақ-та, оларды жасау әдістеріне көптеген жалпылама технологиялық қағидалар болады, сондықтан нақтылы құймешенің технологиясын құруда, біліктердің неше түрлі конструкцияларын жіктеу тұрғысында жасалған типті үрдістерді пайдаланған өте абзал. Құймеше берік, үйкеліске төзімді болуы керек. Сондықтан оларды арнайы термиялық өңдеулер арқылы, қаттылықтарын HB 230-260 мөлшеріне дейін, ал іске шегулі білік орналасатын беттерінің қаттылығын HRC 45-50 мөлшеріне дейін жеткізеді.

1.2 Тетіктің материалы мен оның қасиеттері

Шойын деп құрамында 2%-дан астам көміртегі және табиғи немесе әдейі қосылатын қоспа компоненттер: марганец, кремний, хром никель, күкірт, фосфор т.с. бар темір қорытпасын айтады. Шойын детальдар құю арқылы дайындалады және де ол морт сынғыш болғандықтан қысым арқылы өңдеуге келмейді.

СШ15 көміртегі мөлшері С–3,5-3,7%, марганец мөлшері Mn – 0,5-0,8%, кремний мөлшері Si – 2-2,4%, көміртегі мөлшері S – 0,15%-ға, фосфор мөлшері P – 0,2%-ға дейін. Беріктік шегі: созылуға - 150МПа. иілуге - 320МПа.

Төзімділік шегі: қалыпты кернеу – 70МПа, жанама кернеу – 50МПа.

Сұр шойыннан тағайындалады: станиналар, қораптар, тіреу (кронштейн, суппорт) детальдары, құндақ пен қақпақ, баяу айналатын тісті және червякті дөңгелектер, диаметрі үлкен қуыс біліктер, т.б..

Дайындама: бір топтағы құйма (жауапты құймаларға) МЕСТ 1050-74.

Құйма дәлдігі: МЕСТ 21165-87.

Құйма – беріктікке есептелген және статикалық айналушы моментті беруге арналған. Құйманың тексерілетін параметрлері: Сыртқы көрінісі, өлшемдері, химиялық құрамы, механикалық қасиеттері, аққыштық шегі және салыстырмалы ұзаруы және қысқаруы. Құйма - термиялық өңдеуден өтуі қажет.

1.3 Тетіктің технологиялық анализі

Тетіктің өмірлік циклі төмендегі процесстермен байланысты, олар: дайындаманы алу, дайындаманы өңдеу, тетікті эксплуатациялау және оның ремонтты, утилизация. Тетіктің дайындама алудың технологиялығын қарасақ ; Тетік корпусы деталь классына жататын болғандықтан, ең оптимальді вариант – құйма операциясы. Тетіктің шығару бағдарламасы жоғары және дәлдігі жоғары болғандықтан, машиналық қалыптау әдісін қолданамыз. Дайындама

цехінен дайындамамыз құю прибылдарынан тазартылған, тексеру бөлімінен өтіп келеді.

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 (тесіктер, бұрандалар, фаскалар және т.б.). Таңдалған материалымыз кесіп өңдеуге жеңіл келеді.

Тетіктің конструкциялық технологиялылығын мөлшерлік бағалауы төменгі коэффициенттер мен анықталады:

Тетікті дайындаудың еңбексыйымдылық коэффициенті.

$$K_{y.m} = Q_n / Q_{б.п}, \quad (1.1)$$

мұндағы Q_n – тетікті дайындаудың жобаланған еңбексыйымдылығы.

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

$$K_{y.m} = 169 / 243 = 0,7 ,$$

Тетіктің конструкциялық элементтерінің унификация коэффициенті.

$$K_{y.э} = Q_{э.у} / Q_э, \quad (1.2)$$

мұндағы $Q_{э.у}$ – тетіктің унификацияланған элементтер саны, дана.

$Q_э$ – конструктивті элементтердің жалпы саны, дана.

$$K_{y.э} = 27 / 34 = 0,79 .$$

Материалды қолдану коэффициенті.

$$K_{u.m} = G_d / G_{з.п}, \quad (1.3)$$

мұндағы G_d – сызба бойынша тетіктің массасы, кг.

$G_{з.п}$ – дайындаманың барлық технологиялық жойылуларымен бірге, кг.

$$K_{u.m} = 1,12 / 1,37 = 0,818$$

1.4 Бір жылда әзірленетін тетіктердің санын анықтау

Дипломдық жобалау барысында бізге жылдық бағдарлама берілген. Өндірісте қай кезде болмасын дұрыс емес бөлшектер болуы мүмкін. Сол үшін біз жылдық бағдарламадан (1-5) пайыз артық бөлшек дайындауымыз керек.

$$N = m \times N_1 \times (1 + b/100) = 1 \times 3000 \times (1 + 2/100) = 2941 \text{ дана} \quad (1.4)$$

m – бұйымға берілген атаудың бөлшектерінің саны, $m=1$

N_1 – бұйымдар шығарудың жылдық бағдарламасы , $N= 3000$ дана

$b = 2 \%$ - оңдеу кезіндегі дайындамалардың дұрыс еместігі

1.5 Өндіріс типін анықтау

Өндірістің типі шығарылатын өнімнің тактісімен және сериялық коэффициентімен сипатталады. Шығару тактісінің өлшемі мына формуламен есептеледі (21 бет, [1]).

$$\tau_b = F_d \cdot 60 / N \quad (1.5)$$

мұнда $F_d = 2070$ сағат – бір сменды жұмыс уақытының жылдық қоры;

$N=3000$ дана – бөлшек шығарудың жылдық бағдарламасы.

$$\tau_b = 2070 \cdot 60 / 3000 = 41,4 \text{ мин/дана.}$$

Сериялық коэффициент әрбір станокқа немесе әрбір жұмыс орнына бекітілген түрлі құрастыру операциялары санын сипаттайды (20 бет, [1]).

$$K_{сер} = \tau_b / t_{орт.д} \quad (1.6)$$

мұнда τ_b – шығарылатын бұйымның немесе бөлшектің тактісі;

$t_{орт.д}$ – бұйымды немесе бөлшекті шығару тактісі бір бөлшекті құрастыруға немесе өңдеу операцияларына, ортақ данаға жұмсалатын уақыт.

$t_{орт.д}$ – анықтау үшін күрделі есептеу жүргізу немесе базалық заводтарда орындалатын соған ұқсас операциялардың уақыт мерзімін қабылдау керек.

$$K_{сер} = 41,4 / 39,24 = 1,082$$

$$T_{дана} = 5,53 + 4,59 + 1,1 + 5,33 + 5,41 + 5,54 + 2,26 + 1,77 + 1,84 + 1,61 + 2,13 + 2,13 = 39,24$$

Көпшілік өндіріске $K_{сер} \leq 2$; ірі сериялы өндіріске $K_{сер} = 2 \div 10$;

орташа сериялы өндіріске $K_{сер} = 10 \div 20$; және ұсақ сериялы өндіріске

$$K_{сер} = 20 \div 30;$$

Өзіміз көріп отырғандай өндірісіміз “көпшілік өндіріске” жатады.

1.6 Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі

Тетіктің материалы – СЧ15 МЕСТ 1412 -85; $\sigma_B = 150$ МПа.

Құйманың класс дәлдігі – 11, 9кесте.

Шалыстау деңгейі – 4, 10кесте ($200/320 = 0,625 \geq 0,2$).

Әдіп қатары 6, 14кесте.

Құйма өлшемінің шақтамасы: 1кесте

320; 200; 140h12-6,4мм;

Ø55H7 – 4,0мм;

Ø80H7; Ø88H7 – 4,4мм;

Қораптың пішіні мен орналасу шақтамасы, 2кесте

320-0,8; 200-0,4; 140h12-0,32мм; 265мм-0,64мм;

360мм-0,8мм 800мм-1,6мм

Ø55H7; Ø80H7; Ø88H7-0,24мм

3. Құйма бетінің дәлдік деңгейі үшін беттің тегіс еместік шақтамасы

11- 0,5мм (жерге күйю).

4. Өлшемнің шақтамасы:

320-6,4+0,8+0,5=7,7мм; 200-5,6+0,4+0,5=5,8мм; 140-5+0,32+0,5=5,82мм;

Ø55H7 – 4+0,24+0,5=4,74мм

Ø80H7; Ø88H7 – 4,4+0,24+0,5=5,14мм

5. Құйма элементінің жалпы шақтамасы 16кесте:

Ø55H7 – 5,0мм (шактамасы 4,74мм болғанда),
 140; 200; Ø80H7; Ø80H7 – 6,4мм (шактамасы 5,14мм болғанда);
 320-8мм (шактамасы 7,7мм болғанда).

6. Жаққа минималды құймалы әдіп, 0,6мм.

7. Механикалық өндеуге жалпы әдібі тең

Ø55H7 – 0,6+5=5,6 (6мм қабылдаймыз);

Ø80H7; Ø80H7; 140; 200-6,4+0,6=7,0мм (7мм қабылдаймыз);

320-0,6+8=8,6мм (9мм қабылдаймыз);

Дайындаманың өлшемдері:

200+6=207мм;

140+7=147мм;

320+9=329мм;

Ø55H7 – 552-2*6,0=43мм

Ø80H7 – 80-2*7=66мм

Ø80H7 – 88-2*7=74мм.

1.7 Дайындаманы өндеу маршрутын жасау

Құймешені секілді тетіктердің технологиялық процессін жасау жеңілден қиынға қарай принципі бойынша ұйымдастырылады.

1 кесте – Құймешенінің өндеу маршруттық картасы

Операция №	Операцияның және өтпенің аталуы	Станок пен құрал-жабдық	Қондырғы
005	<u>Жонғылау</u> Табанды 140h12мм өлшемде жонғылау	Бойлық-жонғылау 6M610Ф3	Тұғырық, іскенже
010	<u>Бұрғылау</u> Ернеудегі төрт тесікті бұрғылау Ø12	Тігінен-бұрғылау 2H125	Тұғырық, кезеулеткіш
015	<u>Жонғылау</u> Шетжақты 200мм өлшемде жонғылау.	P83 моделді көлденеңінен-универсальды жонғылау станогы	Тұғырық, іскенже
020	<u>Токарлық</u> Тесікті жону: Ø55H7; Ø80H7; b=87мм	Көлденеңінен таза өндеу-кеулейжону жартылайавтомат 2713П/2713В	Тұғырық, іскенже
025	<u>Токарлық</u> Тесікті жону: Ø88H7; b=87мм	Көлденеңінен таза өндеу-кеулейжону жартылай автомат 2713П/2713В	Тұғырық, іскенже

030	<u>Бұрғылау</u> 1) 10тесікті бұрғылау Ø6,7 2) 8тесікті бұрғылау Ø8,5 3) 10тесікті бұрғылау	Көлденеңінен таза өңдеу-кеулейжону жартылай автомат 2713П/2713В	Кезеулеткіш
035	<u>Бұранда жону</u> 1) бұранда кесу М8-7Н; l=14мм 2) бұранда кесу М10-7Н; l=16мм	Көлденеңінен таза өңдеу-кеулейжону жартылай автомат 2713П/2713В	Кезеулеткіш
040	<u>Ажарлау</u> Тесікті ажарлау: Ø80Н7; Ø88Н7; Ø55Н7; b=32,5мм	Көлденеңінен таза өңдеу-кеулейжону жартылай автомат 2713П/2713В	Кезеулеткіш
045	<u>Жуу.</u> Тетікті жуу	Жуу машинасы	
050	Техникалық бақылау		

1.8 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Операция: №005 Жонғылау операциясының есебі

Цилиндрлі жонғыш: D=90мм. Тіс қатты қорытпалы Т15К6, тістер саны: z=10.

Жонғылау ені: B=200мм.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$$t = \frac{d_1 - d_2}{2} = \frac{146 - 140}{2} = 3,0 \text{ мм} \quad \dots \quad (1.7)$$

Бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: t=0,36мм

Өтпе саны $i = \frac{3,0}{0,36} = 10$.

2. Берілісті анықтау.

S=0,18 мм/айн (33 кесте, 283бет, [4])

Өңделетін материалдың беріктік шегі $\sigma_B = 150 \text{ МПа}$.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V \cdot D^q \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z^p} = \frac{390 \cdot 90^{0,17} \cdot 1,27}{180^{0,33} \cdot 0,36^{0,19} \cdot 0,18^{0,28} \cdot 200^{0,05} \cdot 10^{0,1}} = 219,2 \text{ м / мин}$$

мұнда K_v – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} = 1,3 \cdot 0,85 \cdot 1,15 = 1,27. \quad (1.9)$$

Өңделетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (2 кесте, 262 бет, [5])

$$K_{mv} = \left(\frac{190}{\sigma_B}\right)^{n_v} \cdot K_k = 1 \cdot \left(\frac{190}{150}\right)^1 = 1,3 \quad (1.10)$$

Кесте (2 кесте, 262 бет, [4]) бойынша коэффициенті $K_r=1$ мен $n_v=1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент (5 кесте, 263 бет, [5]): $K_{nv}=0,85$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті Р6М5 (6 кесте, 263 бет, [5]): $K_{uv}=1$

$C_v=390$ коэффициенті мен $x=0,19$; $y=0,28$; $m=0,33$; $u=0,55$; $p=0,1$; $q=0,17$ дәрежелері кестеде берілген (39 кесте, 286 бет, [4]).

Тұрақтылық периоды: $T=180$ мин ($T=30 \dots 60$ мин), (290 бет, 40-кесте, [4]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 220,4}{3,14 \cdot 90} = 775 \text{ айн/мин.} \quad (1.11)$$

Білдек паспорты бойынша түзетеміз. $n = 780$ айн/мин.

5. Сонда нақты кесу жылдамдығын анықтау:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 90 \cdot 780}{1000} = 220,4 \text{ м/мин.} \quad (1.12)$$

6. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S z^y \cdot B^u \cdot z \cdot K_{Mp} / D^q \cdot n^w = 4212 \text{ Н} \quad (1.13)$$

мұнда $K_p = K_{Mp} = 0,91$

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{150}\right)^{n_1} = 0,91; n_1=0,4 \quad (9 \text{ кесте, } 264 \text{ бет, [4]}) \quad (1.14)$$

$C_p=101$ коэффициенті мен $x=0,88$, $y=0,75$, $n=0,15$, $u=1$, $q=0,87$, $w=0$ дәрежелер көрсеткіштерін (41 кесте, 291 бет, [4]) – Т15К6 кестеден аламыз.

7. Кесу қуатын анықтау.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{4212 \cdot 220,4}{1020 \cdot 60} = 15,2 \text{ кВт.} \quad (1.15)$$

8. Қажетті станок қуатын анықтау:

$$N_{\text{ст}} = \frac{N}{\eta} = \frac{15,2}{0,75} = 20,2 \text{ кВт}, \quad (1.16)$$

мұнда $\eta = 0,75$ – к.п.д станок.

Консольді бойлық-жонғылау 6М610Ф3 станогын таңдаймыз, $N = 30 \text{ кВт}$; $n = 10 \dots 1600$ айн/мин (42 кесте, 57 бет, [4]).

9. Операцияның негізгі уақытын анықтау (154 бет, [5]):

$$T_o = \frac{L \cdot i}{S_M} = \frac{470,7 \cdot 15}{1620} = 11,3 \text{ мин}, \quad (1.17)$$

мұнда $L = l + l_1 + l_2 = 328,7 \text{ мм}$ – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы. $l = 320 \text{ мм}$ – кесу ұзындығы; $l_1 = \sqrt{t^x \cdot (D - t)} = 5,7 \text{ мм}$ – кіре кесу ұзындығы (154 бет, [5]); $l_2 = 3 \text{ мм}$ – жонғыштың асыпкеткіштігі.

10. Минуттық берілісті анықтау.

$$S_M = z \cdot S_z \cdot n = 10 \cdot 0,18 \cdot 780 = 1404 \text{ мм/мин}. \quad (1.18)$$

Қосымша уақыт: $t_{\text{кoc}} = 3,09 \text{ мин}$ (93 кесте, [5]).

11. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау.

$$t_{\text{кыз}} = 0,041 \cdot T_o = 0,041 \cdot 11,3 = 8 \text{ мин}. \quad (1.19)$$

12. Даналық уақытты анықтау.

$$t_{\text{дана}} = T_o + t_{\text{кoc}} + t_{\text{кыз}} = 11,3 + 3,09 + 8 = 22,12 \text{ мин}. \quad (1.20)$$

Операция: №005 Жонғылау операциясының есебі

Цилиндрлі жонғыш: $D = 90 \text{ мм}$. Тіс қатты қорытпалы Т15К6, тістер саны: $z = 10$.

Жонғылау ені: $B = 84 \text{ мм}$

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$$t = \frac{(146 - 140)}{2} = 3,0 \text{ мм}$$

Бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t = 0,36 \text{ мм}$

$$\text{Өтпе саны } i = \frac{3,0}{0,36} = 10.$$

2. Берілісті анықтау.

$S = 0,18 \text{ мм/айн}$ (33 кесте, 283 бет, [4])

Өңделетін материалдың беріктік шегі $\sigma_B = 150 \text{ МПа}$.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V \cdot D^q \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z^p} = \frac{390 \cdot 90^{0,17} \cdot 1,27}{180^{0,33} \cdot 0,36^{0,19} \cdot 0,18^{0,28} \cdot 200^{0,05} \cdot 10^{0,1}} = 219,2 \text{ м / мин}$$

мұнда K_v – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} = 1,3 \cdot 0,85 \cdot 1,15 = 1,27.$$

Өңделетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (2 кесте, 262 бет, [6])

$$K_{mv} = \left(\frac{190}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_k = 1 \cdot \left(\frac{190}{150} \right)^1 = 1,3$$

Кесте (2 кесте, 262 бет, [4]) бойынша коэффициенті $K_r=1$ мен $n_v=1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент (5 кесте, 263 бет, [6]): $K_{nv}=0,85$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті Р6М5(6 кесте, 263 бет, [4]): $K_{uv}=1$

$C_v=390$ коэффициенті мен $x=0,19$; $y=0,28$; $m=0,33$; $u=0,55$; $p=0,1$; $q=0,17$ дәрежелері кестеде берілген (39 кесте, 286 бет, [4]).

Тұрақтылық периоды: $T=180$ мин ($T=30 \dots 60$ мин), (290 бет, 40кесте, [4]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 220,4}{3,14 \cdot 90} = 741 \text{ айн/мин.}$$

Білдек паспорты бойынша түзетеміз. $n = 780$ айн/мин.

5. Сонда нақты кесу жылдамдығын анықтау:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 90 \cdot 780}{1000} = 220,4 \text{ м/мин.}$$

6. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z \cdot K_{Mp} / D^q \cdot n^w = 1769 \text{ Н,}$$

мұнда $K_p = K_{Mp} = 0,91$;

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{190} \right)^{n_1} = 0,91; n_1=0,4 \text{ (9 кесте, 264 бет, [4]).}$$

$C_p=101$ коэффициенті мен $x=0,88$, $y=0,75$, $n=0,15$, $u=1$, $q=0,87$, $w=0$ дәрежелер көрсеткіштерін (41 кесте, 291 бет, [2]) – Т15К6 кестеден аламыз.

7. Кесу қуатын анықтау.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{1769 \cdot 220,4}{1020 \cdot 60} = 6,37 \text{ кВт.}$$

8. Қажетті станок қуатын анықтау.

$$N_{ст} = \frac{N}{\eta} = \frac{6,37}{0,75} = 8,49 \text{ кВт,}$$

мұнда $\eta=0,75$ – к.п.д станок.

Консольді бойлық-жонғылау 6М610Ф3 станогын таңдаймыз, $N=30$ кВт; $n=10 \dots 1600$ айн/мин (42 кесте, 57 бет, [4]).

9. Операцияның негізгі уақытын анықтау (154 бет,[5]):

$$T_o = \frac{L \cdot i}{S_M} = \frac{202,7 \cdot 10}{1404} = 1,44 \text{ мин}$$

мұнда $L=1+l_1+l_2=202,7\text{мм}$ – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы $l=194\text{мм}$ – кесу ұзындығы; $l_1=\sqrt{t^x \cdot (D-t)}=5,7\text{мм}$ – кіре кесу ұзындығы (154 бет, [5]); $l_2=3\text{мм}$ – жонғыштың асыпкеткіштігі.

10. Минуттық берілісті анықтау.

$$S_M = z \cdot S_z \cdot n = 10 \cdot 0,18 \cdot 780 = 1404 \text{ мм/мин.}$$

Қосымша уақыт: $t_{\text{кос}} = 3,09 \text{ мин}$ (93 кесте, [5]).

11. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау.

$$t_{\text{кыз}} = 0,041 \cdot T_o = 0,041 \cdot 1,44 = 0,006 \text{ мин.}$$

12. Даналық уақытты анықтау.

$$t_{\text{дана}} = T_o + t_{\text{кос}} + t_{\text{кыз}} = 2,34 + 3,09 + 0,006 = 4,59 \text{ мин.}$$

Операция: №010 Бұрғылау операциясының есебі

4 тесікті бұрғылау: $d=12\text{мм}$

Бұрғының диаметрі: $D=12\text{мм}$.

Тесік тереңдігі: $l=14\text{мм}$.

Бұрғы тезкескіш болат Р5М5 маркалы.

Кесу тереңдігі: $t=D/2=6\text{мм}$.

Берілісі: $S=0,32$ айн/мин (25 кесте, 277 бет, [4])

Өңделетін материалдың беріктік шегі: $\delta_B=150\text{МПа}$

1. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$V = \frac{C_V \cdot D^q \cdot K_V}{T^m \cdot S^y} = \frac{17,1 \cdot 12^{0,25} \cdot 1,19}{60^{0,125} \cdot 0,32^{0,4}} = 35,3 \text{ м/мин,}$$

мұндағы $K_V = K_{M_V} \cdot K_{IV} \cdot K_{IV} = 1,4 \cdot 0,85 \cdot 1 = 1,19$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [4]).

$$K_{M_V} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_V} \cdot K_r = \left(\frac{750}{150} \right)^1 \cdot 1 = 1,4$$

Кесте бойынша коэффициенті $K_r = 1$ мен $n_V = 0,9$ дәреже көрсеткішін табамыз (2 кесте, 262 бет, [4]).

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{IV}=0,9$. Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті: $K_{IV}=1$ $l/D < 2,125$ (31 кесте, 280 бет, [4]).

Тұрақтылық периоды бұрғы диаметріне байланысты таңдаймыз:

$D=28$ мм бұрғы үшін $T=50$ мин. (30 кесте, 279 бет, [4]).

$C_V=9,8$ коэффициенті мен $q=0,25$, $y=0,4$, $S < 0,2$, $m=0,125$ дәрежелері Р6М5 (30 кесте, 279 бет, [4]).

2. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 35}{3,14 \cdot 12} = 937,9 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d = 950$ айн/мин.

3. Нақты кесу жылдамдығын анықтау.

$$V_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 12 \cdot 950}{1000} = 35,8 \text{ м/мин.}$$

4. Айналдыру моментін анықтау (282 бет, [4]).

$$M_{кр} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,021 \cdot 12^2 \cdot 0,32^{0,8} \cdot 0,87 = 11 \text{ Нм,}$$

$$\text{мұнда } K_p = K_{M_p} = \left(\frac{\sigma_B}{150} \right)^n = 0,87$$

$$C_M = 0,021$$

$$q = 2, P6M5 (32 \text{ кесте, } 281 \text{ бет, } [4])$$

$$y = 0,8, S \geq 0,2, P6M5 (28 \text{ кесте, } 278 \text{ бет, } [4])$$

5. Остік күшті анықтау.

$$P_o = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 42,7 \cdot 12^1 \cdot 0,32^{0,8} \cdot 0,87 = 1783 \text{ Н,}$$

мұнда $C_p = 42,7$; $q = 1$; $y = 0,8$ дәрежелері P6M5 тез кескіш болат үшін берілген (32 кесте, 281 бет [4])

6. Кесу режиміне қажетті қуатты анықтау.

$$N = \frac{M_{кр} \cdot n}{9750} = \frac{11 \cdot 950}{9750} = 1,03 \text{ кВт.}$$

7. Қажетті станок қуатын анықтау.

$$N_{ст} = \frac{N}{\eta} = \frac{1,03}{0,75} = 1,37 \text{ кВт,}$$

мұнда $\eta = 0,75$ – к.п.д станок.

Тігінен-бұрғылау станогын 2Н125 тандаймыз:

$$N = 2,2 \text{ кВт, } n = 45 \dots 2000 \text{ айн/мин (11 кесте, } 20 \text{ бет, } [4])$$

8. Операцияның негізгі уақытын анықтау (139 бет, [5])

$$T_0 = \frac{4 \cdot L}{n \cdot S} = \frac{4 \cdot 48}{950 \cdot 0,32} = 1,8 \text{ мин,}$$

мұндағы $L = l_1 + l_2 = 48 \text{ мм}$ беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы;

$l_1 = 18 \text{ мм}$ кесу ұзындығы; $l_2 = 12 \text{ мм}$ – кіре кесу ұзындығы;

$l_2 = 8 \text{ мм}$ – бұрғының асыпкеткіштігі.

Қосымша уақыт $t_{қос} = 0,72 \text{ мин}$ (76 кесте, [5]).

9. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау.

$$t_{қыз} = 0,035 \cdot T_0 = 0,035 \cdot 1,8 = 1,3 \text{ мин.}$$

10. Даналық уақытты анықтау.

$$t_{дана} = T_0 + t_{қос} + t_{қыз} = 1,8 + 0,72 + 1,3 = 4,4 \text{ мин.}$$

Операция: №015 Жонғылау операциясының есебі

Цилиндрлі жонғыш: $D = 90 \text{ мм}$. Тіс қатты қорытпалы Т15К6, тістер саны:

$$z = 10.$$

Жонғылау ені: $B = 110 \text{ мм}$.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$$t = \frac{(206 - 200)}{2} = 3,0 \text{ мм}$$

Бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t = 0,5 \text{ мм}$

$$\text{Өтпе саны } i = \frac{3,0}{0,5} = 6.$$

2. Берілісті анықтау.

$$S = 0,18 \text{ мм/айн (33 кесте, 283 бет, [4])}$$

Өңделетін материалдың беріктік шегі $\sigma_B = 150 \text{ МПа}$.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V \cdot D^q \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z^p} = \frac{390 \cdot 90^{0,17} \cdot 1,27}{180^{0,33} \cdot 0,5^{0,19} \cdot 0,18^{0,28} \cdot 110^{0,05} \cdot 10^{0,1}} = 221,5 \text{ м / мин}$$

мұнда K_v – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} = 1,3 \cdot 0,85 \cdot 1,15 = 1,45.$$

Өңделетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (2 кесте, 262 бет, [6])

$$K_{mv} = \left(\frac{190}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_k = 1 \cdot \left(\frac{190}{150} \right)^1 = 1,3$$

Кесте (2 кесте, 262 бет, [6]) бойынша коэффициенті $K_r = 1$ мен $n_v = 1$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент (5 кесте, 263 бет, [6]): $K_{nv} = 0,85$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті Т15К6 (6 кесте, 263 бет, [4]): $K_{uv} = 1$

$C_v = 390$ коэффициенті мен $x = 0,19$; $y = 0,28$; $m = 0,33$; $u = 0,05$; $p = 0,1$; $q = 0,17$ дәрежелері кестеде берілген (39 кесте, 286 бет, [4]).

Тұрақтылық периоды: $T = 180 \text{ мин (} T = 30 \dots 60 \text{ мин)}$, (290 бет, 40 кесте, [4]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 226}{3,14 \cdot 90} = 784 \text{ айн/мин.}$$

Білдек паспорты бойынша түзетеміз. $n = 800 \text{ айн/мин.}$

5. Сонда нақты кесу жылдамдығын анықтау.

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 90 \cdot 800}{1000} = 226 \text{ м/мин.}$$

6. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S_z^y \cdot B^u \cdot z \cdot K_{Mp} / D^q \cdot n^w = 2317 \text{ Н,}$$

мұнда $K_p = K_{Mp} = 0,91$

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{190} \right)^{n_1} = 0,85; n_1 = 0,4 \text{ (9 кесте, 264 бет, [2]).}$$

$C_p = 101$ коэффициенті мен $x = 0,88$, $y = 0,75$, $u = 1$, $q = 0,87$, $w = 0$ дәрежелер көрсеткіштерін (41 кесте, 291 бет, [4]) – Т15К6 кестеден аламыз.

7. Кесу қуатын анықтау.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{2317 \cdot 226}{1020 \cdot 60} = 8,6 \text{ кВт.}$$

8. Қажетті станок қуатын анықтау.

$$N_{ст} = \frac{N}{\eta} = \frac{8,6}{0,75} = 11,4 \text{ кВт},$$

мұнда $\eta = 0,75$ – к.п.д станок.

Консольді көлденеңінен-жонғылау 6Р83 станогын таңдаймыз, $N = 11 \text{ кВт}$;
 $n = 31,5 \dots 1600$ айн/мин (37 кесте, 51 бет, [4]).

9. Операцияның негізгі уақытын анықтау (154 бет, [3]).

$$T_o = \frac{2 \cdot L \cdot i}{S_M} = \frac{2 \cdot 370,1 \cdot 6}{1440} = 8,21 \text{ мин}$$

мұнда $L = l + l_1 + l_2 = 370,1 \text{ мм}$ – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы. $l = 352,3 \text{ мм}$ – кесу ұзындығы; $l_1 = \sqrt{t^x \cdot (D - t)} = 5,7 \text{ мм}$ – кіре кесу ұзындығы (154 бет, [3]); $l_2 = 3 \text{ мм}$ – жонғыштың асыпкеткіштігі.

10. Минуттық беріліс:

$$S_M = z \cdot S_z \cdot n = 10 \cdot 0,18 \cdot 800 = 1440 \text{ мм/мин.}$$

Қосымша уақыт: $t_{кос} = 3,09 \text{ мин}$ (93 кесте, [5]).

11. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау.

$$t_{кыз} = 0,041 \cdot T_o = 0,041 \cdot 8,21 = 7,5 \text{ мин.}$$

12. Даналық уақытты анықтау.

$$t_{дана} = T_o + t_{кос} + t_{кыз} = 8,21 + 3,09 + 7,5 = 18,8 \text{ мин.}$$

Операция: №020 Токарлық операциясының есебі

Ажарлау кезінде тесікті жону: $\text{Ø}80\text{H}7$, $D = 80 \text{ мм}$.

Кескіш қатты қорытпалы Т15К6 пластинкамен жабдықталған.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$$t = \frac{(88 - 74)}{2} = 7 \text{ мм}$$

Бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t = 0,43 \text{ мм}$

$$\text{Өтпе саны } i = \frac{7}{0,43} = 16,5$$

2. Берілісті анықтау.

$$S = 0,42 \text{ мм/айн (14 кесте, 268 бет, [4])}$$

Өңделетін материалдың беріктік шегі $\sigma_B = 150 \text{ МПа}$.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V \cdot K_V}{T m_t^x S^y} = \frac{243 \cdot 0,98}{45^{0,2} \cdot 0,43^{0,15} \cdot 0,42^{0,4}} = 178,1 \text{ м / мин},$$

мұнда K_V – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_V = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\phi v} \cdot K_{rv} = 1 \cdot 0,85 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 1 = 0,98$$

Өңделетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (2 кесте, 262 бет, [6]).

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = \left(\frac{750}{150} \right)^1 = 1$$

Кесте (2 кесте, 262 бет, [6]) бойынша коэффициенті $K_r = 1,25$ мен $n_v = 1,25$ дәреже көрсеткішін табамыз. Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін

коэффициент (5 кесте, 263 бет, [6]): $K_{nv}=0,85$ Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті Т5К6 (6 кесте, 263 бет, [4]): $K_{uv}=1,15$.

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент (18 кесте, 271 бет, [4]): $K_{\varphi v}=1$; $\varphi=45^\circ$

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті. (18 кесте, 271 бет, [4]): $K_{rv}=1$; $r=2\text{мм}$

$C_v=243$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,4$; $m=0,2$ дәрежелері кестеде берілген (17 кесте, 269 бет, [4]).

Тұрақтылық периоды: $T=45$ мин ($T=30\dots 60$ мин), (268 бет, [4]).

5. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 176,3}{3,14 \cdot 80} = 707,2 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз. $n = 700$ айн/мин.

6. Сонда нақты кесу жылдамдығын анықтау.

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 80 \cdot 700}{1000} = 176,3 \text{ м/мин.}$$

7. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p = 173 \text{ Н}$$

мұнда $K_p = K_{Mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{rp} \cdot K_{kp} = 0,84$

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{190} \right)^n = 0,79; n=0,75 \text{ (9 кесте, 264 бет, [4])}$$

$K_{\varphi p}=1$; $\varphi = 45^\circ$; $K_{rp}=10^0$; $K_{kp}=1$; $\lambda = -5^0$; $K_{rp}=1$; Т15К6- қатты қорытпа (23 кесте, 275 бет, [4]); $C_p=92$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $n=0$ дәрежелер көрсеткіштерін (22 кесте, 273 бет, [4]) кестеден аламыз.

8. Кесу қуатын анықтау.

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{173 \cdot 176,3}{1020 \cdot 60} = 0,50 \text{ кВт.}$$

9. Қажетті станок қуатын анықтау.

$$N_{ст} = \frac{N}{\eta} = \frac{0,50}{0,75} = 0,66 \text{ кВт,}$$

мұнда $\eta=0,75$ – к.п.д станок.

Көлденеңінен таза өңдеу-кеулейжону 2713П/2713В станогын таңдаймыз.

10. Операцияның негізгі уақытын анықтау (123 бет, [5]).

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{186 \cdot 16,5}{700 \cdot 0,42} = 12,7 \text{ мин,}$$

мұнда $L=1+l_1+l_2=186\text{мм}$ – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы. $l=98\text{мм}$ – кесу ұзындығы; $l_1=6\text{мм}$ – кіре кесу ұзындығы; $l_2=10\text{мм}$ – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [5]).

Қосымша уақыт $t_{кос} = 1,25$ мин (69 кесте, 71; [5]).

11. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау.

$$t_{кыз} = 0,046 \cdot T_o = 0,046 \cdot 12,7 = 9,26 \text{ мин.}$$

12. Даналық уақытты анықтау.

$$t_{\text{дана}} = T_0 + t_{\text{кос}} + t_{\text{кыз}} = 12,7 + 1,25 + 9,26 = 22,12 \text{ мин.}$$

Операция: №020 Токарлық операциясының есебі

Ажарлау кезінде тесікті жону: Ø55Н7, D=55 мм.

Кескіш қатты қорытпалы Т15К6 пластинкамен жабдықталған.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$$t = \frac{(55 - 43)}{2} = 6,15 \text{ мм}$$

Бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t = 0,43 \text{ мм}$

$$\text{Өтпе саны } i = \frac{6,15}{0,43} = 14$$

2. Берілісті анықтау.

$$S = 0,42 \text{ мм/айн (14 кесте, 268 бет, [4])}$$

Өңделетін материалдың беріктік шегі $\sigma_B = 150 \text{ МПа}$.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V \cdot K_V}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} = \frac{243 \cdot 0,98}{45^{0,2} \cdot 0,43^{0,15} \cdot 0,42^{0,4}} = 178,1 \text{ м/мин,}$$

мұнда K_V – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_V = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{rv} = 1 \cdot 0,85 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 1 = 0,98$$

Өңделетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (2 кесте, 262 бет, [6])

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = \left(\frac{750}{150} \right)^1 = 1$$

Кесте (2 кесте, 262 бет, [6]) бойынша коэффициенті $K_r = 1,25$ мен $n_v = 1,25$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент (5 кесте, 263 бет, [4]): $K_{nv} = 0,85$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті Т5К6 (6 кесте, 263 бет, [4]): $K_{uv} = 1,15$

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент. (18 кесте, 271 бет, [4]): $K_{\varphi v} = 1$; $\varphi = 45^\circ$

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті. (18 кесте, 271 бет, [4]): $K_{rv} = 1$; $r = 2 \text{ мм}$

$C_v = 243$ коэффициенті мен $x = 0,15$; $y = 0,4$; $m = 0,2$ дәрежелері кестеде берілген (17 кесте, 269 бет, [4]).

Тұрақтылық периоды: $T = 45 \text{ мин (} T = 30 \dots 60 \text{ мин)}$, (268 бет, [4]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 181,9}{3,14 \cdot 55} = 1027,5 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз. $n = 1050 \text{ айн/мин.}$

5. Сонда нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 55 \cdot 1050}{1000} = 181,9 \text{ м/мин.}$$

6. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p = 173 \text{ Н},$$

$$\text{мұнда } K_p = K_{Mp} * K_{\varphi p} * K_{\lambda p} * K_{\kappa p} = 0,84,$$

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{190} \right)^n = 0,79; n=0,75 \text{ (9 кесте, 264 бет, [2])}$$

$K_{\varphi p}=1; \varphi=45^0; K_{\lambda p}=10^0; K_{\lambda p}=1; \lambda=-5^0; K_{\kappa p}=1; \text{T15K6- қатты қорытпа}$
(23 кесте, 275 бет, [4]);

$C_p=92$ коэффициенті мен $x=1, y=0,75, n=0$ дәрежелер көрсеткіштерін (22 кесте, 273 бет, [4]) кестеден аламыз.

7. Кесу қуатын анықтау.

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{173 \cdot 180}{1020 \cdot 60} = 0,51 \text{ кВт.}$$

8. Қажетті станок қуатын анықтау.

$$N_{ст} = \frac{N}{\eta} = \frac{0,51}{0,75} = 0,68 \text{ кВт,}$$

мұнда $\eta=0,75$ – к.п.д станок.

Көлденеңінен таза өңдеу-кеулейжону 2713П/2713В станогын таңдаймыз.

9. Операцияның негізгі уақытын анықтау(123 бет,[5]).

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{186 \cdot 14}{1050 \cdot 0,42} = 12,7 \text{ мин,}$$

мұнда $L=1+l_1+l_2=186$ мм – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы.
 $l=98$ мм – кесу ұзындығы; $l_1=6$ мм – кіре кесу ұзындығы;

$l_2=10$ мм – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [5]).

Қосымша уақыт $t_{\text{кос}} = 1,25$ мин (69 кесте ,71; [5]).

10. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау.

$$t_{\text{кыз}} = 0,046 \cdot T_o = 0,046 \cdot 12,7 = 9,26 \text{ мин.}$$

11. Даналық уақытты анықтау.

$$t_{\text{дана}} = T_o + t_{\text{кос}} + t_{\text{кыз}} = 12,7 + 1,25 + 9,26 = 22,12 \text{ мин}$$

Операция: №025 Токарлық операциясының есебі

Ажарлау кезінде тесікті жону: $\varnothing 88\text{H}7, D=88$ мм.

Кескіш қатты қорытпалы Т15К6 пластинкамен жабдықталған.

1 Кесу тереңдігін анықтау.

$$t = \frac{(88 - 74)}{2} = 7 \text{ мм.}$$

Бір өтпе кезіндегі кесу тереңдігі: $t=0,43$ мм

$$\text{Өтпе саны } i = \frac{7}{0,43} = 16,5.$$

2. Берілісті анықтау.

$S=0,42$ мм/айн (14 кесте, 268бет,[4])

Өңделетін материалдың беріктік шегі $\sigma_B=150$ МПа.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_v \cdot K_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} = \frac{243 \cdot 0,98}{45^{0,2} \cdot 0,43^{0,15} \cdot 0,42^{0,4}} = 178,1 \text{ м / мин},$$

мұнда K_v – жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{nv} \cdot K_{uv} \cdot K_{\varphi v} \cdot K_{rv} = 1 \cdot 0,85 \cdot 1,15 \cdot 1 \cdot 1 = 0,98$$

Өңделетін материалдың сапасын (физика-механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті (2 кесте, 262 бет, [6]):

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} = \left(\frac{750}{150} \right)^1 = 1$$

Кесте (2 кесте, 262 бет, [6]) бойынша коэффициенті $K_r=1,25$ мен $n_v=1,25$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент (5 кесте, 263 бет, [4]): $K_{nv}=0,85$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті Т5К6 (6 кесте, 263 бет, [4]): $K_{uv}=1,15$

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент (18 кесте, 271 бет, [4]): $K_{\varphi v}=1$; $\varphi=45^\circ$

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті (18 кесте, 271 бет, [4]): $K_{rv}=1$; $r=2\text{мм}$

$C_v=243$ коэффициенті мен $x=0,15$; $y=0,4$; $m=0,2$ дәрежелері кестеде берілген (17 кесте, 269 бет, [4]).

Тұрақтылық периоды $T=45$ мин ($T=30\dots 60$ мин), (268 бет, [4]).

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 180}{3,14 \cdot 88} = 643,1 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз. $n = 650$ айн/мин.

5. Сонда нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 88 \cdot 650}{1000} = 180 \text{ м/мин.}$$

6. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot v^n \cdot K_p = 173 \text{ Н},$$

мұнда: $K_p = K_{Mp} \cdot K_{\varphi p} \cdot K_{rp} \cdot K_{kp} = 0,84$

$$K_{Mp} = \left(\frac{\sigma_B}{190} \right)^n = 0,79; n=0,75 \text{ (9 кесте, 264 бет, [4]).}$$

$K_{\varphi p}=1$; $\varphi = 45^\circ$; $K_{rp}=10^0$; $K_{kp}=1$; $\lambda = -5^0$; $K_{rp}=1$; Т15К6- қатты қорытпа (23 кесте, 275 бет, [24]).

$C_p=92$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0,75$, $n=0$ дәрежелер көрсеткіштерін (22 кесте, 273 бет, [4]) кестеден аламыз.

7. Кесу қуатын анықтау.

$$N_e = \frac{P_z \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{173 \cdot 180}{1020 \cdot 60} = 0,51 \text{ кВт.}$$

8. Қажетті станок қуатын анықтау:

$$N_{\text{ст}} = \frac{N}{\eta} = \frac{0,51}{0,75} = 0,68 \text{ кВт},$$

мұнда $\eta = 0,75$ – к.п.д станок.

Көлденеңінен таза өңдеу-кеулейжону 2713П/2713В станогын таңдаймыз.

9. Операцияның негізгі уақытын анықтау. (123 бет, [5])

$$T_o = \frac{L \cdot i}{n \cdot S} = \frac{75 \cdot 16,5}{650 \cdot 0,42} = 4,6 \text{ мин}$$

мұнда $L = l + l_1 + l_2 = 75 \text{ мм}$ – беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы.

$l = 59 \text{ мм}$ – кесу ұзындығы; $l_1 = 3 \text{ мм}$ – кіре кесу ұзындығы; $l_2 = 5 \text{ мм}$ – кескіштің асып кеткіштігі (123 бет, [5]).

Қосымша уақыт $t_{\text{қос}} = 1,25 \text{ мин}$ (69 кесте, 71; [5])

10. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау.

$$t_{\text{қыз}} = 0,046 \cdot T_o = 0,046 \cdot 4,6 = 2,1 \text{ мин}$$

11. Даналық уақытты анықтау.

$$t_{\text{дана}} = T_o + t_{\text{қос}} + t_{\text{қыз}} = 4,6 + 1,25 + 2,1 = 7,08 \text{ мин.}$$

Операция: №030 Бұрғылау операциясының есебі

10 тесікті бұрғылау: $d = 6,7 \text{ мм}$

Бұрғының диаметрі: $D = 6,7 \text{ мм}$.

Тесік тереңдігі: $l = 17 \text{ мм}$.

Бұрғы тезкескіш болат P5M5 маркалы.

Кесу тереңдігі: $t = D/2 = 3,4 \text{ мм}$.

Берілісі: $S = 0,14 \text{ айн/мин}$ (25 кесте, 277 бет, [4])

Өңделетін материалдың беріктік шегі: $\sigma_B = 150 \text{ МПа}$.

1. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$V = \frac{C_v \cdot D^q \cdot K_v}{T^m \cdot S^y} = \frac{9,8 \cdot 6,7^{0,25} \cdot 1,19}{45^{0,125} \cdot 0,14^{0,4}} = 45,7 \text{ м/мин}$$

мұндағы $K_v = K_{M_v} \cdot K_{IV} \cdot K_{IV} = 1,4 \cdot 0,85 \cdot 1 = 1,19$ жалпы кесу жағдайын ескеретін

түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [4]).

$$K_{M_v} = \left(\frac{190}{\sigma_B} \right)^{mv} \cdot K_r = \left(\frac{190}{150} \right)^1 \cdot 1 = 1,4$$

Кесте бойынша коэффициенті $K_r = 1$ мен $n_v = 1,3$ дәреже көрсеткішін табамыз (2 кесте, 262 бет, [4]).

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{IV} = 0,85$.

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті: $K_{IV} = 1$ $l/D < 2,125$ (31 кесте, 280 бет, [4]).

Тұрақтылық периоды бұрғы диаметріне байланысты таңдаймыз

$D = 6,7 \text{ мм}$ бұрғы үшін $T = 35 \text{ мин}$. (30 кесте, 279 бет, [4]).

$C_v = 17,1$ коэффициенті мен $q = 0,25$, $y = 0,4$, $S \geq 0,3$, $m = 0,2$ дәрежелері P6M5 (30 кесте, 279 бет, [4]).

2. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 46,3}{3,14 \cdot 6,7} = 2172 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d = 2200 \text{ айн/мин.}$

3. Нақты кесу жылдамдығын анықтау.

$$V_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 6,7 \cdot 2200}{1000} = 46,3 \text{ м/мин.}$$

4. Айналдыру моментін анықтау (282 бет, [4]):

$$M_{кр} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 1,72 \text{ Нм,}$$

$$\text{мұнда } K_p = K_{M_p} = \left(\frac{\sigma_B}{150} \right)^n = 0,87$$

$$C_M = 0,021$$

$$q = 2, P6M5 (32 \text{ кесте, } 281 \text{ бет, } [2])$$

$$y = 0,8 S \geq 0,2, P6M5 (28 \text{ кесте, } 278 \text{ бет, } [2])$$

5. Остік күшті анықтау.

$$P_o = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 523 \text{ Н,}$$

мұнда $C_p = 42,7$; $q = 1$; $y = 0,8$ дәрежелері P6M5 тез кескіш болат үшін берілген (32 кесте, 281 бет [4])

6. Кесу режиміне қажетті қуатты анықтау.

$$N = \frac{M_{кр} \cdot n}{9750} = \frac{1,72 \cdot 2200}{9750} = 0,39 \text{ кВт.}$$

7. Қажетті станок қуатын анықтау.

$$N_{ст} = \frac{N}{\eta} = \frac{0,39}{0,75} = 0,52 \text{ кВт,}$$

мұнда $\eta = 0,75$ – к.п.д станок.

Көлденеңінен таза өңдеу-кеулейжону 2713П/2713В станогын таңдаймыз:

$$N = 5 \text{ кВт, } n = 1250 \text{ айн/мин (16 кесте, } 27 \text{ бет, } [4])$$

8. Операцияның негізгі уақытын анықтау (139 бет, [3]).

$$T_0 = \frac{4 \cdot L}{n \cdot S} = \frac{4 \cdot 62}{2200 \cdot 0,14} = 3,01 \text{ мин}$$

мұндағы $L = l + l_1 + l_2 = 62 \text{ мм}$ беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы; $l = 32 \text{ мм}$ кесу ұзындығы; $l_1 = 6 \text{ мм}$ – кіре кесу ұзындығы; $l_2 = 8 \text{ мм}$ – бұрғының асыпкеткіштігі.

Қосымша уақыт $t_{кос} = 0,72 \text{ мин}$ (76 кесте, [5])

9. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау.

$$t_{кыз} = 0,035 \cdot T_0 = 0,035 \cdot 3,01 = 2,04 \text{ мин.}$$

10. Даналық уақытты анықтау.

$$t_{дана} = T_0 + t_{кос} + t_{кыз} = 3,01 + 0,72 + 2,04 = 6,44 \text{ мин.}$$

Операция: №030 Бұрғылау операциясының есебі

8 тесікті бұрғылау: $d = 8,5 \text{ мм}$

Бұрғының диаметрі: $D = 8,5 \text{ мм.}$

Тесік тереңдігі: $l = 20 \text{ мм.}$

Бұрғы тезкескіш болат P5M5 маркалы.

Кесу тереңдігі: $t = D/2 = 4,25 \text{ мм.}$

Берілісі: $S=0,14$ айн/мин (25 кесте, 277 бет, [4])

Өңделетін материалдың беріктік шегі: $\sigma_B=150$ МПа.

1. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$V = \frac{C_V \cdot D^q \cdot K_V}{T^m \cdot S^y} = \frac{9,8 \cdot 8,5^{0,25} \cdot 1,19}{45^{0,125} \cdot 0,14^{0,4}} = 48,5 \text{ м/мин}$$

мұндағы $K_V = K_{M_V} \cdot K_{IV} \cdot K_{IV} = 1,4 \cdot 0,85 \cdot 1 = 1,19$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. (1-4 кесте, 262 бет, [4]).

$$K_{M_V} = \left(\frac{190}{\sigma_B} \right)^{n_V} \cdot K_r = \left(\frac{190}{150} \right)^1 \cdot 1 = 1,4$$

Кесте бойынша коэффициенті $K_r = 1$ мен $n_V = 1,3$ дәреже көрсеткішін табамыз (2 кесте, 262 бет, [4]).

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{IV}=0,85$.
Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті: $K_{IV}=1$ $1/D < 2,125$

Тұрақтылық периоды бұрғы диаметріне байланысты таңдаймыз: $D=6,7$ мм бұрғы үшін $T=35$ мин. (30 кесте, 279 бет, [4]); $C_V=17,1$ коэффициенті мен $q=0,25$, $y=0,4$ $S \geq 0,3$, $m=0,2$ дәрежелері Р6М5 (30 кесте, 279 бет, [4]).

2. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 48,04}{3,14 \cdot 6,7} = 1817 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_d = 1800$ айн/мин.

3. Нақты кесу жылдамдығын анықтау.

$$V_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 8,5 \cdot 1800}{1000} = 48,04 \text{ м/мин.}$$

4. Айналыру моментін анықтау (282 бет, [4]).

$$M_{кр} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 2,64 \text{ Нм,}$$

$$\text{мұнда } K_p = K_{M_p} = \left(\frac{\sigma_B}{150} \right)^n = 0,87$$

$$C_M=0,021$$

$$q=2, \text{ Р6М5 (32 кесте, 281 бет, [4])}$$

$$y=0,8 \text{ } S \geq 0,2, \text{ Р6М5 (28 кесте, 278 бет, [4])}$$

5. Остік күшті анықтау.

$$P_o = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 523 \text{ Н,}$$

мұнда $C_p=42,7$; $q=1$; $y=0,8$ дәрежелері Р6М5 тез кескіш болат үшін берілген (32 кесте, 281 бет [4])

6. Кесу режиміне қажетті қуатты анықтау.

$$N = \frac{M_{кр} \cdot n}{9750} = \frac{2,64 \cdot 1800}{9750} = 0,49 \text{ кВт}$$

7. Қажетті станок қуатын анықтау

$$N_{ст} = \frac{N}{\eta} = \frac{0,49}{0,75} = 0,65 \text{ кВт,}$$

мұнда $\eta=0,75$ – к.п.д станок.

Көлденеңінен таза өңдеу-кеулейжону 2713П/2713В станогын таңдаймыз:
 $N=5$ кВт, $n=1250$ айн/мин (16 кесте, 27 бет, [4])

8. Операцияның негізгі уақытын анықтау (139 бет, [5]).

$$T_0 = \frac{8 \cdot L}{n \cdot S} = \frac{8 \cdot 34}{1800 \cdot 0,14} = 1,08 \text{ мин}$$

мұндағы $L=1+l_1+l_2=34$ мм беріліс бағытындағы аспап жолының ұзындығы.
 $l=20$ мм кесу ұзындығы; $l_1=6$ мм – кіре кесу ұзындығы; $l_2=8$ мм – бұрғының асыпкеткіштігі

Қосымша уақыт $t_{\text{қос}} = 0,72$ мин (76 кесте, [5])

9. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау.

$$t_{\text{қыз}} = 0,035 \cdot T_0 = 0,035 \cdot 1,08 = 0,04 \text{ мин.}$$

10. Даналық уақытты анықтау.

$$t_{\text{дана}} = T_0 + t_{\text{қос}} + t_{\text{қыз}} = 1,08 + 0,72 + 0,04 = 1,84 \text{ мин.}$$

Операция: №035 Бұранда кесу операциясын есептеу

Ішкі бұранда кесу: М8-7Н (10 тесік)

Машиналық бұрандаойғыш диаметрі: $D=8$ мм

Бұранда қадамы: $P=S=1,25$

Өңделетін материалдың беріктік шегі: $\sigma_B=150$ МПа.

1. Кесу жылдамдығын анықтау

$$v = \frac{C_V D^q}{T m S^y} K_V = \frac{64,8 \cdot 8^{1,2}}{90^{0,9} \cdot 1,25^{0,5}} \cdot 1 = 12,2 \text{ м/мин.}$$

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

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{150} \right)^1 \cdot 1 = 1$$

$K_{TV} = 1$ (50 кесте, 298 бет, [4]).

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: $K_{Mv}=1$ (31 кесте, 280 бет, [4])

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті: $K_{iv}=1$ – Р6М5 (5 кесте, 263 бет, [4]).

Сонда жалпы түзету коэффициенті: $K_v=1 \cdot 1 \cdot 1=1$

$C_v=64,8$ коэффициенті мен $y=1,5$, $m=0,9$ дәрежелері (49 кесте, 296 бет, [4]). кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T=90$ мин (30 кесте, 279 бет, [4]).

3. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 12,2}{3,14 \cdot 8} = 485,5 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз: $n_0 = 500$ айн/мин.

4. Нақты кесу жылдамдығын анықтау.

$$v_0 = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 8 \cdot 500}{1000} = 12,6 \text{ м/мин.}$$

5. Айналу моментін анықтау.

$$M_{кр} = 10C_M \cdot D^q \cdot P^y \cdot K_p = 6,96 \text{ Нм.}$$

$C_M=0,027$ коэффициенті мен $y=1,5$, $q=1,4$ дәрежелер көрсеткіштерін (32 кесте, 281 бет, [4]) кестеден аламыз.

6. Кесу режиміне қажетті қуатты анықтау.

$$N_e = \frac{M_{кр} \cdot n}{9750} = \frac{6,96 \cdot 500}{9750} = 0,36 \text{ кВт.}$$

7. Қажетті станок қуатын анықтау.

$$N_{ст} = \frac{N}{\eta} = \frac{0,36}{0,75} = 0,48 \text{ кВт}$$

Көлденеңінен таза өңдеу-кеулейжону 2713П/2713В станогын таңдаймыз: $N=5$ кВт, $n=1250$ айн/мин (16 кесте, 27 бет, [4]).

8. Операцияның негізгі уақытын анықтау.

$$T_o = \frac{L}{n \cdot S} \quad t = \frac{21}{500 \cdot 1,25} = 0,34 \text{ мин,}$$

мұнда $L=l+l_1+l_2=21$ мм; $l_1=2$ мм – кесу ұзындығы; l_2 – бұрандаойғыштың асыпкескіштігі; $l=14$ мм – кесу ұзындығы.

Қосымша уақыт: $t_{кос} = 1,25$ мин (69 кесте, 71 бет [3])

9. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау.

$$t_{кыз} = 0,046 \times T_o = 0,046 \times 0,34 = 0,02 \text{ мин.}$$

10. Даналық уақытты анықтау.

$$t_{дана} = T_o + t_{всн} + t_{обс} = 0,34 + 1,25 + 0,02 = 1,61 \text{ мин.}$$

Операция: №040 Ажарлау операциясының есебі

Тесікті ажарлау: Ø88Н7, $d=88$ мм.

Бойлық берлісі бар ішкі шеттік дөңгелектің айнала ажарлауы.

Дөңгелектің жылдамдығы: $V_k=30$ м/с.

Дайындаманың жылдамдығы: $V_3=32$ м/мин.

Кесу тереңдігі: $t=0,01$ мм (55 кесте, 301 бет, [4])

1. Бойлық берілісті анықтау.

$$S = 0,4 \cdot V = 0,4 \cdot 20 = 8 \text{ айн/мм.}$$

Дөңгелектің ені: $B=20$ мм-қабылдаймыз.

Ажарлау ұзындығы: $L=65$ мм.

2. Ажарлау қуатын анықтау.

$$N = C_N \cdot V_3^r \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^q = 0,28 \cdot 30^{0,6} \cdot 0,01^{0,6} \cdot 8^{0,5} \cdot 88^{0,5} = 3,23 \text{ кВт,}$$

мұнда $C_N=0,28$; $r=0,6$; $x=0,6$; $y=0,5$; $q=0,5$ (56-кесте, 303 бет, [4]).

3. Білдекке қажетті қуат к.п.д. 0,75-ке тең болғанда:

$$N_{ст} = \frac{N}{\eta} = \frac{3,23}{0,75} = 4,3 \text{ кВт.}$$

Қозғалмалы үстелді көлденеңінен таза өңдеу-кеулейжону 2713В станогын таңдаймыз: N=5 кВт, n=1000 айн/мин, D=250мм (16 кесте,27 бет,[4]).

4. Дөңгелекті ажарлау кезінде негізгі технологиялық уақытты анықтау (179...180 бет, [5]).

$$T_0 = \frac{2 \cdot L_x \cdot h \cdot K_m}{n \cdot S_B \cdot B \cdot S_n} = \frac{2 \cdot 105 \cdot 0,1 \cdot 1,6}{100 \cdot 0,035 \cdot 20 \cdot 0,7} = 0,69 \text{ мин,}$$

мұнда $L_x = L + 2 \cdot B = 65 + 2 \cdot 20 = 105$ мм- есептелген ажарлау ұзындығы.

5. Тетіктің айналу жиілігін анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot V_3}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 88} = 108,6 \text{ айн/мин,}$$

білдек бойынша n=100 айн/мин қабылдаймыз.

$S_B=0,035$ мм/дв.жүр. үстелдің- тігінен беріс (103 бет,[5]),

$S_n=0,7$ - шеңбер енінің үлесіндегі бойлық беріліс,

$K_m=1,6$ – ажарлау дәлдігі мен дөңгелектің тозуын есепке алатын коэффициент.шеңбер енінің үлесіндегі бойлық беріліс.

Қосымша уақыт $t_{\text{кос}} = 1,29$ мин (109 кесте ,[5]).

6. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау.

$$t_{\text{кыз}}=0,077t_{\text{оп}}= 0,077(T_0+ t_{\text{кос}})=0,077(0,69+1,29)=0,15 \text{ мин.}$$

7. Даналық уақытты анықтау.

$$t_{\text{дана}}= T_0+t_{\text{кос}}+t_{\text{кыз}}=0,69+1,29+0,15=2,13 \text{ мин.}$$

Операция: №040 Ажарлау операциясының есебі

Тесікті ажарлау: Ø80H7, d=80мм

Бойлық берлісі бар ішкі шеттік дөңгелектің айнала ажарлауы.

Дөңгелектің жылдамдығы: $V_K=30$ м/с.

Дайындаманың жылдамдығы: $V_3=32$ м/мин.

Кесу тереңдігі: $t=0,01$ мм (55 кесте,301 бет,[4])

1. Бойлық берілісті анықтау.

$$S = 0,4 \cdot B = 0,4 \cdot 20 = 8 \text{ айн/мм.}$$

Дөңгелектің ені: $B=20$ мм-қабылдаймыз.

Ажарлау ұзындығы: $L=65$ мм.

2. Ажарлау қуатын анықтау.

$$N = C_N \cdot V^r \cdot t^x \cdot S^y \cdot d^q = 0,28 \cdot 30^{0,6} \cdot 0,01^{0,6} \cdot 8^{0,5} \cdot 80^{0,5} = 3,20 \text{ кВт,}$$

мұнда $C_N=0,28$; $r=0,6$; $x=0,6$; $y=0,5$; $q=0,5$ (56 кесте,303 бет,[4]).

3. Білдекке қажетті қуат к.п.д. 0,75-ке тең болғанда:

$$N_{CT} = \frac{N}{\eta} = \frac{3,20}{0,75} = 4,3 \text{ кВт.}$$

Қозғалмалы үстелді көлденеңінен таза өңдеу-кеулейжону 2713В станогын таңдаймыз: N=5 кВт, n=1000 айн/мин, D=250мм (16 кесте,27 бет,[4]).

4. Дөңгелекті ажарлау кезінде негізгі технологиялық уақытты анықтау (179...180 бет, [5]):

$$T_0 = \frac{2 \cdot L_x \cdot h \cdot K_m}{n \cdot S_B \cdot B \cdot S_n} = \frac{2 \cdot 105 \cdot 0,1 \cdot 1,6}{100 \cdot 0,035 \cdot 20 \cdot 0,7} = 0,69 \text{ мин,}$$

мұнда $L_x = L + 2 \cdot B = 65 + 2 \cdot 20 = 105$ мм- есептелген ажарлау ұзындығы.

$h=0,1$ мм- әдіп бетіне.

5. Тетіктің айналу жиілігін анықтау.

$$n = \frac{1000 \cdot V_3}{\pi \cdot d} = \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 80} = 119,4 \text{ айн/мин,}$$

білдек бойынша $n=100$ айн/мин қабылдаймыз.

$S_B=0,035$ мм/дв.жүр. үстелдің- тігінен беріс (103 бет,[5])

$S_n=0,7$ - продольная подача в долях ширины круга

$K_m=1,6$ – ажарлау дәлдігі мен дөңгелектің тозуын есепке алатын коэффициент.

Қосымша уақыт $t_{\text{қос}} = 1,29$ мин (109 кесте ,[5]).

6. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытын анықтау.

$$t_{\text{қыз}}=0,077 \cdot t_{\text{оп}}= 0,077 \cdot (T_0+ t_{\text{қос}})=0,077 \cdot (0,69+1,29)=0,15 \text{ мин.}$$

7. Даналық уақытты анықтау.

$$t_{\text{дана}}= T_0+t_{\text{қос}}+t_{\text{қыз}}=0,69+1,29+0,15=2,13 \text{ мин.}$$

2 Қондырғыны жобалау

2.1 Қондырғының сипаты мен есебі

Қондырғыларды металл кескіш станоктарға дайындамаларды орнату үшін қолданады. Қондырғылар ЕСТПП -ның талартарына сәйкес ажыратылады: үш түрі арнайы, арнайыландырылған, әмбебапты, СП - ның жеті стандартты жүйесі – құрастырмалы әмбебапты т.б.

СП қораптан, тіректерден, орнату құрылғыларынан, қысу механизмдерін, жетектерден, көмекші механизмдерінен, орнатуға арналған тетіктерден, кесу құралын бақылау мен бағыттаудан тұрады.

Шет жақты өңдеу үшін арналған қондырғы.

Бекіту тесіктеріне жоғары дәлдік бекітілгендіктен бір үш құлақты қысқыны қолданамыз.

1 Осьтік күшті анықтау:

$$P_o = 10C_p t^x S^y K_{mp} = 10 \cdot 300 \cdot 2.75^1 \cdot 0.3^{0.75} \cdot 0.72 = 2408 \text{ Н} \quad (2.1)$$

Кесте бойынша коэффициент пен дәреже көрсеткіштерін табамыз $C_p=300$, $x=1$, $y=0.75$ (22 кесте, 273 бет, [2.])

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.75} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0.75} = 0.72 \quad (9 \text{ кесте, } 264 \text{ бет, } [7])$$

2 Қауіпсіздік коэффициенті есептеу.

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5,$$

мұнда $K_0 = 1,5$ – барлық қондырмаларға қатысты кепілдік коэффициенті;
 $K_1 = 1,1$ – дайындаманың өңделмеген беттін күйін ескеретін коэффициент;
 $K_2 = 1$ – кескіштін мүжілгендегі кесу күшін прогрессиялық өсуі ескеретін коэффициенті;

$K_3 = 1$ – үзілмелі кесу кезінде кесу күшінің ұлғайуын ескеретін коэффициенті;

$K_4 = 1,3$ – қондырманың қысу күшінін тұрақтылығын ескеретін коэффициенті, қол күшімен бұралатын жетек үшін;

$K_5 = 1$ - тетіктерді үлкен контакты бетте орнатын ескеретін коэффициенті:

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

Қысу күшін анықтаймыз:

$$W = P_z \cdot K \quad (2.2)$$

$$W = 2408 \cdot 2,14 = 5153.12 \text{ Н}$$

Бұrandаның орташа радиусын табамыз:

$$W = \frac{M_{кр.}}{r_{cp} \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{np}) + 0,67 \cdot f_p} \Rightarrow r_{cp} = \frac{M_{кр.} - Kf_p}{W} \div \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{np}) \quad (2.3)$$

мұндағы $M_{кр.}$ - айналу моменті; $\alpha = 2^\circ$; $\varphi_{np} = 6^\circ$; $f_p = 0,1$.

Айналу моментін анықтаймыз:

$$M_{кр.} = Q_{рук.} \cdot L_{рук.} \quad (2.4)$$

мұнда $Q_{рук.} = 140$ Н; $L_{рук.} = 0,20$ м; $M_{кр.} = 140 \cdot 200 = 28000$ Н·мм

$$r_{cp} = \left(\frac{28000}{5153.12} - 0,67 \cdot 0,1 \right) \div \operatorname{tg}(2^\circ + 6^\circ) = 34.02 \text{ мм.}$$

Бұранданың орташа диаметрін 24 мм-ге тең деп аламыз.

Қысу күшінің нақты шамасын анықтаймыз.

$$W = M_{кр.} / [r_{cp} \cdot \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_{np}) + 0,67 f_p] \quad (2.5)$$

$$W = 28000 / [35 \cdot \operatorname{tg}(2^\circ + 6^\circ) + 0,67 \cdot 0,1] = 5027 \text{ Н}$$

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 F_o \cdot k_{з.сп}}. \quad (3.1)$$

мұндағы $t_{ш-к}$ - бір бұйымға кеткен уақыт (білдек/сағат);

N - жылдық бағдарлама;

F_o - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры;

$F_o = 2070$ сағат 1 кезенді жұмыс кестесімен жасағанда;

$k_{з.сп}$ - орташа жүктеу коэффициенті.

1. Жоңғылау операциясы үшін – жоңғылау станогы мод. 6М610Ф3:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_o \cdot k_{з.сп}} = \frac{3000 \cdot 22,12}{60 \cdot 2070 \cdot 0,95} = 0,562 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз:

2. Бұрғылау операциясы үшін – жоңғылау станогы мод. 2Н125:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_o \cdot k_{з.сп}} = \frac{3000 \cdot 4,4}{60 \cdot 2070 \cdot 0,95} = 0,11 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз:

3. Жоңғылау операциясы үшін – жоңғылау станогы мод. 6Р83:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_o \cdot k_{з.сп}} = \frac{3000 \cdot 22,12}{60 \cdot 2070 \cdot 0,95} = 0,562 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады.

4. Жону операциясы үшін – жону станогы мод. 2713П/2713В:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_o \cdot k_{з.сп}} = \frac{3000 \cdot 42,12}{60 \cdot 2070 \cdot 0,95} = 1,07 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 2 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз:

5. Жону операциясы үшін – жону станогы мод. 2713П/2713В:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_o \cdot k_{з.сп}} = \frac{3000 \cdot 48,12}{60 \cdot 2070 \cdot 0,95} = 1,22 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 2 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз:

6. Бұрғылау операциясы үшін – жоңғылау станогы мод. 2713П/2713В:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_o \cdot k_{з.сп}} = \frac{3000 \cdot 7,08}{60 \cdot 2070 \cdot 0,95} = 0,18 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады.

7. Ажарлау операциясы үшін – ону станогы мод. 2713П/2713В:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_d \cdot k_{з.сп}} = \frac{3000 \cdot 8,52}{60 \cdot 2070 \cdot 0,95} = 0,21 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады.

Негізгі станоктардың жалпы саны:

$$C_{жалпы} = 1 + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1 = 9 \text{ станков.}$$

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

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% көлемін құрайды:

$$C_{вс} = \sum C \cdot 0,04 = 9 \cdot 0,04 = 0,36 \approx 1 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар:

$$\sum C_p = 9 + 1 = 10 \text{ станок}$$

3.2 Участкенің жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау

Станокта жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды:

$$R_{np} = \frac{F_d \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{2070 \cdot 10 \cdot 0,95 \cdot 1,05}{2070 \cdot 1,35} = 7,39 \approx 7 \text{ жұмысшы.} \quad (3.2)$$

мұндағы Φ_p - жылдық уақыт қоры, 1 кезең; $F_d = 2070$ сағат;

C_{np} - өндірістік жабдықтар саны 10 станок;

k_3 - жабдықтарды орташа жүктеу коэффициенті; $k_i = 1,35$;

F_d - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры;

k_δ - қолмен жұмыс істеу сымдылық коэффициенті; $k_\delta = 1,05$.

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

$$R_{сл} = 10 \cdot 0,05 = 0,35 \approx 1 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары:

$$\sum R_p = 10 + 2 = 12 \text{ жұмысшы.}$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінде бір станокқа 10-12 м² бөлінеді:

Жоңғылау мен жону операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 12 \times 21 = 252 \text{ м}^2$$

Ажарлау операциясында қолданатын станоктарға қажет орны:

$$S_{5+6} = 12 \times 2 = 24 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_7 = 2 \times 12 = 24 \text{ м}^2$$

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_{CM} = 2 \times 5 = 10 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтың ауданы:

$$\sum S = 252 + 24 + 24 + 10 = 310 \text{ м}^2$$

Жалпы ауданды $S_{Ж} = 310 \text{ м}^2$ деп қабылдаймыз.

3.4 Механикалық бөлімнің көмекші бөлігінің ауданын анықтау

Тексеру бөлімінің ауданы білдек бөлімінің ауданынан 3-5% құрайды:

$$S = 310 \cdot 0,05 = 16 \text{ м}^2$$

Жөндеу станоктарының саны:

$$C_{рем} = \frac{T \cdot C_{пр}}{\Phi_0 \cdot m \cdot k_3} = \frac{73,2 \cdot 24}{2030 \cdot 2 \cdot 0,95} = 0,53 \approx 1 \text{ станок.} \quad (3.3)$$

мұндағы T – құрылғы бірлігін жөндеудегі білдектік жұмысқа кететін жыл сайынғы қосынды уақыт.

$$T = 73,2 \text{ см/сағ};$$

Φ_0 - станоктың 1 сағат ішіндегі жұмысының жылдық қоры. $\Phi_0 = 2030$ сағат;

m - кезең саны. $m = 2$ кезең.;

k_3 - станок бөлімінің жүктеу коэффициенті.

Жөндеу станоктарына қажетті орынды анықтаймыз:

$$S = 1 \times 30 = 30 \text{ м}^2$$

3.5 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау

$$S_{мз} = \frac{A \cdot Q}{h \cdot M \cdot k} = \frac{5 \cdot 73}{2 \cdot 252 \cdot 0,35} = 1,72 \approx 2 \text{ м}^2, \quad (3.4)$$

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;

h - қоймалық ауданға түсетін шекті жүк көтерімділігі;

k - коэффициенттер: жол және кіре беріс ауданын есепке алатын;

M - жұмыс күрінің саны.

$$Q = P \cdot N = 22 \cdot 1,2 \cdot 3000 = 79200 \text{ кг} = 79 \text{ т}$$

3.6 Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау

Құрал – жабдықтар қоймасының ауданы білдек санына байланысты:

$$S = 0,4 \cdot 10 = 4 \text{ м}^2.$$

Құралды сақтау үшін бір слесарьге $0,15 \text{ м}^2$ керек деп қабылданған:

$$S = 0,15 \cdot 2 = 0,3 \text{ м}^2.$$

Қондырғылар қоймасының ауданына $0,3 \text{ м}^2$ бөлінген:

$$S = 0,3 \cdot 10 = 3 \text{ м}^2.$$

Құрал – жабдық қаймасының жалпы ауданы:

$$S_{\text{жл}} = 4 + 0,3 + 3 = 7,3 \approx 8 \text{ м}^2.$$

ҚОРЫТЫНДЫ

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.

Алдыңғы қатарлы технология мен кешеннің механикалау процесін және металл кескіш станоктарды өндіру процесін жобалау мен еңгізу эффективтілігі өндірітің кең дамыған мамандырылуы арқылы қамтамасыз етіледі.

Көптеген операцияларда мен станоктарды қолдана отырып дайындаманы ауыстырмай және дайындаманы алмай бірнеше бетті өңдеуге болатынын, яғни осыларды пайдалана отырып біз ең алдымен қымбат уақытты үнемдейміз.

Ал экономикалық бөлімде қандайда бір кәсіпорынның кәсіпкерлік іс-әрекетінің негізгі жолдары көрсетілген, экономикалық дәлелдемедегі жұмыстардың негізгі есептеу әдістері келтірілген. Кәсіпкерлік іс-әрекетте қолданатын жұмыстар кәсіпорынның мөлшерімен байланысты емес. Қандайда бір кәсіпорын болмасын – ірі зауыт болама, орта немесе шағын кәсіпорын болама технологиялық процестің тиімді вариантын таңдауда, жаңа техниканың жобалау жұмыстарын орындағанда, бизнес–жоспарды дайындауда экономикалық дәлелдемедегі жұмыстардың әдістері бір бағытпен жасалады. Осы экономикалық әдісті қолдана отырып біз өзіміз жобалап отырған зауытымызға керекті капиталды есептеп білімімізді тереңдеттік.

Адамзат пайда болғалы адам мен техника бір-бірімен тығыз байланыста. Осы байланыстан жаңа жүйе пайда болды ол – адам және техника. Жаңа жүйенің ережелерін ашып жарып бекітетін жаңа ғылым еңбекті қорғау болып саналады. Еңбекті қорғау пәні арқылы біз машина жасау зауыттарындағы адамның техникаға салғырт қарауының арқасында адам жарақат немесе өліп кетуі жағдайларын алдын алу немесе болғызбау болып табылады. Осы шаралар туралы дипломда тоқталып кетім.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мендебаев Т.М «Машина жасау технологиясының негіздері» Алматы «Эверо» 2005.
2. Мендебаев Т.М, Даулетбаков А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау» Алматы «Мектеп», 1987.
3. Мендебаев Т.М. Даулетбаков А.И. Методическое руководство к курсовому проектированию технология машиностроения. Алматы «Мектеп», 1986.
4. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 1/Под ред.А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1972.
5. Горбачевич А.Ф «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.
6. Ю.А.Абдрамов и др. «Справочник технолога-машиностроителя», том 2, М.:«Машиностроение»,1985.
7. Э.Э.Миллер «Техническое нормирование труда в машиностроение», Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
8. Нефедов Н.А «Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах», Москва. Машиностроение 1986.
9. Режимы резания металлов: Справочник. Изд. 3-е перераб. и доп. /Под общей ред. Ю.В. Барановский. М: Машиностроение, 1972.
10. Латышев Н. В, «Нормы технологического проектирования машиностроительных заводов», Харьков. МШ-тмс 1997г.
11. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков – 3-е изд. – Л.: Машиностроение, 1975.
12. Бабук В.В. «Дипломное проектирование по технологии машиностроения», Минск; Высшая школа, 1975.
13. Мамаев Ф.С., Осипов Е.Г. «Основы проектирования машиностроительных заводов». М.: Машиностроение, 1974.
14. Егоров М.Е. «Основы проектирования машиностроительных заводов»
15. Добрыднев И.С. «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», Москва. Машиностроения 1985г.
16. Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
17. Балабанов А.Н. «Краткий справочник технолога - машиностроителя», М. «Издательство станков» 1982.
18. Балакшин Б.С. «Основы технологии машиностроения». М: Машиностроение, 1969.
19. Маталин А.А «Технология машиностроения», Л. Машиностроение 1985

Қосымша

Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Аталыуы	Саңы.	Ескертпе
Перв. примен.				Құжаттама		
	A2			Құрастыру сызбасы		
Справ. №				Темік		
		1	ДЖ.5В071200.15.001	Патрон	1	
		2	ДЖ.5В071200.15.002	Қысқыш жұдырықша	1	
		3	ДЖ.5В071200.15.003	Жұдырықша	1	
		4	ДЖ.5В071200.15.004	Жүгірткі	1	
		5	ДЖ.5В071200.15.005	Иінтірек	1	
		6	ДЖ.5В071200.15.006	Қосқыш	1	
		7	ДЖ.5В071200.15.007	Дөңгелек	1	
		8	ДЖ.5В071200.15.008	Құрғақ жылжытқы	1	
		9	ДЖ.5В071200.15.009	Тірек	1	
		10	ДЖ.5В071200.15.010	Тығыздағыш сақына	1	
		11	ДЖ.5В071200.15.011	Пневмоцилиндір	1	
		12	ДЖ.5В071200.15.012	Тісті дөңгелек	1	
		13	ДЖ.5В071200.15.013	Орталандырғыш	1	
		14	ДЖ.5В071200.15.014	Ось	1	
		15	ДЖ.5В071200.15.015	Бұранда	1	
		16	ДЖ.5В071200.15.016	Тығыздығыш	1	
		17	ДЖ.5В071200.15.017	Арна	1	
	18	ДЖ.5В071200.15.018	Фланец	1		
Подп. и дата						
Подп. и дата						
Взам. инв. №						
Инв. № дубл.						
Инв. № подл.						
ДЖ-5В071200-15.005						
Өзе. Парақ	№ құжат.	қолы	күні			
Орынд.	Ибрагим Н.Б.					
Тексер.	Керімжанова М.Ф.					
Н.бақ.	Адылқайыр Ж.Н.					
Әкіт.	Альпеисов А.Т.					
				Үшжұдырықшалы патрон		
				Лит.	Лист	Листов
				Д	1	2
				Қ. И. Сәтпаев атындағы ҚазҰТЗУ СС және МХТ кафедрасы		
				Формат А4		

Инв. № подл.		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дудл.		Подп. и дата	
Формат	Зона	Поз.	Белгіленуі	Аталуы	Саны	Ескертпе			
							<i>Стандартты бұйымдар</i>		
		19	ДЖ.5В071200.15.019	Бұранда М6×10.58 МЕСТ 7798-70	4				
		20	ДЖ.5В071200.15.020	Винты ГОСТ 11738-78					
		21	ДЖ.5В071200.15.021	М12×1.258g×45.109.40X.016	3				
		22	ДЖ.5В071200.15.022	М12×1.258g×55.109.40X.016	3				
		23	ДЖ.5В071200.15.023	Винт М4×1.258g×10.109 МЕСТ 1145-10	2				
		24	ДЖ.5В071200.15.024	Серпинне 7039- 2011 МЕСТ 13165-67	1				
		25	ДЖ.5В071200.15.025	Штифт φ5т6×60 МЕСТ 3128-70	2				
				ДЖ-5В071200-15.005				Лист	
		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	2		

Копировал

Формат А4