

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

Қадысов Архат Қадысұлы

«Бәсеңдеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және
қақпақтың механикалық өңдеу технологиясын жасау.
Жылдық шығару бағдарламасы 4000 дана»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

_____ Б.С.Арымбеков

« _____ » _____ 2020ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Бәсеңдеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және қақпақтың механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығару бағдарламасы 4000 дана»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Қадысов А.Қ.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл.канд-ты

_____ А.Т.Альпеисов

« _____ » _____ 2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,
PhD докторы

_____ Б.С.Арымбеков
« _____ » _____ 2019ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Қадысов Архат Қадысұлы

Тақырыбы: «Бәсеңдеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін
жобалау және қақпақтың механикалық өңдеу технологиясын жасау.

Жылдық шығару бағдарламасы 4000 дана»

Университет ректорының « _____ » 2019ж. № _____ бұйрығымен бекітілген
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «05» маусым 2020ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері бәсеңдеткіштің құрастыру
сызбасы, қақпақтың жұмысшы сызбасы, маршруттық – операциялық
карталар, қақпақтың жылдық шығару бағдарламасы, диплом жоба
алдындағы практиканың мәліметтері, қақпақтың техникалық сипаттамасы

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бәсеңдеткіштің құрастыру технологиясы; б) қақпақтың механикалық
өндеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысың
жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі.

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)
бәсеңдеткіштің құрастыру сызбасы – 1А1; бәсеңдеткіштің жинақтау
сызбасы – 1А2; қақпақтың жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы –
1А1; технологиялық баптаулар – 2А1; металлкескіш станоктың
қондырғысының сызбасы– 1А1; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары –
1А1.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 20 атау

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	10.01.20ж. – 28.02.20ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	02.03.20ж. – 18.04.20ж.	орындалды
Ұйымдастыру бөлімі	19.04.20ж. – 28.04.20ж.	орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	А.Т.Альпеисов, техн.ғыл.канд-ты, ассоц.профессор		

Ғылыми жетекші _____ А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ А.Қ.Қадысов

Күні

« ____ » _____ 2020ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жұмыста бәсеңдеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалауың және қақпақтың механикалық өңдеу технологиясын жасадым. Қақпақты өңдеу технологиясындағы операцияларға баптаулар сыздым. Берілген дипломдық жобада 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. Тораптың құрастырылуының технологиялық сұлбасы жасалынады, сонымен қатар тетіктің жеке беттерінің маршрутты өңделуі және оны жалпы өңдеудің операционды технологиялар жасалынады.

АННОТАЦИЯ

В этой дипломной работе спроектировал технологию изготовления редуктора и механической обработки крышки. Начертил технологические наладки для крышки. В данном дипломном проекте рассмотрена общая картина проектирования технологического процесса и обработки деталей. На основе имеющихся данных проводится анализ технических требований на сборку и обработку. С учетом заданной программы выпуска определяется тип производства, производится выбор и обоснование метода изготовления заготовки. Разрабатываются технологические схемы сборки узла, так же маршрута обработки отдельных поверхностей детали и операционной технологии обработки.

ANNOTATION

In this thesis, he designed the technology for manufacturing the gearbox and machining the cover. Drew technological adjustments for the cover. This graduation project considers the general picture of the design of the technological process and processing of parts. Based on the available data, an analysis of the technical requirements for assembly and processing is carried out. Taking into account a given production program, the type of production is determined, and the selection and justification of the method of manufacturing the workpiece is made. Technological schemes for assembling the assembly are being developed, as well as the processing route for individual surfaces of the part and the operating processing technology.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Өндіріс типін анықтау	8
1.2 Бұйымды өңдеу операциясы кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі	10
1.3 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу	10
1.4 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі	17
1.5 Техникалық уақыт нормасын есептеу	28
2 Конструктолық бөлім	31
2.1 Шығару бағдарламасы және жүктеу коэффициентіне байланысты айлабұйымды таңдау	31
2.2 Өнделетін дайындаманы талдау, базалау сұлбасы және айлабұйымның элементтерін таңдау	31
2.3 Айлабұйым сұлбасын құрастыру	32
3 Ұйымдастыру бөлімі	33
3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	33
3.2 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	34
Қорытынды	36
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	37

КІРІСПЕ

Машина жасау – ауыр өнеркәсіптің еңбек құралдарын, тұтыну заттарын және қарау-жарақ өнімдерін жасайтын негізгі сала. Машина жасау өндірісі энергетикалық, электртехникалық, станок жасау және құрал-саймандар өнеркәсібі, аспап жасау, ауыл шаруашылық машина жасау, т.б. салаларға бөлінеді. Қазақстанда машина жасау 2-дүниежүзілік соғыс жылдарында басқа республикалардың көшіріліп келген жабдықтар негізінде жасалды. Соғыстан кейін бұл сала жоғары қарқынмен дамып, көптеген жаңа өндіріс түрлері қарқынмен дамып, көптеген жаңа өндіріс түрлері пайда болды. Республиканың машина жасау кәсіпорындары күрделі әрі металды көп қажет ететін машиналар, тау-кен, көмір, мұнай, металлург, тамақ кәсіпорындары мен жеңіл өнер кәсіпке қажет жабдықтар, сондай-ақ ауыл шаруашылығына, көлікке, құрылысқа арналған машиналар мен құрал-саймандар және электртехникалық аппараттар мен станоктар – барлығы мыңнан астам өнім түрлерін шығарады.

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 рөл атқарады.

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 енгізу эффективтілігі өндірістің кең дамыған мамандырылуы арқылы қамтамасыз етіледі.

Біздің тұрмыстағы станоктардың артықшылығы автоматты линия түзу мүмкіндігінде. Металл кескіш станоктар – жаңартылған машина, құрал – саймандар және басқа да заттарды өндіруге арналған зауыт жабдықтарының негізгі түрі.

Металл кескіш станоктар үшін микропроцессорлы техникасын қолдану арқылы сандық бағдарламалық басқаруды қолдану кең аясы тән.

Өндірістік процестерді жобалаудың инженерлік әдістерін толықтай игере алатын маман кадрлерді даярлауда осы мәселердің барлығын жолға қоюдың маңыздылығы зор.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Өндіріс типін анықтау

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

$$K_{з.о} = Q/P_m \quad (1.1)$$

мұндағы Q – түрлі операциялар саны; Зауыт атынан берілген технологиялық үрдісте 21 операция берілген.

P_m – осы операциялар орындалып жатқан жұмыс орындарының саны; Операция орындалатын жұмыс орындалады:

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

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

$$K_{з.о} = 21/3 = 7$$

Мемлекеттік стандарт бойынша осындай коэффициент көп сериялық өндіріс типіне сай келеді.

Көп сериялық өндіріс өзінің периодты қайталана отыратын партияларының шектеулі номенклатурасымен сипатталады, және оның шығару көлемі жоғары болып келеді. Сериялық өндіріс кезінде кеңінен әмбебап станоктар қолданылады, және олар көпшілікте арнайы немесе әмбебап, әмбебапты – құрастырмалы қондырмалармен жарақтанады. Осының барлығының әсерінен өнімнің еңбек сыйымдылығы мен өзіндік құны төмендетілген. Сериялық өндіріс кезінде технологиялық процесс дифференцияланады, яғни өзінді бір операцияларға жіктеледі және олар арнайы әр станоктарда өңделеді.

Қақпақ берік, үйкеліске төзімді болуы керек. Сондықтан оларды арнайы термиялық өңдеулер арқылы, қаттылықтарын HB 230-260 мөлшеріне дейін, ал іске шегулі мойын беттерінің қаттылығын HRC 45-50 мөлшеріне дейін жеткізеді. Машина жасаудың салалары өте мол. Әр саласындағы технологияның өзіндік ерекшеліктері болады. Қақпақтарды жасау әдістеріне көптеген жалпылама технологиялық қағидалар болады, сондықтан нақтылы қақпақтың технологиясын құруда, біліктердің неше түрлі конструкцияларын жіктеу тұрғысында жасалған типті үрдістерді пайдаланған өте абзал.

Сырттай ілінісетін қақпақ механизм білікке бекітілген қақпақ тісті доңғалақтан, саусақта еркін айналатын собачкадан тұрады. Қақпақтың үстінің ерекше формасының көмегімен жүк көтеру бағытымен айналатын ілінісуінен, біліктің қарсы бағытта айналуына кедергі жасайды. Осы арқылы жүкті құлатпай ұстап тұрады. Екі біліктің қосынды жүктеуі 0,25 ат аспауы тиіс.

Фрикционды – роликты тежегіш болат роликтер салынатын ішінде арнаулы формалары бар дисктен тұрады. Білік жүкті көтеру бағытында айналғанда роликтер серіппені қысып, диск ішіндегі арнаулы формаларға еніп, дисктің білікпен бірге айналуын болдырмайды. Ал жүкті түсірген кезде роликтер диск аралығына бекітіліп, біліктің айналуын тоқтатады. Осы арқылы жүкті түсірмей ұстап тұрады.

Болат 25Л көміртегі мөлшері С - 0,02 - 0,3 %, марганец мөлшері Мп - 0,35 - 0,90 %, хром мөлшері Сг - 0,30 %, мыстың мөлшері-0,30%, Фосфордың мөлшері-0,04%

Орнын басушы материалдар: 20Л, 30Л

Материалдың қаттылығы НВ $10^{-1}=124-207$ МПа

Аққыштық шегі $\zeta_T = 240$ МПа.

Салыстырмалы ұзаруы $\zeta = 19\%$.

Салыстырмалы тарылу $\varphi = 30\%$.

Соқпалы тұтқырлығы 400 КДж/м².

Құймалық шөгу 2,2-2,3%

Дайындама: бір топтағы құйма (жауапты құймаларға тағайындалады)

МЕСТ 4543-71.

Құйма дәлдігі: МЕСТ 26645-85.

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.

Тетіктің өмірлік циклі төмендегі процестермен байланысты, олар: дайындаманы алу, дайындаманы өңдеу, тетікті эксплуатациялау және оның ремонту, утилизация.

Тетіктен дайындама алудың технологиялылығын қарасақ; Тетік корпусы деталь класына жатқасын, ең оптималды 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:

$$K_{y.t} = Q_n / Q_{б.п} \quad (1.2)$$

мұндағы Q_n – тетікті дайындаудың жобаланған еңбек сыйымдылығы.

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

$$K_{y,t} = 1020/850 = 1.2$$

Тетіктің конструкциялық элементтерінің унификация коэффициенті.

$$K_{y,э} = Q_{э,y} / Q_{э} \quad (1.3)$$

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

$Q_{э}$ – конструктивті элементтердің жалпы саны, дана.

$$K_{y,э} = 27 / 34 = 0,79$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$K_{и.м} = G_{д} / G_{з.п} \quad (1.4)$$

мұндағы $G_{д}$ – сызба бойынша тетіктің массасы, т.

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

1.2 Бұйымды өңдеу операциясы кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі

Базалау дегеніміз – таңдаған санау системаға қатысты дайындаманы, тетікті, құрылым бірліктерді қажетті күй орнын келтіру процесі аталады.

Технологиялық базалар таңдауымыз негізінен жалпы база таңдау принциптеріне сай :

Құйма дайындамасына қаралай база аламыз, бұл тетіктің ең үлкен беті. Бұл беттің базасы келесі операцияда қаралықты болдырмауға үлкен кепілдік береді. Осыны біз 1-ші реттемеде көрсеттік. Сонымен қатар технологиялық базамыз конструкциялық базасымен сай келеді, ол өздігінен өлшеу қателігін пайда болуын жоққа шығарады.

Осы өңделген бетіміз келесі операцияларға база болып қалады. Осы реттемеде база таңдаудың екінші принципін қолданамыз: Ол базаның бірізділігі – ол дегеніміз барлық операцияларға бір база алу. Ол графикалық жұмыстағы 2, 3, 4, 5, 7-ші реттемелерден байқауға болады. 6, 8-реттемелерде басқа база алуға тура келеді, бірақ, бұл ауыстырым тетік дәлдігіне әсер етпейді, себебі біз басқа конструкциялық базаға сүйенеміз.

1.3 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу

Машина жасау саласында беттің пішімін негізінен кесу операциясы арқылы жүргізеді. Бұл әрекеттен кейін беттің кедір - бұдырлығы мен геометриялық параметрлері экономикалық тұрғыдан және дәлдігі жоғары. Дайындаманы берілген тетік параметріне жеткізу үшін кесу режимі кезінде жоңқаға айналатын металл қабатын қалдырамыз. Осы металл қабаты – әдіп деп аталады. Осы әдіп мөлшері мейлінше оптималды болған жөн. Механикалық өңдеу операцияларында әдіпті таңдау көбінесе анықтамалық кестелер мен МЕСТ-тің нұсқаулары негізінде тағайындалады. Осы алынған әдіп технологиялық процеске, өңдеу жағдайларын байланыспай, артық мәнге ие

болады. Бұл өздігінен материал шығыны мен артық еңбек сыйымдылыққа әкеледі. Осы кемшілікті алға тартып біз, механикалық өңдеу кезінде В. М. Кован ұсынған әдіпті «есепті– аналитикалық әдіс» негізінде анықтадық. Бұл әдіс алдыңғы өңделген бет пен өңделіп жатқан беттің технологиялық факторларын анализдеу негізінде құрастырылған. Әдіптің мәні әдіпті құрайтын элементтерді дифференциалдап есептеу негізінде анықталады. Әдіп есептеудің есепті-аналитикалық тәсілі әдіп анықтауда әр технологиялық әрекеттің әдібін (аралық әдіп) және олардың қосындысы жалпы әдіпті табуға мүмкіндік береді.

Әдіпті есептеу

Беттің өңдеу маршрутын анықтаймыз.

Маршрут бойынша дәлдікті тағайындаймыз.

Әдіпті есептеу формуласын іздестіреміз.

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

$$z_{i \min} = (R_z + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1} + \varepsilon_i \quad (1.5)$$

мұндағы R_z $_{i-1}$ - алдыңғы әрекеттің кедір-бұдырлық профилінің биіктігі.

h $_{i-1}$ - алдыңғы әрекеттің беттің дефекті тереңдігі.

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

ε_i - жүргізіліп жатқан әрекеттегі дайындаманы орнату ауытқуы.

а) 30 өлшеміне әдіп есептеу:

$$R_z + T = 300 \text{ мкм} \quad (1.6)$$

Дайындама операциясының R_z және T анықтаймыз. [1 кесте, 180 бет, 1.]

Өңдеу маршруты бойынша R_z және T анықтаймыз. 25 кесте, 188 бет, 1.]

Дайындама мен механикалық өңдеудің кеңістік ауытқуының қосындысын анықтаймыз: [25 кесте, 188 бет, 1]

$$\Delta = \sqrt{\Delta_{cm}^2 + \Delta_{kop}^2} \quad (1.7)$$

$$\Delta_{cm} = TD = 990 \text{ мкм} \quad (1.8)$$

$$\Delta_{kop} = \Delta_k L = 1012 \text{ мкм} \quad (1.9)$$

$$\Delta_{\Sigma} = \sqrt{\Delta_{kop}^2 + \Delta_{cm}^2} = \sqrt{990^2 + 1012^2} = 1416 \text{ мкм} \quad (1.10)$$

$$\Delta_k = 0.7 - 1 \quad (1.11)$$

$$\Delta_1 = 0,05 \cdot 1416 = 71 \text{ мкм}$$

$$\Delta_2 = 0,005 \cdot \Delta_1 = 0,355 \text{ мкм}$$

Қондырмаға орнатқанда базалау қателігін кесте бойынша [4,13 кесте, 81 бет, 4) анықтаймыз. $\varepsilon_6 = 0.00015 \cdot 330 = 0.0495 \text{ мм} = 50 \text{ мкм}$

$$\varepsilon = \sqrt{50^2 + 240^2} = 245 \text{ мкм} \quad (1.12)$$

240- (4,13 кесте, 81 бет, 4) бойынша анықтаймыз:

$$\varepsilon_2 = 0.06 \cdot 245 = 15 \text{ мкм} \quad (1.13)$$

$$\varepsilon_3 = \varepsilon_4 = 0 \quad (1.14)$$

Операция аралық әдіпті анықтаймыз:

Қаралай жону үшін:

$$Z_{\min 1} = 300 + 1000 + \sqrt{71^2 + 245^2} = 1555 \text{ мкм} \quad (1.15)$$

Таза жону үшін:

$$Z_{\min 2} = 300 + 500 + \sqrt{0,355^2 + 15^2} = 815 \text{ мкм} \quad (1.16)$$

Ең кіші шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\min 2} = 330 + 3,11 = 333,1 \text{ мм}$$

$$d_{\min 1} = 330 + 1,63 = 331,6 \text{ мм}$$

Ең үлкен шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\max 2} = 330 + 1,555 = 331,55 \text{ мм} \quad (1.17)$$

$$d_{\max 1} = 330 + 0,815 = 330,81 \text{ мм}$$

Әдіптің мәндерін анықтаймыз:

$$Z_{\max 3}^{np} = 334 - 333,5 = 1555 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} = 334,1 - 333,5 = 1500 \text{ мкм} \quad (1.18)$$

$$Z_{\min 3}^{np} = 331,6 - 330,8 = 815 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 2}^{np} = 331 - 330,8 = 800 \text{ мкм}$$

Есептеулерді тексереміз:

$$\begin{aligned}
Z_{\max 3}^{np} - Z_{\min 3}^{np} &= 3555 - 2005 = 1500 \text{ мкм} \\
\delta_2 - \delta_3 &= 1615 - 815 = 800 \text{ мкм} \\
Z_{\max 2}^{np} - Z_{\min 2}^{np} &= 334,1 - 333,5 = 1500 \text{ мкм} \\
\delta_1 - \delta_2 &= 3200 - 1600 = 800 \text{ мкм}
\end{aligned}
\tag{1.19}$$

Беттің өңдеу маршрутын тағайындаймыз:

Өңдеу маршруты бойынша дәлдікті анықтаймыз:

Әдіпті есептеу формуласын іздестіреміз.

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

$$z_{i \min} = (R_z + h)_{i-1} + \Delta_{\Sigma i-1} + \varepsilon_i \tag{1.20}$$

мұндағы $R_{z i-1}$ - алдыңғы әрекеттің кедір-бұдырлық профилінің биіктігі.

h_{i-1} - алдыңғы әрекеттің беттің дефекті тереңдігі.

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

ε_i - жүргізіліп жатқан әрекеттегі дайындаманы орнату ауытқуы.

б) 203 өлшеміне әдіп есептеу.

$R_z + T = 300$ мкм кестеден (6 кесте, 182 бет, 1) анықтаймыз.

$(R_z + T) + 1000$ – қаралай өңдегенде.

$(R_z + T) + 500$ - жартылай таза өңдегенде. (185 бет, 1)

Дайындама мен механикалық өңдеудің кеңістікте ауытқуының қосындысын анықтаймыз: (4,8 кесте, 71 бет, 4)

$$\Delta = \sqrt{\Delta_{cm}^2 + \Delta_{кор}^2}$$

$$\Delta_{cm} = TD = 849 \text{ мкм}$$

$$\Delta_{кор} = \Delta_k L = 1000 \text{ мкм}$$

$$\Delta_{\Sigma} = \sqrt{\Delta_{кор}^2 + \Delta_{cm}^2} = \sqrt{849^2 + 1000^2} = 1312 \text{ мкм.}$$

(4,8 – кесте, 71 бет, 4) $\Delta_k = 0.7 - 1$

$$\Delta_1 = 0,05 \cdot 1312 = 66 \text{ мкм}$$

$$\Delta_2 = 0,005 \cdot \Delta_1 = 0,33 \text{ мкм}$$

Қондырғыға орнатқандағы базалау қателігін (4,13 кесте, 81 бет, 4) анықтаймыз. $\varepsilon_6 = 250 \cdot 0.00013 = 0.0345 \text{ мм} = 33 \text{ мкм}$

$$\varepsilon = \sqrt{33^2 + 200^2} = 203 \text{ мкм.}$$

7. 240- (4,13 кесте, 81 бет, 4) бойынша анықтаймыз:

$$\varepsilon_2 = 0.06 \cdot 203 = 12 \text{ мкм}$$

$$\varepsilon_3 = \varepsilon_4 = 0$$

Операция аралық әдіпті анықтаймыз:

Қаралай жону үшін:

$$Z_{\min 1} = 300 + 1000 + \sqrt{66^2 + 203^2} = 1513 \text{ мкм}$$

Таза жону үшін:

$$Z_{\min 2} = 300 + 500 + \sqrt{0,33^2 + 12^2} = 812 \text{ мкм}$$

Ең кіші шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\min 2} = 250 + 1,513 = 251,513 \text{ мм}$$

$$d_{\min 1} = 250 + 0,814 = 250,814 \text{ мм}$$

Ең үлкен шектік өлшемді анықтау:

$$d_{\max 2} = 250 + 3,027 = 253,027 \text{ мм}$$

$$d_{\max 1} = 250 + 1,628 = 251,628 \text{ мм}$$

Әдіптің мәндерін анықтаймыз:

$$Z_{\max 3}^{np} = 253,027 - 251,513 = 1513 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} = 253,027 - 251 = 1500 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 3}^{np} = 251,628 - 250,814 = 814 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 2}^{np} = 251,628 - 250,8 = 800 \text{ мкм}$$

Есептеулерді тексереміз:

$$Z_{\max 3}^{np} - Z_{\min 3}^{np} = 3555 - 2005 = 1500 \text{ мкм}$$

$$\delta_2 - \delta_3 = 1615 - 815 = 800 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} - Z_{\min 2}^{np} = 334,1 - 333,5 = 1500 \text{ мкм}$$

$$\delta_1 - \delta_2 = 3200 - 1600 = 800 \text{ мкм}$$

Беттің өңдеу маршрутын тағайындаймыз.

Өңдеу маршруты бойынша дәлдікті анықтаймыз.

г) 88 өлшеміне әдіп есептеу:

$$R_z + T = 1000 \text{ мкм} \quad (6 \text{ кесте, } 182 \text{ бет, } 1)$$

$$(R_z + T) + 500 - \text{жартылай таза өндегенде} \quad (185 \text{ бет, } 1)$$

Дайындама мен механикалық өндеудің кеңістікте ауытқуын анықтаймыз. (4,8 кесте, 71 бет, 4)

$$\Delta = \sqrt{\Delta_{cm}^2 + \Delta_{кор}^2}$$

$$\Delta_{cm} = TD = 1200 \text{ мкм}$$

$$\Delta_{кор} = \Delta_k L = 165 \text{ мкм}$$

$$\Delta_{\Sigma} = \sqrt{\Delta_{кор}^2 + \Delta_{cm}^2} = \sqrt{1200^2 + 165^2} = 1211 \text{ мкм.}$$

$$(4,8 - \text{кесте, } 71 \text{ бет, } 4) \quad \Delta_k = 0,7 - 1$$

$$\Delta_1 = 0,05 \cdot 1211 = 61 \text{ мкм}$$

$$\Delta_2 = 0,005 \cdot \Delta_1 = 0,3 \text{ мкм}$$

Қондырғыға орнатқандағы базалау қателігін (4,13 кесте , 81 бет , 4) кестеден анықтаймыз. $\dot{\epsilon}_6 = 0.00019 \cdot 330 = 0,0627 \text{ мм} = 63 \text{ мкм}$

$$\epsilon = \sqrt{63^2 + 240^2} = 248 \text{ мкм}$$

$$\dot{\epsilon}_2 = 0.06 \cdot 248 = 15 \text{ мкм}$$

$$\dot{\epsilon}_3 = \dot{\epsilon}_4 = 0$$

Операция аралық әдіпті анықтаймыз:

Қаралай жону үшін:

$$Z_{\min 1} = 300 + 1000 + \sqrt{61^2 + 248^2} = 1555 \text{ мкм}$$

Таза жону үшін:

$$Z_{\min 2} = 300 + 500 + \sqrt{0,3^2 + 15^2} = 815 \text{ мкм}$$

Ең кіші шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\max 2} = 330 + 1,555 = 331,55 \text{ мм}$$

$$d_{\max 1} = 330 + 0,815 = 330,815 \text{ мм}$$

Ең үлкен шектік өлшемді анықтау:

$$d_{\max 2} = 330 + 3,027 = 333,027 \text{ мм}$$

$$d_{\max 1} = 330 + 1,628 = 331,628 \text{ мм}$$

Әдіптің мәндерін анықтаймыз:

$$Z_{\max 3}^{np} = 333,027 - 331,51 = 1515 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} = 333 - 331,5 = 1500 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 3}^{np} = 334,628 - 333,814 = 814 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 2}^{np} = 334,628 - 333,8 = 800 \text{ мкм}$$

Есептеулерді тексереміз:

$$Z_{\max 3}^{np} - Z_{\min 3}^{np} = 3555 - 2005 = 1500 \text{ мкм}$$

$$\delta_2 - \delta_3 = 1615 - 815 = 800 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} - Z_{\min 2}^{np} = 334,1 - 333,5 = 1500 \text{ мкм}$$

$$\delta_1 - \delta_2 = 3200 - 1600 = 800 \text{ мкм}$$

Беттің өңдеу маршрутын тағайындаймыз

Өңдеу маршруты бойынша дәлдікті анықтаймыз

д) 560 өлшеміне әдіп

$$R_z + T = 300 \text{ мкм}$$

Дайындама операциясының R_z және T анықтаймыз. [1 кесте, 180 бет, 1.]

Өңдеу маршруты бойынша R_z және T анықтаймыз. [25 кесте, 188 бет, 1.]

Дайындама мен механикалық өңдеудің кеңістіктік ауытқуының қосындысын анықтаймыз: [25 кесте, 188 бет, 1]

$$\Delta = \sqrt{\Delta_{cm}^2 + \Delta_{кор}^2}$$

$$\Delta_{cm} = TD = 280 \text{ мкм}$$

$$\Delta_{кор} = \Delta_k L = 420 \text{ мкм}$$

$$\Delta_{\Sigma} = \sqrt{\Delta_{кор}^2 + \Delta_{cm}^2} = \sqrt{280^2 + 420^2} = 505 \text{ мкм.}$$

(4,8 – кесте, 71 бет, 4) $\Delta_k = 0.7 - 1$

$$\Delta_1 = 0,05 \cdot 505 = 25,25 \text{ мкм}$$

$$\Delta_2 = 0,005 \cdot \Delta_1 = 0,126 \text{ мкм}$$

Қондырмаға орнатқанда базалау қателігін кесте бойынша [4,13 кесте, 81 бет, 4) анықтаймыз:

$$\varepsilon_6 = 0.00015 \cdot 560 = 0.084 \text{ мм} = 84 \text{ мкм}$$

$$\varepsilon = \sqrt{84^2 + 280^2} = 292 \text{ мкм}$$

$$\varepsilon_2 = 0.06 \cdot 292 = 18 \text{ мкм}$$

$$\varepsilon_3 = \varepsilon_4 = 0$$

240- (4,13 кесте, 81 бет, 4) бойынша анықтайын:

Операция аралық әдіпті анықтаймыз:

Қаралай жону үшін:

$$Z_{\min 1} = 300 + 1000 + \sqrt{25^2 + 292^2} = 1593 \text{ мкм}$$

Таза жону үшін:

$$Z_{\min 2} = 300 + 500 + \sqrt{0,126^2 + 18^2} = 818 \text{ мкм}$$

Ең кіші шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\min 2} = 560 + 1,593 = 561,593 \text{ мм}$$

$$d_{\min 1} = 560 + 0,818 = 560,818 \text{ мм}$$

Ең үлкен шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\max 2} = 560 + 3,186 = 563,186 \text{ мм}$$

$$d_{\max 1} = 560 + 1,636 = 561,636 \text{ мм}$$

Әдіптің мәндерін анықтаймыз:

$$Z_{\max 3}^{np} = 563,186 - 561,593 = 1593 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} = 563 - 561,5 = 1500 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 3}^{np} = 561,636 - 560,818 = 818 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 2}^{np} = 561 - 560,2 = 800 \text{ мкм}$$

Есептеулерді тексереміз:

$$Z_{\max 3}^{np} - Z_{\min 3}^{np} = 3186 - 1590 = 1500 \text{ мкм}$$

$$\delta_2 - \delta_3 = 1636 - 818 = 818 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} - Z_{\min 2}^{np} = 563,186 - 561,186 = 800 \text{ мкм}$$

$$\delta_1 - \delta_2 = 1636 - 818 = 818 \text{ мкм}$$

1.4 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Операция: Фрезрлік операциясының есебі.

Станок: фрезрлік станогы мод. 6М616Ф11-22

Қондырма: пневматикалық

Кесу құралы: Саусақты фреза D=125 мм, L=72 мм, d=6мм, z=4, 715к6 МЕСТ 17025-71

Қосымша құрал: Бұрғылау центрі ф6,3 МЕСТ 14952-85.

Өлшеу құралы: L=326мм

Кесу тереңдігін анықтау.

t=3,8мм, ол әдіп мәніне тең.

Берілісті анықтау.

Қатты қорытпалы шетжақтаулы фрезамен қаралай жоңғылау үшін беріліс [2кесте, 283 бет, 1.] бойынша алынады. Ол станоктын қуаты мен өңделетін материалға және қатты қорытпа маркасына байланысты табамыз. Қатты қорытпа маркасы Т15К6 деп алсақ, ал материал бастапқы мәлімет бойынша шойын, станоктың қуаты шамамен 5 кВт теңестіреміз; Сонда беріліс мына аралыққа 0,09-0,18 мм/тіс тең. Біз осы аралықтың орташа мәні 0,18 мм/тіс алайық.

Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V \cdot D^q}{T^m t^x s^y b^z Z^p} K_V = \frac{332 \cdot 125^{0.2}}{60^{0.2} \cdot 3,8^{0.1} \cdot 0,18^{0.4} \cdot 50^{0.2} \cdot 4} 0,69 = 53 \text{ м/мин.} \quad (1.21)$$

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

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{700} \right)^1 = 0.86. \quad (1.22)$$

Кесте [2 кесте, 262 бет, 2.] бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v = 0,8$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент. [5 кесте, 263 бет, 2.]

$$K_{nv}=0.8-0.86$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті. [6 кесте, 263 бет, 2.]

$$K_{uv}=1$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v=0,86*0,8*1=0,69$$

Тұрақтылық периоды фреза диаметріне байланысты таңдаймыз ф45 фреза үшін $T=45$ мин. [40 кесте, 290 бет, 2.]

$C_v=332$ коэффициенті мен $x=0.1$, $q=0.2$, $y=0.4$, $u=0.2$, $m=0.2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2.] T15K6 қатты қорытпалы кескіш үшін берілген.

Айналдырықтың айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 53}{3.14 \cdot 125} = 135 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 130 \text{ айн/мин}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 125 \cdot 130}{1000} = 51 \text{ м/мин.}$$

Минуттық берілісті анықтаймыз.

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_o = 0,18 \cdot 4 \cdot 130 = 93.6 \text{ мм/мин.}$$

Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 C_p t^x S_z^y v^n K_p = 10 \cdot 54.5 \cdot 3,8^{0,9} \cdot 0,18^{0,74} 51^1 \cdot 0,98 = 2517 \text{ Н}$$

$C_p=54.5$ коэффициенті мен $x=0.9$, $y=0.74$, $n=1$ $q=1$, $w=0$ дәрежелер көрсеткіштерін [41 кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. [9 кесте, 264 бет, 2.]

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.3} = \left(\frac{700}{750} \right)^{0.3} = 0.98.$$

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{2517 \cdot 51}{1020 \cdot 60} = 2 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$T_o = \frac{L_{px}}{s_m} \cdot i = \frac{33}{93.6} \cdot 3.8 = 1.3 \text{ мин.}$$

Операция: Фрезрлік операциясының есебі.

Станок: фрезрлік станогы мод. 6М616Ф11-22

Қондырма: пневматикалық

Кесу құралы: Саусақты фреза $D=150$ мм, $L=79$ мм, $d=10$ мм, $z=4$, 715к6 МЕСТ 17025-71

Қосымша құрал: Бұрғылау центрі ф6,3 МЕСТ 14952-85.

Өлшеу құралы: L=326мм

Кесу тереңдігін анықтау.

t=2.5 мм, ол әдіп мәніне тең.

Берілісті анықтау.

Қатты қорытпалы шетжақтаулы фрезамен қаралай жоңғылау үшін беріліс [2кесте, 283 бет, 1.] бойынша алынады. Ол станоктын қуаты мен өңделетін материалға және қатты қорытпа маркасына байланысты табамыз. Қатты қорытпа маркасы T15K6 деп алсақ, ал материал бастапқы мәлімет бойынша шойын, станоктың қуаты шамамен 5 кВт теңестіреміз; Сонда беріліс мына аралыққа 0,09-0,18 мм/айн тең. Біз осы аралықтың орташа мәні 0,09 мм/тiс алайық..

Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V \cdot D^q}{T^m t^x s^y b^z Z^p} K_V = \frac{445 \cdot 150^{0.2}}{120^{0.32} \cdot 2.5^{0.15} \cdot 0.09^{0.35} 50^{0.2} \cdot 4} 0,69 = 42 \text{ м/мин.}$$

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

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

$$K_{nv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{700} \right)^1 = 0.86.$$

Кесте [2 кесте, 262 бет, 2.] бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v = 0,8$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент. [5 кесте, 263 бет, 2.]

$$K_{nv} = 0.8 - 0.86$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті. [6 кесте, 263 бет, 2.]

$$K_{uv} = 1$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 0,86 \cdot 0,8 \cdot 1 = 0,69$$

Тұрақтылық периоды фреза диаметріне байланысты таңдаймыз ф45 фреза үшін T=120 мин. [40 кесте, 290 бет, 2.]

$C_v = 445$ коэффициенті мен $x = 0.15$, $q = 0.2$, $y = 0.35$, $u = 0.2$, $m = 0.32$ дәрежелері

[39 кесте, 286 бет, 2.] T15K6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген.

Айналдырықтың айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 42}{3.14 \cdot 150} = 89 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 90 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 150 \cdot 90}{1000} = 42.3 \text{ м/мин.}$$

Минуттық берілісті анықтаймыз.

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_o = 0,09 \cdot 4 \cdot 90 = 32.4 \text{ мм/мин.}$$

Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x S_z^y v^n K_p = 10 \cdot 54.5 \cdot 2.5^{0.9} \cdot 0,09^{0.74} \cdot 42.3^1 \cdot 0,98 = 8757 \text{ Н.}$$

$C_p=54.5$ коэффициенті мен $x=0.9$, $y=0.74$, $n=1$ $q=1$, $w=0$ дәрежелер көрсеткіштерін [41 кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. [9 кесте, 264 бет, 2.]

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.3} = \left(\frac{700}{750} \right)^{0.3} = 0.98.$$

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{8757 \cdot 42.3}{1020 \cdot 60} = 6 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{s_m} \cdot t = \frac{203}{32.4} \cdot 2.5 = 1.56 \text{ мин.}$$

Операция: Фрезерлік операциясының есебі.

Станок: фрезерлік станогы мод. 6М616Ф11-22

Қондырма: пневматикалық

Кесу құралы: Саусақты фреза $D=150$ мм, $L=79$ мм, $d=10$ мм, $z=4$, 715к6 МЕСТ 17025-71

Қосымша құрал: Бұрғылау центрі ф6,3 МЕСТ 14952-85.

Өлшеу құралы: $L=326$ мм

Кесу тереңдігін анықтау.

$t=3$ мм, ол әдіп мәніне тең.

Берілісті анықтау.

Қатты қорытпалы шетжақтаулы фрезамен қаралай жоңғылау үшін беріліс [2кесте, 283 бет, 1.] бойынша алынады. Ол станоктың қуаты мен өңделетін материалға және қатты қорытпа маркасына байланысты табамыз. Қатты қорытпа маркасы Т15К6 деп алсақ, ал материал бастапқы мәлімет бойынша шойын, станоктын қуаты шамамен 5 кВт теңестіреміз; Сонда беріліс мына аралыққа 0,09-0,18 мм/айн тең. Біз осы аралықтың орташа мәні 0,1 мм/айн алайық..

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V \cdot D^q}{T^m t^x s^y b^z Z^p} K_V = \frac{445 \cdot 150^{0.2}}{180^{0.32} \cdot 3^{0.15} \cdot 0.1^{0.35} \cdot 50^{0.2} \cdot 4} \cdot 0,69 = 64.3 \text{ м/мин.}$$

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

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{700} \right)^1 = 0.86.$$

Кесте [2 кесте, 262 бет, 2.] бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v = 0,8$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент. [5 кесте, 263 бет, 2.]

$$K_{nv} = 0.8 \cdot 0.86$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті. [6 кесте, 263 бет, 2.]

$$K_{uv} = 1$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 0,86 \cdot 0,8 \cdot 1 = 0,69$$

Тұрақтылық периоды фреза диаметріне байланысты таңдаймыз ф45 фреза үшін $T=120$ мин. [40 кесте, 290 бет, 2.]

$C_v=445$ коэффициенті мен $x=0.15$, $q=0.2$, $y=0.35$, $u=0.2$, $m=0.32$ дәрежелері

[39 кесте, 286 бет, 2.] T15K6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген.

Айналдырықтың айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 64.3}{3.14 \cdot 150} = 137 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз:

$$n_o = 140 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 150 \cdot 140}{1000} = 66 \text{ м/мин.}$$

Минуттық берілісті анықтаймыз:

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_o = 0,1 \cdot 4 \cdot 140 = 56 \text{ мм/мин.}$$

Кесу күшін анықтау:

$$P_z = 10 C_p t^x S_z^y v^n K_p = 10 \cdot 54.5 \cdot 3^{0.9} \cdot 0,1^{0.74} \cdot 66^1 \cdot 0,98 = 1731 \text{ Н.}$$

$C_p=54.5$ коэффициенті мен $x=0.9$, $y=0.74$, $n=1$ $q=1$, $w=0$ дәрежелер көрсеткіштерін [41 кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. [9 кесте, 264 бет, 2.]

$$K_{mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.3} = \left(\frac{700}{750} \right)^{0.3} = 0.98.$$

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{1731 \cdot 66}{1020 \cdot 60} = 1.87 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$T_o = \frac{L_{px}}{s_m} \cdot t = \frac{203}{56} \cdot 3 = 1 \text{ мин.}$$

Операция: ажарлау операциясының есебі.

Станок: ажарлау станогы мод. 3У10В.

Қондырма: центра поводковый қысқышы

Ажарлау құралы: тас.

Қосымша құрал: Патрон 1-50-15-90 МЕСТ 26539-85.

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

Тереңдігін анықтау.

Ажарлау операциясы кезінде ажарлау тереңдігі төменгідей болады:

0,01-0.0125 мм

Берілісті анықтау.

Ажарлау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [55 кесте, 301 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0.3 - 0.7$ мм/айн .

Нақты берілісті анықтағанда коэффициент $B=20$ ны ескерсек:

$$S = 0.5 * 20 = 10 \text{ мм/жүр}$$

Айналу жылдамдығын анықтау:

$$V_k = 30 - 35 \text{ м/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 50 \cdot 200}{1000} = 31.4 \text{ м/мин.}$$

Осьтік күшін анықтау:

$$P_o = 10 C_p D^q S^y K_{mp} = 10 \cdot 42 \cdot 50^{1.2} \cdot 0.5^{0.75} \cdot 0.72 = 1944 \text{ Н.}$$

$C_p=42$ коэффициенті мен $y=0.75$, $q=1.2$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

Айналу моментін есептейміз:

$$M_{kp} = 10 C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0.012 \cdot 50^{2.2} \cdot 0.5^{0.8} \cdot 0.72 = 26.9 \text{ Нм.}$$

$C_M=0.012$ коэффициенті мен $y=0.8$, $q=2.2$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

Ажарлау режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N = C_n t^x S^y v^r d^q = 1.3 \cdot 30^{0.75} \cdot 0.31^{0.85} \cdot 10^{0.7} = 31 \text{ кВт}$$

Операцияның негізгі уақытын кесте бойынша қарасақ:

$$T_o = 4.99 \text{ мин}$$

Операция: Бұрғылау операциясының есебі.

Станок: Радиалды бұрғылаушы. Модел 2А576

Қондырма: СПО- 161 кондукторы

Кесу құралы: Бұрғы d25 МЕСТ 12122-77.

Қосымша құрал: Патрон 1-50-15-90 МЕСТ 26539-85.

Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89.

Кесу тереңдігін анықтау.

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады: $t = 0.5 \cdot D = 0.5 \cdot 25 = 12.50$ мм

Берілісті анықтау.

Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [25 кесте, 277 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0,49 - 0,58$ мм/айн Біз ең үлкен мәні 0,5 мм/айн аламыз.

Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V D^q}{T m_s y} K_V = \frac{9,8 \cdot 25^{0,4}}{60^{0,2} \cdot 0,5^{0,5}} 0,91 = 20_{\text{м/мин.}}$$

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{830} \right)^{-0,9} = 0.91$$

$$K_T = 1 \quad n_v = -0.9. \quad [2 \text{ кесте, } 262 \text{ бет, } 2.]$$

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_{nv} = 1 \quad [5 \text{ кесте, } 263 \text{ бет, } 2.]$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

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

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 0,91$$

$C_v = 9,8$ коэффициенті мен $x = 0.4$, $y = 0.5$, $m = 0.2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2.] кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T = 60$ [40 кесте, 290 бет, 2.]

Айналдырықтың айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 20}{3.14 \cdot 25} = 254 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_0 = 250 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_0 = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 25 \cdot 250}{1000} = 19.6 \text{ м/мин.}$$

Осьтік күшін анықтау.

$$P_o = 10C_p D^q S^y K_{mp} = 10 \cdot 68 \cdot 25^1 \cdot 0.5^{0.7} \cdot 1,07 = 10914 \text{ Н.}$$

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

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.75} = \left(\frac{830}{750} \right)^{0.75} = 1,07 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

Айналу моментін есептейміз.

$$M_{kp} = 10C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0.0345 \cdot 25^2 \cdot 0.5^{0.8} \cdot 1,07 = 132 \text{ Нм.}$$

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

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{132 \cdot 250}{9750} = 3,38 \text{ кВт}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s} \cdot t = \frac{200}{250 \cdot 0,5} \cdot 1 = 1,6 \text{ мин.}$$

Операция: Бұрғылау операциясының есебі.

Станок: Радиалды бұрғылаушы. Модел 2А576

Қондырма: СПО- 161 кондукторы

Кесу құралы: Бұрғы d12 МЕСТ 10903-77.

Қосымша құрал: Патрон 1-50-15-90 МЕСТ 26539-85.

Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89.

Кесу тереңдігін анықтау.

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады: $t = 0.5 \cdot D = 0.5 \cdot 28 = 14 \text{ мм}$

Берілісті анықтау.

Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [25 кесте, 277 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0,49 - 0,58 \text{ мм/айн}$ Біз ең үлкен мәні $0,58 \text{ мм/айн}$ аламыз.

Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V D^q}{T^{m_s y}} K_V = \frac{9,8 \cdot 12^{0,4}}{60^{0,2} \cdot 0,58^{0,5}} \cdot 0,91 = 14 \text{ м/мин.}$$

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

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{830} \right)^{-0,9} = 0,91$$

$$K_T = 1 \quad n_v = -0,9. \text{ [2 кесте, 262 бет, 2.]}$$

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент:

$$K_{nv} = 1 \text{ [5 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті:

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

Сонда жалпы түзету коэффициенті:

$$K_v=0,91$$

$C_v=9,8$ коэффициенті мен $x=0.4$, $y=0.5$, $m=0.2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2.] кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T=60$ [40 кесте, 290 бет, 2.]

Айналдырықтың айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 14}{3.14 \cdot 12} = 371 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз:

$$n_o = 370 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 12 \cdot 370}{1000} = 14 \text{ м/мин.}$$

Осьтік күшін анықтау.

$$P_o = 10C_p D^q S^y K_{mp} = 10 \cdot 68 \cdot 12^1 \cdot 0.58^{0.7} \cdot 1.07 = 5963 \text{ Н.}$$

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

$$K_{mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.75} = \left(\frac{830}{750} \right)^{0.75} = 1.07 [9 \text{ кесте, } 264 \text{ бет, } 2.]$$

Айналу моментін есептейміз:

$$M_{kp} = 10C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0.0345 \cdot 12^2 \cdot 0.58^{0.8} \cdot 1.07 = 34.4 \text{ Нм.}$$

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

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N_e = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{34.4 \cdot 370}{9750} = 1.3 \text{ кВт}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s_o} \cdot t = \frac{28}{370 \cdot 0.58} \cdot 1 = 0.1 \text{ мин.}$$

Операция: Бұрама салу операциясының есебі.

Станок: Радиалды бұрғылаушы. Модел 2А576

Қондырма: СПО- 161 кондукторы

Кесу құралы: Бұрғы d12 МЕСТ 10903-77.

Қосымша құрал: Патрон 1-50-15-90 МЕСТ 26539-85.

Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89.

Кесу тереңдігін анықтау:

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады: $t = 0.5 \cdot D = 0.5 \cdot 24 = 12 \text{ мм}$

Берілісті анықтау:

Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [25 кесте, 277 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0,49 - 0,58$ мм/айн Біз ең үлкен мәні $0,5$ мм/айн аламыз.

Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V D^q}{T^m S^y} K_V = \frac{9,8 \cdot 12^{0,4}}{120^{0,2} \cdot 0,5^{0,5}} 0,91 = 13,3 \text{ м/мин.}$$

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:

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{830} \right)^{-0,9} = 0,91$$

$K_T = 1$ $n_v = -0,9$. [2 кесте, 262 бет, 2.]

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент:

$K_{nv} = 1$ [5 кесте, 263 бет, 2.]

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті:

$K_{uv} = 1$ [6 кесте, 263 бет, 2.]

Сонда жалпы түзету коэффициенті:

$K_v = 0,91$

$C_v = 9,8$ коэффициенті мен $x = 0,4$, $y = 0,5$, $m = 0,2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2.] кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T = 60$ [40 кесте, 290 бет, 2.]

Айналдырықтың айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 13,3}{3,14 \cdot 12} = 353 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз:

$$n_o = 350 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 12 \cdot 350}{1000} = 13,1 \text{ м/мин.}$$

Осьтік күшін анықтау:

$$P_o = 10 C_p D^q S^y K_{mp} = 10 \cdot 68 \cdot 12^1 \cdot 0,5^{0,7} \cdot 1,07 = 5868 \text{ Н.}$$

$C_p = 68$ коэффициенті мен $y = 0,7$, $q = 1$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

$$K_{mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{830}{750} \right)^{0,75} = 1,07 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

Айналу моментін есептейміз:

$$M_{кр} = 10C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0.0345 \cdot 12^2 \cdot 0.58^{0.8} \cdot 1.07 = 36 \text{ Нм.}$$

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

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N_e = \frac{M_{кр} \cdot n}{9750} = \frac{36 \cdot 350}{9750} = 1.29 \text{ кВт}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$T_o = \frac{L_{рх}}{n \cdot s_o} \cdot t = \frac{24}{350 \cdot 0.5} \cdot 1 = 0.15 \text{ мин.}$$

Операция: ажарлау операциясының есебі.

Станок: ажарлау станогы мод. 3У10В.

Қондырма: центра поводковый қысқышы

Ажарлау құралы: тас.

Қосымша құрал: Патрон 1-50-15-90 МЕСТ 26539-85.

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

Тереңдігін анықтау:

Ажарлау операциясы кезінде ажарлау тереңдігі төменгідей болады:

0,01-0.0125 мм

Берілісті анықтау:

Ажарлау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [55 кесте, 301 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0.3 - 0.7$ мм/айн.

Нақты берілісті анықтағанда коэффициент $V=20$ ны ескерсек:

$$S = 0.5 \cdot 20 = 10 \text{ мм/жүр}$$

Айналу жылдамдығын анықтау:

$$V_k = 30 - 35 \text{ м/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 50 \cdot 200}{1000} = 31.4 \text{ м/мин.}$$

Осьтік күшін анықтау:

$$P_o = 10C_p D^q S^y K_{mp} = 10 \cdot 42 \cdot 50^{1.2} \cdot 0.5^{0.75} \cdot 0.72 = 1944 \text{ Н.}$$

$C_p=42$ коэффициенті мен $y=0.75$, $q=1.2$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

Айналу моментін есептейміз:

$$M_{кр} = 10C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0.012 \cdot 50^{2.2} \cdot 0.5^{0.8} \cdot 0.72 = 26.9 \text{ Нм.}$$

$C_M=0.012$ коэффициенті мен $y=0.8$, $q=2.2$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

Ажарлау режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N = C_n t^x S^y v^r d^q = 1.3 \cdot 30^{0.75} \cdot 0.31^{0.85} \cdot 10^{0.7} = 31 \text{ кВт}$$

Операцияның негізгі уақытын кесте бойынша қарасак:

$$T_o = 4.99 \text{ мин}$$

1.5 Техникалық уақыт нормасын есептеу

Кеулей жону операциясының уақыт нормасын есептеу

1. Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_{oi} \quad (1.23)$$

$$T_o = 25.3 + 2.8 + 0.26 = 28.36 \text{ мин}$$

Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_{\epsilon} = \sum_{i=1}^n T_{\epsilon i} \quad (1.24)$$

$$T_{\text{вп}} = 25.3 + 2.8 + 2.53 = 30.63 \text{ мин}$$

Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{\text{он}} = T_o + T_{\epsilon} \quad (1.25)$$

$$T_{\text{он}} = 28.36 + 30.63 = 59 \text{ мин}$$

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{\text{обс.}} = 3 \% \cdot T_{\text{он}} \quad (1.26)$$

$$T_{\text{обс.}} = 0.03 \cdot 59 = 1.77 \text{ мин}$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{\text{отд.}} = 6 \% \cdot T_{\text{он}} \quad (1.27)$$

$$T_{\text{отд.}} = 0.06 \cdot 54 = 3.54 \text{ мин}$$

Даналық уақытын анықтау:

$$T_{\text{умт}} = T_o + T_{\epsilon} + T_{\text{обс.}} + T_{\text{отд.}} \quad (1.28)$$

$$T_{\text{шт}} = 28.36 + 30.63 + 1.77 + 3.54 = 64.3 \text{ мин}$$

Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$$T_{\text{п.з.}} = 18 \text{ мин}$$

Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

$$T_{\text{ш-к}} = T_{\text{умт}} + \frac{T_{\text{п.з.}}}{n}$$

мұндағы n – Партиядағы тетік саны, дана.

$$T_{\text{ш-к}} = 64.3 + 18/3 = 80.3 \text{ мин}$$

Фрезерлік операциясының уақыт нормасын есептеу

Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = 28 + 2.8 + 0.26 = 31.06 \text{ мин.}$$

Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_{\epsilon} = 28 + 2.8 + 2.53 = 33.3 \text{ мин}$$

Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{\text{он}} = 31.06 + 33.33 = 64.36 \text{ мин.}$$

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{оп}$$

$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 64,36 = 1,9 \text{ мин.}$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{оп}$$

$$T_{отд.} = 0,06 \cdot 64,36 = 3,8 \text{ мин.}$$

Даналық уақытын анықтау:

$$T_{итт} = T_o + T_{\epsilon} + T_{обс.} + T_{отд.}$$

$$T_{итт} = 31,06 + 33,33 + 1,9 + 3,8 = 70 \text{ мин.}$$

Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$$T_{п.з.} = 12 \text{ мин}$$

Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

$$T_{и-к} = T_{итт} + \frac{T_{п.з.}}{n}$$

мұндағы n – Партиядағы тетік саны, дана.

$$T_{и-к} = 70 + \frac{12}{2} = 76 \text{ мин}$$

Фрезерлік операциясының уақыт нормасын есептеу

Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_{o_i}$$

$$T_o = 30 + 2,8 + 0,26 = 33,06 \text{ мин.}$$

Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_{\epsilon} = \sum_{i=1}^n T_{\epsilon_i}$$

$$T_{\epsilon} = 30 + 2,8 + 2,53 = 35,33 \text{ мин}$$

Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{оп} = T_o + T_{\epsilon}$$

$$T_{оп} = 33,06 + 35,33 = 68,39 \text{ мин.}$$

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{оп}$$

$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 68,39 = 2 \text{ мин.}$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{оп}$$

$$T_{отд.} = 0,06 \cdot 68,39 = 4 \text{ мин.}$$

Даналық уақытын анықтау:

$$T_{итт} = T_o + T_{\epsilon} + T_{обс.} + T_{отд.}$$

$$T_{итт} = 33,06 + 35,33 + 2 + 4 = 74,39 \text{ мин.}$$

Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$$T_{п.з.} = 18 \text{ мин}$$

Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

$$T_{ш-к} = T_{шт} + \frac{T_{п-з}}{n}$$

мұндағы n – Партиядағы тетік саны, дана.

$$T_{ш-к} = 74.39 + \frac{18}{3} = 80.39 \text{ мин.}$$

Ажарлау операциясының уақыт нормасын есептеу

Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum T_o$$

$$T_o = 25,7 + 2,8 + 2,53 = 31,03 \text{ мин}$$

Қосалқы уақытты анықтаймыз

$$T_b = \sum T_b$$

$$T_b = 25,7 + 2,8 + 0,26 = 28,76 \text{ мин}$$

Оперативті уақытты анықтау

$$T_{оп} = T_o + T_b$$

$$T_{оп} = 31,03 + 28,76 = 60 \text{ мин}$$

Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс} = 3 \% T_{оп}$$

$$T_{обс} = 0,03 * 60 = 1,8 \text{ мин}$$

Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд} = 6 \% T_{оп}$$

$$T_{отд} = 0,06 * 60 = 3,6 \text{ мин}$$

Даналық уақытты анықтау:

$$T_{шт} = T_o + T_b + T_{обс} + T_{отд}$$

$$T_{шт} = 31,03 + 28,76 + 1,8 + 3,6 = 65,19 \text{ мин}$$

Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$$T_{п-з} = 10 \text{ мин}$$

Даналық – калькуляциялық уақытты анықтаймыз:

$$T_{ш-к} = T_{шт} + \frac{T_{п-з}}{n}$$

мұндағы n – Партиядағы тетік саны, дана.

$$T_{ш-к} = 65,19 + \frac{10}{3} = 68,49 \text{ мин}$$

2 Конструкторлық бөлім

2.1 Шығару бағдарламасы және жүктеу коэффициентіне байланысты айлабұйымды таңдау

Қақпақ тетігінде 020 операцияда тесіктерді бұрғылау үшін білдек айлабұйым құрастыру.

Бастапқы деректер: тетікті шығару жылдық көлемі $N=4000$ дана; өндіріс – сериялық; жұмыс бір сменада; материал СЧ 15-32 МЕСТ 1412-85.

Тік бұрғылау білдекте қақпақ тетігің базалау үшін айлабұйым арналған. Қақпақта төрт тесік бұрғылаймыз. Айлабұйым бір орынды. Тетікті орта цилиндрлік тесік арқылы базалаймыз. Тесіктерді бұрғылау кондукторлық плита арқылы жүргізіледі. Ол бағыттауыш роль атқарады. Орнату қақпақтың бұйыржағы арқылы жүргізіледі.

Айлабұйым тік бұрғылау білдектің үстелінде бекітіледі.

Қысу құрылғының конструкциясы шығару ырғағынан және өндеудің даналық уақытынан тандаймыз. Жылдық шығару көлемі 1000 дана және сменадағы нақты жылдық жұмыс уақыт қоры $F_d=1895$ сағат болғанда шығару ырғағы есеп бойынша тең болады:

$$t_o = \frac{60 \times F_o}{N} = \frac{60 \times 1895}{4000} = 114 \text{ мин}$$

2.2 Өнделетің дайындаманы талдау, базалау сұлбасы және айлабұйымның элементтерін таңдау

Өнделетің тетікте, тесікті бұрғылау операциядан кейін бұранда жасалады. Тесік өлшем дәлдігі бұрғымен қамтамасыздырылады және оның орналасуы айлабұйымның беттерімен шектелді.

Тетікті базалау

Орнату саусақтарды қолданып жазық және тесік арқылы базалау сұлбасы. Осында тірек орнату базасы бұл тетіктің бұйыржағы.

Операция жоспарын әзірлеу

Дипломдық жобада жасалатын операция – тесікті бұрғылау, сондықтан бұрғылау білдекті таңдаймыз. Сериялық өндіріс болғандықтан әмбебап тік бұрғылау моделі 2Н135 білдекті таңдаймыз. Айлабұйым – бір орынды пневматикалық кондуктор.

Моделі 2Н135 білдектің техникалық сипаттамасы:

Бұрғылаудың ең үлкен диаметрі, мм: 35

Айналдырықтың ең үлкен орын ауыстыруы, мм 300

Айналдырықтың бұйыржағынан үстел бетіне дейін ең үлкен қашықтық, мм: 750

Айналдырықтың Морзе конусы № 4

Айналдырықтың айналыс жиілігі шегі , айн/мин 31,5-1400

Айналдырықтың беріс шегі, мм/айн 0,1-1,6

Электрқозғалтқыштың негізгі қозғалысының қуаты, кВт 4

Габаритті өлшемдер, мм 1245x815x2690

Салмағы, кг 1350

Бұрғылау операцияны бір әрекетте жүргіземіз – бұрғылау, бұрғы материалы тез кескіш болат Р6М5.

2.3 Айлабұйым сұлбасын құрастыру

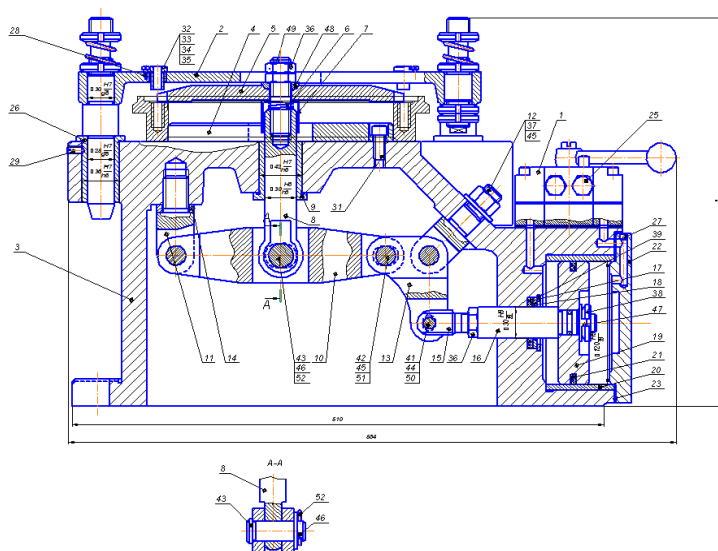
Дайындаманы екі проекцияда көрсетеміз, ол мөлдір болып көрінеді, айлабұйымның элементтерін қарауға кедергі келтірмейді.

Содан сон, дайындаманың айналасына орнату элементтерін, қысқыш құрылғыларды және тағы басқа элементтерді сызамыз.

Содан кейін тақтаның үстіне, айлабұйымның барлық элементтерін орнатамыз.

Айлабұйымның сызбасы 3.1 суретте көрсетілді.

Тетікті бекіту сұлбасы.



2.1 Сурет – Бұрғылау айлабұйым

$d=7,5 \text{ мм}; P_o=2229,3 \text{ Н}$

$R=20,75 \text{ мм}; M_{рез} = 5900 \text{ Н}; f=0,15$

$$W = \frac{0,85 \times \frac{5900}{6} \times 20,75 - 2229,3 \times 0,15 \times 32,17}{0,15 \times 32,7} = 850 \text{ Н}$$

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

Жылдық бағдарлама 4000 дана.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{F_0 \cdot k_{з.сп}} \quad (3.1)$$

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

N - жылдық бағдарлама.

F_0 - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры.

$F_0 = 2070$ сағат 1 кезеңді жұмыс кестесімен жасағанда.

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

Жону операциясы үшін 16К20 станогы, станок;

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.сп}} = \frac{14 \cdot 4000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 0,42$$

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

$$k_3 = \frac{0,42}{1} = 0,42$$

Кеулей жону операциясы үшін 2В460 станогы, станок;

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.сп}} = \frac{16 \cdot 4000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 0,48$$

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

$$k_3 = \frac{0,48}{1} = 0,48$$

Ажарлау операциясы үшін 5В830 станогы, станок;

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.сп}} = \frac{22 \cdot 4000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 0,62$$

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

$$k_3 = \frac{0,62}{1} = 0,62$$

Тіс жону операциясы үшін 5С280П станогы.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.сп}} = \frac{20,4 \cdot 4000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 0,56$$

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

$$k_3 = \frac{0,56}{1} = 0,56$$

Негізгі станоктардың жалпы саны, станок;

$$C_{\text{общ}}=2+2+2+1=7$$

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% өлемін құрайды.

$$C_{\text{вс}} = 7 \cdot 0,04 = 0,32 \approx 1 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар

$$\sum C_p = 7 + 1 = 8$$

Цех жұмысшыларының саны мен құрамын станокта жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R_{np} = \frac{\Phi_0 \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{2070 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 1,05}{1840 \cdot 1,3} = 5,8 \approx 6 \quad (3.2)$$

мұндағы: Φ_0 - жылдық уақыт қоры, 1 кезең Φ_0 - 2070 сағат.

C_{np} - өндірістік жабдықтар саны 8 станок.

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

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

$$R_{cm} = 6 \cdot 0,05 = 0,3 \approx 1$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары.

$$\sum R_p = 6 + 1 = 7$$

3.2 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінің бір станокқа 10-12 м бөлінеді.

Жону мен жоңғылау және ажарлау операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын, м²;

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

Көмекші станокқа қажетті орын, м²;

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

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын, м²;

$$S_M = 1 \times 5 = 30 \text{ м}^2.$$

Барлық механикалық цехтың ауданы, м²;

$$\sum S = 84 + 10 + 10 = 104 \text{ м}^2.$$

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

$$S = 104 \cdot 0,05 = 5,2$$

Жөңдеу бөлімінің ауданы.

$$C_{rem} = \frac{T \cdot N_{cm}}{\Phi_0 \cdot m \cdot k_3} = \frac{73,8 \cdot 8}{2030 \cdot 0,75 \cdot 1} = 0,487 \approx 1$$

мұндағы T – құрылғы бірлігін жөндеудегі білдектік жұмысқа кететін жыл сайынғы қосынды уақыт $T = 73,2$ см/сағ;

Φ_0 - станоктын 1 сағат ішіндегі жұмысының жылдық қоры.

$\Phi_0 = 2030$ сағат. m - кезең саны. 2 кезең;

K_3 - Станок бөлімінің жүктеу коэффициенті.

Жөндеу станоктарға қажетті орны, m^2 ;

$$S = 1 \times 28 = 28 \text{ м}^2.$$

Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданы, m^2 ;

$$S_{\text{мз}} = \frac{A \cdot Q}{h \cdot M \cdot k} = \frac{5 \cdot 60}{2 \cdot 252 \cdot 0.35} = 2,7 \approx 3 \text{ м}^2. \quad (3.3)$$

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

Q - жыл көлеміндегі цехта өнделетін 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 алатың.

M - Жұмыс күрінің саны

$$Q = P \cdot N = 0,2 \cdot 4000 = 40 \quad (3.4)$$

Құрал - жабдықтар қоймасын білдек санымен байлаысты, m^2 ;

$$S = 0.4 \cdot 8 = 3,2 \text{ м}^2.$$

Құралды сақтау үшін бір слесрьге 0,15 м қабылданған, m^2 ;

$$S = 0.15 \cdot 8 = 1,2 \text{ м}^2.$$

Қондырғылар қоймасы білдек санының 0,3 м бөлінген, m^2 ;

$$S = 0.3 \cdot 8 = 2,4 \text{ м}^2$$

Қойманың жалпы ауданы, m^2 ;

$$S = 4,8 + 3 = 7,8 \text{ м}^2.$$

Слесарьлық құрастыру жұмысының еңбек сыйымдылығы механикалық жұмысының сыйымдылығынан 40% көлемінде, норма / сағат;

$$T_{\text{сб}} = T_{\text{мех}} \cdot 0,4 = 0,6 \text{ норма/сағат.} \quad (3.5)$$

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

Жұмысқа қажетті стендтердің саны, стенд;

$$M_{\text{сб}} = \frac{T_{\text{сб}} \cdot N_{\text{сб}}}{\Phi_{\text{рем}} \cdot P_{\text{сп}}} = \frac{0,6 \cdot 4000}{2070 \cdot 1,2} = 1 \text{ стенд.} \quad (3.6)$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада берілген қақпақтың жұмысшы сызбасы бойынша технологиялық процессті іске асыру үшін жоғары өнімді жону, жоңғылау, бұрғылау және кеңей жону станоктарын, тез әрекетті қондырғыларын, жоғары сапалы кескіш аспап құралдарын қолдандым.

Жоғарыда айтылған деректерге сүйене отырып, құрылымдық-технологиялық талдау жүргізіп, екі тетік технологиялы деп есептеуге болады. Қақпақ тетігінің материалының өңдеулігі жоғарады және механикалық өңдеу кезінде қиындықтарға соқтырмайды деген шешімге келуге болады.

Ұсынылған дипломдық жобада қақпақты шығаратын, жылдық бағдарламасы 4000 дана болатын бөлімді қарастыра отырып, оның қызмет орны мен техникалық шарттарын талдап, құрастырылған технологиялық процессін орындау үшін механикалық құрастыру цехын жобаладым.

Дипломдық жобада бәсендеткіштің жинау жұмыстарының технологиялық процесстеріне және қақпақты механикалық өңдеу технологиялық үдісіне және оған қойылатын техникалық шарттарға талдау жасалған. Қақпаққа қойылатын техникалық талаптарға және қызметіне жасалған талдау келтірілген. Қақпақтың конструкциясының технологиялылығы тексеріліп, дайындамаға таңдау жасалған.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Мендебаев Т.М «Машина жасау технологиясының негіздері» Алматы: «Эверо», 2005. 68 б.
2. Мендебаев Т.М, Даулетбаков А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау» Алматы: «Мектеп», 1987. 83 б.
3. Ишмухамбетова Т.Р, Капанова А.К. «Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі», Алматы, 2001. 68 б.
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. 496 с.
5. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т.Т. 2/Под ред. А.Г. Косиловой и Р.К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: «Машиностроение», 1985. 510 с.
6. Горбацевич А.Ф «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск: Высшая школа, 1975. 157 с.
7. Ю.А.Абдрамов и др. «Справочник технолога-машиностроителя», том 2, М: «Машиностроение», 1985. 134 с.
8. Э.Э.Миллер «Техническое нормирование труда в машиностроение», М: «Машиностроение», 1989. 38 с.
9. Нефедов Н.А «Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах», М: «Машиностроение», 1986. 65 с.
10. Режимы резания металлов: Справочник. Изд. 3-е перераб. и доп. /Под общей ред. Ю.В. Барановский. М: «Машиностроение», 1972. 55 с.
11. Латышев Н. В, «Нормы технологического проектирования машиностроительных заводов», Харьков: МШ-тмс, 1997. 27 с.
12. Ансеров М.А. Приспособления для металлорежущих станков – 3-е изд. – Л.: Машиностроение, 1975. 49 с.
13. Бабук В.В. «Дипломное проектирование по технологии машиностроения», Минск; Высшая школа, 1975. 148 с.
14. Мамаев Ф.С., Осипов Е.Г. «Основы проектирования машиностроительных заводов». М.: Машиностроение, 1974. 245 с.
15. Охрана труда в дипломных проектах. Методические указания (для всех специальности): 1986. 192 с.
16. Добрыднев И.С. «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», М.: «Машиностроение», 1985. 247 с.
17. Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты», М.: «Машиностроение», 1989. 61 с.
18. Балабанов А.Н. «Краткий справочник технолога - машиностроителя», М.: «Издательство станков», 1982. 26 с.
19. Балакшин Б.С. «Основы технологии машиностроения». М: «Машиностроение», 1969. 167 с.
20. Маталин А.А «Технология машиностроения», Л. «Машиностроение», 1985. 192 с.