

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

Айгожаева Мақпал Зинадилқызы

«САМ жүйесінде біліктің механикалық өндеу технологиясын жобалау.
Жылдық шығару бағдарламасы 2000 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: «СМ жүйесінде біліктің механикалық өндеу технологиясын жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы 2000 дана»

5В071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Айгожаева М.З.

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 Айгожаева Мақпал Зинадилқызы

Тақырыбы: «САМ жүйесінде біліктің механикалық өндеу технологиясын
жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы 2000 дана»

Университет ректорының « _____ » 2019ж. № _____ бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «08» маусым 2020ж.

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

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бұйымның құрастыру технологиясы; б) біліктің механикалық өндеудің
технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысының
жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі.

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

бұйымның құрастыру сызбасы – 1А1; бұйымның жинақтау сызбасы – 1А2;
тетіктің жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы – 1А1;
технологиялық баптаулар – 2А1; металлкескіш станоктың қондырғысының
сызбасы– 1А1; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – 1А1.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 17 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
Ұйымдастыру бөлімі	02.03.20ж. – 17.04.20ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	18.04.20ж. – 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, Ассоциаланған профессор		

Ғылыми жетекші _____ А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ М.З.Айгожаева

Күні « ____ » _____ 2020ж.

АҢДАТПА

Берілген дипломдық жобада біліктің жасалуы мен өңдеу түрлері қарастырылған. Алынған мәліметтерге сай құрастыруға және өңдеуге техникалық талаптардың анализі жүргізілді. Берілген шығару бағдарламасына сай өндірістің типі анықталды, таңдау және дайындаманы жасау әдісінің негізделуі жүргізілді. Тетіктің жеке беттерінің маршрутты өңделуі және оны жалпы өңдеудің операциянды технологиялар жасалынды. Тетік өңдеуінің технологиялық процессін жобалаудың жолында технологиялық процессті нормалау орындалды, тетік жасалуының еңбексыйымдылығы және бұйым жасаудың жалпы еңбексыйымдылығы анықталды.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассмотрена общая картина проектирования технологического процесса вала и механической обработки. На основе имеющихся данных проводится анализ технических требований на обработку и ремонт. С учетом заданной программы выпуска определяется тип производства, производится выбор и обоснование метода изготовления заготовки. Разработаны технологические схемы сборки узла, также маршрута обработки отдельных поверхностей детали и операционной технологии обработки. В ходе проектирования технологического процесса обработки детали, выполнено нормирование технологического процесса, определены трудоёмкость изготовления детали и общей трудоёмкости изготовления изделия.

ANNOTATION

This graduation project discusses the general picture of the design of the technological process of the main shaft and machining. Based on the available data, an analysis of the technical requirements for processing and repair is carried out. Taking into account the given production program, the type of production is determined, and the selection and justification of the method of manufacturing the workpiece are made. Technological schemes for assembling the assembly are being developed, as well as the route for processing individual surfaces of the part and the operating technology for processing it in general. During the design of the technological process of processing the part, the process is standardized, the labor input of manufacturing the component and the total labor input of the product are determined.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Бұйымды құрастырудың технологиялық үрдісін жобалау	8
1.1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы	8
1.1.2 Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялыққа талдау	8
1.1.3 Өндіріс типін таңдаудың негіздемесі	9
1.1.4 Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін әдісті таңдау	10
1.1.5 Құрастыру операциясының технологиялық үрдісін жобалау	10
1.1.6 Құрастыру жұмыстарын нормалау	10
1.2 Тетік жасаудағы технологиялық үрдістерді жобалау	11
1.2.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы	11
1.2.2 Дайындама алудың техника - экономикалық негіздемесі	12
1.2.3 Бұйымды өңдеу операциясы кезіндегі технологиялық базаларды таңдаудың негіздемесі	14
1.2.4 Маршруттық және технологиялық үрдістерді жобалау	15
1.2.5 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу	16
1.2.6 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі	19
1.2.7 Техникалық уақыт нормасын есептеу	31
2 Конструкторлық бөлімі	34
2.1 Қондырғының сипаты мен орнату сұлбасы	34
2.2 Қондырғының күштік есебі	35
2.3 Қондырғыны дәлдікке есептеу	35
3 Ұйымдастыру бөлімі	36
3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	36
3.2 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау	37
3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	38
3.4 Механикалық бөлімнің көмекші бөлігінің ауданын анықтау	38
3.5 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау	39
3.6 Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау	39
3.7 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу	39
3.8 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау	39
Қорытынды	41
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	42

КІРІСПЕ

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. 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 иартықшылығы 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 тәң.

Өндірістік процестерді жобалаудың инженерлік әдістерін толықтай игере алатын маман кадрлерді даярлауда осы мәселердің барлығын жолға қоюдың маңыздылығы зор. Осыған орай жоғарғы оқу орындарының оқу процесінде студенттер орындайтын машина жасау технологиясы бойынша дипломдық жобалау сияқты дербес жұмыстарға ерекше мән беріліп, студенттердің дипломдық жобаны тыңғылықты орындауына баса мән берілуі тиіс.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұйымды құрастырудың технологиялық үрдісін жобалау

ЦДН2 типті бәсендеткіші машина жасау өндірісінде кеңінен қолданады. Бәсендеткіш дегеніміз-белгілі бір айналу моментімен айналу жылдамдығымен қозғалысты беруге арналған құрылғы. Электрқозғалтқыш айналу қозғалысын береді. Ол бәсендеткіш арқылы қажетті айналыс қозғалыс жылдамдығына дейін төмендейді.

Бәсендеткіштің шусыз, бірқалыпты жасау үшін оның барлық тетіктері жоғары дәлдікпен өңделу және құрастыру операциялары жоғары сапалы жиналуы керек.

1.1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы

Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін өндірістік нормалар төмендегідей: Жалпы шарттары СТП 14.10 - 2005 сәйкес, бәсендеткіш шарттары ТИ 16.08 - 84 сәйкес. Шарттардың негіздемелері төменде көрсетілген:

- кеңістіктегі тетіктердің дәлділігі;
- біліктердің осьтілігі 0,04 мм аспауы, ал радиалды және түп беттің - ауытқуы 0,025 мм аспауы тиіс;
- монтажды саңылаудың дәлдігі төсем дәлділігіне және де бұранданың қысу моментіне тура пропорционал;
- бәсендеткіш қажетті шарттарды сақтау үшін, оған 169 л көлемінде И – 50А МЕСТ 20799 - 88 индустриалды май құйылады.

Бәсендеткіштің жұмыс режимы аса қиын жағдайда жүргізіледі, жұмыс циклі бірқалыпты, ұзақ мерзімді жүргізіледі. Жұмыс ауасы агрессивті ортасында, атмосфералық әсері бар сыртқы ортада жүргізіледі, сол себепте оны тотықсыздандыру іс - шаралары қолданылады. Сырт беттері сырланып, ішкі беттеріне гальваникалық қаптау жүргізіледі. Әрбір 5000 сағ соң майы ауыстырылып, бәсендеткіштің ішкі тетіктері визуалды тексеріледі. Егер бүлінген тетік анықталса, ол басқа өзара ауыстырымды сайманға алмастырылады.

1.1.2 Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялыққа талдау

Бұйымды технологиялыққа талдау өндіріс типімен қарастырамыз. Жылдық шығарылым 2000 дана болса, онда бұл сериялық өндіріс типіне келеді.

Берілген бәсендеткіш конструкциясындағы барлық элементері нормалды стандартқа тиесілі жасалған. Бұл ерекшелік бөлшектерді жасау кезінде алдан - ала жобаланған өндірістік технологиялық үрдісімен жүргізілуге икемділік береді. Конструкцияның ерекшелігі оның бұзу және жинау іс - амалдары оңай, қарапайым операцияларды дифференциалдауға жеңілдігі. Осы бірқатар ережелер құрылым тетіктерінің дәлдіктері нормалды дәлдік станок қатарымен жүзеге асырылуы.

Осымен қатар құрылымның техникалық – экономикалық критерия бойынша бағаласақ:

Құрастыру жұмысының еңбек сыйымдылығы:

$$T = \sum_1^n t_{umt} . \quad (1.1)$$

мұндағы $\sum t_{umt}$ – құрастыру операциясының даналық уақыты:

$$T_{cб} = T_{cб} \cdot N = 62,45 \cdot 2000 = 124900 \text{ норма/сағ.}$$

Құрастыру үрдісінің еңбек сыйымдылығының салыстырмалы критериясы:

$$\varphi_{cб} = T_{cб} / T_m . \quad (1.2)$$

мұндағы $T_{cб}$ – құрастыру операциясының еңбек сыйымдылығы;

T_m – тетікті дайындау кезіндегі еңбек сыйымдылығы.

$$\varphi_{cб} = 124900 / 75,75 = 1,65 .$$

Құрастыру операцияның бөлімдік коэффициенті:

$$k_{pac} = T_{cб.уз} / T_{cб} . \quad (1.3)$$

мұндағы $T_{cб.уз}$ – құрам құрастыру операциясының еңбек сыйымдылығы;

$T_{cб}$ – құрастыру операциясының еңбек сыйымдылығы.

$$k_{pac} = 10,3 / 70,68 = 0,145 .$$

Құрастыру үрдісінің мінсіздік коэффициенті:

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

мұндағы $T_{cб}$ – құрастыру операциясының еңбек сыйымдылығы;

T_{np} – келтіру операциясының еңбек сыйымдылығы.

$$k_{сов.сб} = \frac{70,68 - 8,15}{70,68} = 70,56 .$$

1.1.3 Өндіріс типін таңдаудың негіздемесі

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

$$K_{з.о} = Q / P_m \quad (1.5)$$

мұндағы P – түрлі операциялар саны. Зауыт атынан берілген технологиялық үрдісте 19 операция берілген.

Q – осы операциялар орындалып жатқан жұмыс орындарының саны.

$$K_{з.о} = 19 / 26 = 0,75$$

0,75 – бұл сериялы өндіріс типіне сәйкес келеді.

1.1.4 Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін әдісті таңдау

Бұйымның дәлдігі негізінен оның құрамдағы тетіктердің дәлдігіне байланысты негізгі әсер етушілері тісті беріліс қатынасы мен осы беріліс отырған мойынтіректер егер мойынтірек дәлдігі бірнеше ретке жоғары болса, онда бәсендеткіш дәлдігі жоғарылайды, бірақ, осы амалдар техника - экономикалық тұрғыдан негізделу керек. Берілген жобада қарапайым дәлдіктегі бәсендеткіш осы себептен дәлдік тетіктердің жобаланған кездегі дәлдік арқылы жүргізіледі. Бәсендеткішті құрастыру кезінде мойынтіректің осьтік бойымен келтіру операция қажет етеді. Сол себептен осы келтіру операциясында слесарьдың жоғары квалификациясын қажет етеді.

1.1.5 Құрастыру операциясының технологиялық үрдісін жобалау

Құрастыру операциясының технологиялық үрдісін жобалау үшін төменде көрсетілген мәліметтерге сүйенеміз:

Құрастырым сызбасы;

Құрамға кіретін тетіктердің сипаттізімі;

Құрамға кіретін барлық тетіктердің сызбасы;

Қабылдау орталығының технологиялық шарттары;

Шығару бағдарламасы – 2000 дана.

Құрастырудың баптамалары қабылданған сұлба бойынша жүргізіледі. Сериялы өндірісте технологиялық үрдісті дәлірек жүргіземіз, керек жерлерінде аралық әрекетті көрсету тиімді.

1.1.6 Құрастыру жұмыстарын нормалау

Операция даналық уақытының нормасын төменде келтірілген формула бойынша іздейміз:

$$t_{ум} = t_{он} \left(1 + \frac{\alpha + \beta + \gamma}{100} \right). \quad (1.6)$$

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

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

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

$$t = \left(\sum t_{ec} + \sum t_{on}^1 \right) \left(1 + \frac{\beta + \gamma}{100} \right). \quad (1.7)$$

мұндағы $\left(\sum t_{ec} \right)$ - қосалқы уақыттың қосындысы;

$\left(\sum t_{on}^1 \right)$ - оперативті уақыттың қосындысы.

Білікті жинау:

1. Жинау үстеліне білікті орнату. Қосымша уақыт $T_{ec} - 3$ мин;

2 Білікке мойынтіректерді престеп отырғызу: $T_{on} - 5 \times 2 = 10$ мин;

3 Білікті тұрқыға кигізу мен қақпақтарды төсемдерімен алдын - ала майлап кигізу: $T_{on} - 5 + 0,15 = 5,15$ мин;

4 2 - ші білікті тұрқыға кигізу мен қақпақтарды төсемдерімен алдын - ала майлап кигізу: $T_{on} - 5 + 0,15 = 5,15$ мин;

5 Сақинаны престеп отырғызу $T_{on} - 4$ мин;

6 Бәсендеткіш қақпағын орнатып, мойынтірек саңылауын келтіру, бұрандаларды қатайту: $T_{on} - 5,3 \cdot 1,5 + 0,15 = 8,15$ мин;

7 Қосалқы тетіктерді орнату: $T_{on} - 8$ мин.

Оперативті уақыттың қосындысы:

$$\sum t_{on} = 12 + 10 + 5,15 + 5,15 + 4 + 18,15 + 8 = 62,45 \text{ мин.}$$

Қосалқы уақыттың қосындысы:

$$\sum t_{ec} = 3 \text{ мин.}$$

Даналық уақыттың нормасы төмендегідей:

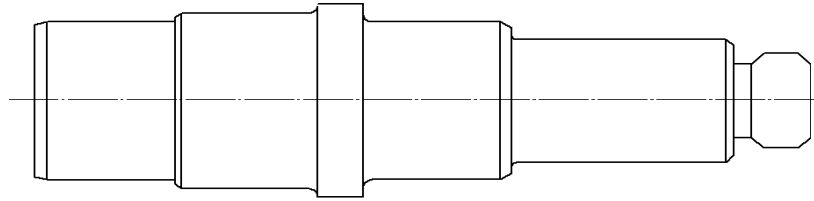
$$t = (62,45 + 3) \left(1 + \frac{3 + 5}{100} \right) = 70,68 \text{ мин.}$$

1.2 Тетік жасаудағы технологиялық үрдістерді жобалау

1.2.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы

Дипломдық жобадағы өңделетін тетік - айналу моментті беруге арналған білік *(1.1 сурет)*.

Білікті біршама үлкен айналу күштерін бірінші орыннан екінші орынға жеткізетін, өндірісте кеңінен қолданылатын машина бөлшектерінің бірі. Білік период бойынша қайталанып отыратын көлденең күштердің әсерінен туындайтын көлденең немесе июші, бұрыштық немесе бұраушы және иіп - бұраушы тербелістерге ұшырайды.



1.1 Сурет - Білік

Тетіктің жұмыс жағдайы мынадай болады:

Машиналардағы қозғалыс ықпалымен күштер әсер ететін ортада жұмыс жасайды. Білік қойылған осьтік жүктемелі тетік бөлшектердің әсері кезінде айналу мен бүгілуге жұмыс істейді. Сондай - ақ созу мен қысуға да қосымша жұмыс істейді.

Тетік периодты статикалық күштер әсерінде жұмыс жасайды. Осы жағдайды ескеріп тетік метал шаршауына тұрақтылық, қолданыс орнына қарай дәлдікке және жоғары беріктікке талаптар жоғары болып келеді.

Тетік материалы мен оның қасиеттері:

Болат 20, көміртегі мөлшері - $C : 0,3 - 0,35$, марганец мөлшері - $Mn : 0,25 - 0,7$, кремний мөлшері - $Si : 0,20 - 0,39$ пайыз;

Беріктік категориясы: $68 - 73 HRC$;

Аққыштық шегі: $\sigma_m = 460 MPa$;

Салыстырмалы ұзару: $\sigma = 30\%$;

Салыстырмалы тарылу: $\psi = 40\%$;

Соқпалы тұтқырлығы: $95 MДж/см^2$.

Тетік технологиялық қасиеттері жағынан орташа күрделілікке ие. Олар *Ш45и8* және төмен кедір-бұдырлықты, *Ш35к6* беті. Кілтек жолы білік осіне аса жоғары дәлдікпен параллель болу шарт.

1.2.2 Дайындама алудың техника - экономикалық негіздемесі

Дайындама алудың екі әдісін салыстырып қарастырамыз:

1. Прокат;

2. Соқпа.

Жылдық бағдарлама: 2000 дана;

Материал: Болат 20 МЕСТ 1050-74

Тетік массасы: 2,6 кг.

Бірінші вариантта:

Прокатқа қажетті дөңгелек диаметрі механикалық өндеудегі әдіптер қосындысынан кем болмауы тиіс. Есептеуге ең үлкен диаметр *Ш 55 мм* аламыз. Механикалық өндеу бойынша барлық әдіп қосындысы *4,6 мм*.

$$D_3 = D_0 + 2z, \quad (1.13)$$

$$D_3 = 55 + 2 \cdot 4,6 = 64,2 \text{ мм}$$

Осы диаметрге ең жақын стандартты поркат *Ш45*білігі.

Диаметрдің ауытқуы $+1/-0,8$ аралығында болады.

Түпбеттің кесуіне кететін әдіп 4 мм тең. Дайындаманың жалпы ұзындығы:

$$L = L + 2z = 190 + 2 \cdot 4 = 198 \text{ мм.}$$

Стандартты сандар қатарынан жақын мәнін іздейміз: 168 мм.

Дайындаманың көлемін оң таңбалы шақтамамен алынады:

$$V = (\pi \cdot D_3^2 / 4) \cdot L_p = (3,14 \cdot 45^2 / 4) \cdot 168 = 2670,57 \text{ см}^3$$

Дайындама массасын төмендегі формула бойынша анықтаймыз:

$$G_3 = \gamma \cdot V_3 = 0,00785 \cdot 2670,57 = 210,6 \text{ кг.}$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$k = \frac{G_0}{G_3} = \frac{122}{226} = 0,54.$$

Прокат дайындаманың құны:

$$C_3 = C_m \cdot G_3 - (G_3 - G_0) \left(\frac{C_{omx}}{1000} \right) \text{ теңге.} \quad (1.14)$$

$$C_3 = 200 \cdot 226 - (226 - 122) \left(\frac{20}{1000} \right) = 55,197 \text{ мың теңге.}$$

мұндағы C_m - 1 кг материалдың құны теңгемен;

C_{omx} - 1 кг жоңқаның қалдық бағасы теңгемен.

Екінші вариантта:

Дайындаманы соқпа арқылы алады.

Күрделілік дәрежесі - $C1$; Дайындама жасау дәлдігі - 1 сынып; Болат тобы - $M1$;

Дайындама диаметрін әдіп шығарған кесте бойынша аламыз:

$\text{Ш}45(+1;-0,8)$; $\text{Ш}55(+1;-0,8)$; $\text{Ш}35(+1;-0,8)$.

Соқпа дайындаманың көлемін анықтау үшін дайындаманы қарапайым фигуралардан тұрады деп есептейміз:

$$V_0 = V_1 + V_2 + V_3. \quad (1.15)$$

Жалпы дайындама көлемі:

$$V_1 = ((\pi D^2) / 4) \cdot L = ((3,14 \cdot 45^2) / 4) \cdot 40 = 635,85 \text{ см}^3$$

$$V_2 = ((\pi D^2) / 4) \cdot L = ((3,14 \cdot 50^2) / 4) \cdot 9 = 785 \text{ см}^3$$

$$V_3 = ((\pi D^2) / 4) \cdot L = ((3,14 \cdot 45^2) / 4) \cdot 37 = 588,161 \text{ см}^3.$$

Жалпы:

$$V_0 = 635,85 + 785 + 588,161 = 2009,011 \text{ см}^3.$$

Соқпа дайындама массасы:

$$G = \gamma \cdot V_0 = 0,00785 \cdot 2009,011 = 157,7 \text{ кг.}$$

Соқпа дайындаманың құны:

$$C_3 = C_m \cdot G_3 - (G_3 - G_0) \cdot C_{omx} \text{ теңге.} \quad (1.16)$$

$$C_3 = 200 \cdot 157,7 - (157,7 - 122) \left(\frac{20}{1000} \right) = 49,967 \text{ мың теңге.}$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$k = \frac{G_o}{G_3} = \frac{122}{155} = 0,78.$$

Техникалық - экономикалық көрсеткіш бойынша 2 - ші вариант сериялы өндірісте тиімділігі анықталды. Жылдық экономикалық тиімділік төмендегідей:

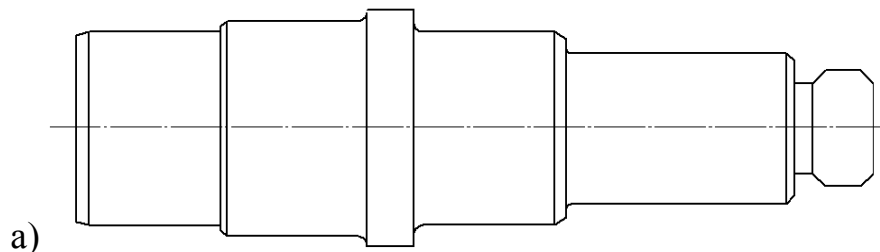
$$\Delta = (C_n - C_u)N = (55,197 - 49,967) \cdot 2000 = 26150 \text{ мың теңге.} \quad (1.17)$$

1.2.3 Бұйымды өңдеу операциясы кезіндегі технологиялық базаларды таңдаудың негіздемесі

Базалау дегеніміз таңдаған санақ жүйесіне қатысты дайындаманы, тетікті, құрылым бірліктерді қажетті күй орнын келтіру үрдісін айтады.

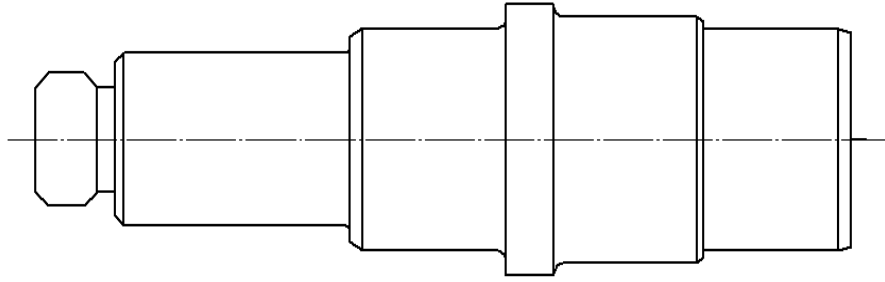
Технологиялық базалар таңдауымыз негізінен жалпы база таңдау принциптеріне сай: Білік типтегі дайындамаларды жалпы машина жасау саласында, центрлеу әдісі арқылы базалайды. Бұл беттің базасы келесі операцияда өңдеу дәл жүргізуіне үлкен кепілдік береді (1.2 сурет). Осыны біз 1 - ші баптамада көрсетілген. Сонымен қатар, технологиялық базамыз конструкциялық базасымен сай келеді, ол өздігінен өлшеу қателігін пайда болуын жоққа шығарады. Осы өңделген бетіміз келесі операцияларға база болып қалады. Осы баптауда база таңдаудың екінші принципін қолданамыз:

Базаның бірізділігі – дегеніміз барлық операцияларға бір база алу. Оны графикалық жұмыстағы қалған баптамалардан байқауға болады.



1.2 Сурет - Дайындаманың базаларын таңдау

а): 1 - 2 және 3 - 4 – қос бағыттаушы базалар; 5 – тірек базасы; 6 – бекіту күшінен пайда болатын фрикционды байланыс;



1.2 Сурет - Дайындаманың базаларын таңдау

б): 1 - 2 және 3 - 4 – қос бағыттаушы базалар; 5 және 6 – тірек базалары

1.2.4 Маршруттық және технологиялық үрдістерді жобалау

Тетік өндеудің маршруттық үрдісі төменде келтірілген әдіп есептеу бөліміне негіз ретінде болады және бұл үрдісті жобалау әр технолог мамандары үшін ең жауапты жұмысы. Осы үрдісті оңтайлы жобалауынан өндіріс тиімділігі мен заманға сай қасиетін көрсетеді.

Технологиялық үрдісті инженер негізінен өз тәжірибесі арқылы және нормативті мәліметтерге сүйеніп жобалайды. Технологиялық үрдістерде осы замандағы озық ғылыми - зерттеу институты мен жобалау зауыттардың тәжірибесін қолдану абзал. Осы жобадағы технологиялық үрдіс төмендегідей.

Білікті өңдеу маршруты:

010 Фрезерлік – центрлеу:

Білікті 190 мм ұзындықта жоңғылау, Ш45 тесікті бұрғылау.

015 Жону:

Қаралай жону операциясы.

020 Термиялық:

250...280 НВ қаттылыққа дейін шынықтыру.

025 Ажарлау :

Ажарлау операциясы.

030 Жылтырату:

Сызба өлшемдері мен шарттарына сәйкес жылтырату.

035 Белгілеу:

Осьтерді белгілеу; ойықты және тесікті белгілеу.

040 Фрезерлік:

14Н14 сайкесінше тереңдіктері 7 мм ұзындығы 22 мм кілтектерді жоңғылау.

045 Фрезерлік:

10Н14 сайкесінше тереңдіктері 5 мм ұзындығы 30 мм кілтектерді жоңғылау.

050 Бұрғылау:

Диаметрі Ш 27 мм өтпелі тесікті бұрғылау

055 Слесарлық:
Заусеництерді егеу.
060 Токарлық:
М90х2-8g бұрандасын кесу.

1.2.5 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу

Машина жасау саласында беттің пішімін негізінен кесу операция арқылы жүргізіледі, Бұл әрекеттен кейін беттің кедір - бұдырлығы мен геометриялық параметрлері экономикалық тұрғыдан және дәлдігі жоғары.

Дайындаманы берілген тетік параметріне жеткізу үшін кесу режимі кезінде жоңқаға айналатын метал қабатын қалдырамыз . Осы метал қабаты - әдіп аталынады. Және осы әдіп мөлшері мейлінше оптималды болған жөн. Механикалық өңдеу операцияларында әдіпті таңдау көбінесе анықтамаық кестелер мен МЕСТ - тің нұсқаулары негізінде тағайындалады;

Осы алынған әдіп технологиялық процеске, өңдеу жағдайларын байланыспай, артық мәнге ие болады. Бұл өздігінен материал шығыны мен артық еңбек сыйымдылыққа әкеледі. Осы кемшілікті алға тартып біз, механикалық өңдеу кезінде В. М. Кован ұсынған әдіпті «есепті–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.

$$2z_{i \min} = 2(R_{zi-1} + T_{i-1} + \rho_{i-1})$$

мұндағы R_{zi-1} - алдыңғы әрекеттің кедір- бұдырлық профилінің биіктігі;

h_{i-1} - алдыңғы әрекеттің беттің дефекті терендігі;

T_{i-1} - алдыңғы әрекеттегі бет орналасуының қосынды ауытқуы;

(ρ_{i-1}) - жүргізіліп жатқан әрекеттегі дайындаманы орнату ауытқуы.

а)Ш45 и8 өлшеміне әдіп есептеу

- 1) Дайындама үшін $R_z = 100 \text{ мкм}; T = 100 \text{ мкм};$
- 2) Жону қаралтым $R_z = 50 \text{ мкм}; T = 50 \text{ мкм};$
- 3) Жону тазалай $R_z = 30 \text{ мкм}; T = 30 \text{ мкм};$
- 4) Ажарлау қаралтым $R_z = 10 \text{ мкм}; T = 20 \text{ мкм};$

5) Ажарлау тазалай $R_z = 5\text{мкм}$; $T = 15\text{мкм}$.

Болат 20 МЕСТ 1050-74– болат тобына жатады; қиындық дәрежесі – C_2 .

Жалпы ауытқу:

$$\rho_{кор} = \Delta_{\kappa} l = 0,75 \cdot 66 = 0,049 \text{ мкм}$$

$$\rho_{см} = 1500\text{мкм}$$

$$\rho_{ц} = 1520 \text{ мкм}$$

$$\rho_{\sigma} = \sqrt{\rho_{кор}^2 + \rho_{см}^2 + \rho_{ц}^2} = \sqrt{0,049^2 + 1500^2 + 1520^2} = 2170\text{мкм}$$

$$P_1 = 0,06 \cdot 2170 = 130,2\text{мкм}$$

$$P_2 = 0,04 \cdot 2170 = 86,8\text{мкм}$$

$$P_3 = 0,02 \cdot 2170 = 43,4\text{мкм}$$

Минималды әдіп мәндері

$$2z_{i \min} = 2(R_{zi-1} + T_{i-1} + \rho_{i-1})$$

1) Дайындама үшін $2z_{i \min} = 2(100+100+2170) = 3740\text{мкм}$

2) Қаралай жону: $2z_{i \min} = 2(50+50+130) = 460\text{мкм}$

3) Тазалай жону: $2z_{i \min} = 2(30+30+87) = 294\text{мкм}$

4) Қаралай ажарлау: $2z_{i \min} = 2(10+20+44) = 148\text{мкм}$

б) Ш55 h14- өлшеміне әдіп есептеу

1) Дайындама үшін $R_z = 100\text{мкм}$; $T = 100\text{мкм}$;

2) Жону қаралтым $R_z = 50\text{мкм}$; $T = 50\text{мкм}$;

3) Жону тазалай $R_z = 30\text{мкм}$; $T = 30\text{мкм}$;

4) Ажарлау қаралтым $R_z = 10\text{мкм}$; $T = 20\text{мкм}$;

5) Ажарлау тазалай $R_z = 5\text{мкм}$; $T = 15\text{мкм}$

Болат 20 МЕСТ 1050-74– болат тобына жатады; қиындық дәрежесі – C_2 .

Жалпы ауытқу:

$$\rho_{кор} = \Delta_{\kappa} l = 1 \cdot 9 = 0,009 \text{ мкм}$$

$$\rho_{см} = 1500\text{мкм}$$

$$\rho_{ц} = 1520 \text{ мкм}$$

$$\rho_{\sigma} = \sqrt{\rho_{кор}^2 + \rho_{см}^2 + \rho_{ц}^2} = \sqrt{0,009^2 + 1500^2 + 1520^2} = 1590\text{мкм}$$

$$P_1 = 0,06 \cdot 1590 = 95,4\text{мкм}$$

$$P_2 = 0,04 \cdot 1590 = 63,6\text{мкм}$$

Минималды әдіп мәндері

$$2z_{i \min} = 2(R_{zi-1} + T_{i-1} + \rho_{i-1})$$

1) Дайындама үшін $2z_{i \min} = 2(100+100+1590) = 3350\text{мкм}$

2) Қаралай жону: $2z_{i \min} = 2(50+50+95) = 390\text{мкм}$

3) Тазалай жону: $2z_{i \min} = 2(30+30+64) = 248\text{мкм}$

Есептелген өлшемі

$$d_{p2} = 55 + 0,248 = 55,25 \text{ мм}$$

$$d_{p1} = 55,25 + 0,39 = 55,64 \text{ мм}$$

$$d_{p3} = 55,64 + 3,36 = 58,9 \text{ мм}$$

Ең үлкен шекті
ауытқуларын есептеу

$$d_{\max 3} = 55 + 0,02 = 55,02 \text{ мм}$$

$$d_{\max 2} = 55,25 + 0,03 = 55,28 \text{ мм}$$

$$d_{\max 1} = 55,64 + 0,12 = 55,76 \text{ мм}$$

$$d_{\max 3} = 58,9 + 4 = 62,9 \text{ мм}$$

$Z_{\max}^{np}; Z_{\min}^{np}$ мәндері

$$Z_{\max 3}^{np} = 55,28 - 55,02 = 262 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} = 55,76 - 55,28 = 480 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 1}^{np} = 62,9 - 55,76 = 7138 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 3}^{np} = 55,25 - 55 = 252 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 2}^{np} = 55,64 - 55,25 = 390 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 1}^{np} = 58,9 - 55,64 = 3258 \text{ мкм}$$

Ш35 h8- өлшеміне әдіп есептеу

1) Дайындама үшін $R_z = 100 \text{ мкм}; T = 100 \text{ мкм};$

2) Жону қаралтым $R_z = 50 \text{ мкм}; T = 50 \text{ мкм};$

3) Жону тазалай $R_z = 30 \text{ мкм}; T = 30 \text{ мкм};$

4) Ажарлау қаралтым $R_z = 10 \text{ мкм}; T = 20 \text{ мкм};$

5) Ажарлау тазалай $R_z = 5 \text{ мкм}; T = 15 \text{ мкм};$

Болат 20 МЕСТ 1050-74– болат тобына жатады; қиындық дәрежесі – С₂.

Жалпы ауытқу:

$$\rho_{\text{кор}} = \Delta_{\kappa} l = 0,50 \cdot 30 = 0,015 \text{ мкм}$$

$$\rho_{\text{см}} = 1500 \text{ мкм}$$

$$\rho_{\text{ц}} = 1520 \text{ мкм}$$

$$\rho_{\sigma} = \sqrt{\rho_{\text{кор}}^2 + \rho_{\text{см}}^2 + \rho_{\text{ц}}^2} = \sqrt{0,015^2 + 1500^2 + 1520^2} = 1530 \text{ мкм}$$

$$P_1 = 0,06 \cdot 1530 = 92 \text{ мкм}$$

$$P_2 = 0,04 \cdot 1530 = 61,2 \text{ мкм}$$

$$P_3 = 0,02 \cdot 1530 = 31 \text{ мкм}$$

Минималды әдіп мәндері

- $$2z_{i \min} = 2(R_{zi-1} + T_{i-1} + \rho_{i-1})$$
- 1) Дайындама үшін $2z_{i \min} = 2(100+100+1530) = 3460_{\text{МКМ}}$
 - 2) Қаралай жону: $2z_{i \min} = 2(50+50+92) = 384_{\text{МКМ}}$
 - 3) Тазалай жону: $2z_{i \min} = 2(30+30+61) = 242_{\text{МКМ}}$
 - 4) Қаралай ажарлау: $2z_{i \min} = 2(10+20+31) = 122_{\text{МКМ}}$

Есептелген өлшемі

$$d_{p3} = 35 + 0,12 = 35,12_{\text{мм}}$$

$$d_{p2} = 35,12 + 0,24 = 35,36_{\text{мм}}$$

$$d_{p1} = 35,36 + 0,38 = 35,74_{\text{мм}}$$

$$d_{p3} = 35,74 + 3,48 = 39,2_{\text{мм}}$$

Ең үлкен шекті ауытқуларын есептеу

$$d_{\max 4} = 35 + 0,02 = 45,05_{\text{мм}}$$

$$d_{\max 3} = 35,12 + 0,03 = 35,15_{\text{мм}}$$

$$d_{\max 2} = 35,36 + 0,12 = 35,48_{\text{мм}}$$

$$d_{\max 1} = 35,74 + 0,4 = 36,14_{\text{мм}}$$

$$d_{\max 3} = 39,2 + 3 = 42,2_{\text{мм}}$$

$Z_{\max}^{np}; Z_{\min}^{np}$ мәндері

$$Z_{\max 3}^{np} = 35,48 - 35,15 = 330_{\text{МКМ}}$$

$$Z_{\max 2}^{np} = 36,14 - 35,48 = 660_{\text{МКМ}}$$

$$Z_{\max 1}^{np} = 42,2 - 36,14 = 6060_{\text{МКМ}}$$

$$Z_{\min 4}^{np} = 35,12 - 35 = 120_{\text{МКМ}}$$

$$Z_{\min 3}^{np} = 35,36 - 35,12 = 240_{\text{МКМ}}$$

$$Z_{\min 2}^{np} = 35,74 - 35,36 = 380_{\text{МКМ}}$$

$$Z_{\min 1}^{np} = 39,2 - 35,74 = 3460_{\text{МКМ}}$$

1.2.6 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Операция: №10 Фрезерлі-центрлік операциясының есебі.

Станок: центрлей бұрғылау - жоңғылау станогы мод 2А637Ф1

Қондырма: пневматикалық

Кесу құралы: Түп бетті $D=125$, $L=55$ мм, $d=40$ мм, $z=8$, 715к6

МЕСТ 24352-80 2 дана

Қосымша құрал: Бұрғылау центрі МЕСТ 14952-85.

Өлшеу құралы: ұзындықты колибр $L=326$ мм

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$t=4$ мм, ол әдіп мәніне тең.

2. 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 Болат 45Х, станоктын қуаты шамамен 10 кВт теңестіреміз; Сонда беріліс мына аралыққа 0,16-0,24 мм/тіс тең. Біз осы аралықтың орташа мәні 0,2 мм/тіс алайық..

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V \cdot D^q}{T^m t^x s_z^y b^y Z^p} K_V = \frac{332 \cdot 125^{0.2}}{180^{0.2} \cdot 2,8^{0.1} \cdot 0,2^{0.4} 50^{0.2} \cdot 8} 0,69 = 165 \text{ м/мин.}$$

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 $T=45$ 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.] Т15К6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген.

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 165}{3.14 \cdot 125} = 420 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 420 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 125 \cdot 420}{1000} = 164,8 \text{ м/мин.}$$

5. Минуттық берілісті анықтаймыз.

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_d = 0,2 \cdot 8 \cdot 420 = 672 \text{ мм/мин.}$$

6. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x S_z^y v^n K_p = 10 \cdot 825 - 2,8^1 \cdot 0,2^{0,75} 50^{1,1} \cdot 0,98 = 2248,7 \text{ Н.}$$

$C_p=825$ коэффициенті мен $x=1,0$, $y=0,75$, $n=1,1$, $q=1,3$, $w=0,2$ дәрежелер көрсеткіштерін [41 кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

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

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,3} = \left(\frac{700}{750} \right)^{0,3} = 0,98.$$

1. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{2248,7 \cdot 164,8}{1020 \cdot 60} = 6,05 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{s_m} \cdot t = \frac{90,5}{1240} \cdot 0,45 = 0,13 \text{ мин.}$$

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$t=2,5$ мм, ол әдіп мәніне тең.

2. Берілісті анықтау.

Бұрғылауды кестеден беттік кедір – бұдырлық қасиетіне және материал түрін байланысты. [39 кесте, 282, бет, 2.] 0,12-0,18мм/айн. Біз 0,16мм/айн таңдаймыз.

1. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V D^q}{T^m t^x s^y B^u z^p} K_V = \frac{332 \cdot 80^{0,2}}{180^{0,2} \cdot 2,5^{0,1} \cdot 0,16^{0,4} \cdot 45^{0,2} \cdot 16^0} 0,585 = 139,98 \text{ м/мин.}$$

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.]

$$K_{Mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{610} \right)^1 = 1,23.$$

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

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_{nv} = 0,9 \text{ [3 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_{uv} = 0,65 \text{ [6 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,65 = 0,585$$

Тұрақтылық периоды кескіш диаметріне байланысты таңдаймыз ф80 фреза үшін $T=180$ мин. [40 кесте, 290 бет, 2.]

$C_v=332$ коэффициенті мен $q=0.2$, $x=0.1$, $y=0.4$, $u=0.2$, $p=0$, $m=0.2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2.] T15K6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген.

Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 140}{3.14 \cdot 80} = 557,32 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_0 = 560 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_0 = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 80 \cdot 560}{1000} = 140,672 \text{ мм/мин.}$$

5. Минуттық берілісті анықтаймыз.

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_0 = 1 \cdot 16 \cdot 560 = 896 \text{ мм/мин.}$$

6. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = \frac{10C_p t^x S_z^y B^n z}{D^q n^\omega} K_{mp} = \frac{10 \cdot 82,5 \cdot 2,5^1 \cdot 1^{0,75} \cdot 45^{1,1} \cdot 10}{80^{1,3} \cdot 560^{0,2}} \cdot 0,856 = 1092 \text{ Н.}$$

$C_p=82,5$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0.75$, $u=1.1$, $q=1.3$, $\omega=0.2$ дәрежелер көрсеткіштерін [41 кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{610} \right)^1 = 1,23$$

7. Айналу моменті.

$$M_{kp} = \frac{P_z D}{2 \cdot 100} = \frac{1092 \cdot 80}{2 \cdot 100} = 436,8 \text{ Нм.}$$

8. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{1092 \cdot 140,672}{1020 \cdot 60} = 2,5 \text{ кВт.}$$

Операция : №15 жону операциясының есебі;

Станок: жону станогы мод. 1М63БФ101

Қондырма: центрге хамытпен орнату МЕСТ 16533-68*,

Кесу құралы: Кескіш 2142-0150 МЕСТ 9795-84

Қосымша құрал: Құралбілік 6300-0896 МЕСТ 21225-75

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$t=3$ мм, ол әдіп мәніне тең.

2. Берілісті анықтау.

Қаралай жону кезінде [12 кесте, 267 бет, 2.] кесте бойынша кесу тереңдігіне байланысты алынады: $S=0.5 - 0.5$ мм/айн. Біз ең үлкен мәні $0,45$ мм/айн аламыз.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V}{T^m t^x s^y} K_V = \frac{350}{45^{0,2} \cdot 1,6^{0,15} \cdot 0,5^{0,35}} 0,8 = 156,7 \text{ м/мин.}$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. [1-4 кесте, 262 бет, 2.]

$$K_{nv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{750} \right)^{1,75} = 1.$$

Кесте [2 кесте, 262 бет, 2.] бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v = 1,75$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

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

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

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

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_{\alpha} = 1 \text{ [18 кесте, 271 бет, 2.]}$$

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_r = 1 \text{ [18 кесте, 271 бет, 2.]}$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 0,8$$

$C_v = 350$ коэффициенті мен $x = 0,15$, $y = 0,35$, $m = 0,20$ дәрежелері [17 кесте, 269 бет, 2.] кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T = 45$. [268 бет, 2.]

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 156,7}{3,14 \cdot 45} = 1108 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_{\partial} = 1108 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_{\partial} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 45 \cdot 1108}{1000} = 156,7 \text{ м/мин.}$$

5. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x s^y v^n K_p = 10 \cdot 200 \cdot 1,6^1 \cdot 0,5^{0,75} \cdot 156^{-0,15} \cdot 0,6 = 5352,5 \text{ Н.}$$

$C_p = 300$ коэффициенті мен $x = 1$, $y = 0,75$, $n = -0,15$ дәрежелер көрсеткіштерін [22 кесте, 273 бет, 2.] кестеден аламыз.

мұндағы $K_p = K_{MP} \cdot K_{\alpha p} \cdot K_{rp} \cdot K_{lp} \cdot K_{gp} = 0,6$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

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

$$K_{\alpha p} = 0,89$$

$$K_{rp} = 1$$

$$K_{lp} = 1$$

$K_{rp}=0.93$

6. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60} = \frac{5352,5 \cdot 156,7}{1020 \cdot 60} = 13,7 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s_o} \cdot t = \frac{84}{1108 \cdot 0,45} \cdot 1 = 0,16 \text{ мин.}$$

Операция : №20 ажарлау операциясының есебі.

Станок: ажарлау станогы мод. 3А164

Қондырма: центрге хамытпен орнату

Ажарлау құралы: тас.

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

1. Тереңдігін анықтау.

Ажарлау операциясы кезінде ажарлау тереңдігі төменгідей болады:

0,133 мм

2. 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:

$$S = 0.35 \cdot 20 = 7 \text{ мм/жүр}$$

3. Айналу жылдамдығын анықтау.

$$V_k = 20 - 30 \text{ м/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_{\bar{a}} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 45 \cdot 278}{1000} = 13,09 \text{ м/мин.}$$

4. Осьтік күшін анықтау.

$$P_o = 10 C_p D^q S^y K_{io} = 10 \cdot 68 \cdot 45^1 \cdot 0.3^{0.7} \cdot 0.72 = 1542,24 \text{ Н.}$$

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

5. Айналау моментін есептейміз.

$$M_{kp} = 10 C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0.0345 \cdot 45^2 \cdot 0.3^{0.8} \cdot 0.72 = 21.33 \text{ Нм.}$$

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

Ажарлау режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N = C_n t^x S^y v^r d^q = 1,3 \cdot 30^{0,75} \cdot 0,33^{0,85} \cdot 7^{0,7} = 11,7 \text{ кВт}$$

Операцияның негізгі уақытын кесте бойынша қарасак:

$$T_o = 4,99 \text{ мин}$$

Операция : № 25 жылтырату операциясының есебі.

Станок: ажарлау станогы мод. 3А164

Қондырма: центрге хамытпен орнату

Ажарлау құралы: киіз.паста гои.

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

1. Тереңдігін анықтау.

Ажарлау операциясы кезінде ажарлау тереңдігі төменгідей болады:
0,003 мм

2. 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:

$$S=0.35 \cdot 20=7 \text{ мм/жүр}$$

3. Айналу жылдамдығын анықтау.

$$V_k=20-30 \text{ м/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 35 \cdot 278}{1000} = 11,02 \text{ м/мин.}$$

4. Осьтік күшін анықтау.

$$P_o = 10C_p D^q S^y K_{mp} = 10 \cdot 68 \cdot 35^1 \cdot 0.3^{0.7} \cdot 0.72 = 1512,24 \text{ Н.}$$

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

5. Айналу моментін есептейміз.

$$M_{kp} = 10C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0.0345 \cdot 35^2 \cdot 0.3^{0.8} \cdot 0.72 = 19.33 \text{ Нм.}$$

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

Ажарлау режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N = C_n t^x S^y v^r d^q = 1,3 \cdot 30^{0.75} \cdot 0,003^{0.85} \cdot 7^{0.7} = 8,7 \text{ кВт}$$

Операцияның негізгі уақытын кесте бойынша қарасақ:

$$T_o = 3,2 \text{ мин}$$

Операция: №30 Кілтекті жонғылау операциясының есебі.

Станок: вертикалды бұрғылау станогы мод. 6P12

Қондырма: призма МЕСТ 16643-63*

Кесу құралы: кескіш Т16Д142=14мм, МЕСТ 1094-86

Қосымша құрал: құралбілік 6462-0098 МЕСТ 12643-83.

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі кесте бойынша төмендегідей болады:

$$t=7 \text{ мм}$$

2. Берілісті анықтау.

Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [34 кесте, 283 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0.06 - 0.1$ мм/айн Біз ең үлкен мәні 0,1 мм/айн аламыз.

2. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V D^q}{T^m t^x s^y B^u z} K_v = \frac{41 \cdot 14^{0,25}}{80^{0,2} \cdot 5^{0,1} \cdot 0,1^{0,4} \cdot 10^{0,15} \cdot 2^0} 0,92 = 3,2 \text{ м/мин.}$$

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

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

$$K_{nv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{610} \right)^{0,75} = 1,23 .$$

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

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_{nv} = 0,9 \text{ [5 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_{uv} = 0,65 \text{ [6 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 1 * 1,9 * 1,65 = 0,585$$

$C_v = 41$ коэффициенті мен $q = 0,25$,

$x = 0,1$,

$y = 0,4$,

$m = 0,2$ дәрежелері

[39 кесте, 286 бет, 2.] кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T = 80$. [40 кесте, 290 бет, 2.]

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 3,2}{3,14 \cdot 14} = 102 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 86 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 14 \cdot 102}{1000} = 4,5 \text{ м/мин.}$$

5. Осьтік күшін анықтау.

$$P_o = \frac{10 C_p t^x s^y B^u z}{D^q n^w} = \frac{10,82,5,5^{0,95} \cdot 0,1^{0,8} \cdot 10^{1,12}}{14^{1,187^0}} = 1217 \text{ Н.}$$

$C_p = 82,5$ коэффициенті мен $x = 0,95$, $y = 0,8$ дәрежелер көрсеткіштерін [41 кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{610}{750} \right)^{0,75} = 1,12 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

07. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

0,0,0,0 кВт.

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s} \cdot t = \frac{35}{872} \cdot 0.1 = 0,8 \text{ мин.}$$

Операция: №35 Кілтекті жонғылау операциясының есебі.

Станок: вертикалды бұрғылау станогы мод. 6P12

Қондырма: призма МЕСТ 16643-63*

Кесу құралы: кескіш Т16Д142=10мм, МЕСТ 1094-86

Қосымша құрал: құралбілік 6462-0098 МЕСТ 12643-83.

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі кесте бойынша төмендегідей болады:

$t=5\text{мм}$

2. Берілісті анықтау.

Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [34 кесте, 283 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0.06 - 0.1$ мм/айн Біз ең үлкен мәні $0,1$ мм/айн аламыз.

3. Кесу жылдамдығын анықтау

$$v = \frac{C_V D^q}{T^m t^x s^y B^u} K_v = \frac{41 \cdot 10^{0.25}}{80^{0.2} \cdot 5^{0.1} \cdot 0,1^{0.4} \cdot 10^{0.15} \cdot 2^0} \cdot 0.92 = 2.7 \text{ м/мин.}$$

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

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

$$K_{nv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{610} \right)^{0.75} = 1.23 .$$

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

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$K_{nv} = 0.9$ [5 кесте, 263 бет, 2.]

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_{uv} = 0.65$ [6 кесте, 263 бет, 2.]

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$K_v = 1 \cdot 1.9 \cdot 1.65 = 0.585$

$C_v = 41$ коэффициенті мен $q = 0.25$, $x = 0.1$, $y = 0.4$, $m = 0.2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2.] кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T = 80$. [40 кесте, 290 бет, 2.]

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 2,7}{3.14 \cdot 10} = 86 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 86 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_{\partial} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 10 \cdot 86}{1000} = 2.7 \text{ м/мин.}$$

5. Осьтік күшін анықтау.

$$P_o = \frac{10 C_p t^x S^y B^z}{D^q n^w} = \frac{10.82 \cdot 5.5^{0.95} \cdot 0.1^{0.8} \cdot 10^{1.1} \cdot 2}{10^{1.1} \cdot 87^0} = 1217 \text{ Н.}$$

$C_p=82.5$ коэффициенті мен $x=0,95$, $y=0,8$ дәрежелер көрсеткіштерін [41 кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.75} = \left(\frac{610}{750} \right)^{0.75} = 1.12 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

7. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z \cdot v}{60.1020} = \frac{1217.2 \cdot 73}{60.1020} = 0.05 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s} \cdot t = \frac{25}{74 \cdot 2} \cdot 0.1 = 0,013 \text{ мин.}$$

Операция: №40 бұрғылау операциясының есебі.

Станок: Бұрғылау станогы мод. 2Н135.

Қуаты $N=4,5$ кВт; Салмағы $m=1350$ кг. Қондырма: СПО- 161 кондукторы; Кесу құралы: Бұрғы $d24$ МЕСТ 12121-77. Қосымша құрал: Қысқы 1-50-15-90 МЕСТ 26539-85. Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89.

1 Кесу тереңдігін анықтау

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады: $t = D = 27$ мм

(1.12)

2 Берілісті анықтау

Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. (25 кесте, 277 бет, [2.]) кесте бойынша:

$S = 0,48 - 0,58$ мм/айн. Біз ең үлкен мәні $0,5$ мм/айн аламыз.

3 Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V D^q}{T^m S^y} K_V = \frac{9,8 \cdot 27^{0,4}}{50^{0,2} \cdot 0,3^{0,5}} \cdot 0,9 = 26,4 \text{ м/мин.}$$

$C_v=9,8$ коэффициенті мен $x=0,4$; $y=0,5$; $m=0,2$; дәрежелері (28-кесте, 278 бет, [2.]) кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T=50$. (30-кесте, 278 бет, [2.])

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

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{700} \right)^{-0.9} \cdot 1 = 0,17$$

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент: ($K_{mv}=1,06$ 3-кесте, 263 бет, [2.])

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті: $K_{uv}=1$ (6- кесте, 263 бет, [2.])

Бұрғылаудың тереңдігін ескеретін коэффициент: $K_{lv}=0,85$ (31- кесте, 280 бет, [2.])

Сонда жалпы түзету коэффициенті: $K_v=1,6 \cdot 1 \cdot 0,85=0,9$

Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 26,4}{3,14 \cdot 27} = 350,3 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз:

$$n_o = 350 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_a = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 27 \cdot 350}{1000} = 26,37 \text{ м/мин.}$$

5 Осьтік күшін анықтау:

$$P_o = 10C_p D^q S^y K_{mp} = 10 \cdot 68 \cdot 27^1 \cdot 0,5^{0,7} \cdot 0,94 = 94433 \text{ Н.}$$

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

$$K_{mp} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{700}{750} \right)^{0,75} = 0,94 \text{ (9 кесте, 264 бет, [2.])}$$

Айналау моментін есептейміз:

$$M_{kp} = 10C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 27^2 \cdot 0,5^{0,8} \cdot 0,94 = 106,5 \text{ Нм.}$$

$C_M=0,0345$ коэффициенті мен $y=0,8$; $q=2$ дәрежелер көрсеткіштерін (32-кесте, 281 бет, [2.]) кестеден аламыз.

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N_e = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{106,5 \cdot 350}{9750} = 3,8$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$t_M = \frac{L_{p.x}}{n \cdot S} = \frac{55}{350 \cdot 0,5} = 0,31 \text{ мин}$$

Операция: №45 Бұранда кесу операциясының есебі.

Станок: жону станогы мод. 1М63БФ101. Бастиектің айналу жиілігі: 10...1250 айн./мин.; басты қозғалтқышының қуаты 15 кВт.

Қондырма: Центра, патрон

Кесу құралы: Бұрандажонғыш кескіші МЕСТ 18885-73

1. Кесу тереңдігін анықтау.

2. Берілісті анықтау.

Бұранда ойғыштар өз берілісті принциппен жұмыс істеді.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$V = \frac{C_v}{T m_s y} K_v = \frac{244 \cdot 3^{0.23}}{70^{0.2} \cdot 0,8^{0.30}} 0,62 = 89 \text{ м/мин.}$$

мұндағы коэффициенті $K_a = K_{ia} \cdot K_{ea} \cdot K_{na}$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{800} \right)^1 = 0.93$$

Бұранда кесу түріне байланысты енгізілген түзету коэффициенті..

$$K_{uv} = 1 [6 \text{ кесте, } 297 \text{ бет, } 2.] \text{ бойынша}$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

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

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 0.93 \cdot 1 \cdot 1 = 0.93$$

Тұрақтылық периоды $T=80$. [49 кесте, 296 бет, 2.]

$C_v=244$ коэффициентінің мәні мен $x=0,23$, $y=0,3$, $m=0,2$ дәрежелрін [49 кесте, 296 бет, 2.] кестеден аламыз.

i -жұмыс жүрістерінің саны $i=3$ (қаралтым) [45 кесте, 294 бет, 2.]

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 89}{3.14 \cdot 27} = 202 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 200 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$V_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 27 \cdot 200}{1000} = 88 \text{ м/мин.}$$

5. Кесу күшін есептейміз.

Өңделетін беттің материалының қасиетін ескеретін коэффициенті.

$K_p=1$ [50 кесте, 298 бет, 2.]

$$P_z = \frac{10 \cdot C_p \cdot p^y}{i^n} K_p = \frac{10 \cdot 148 \cdot 2^{1.7}}{3^{0.71}} \cdot 1 = 2204 \text{ Н}$$

$C_p=148$ коэффициенті мен $y=1,7$, $i=0,71$ дәрежелерін [51 кесте, 298 бет, 2] аламыз.

$K_p=1$. [9 кесте, 264 бет, 2]

6 Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60} = \frac{2204 \cdot 88}{1020 \cdot 60} = 3,17 \text{ кВт}$$

7 Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n} \quad t = \frac{55}{35} = 1,57 \text{ мин.}$$

1.2.7 Техникалық уақыт нормасын есептеу

Фрезерлік-центрлеу операциясының уақыт нормасын есептеу.

1 Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_{o_i} . \quad (1.33)$$

$$T_o = 0,13 + 0,06 = 0,19 \text{ мин.}$$

2 Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_{\epsilon} = \sum_{i=1}^n T_{\epsilon_i} . \quad (1.34)$$

$$T_{\epsilon} = 4,2 = 4,2 \text{ мин.}$$

3 Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_{\epsilon} . \quad (1.35)$$

$$T_{on} = 0,19 + 4,2 = 4,39 \text{ мин.}$$

4. Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{on} . \quad (1.36)$$

$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 4,39 = 0,13 \text{ мин.}$$

5 Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{on} . \quad (1.37)$$

$$T_{отд.} = 0,06 \cdot 4,39 = 0,26 \text{ мин.}$$

6 Даналық уақытты анықтау:

$$T_{шт} = T_o + T_{\epsilon} + T_{обс.} + T_{отд.} . \quad (1.38)$$

$$T_{шт} = 0,19 + 4,2 + 0,13 + 0,26 = 4,78 \text{ мин.}$$

7 Дайындау – аяқтау уақытты кестеден аламыз: $T_{н.з.} = 11 \text{ мин.}$

8 Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

$$T_{и-к} = T_{шт} + \frac{T_{н-з}}{n} . \quad (1.39)$$

мұндағы n – партиядағы тетік саны, дана.

$$T_{и-к} = 4,78 + 11 = 15,78 \text{ мин}$$

Жону операциясының уақыт нормасын есептеу

1. Негізгі уақытты анықтаймыз:

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

$$T_o = 0,95 + 0,85 + 0,16 + 0,19 + 0,2 + 0,2 = 2,55 \text{ мин.}$$

2. Қосалқы уақытты анықтаймыз:

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

$$T_{\epsilon} = 0,9 \cdot 6 = 5,4 \text{ мин.}$$

3. Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_{\epsilon}.$$

$$T_{on} = 2,55 + 5,4 = 7,95 \text{ мин.}$$

4. Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{on}.$$

$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 7,95 = 0,24 \text{ мин.}$$

5. Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{on}.$$

$$T_{отд.} = 0,06 \cdot 7,95 = 0,48 \text{ мин.}$$

6. Даналық уақытты анықтау:

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

$$T_{итт} = 2,55 + 5,4 + 0,24 + 0,48 = 8,67 \text{ мин.}$$

7. Дайындау – аяқтау уақытты кестеден аламыз: $T_{н.з.} = 15 \text{ мин.}$

8. Даналық – калькуляциялық уақытты табамыз:

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

мұндағы n – партиядағы тетік саны, дана.

$$T_{и-к} = 8,67 + 15 = 23,67 \text{ мин.}$$

Ажарлау операциясының уақыт нормасын есептеу

1. Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_o.$$

$$T_o = 4,99 \cdot 2 + 5,18 \cdot 2 = 20,34 \text{ мин.}$$

2. Қосалқы уақытты анықтаймыз:

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

$$T_{\epsilon} = 2,3 * 2 + 2,3 * 2 = 9,2 \text{ мин.}$$

3. Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_{\epsilon}.$$

$$T_{on} = 20,34 + 9,2 = 29,54 \text{ мин.}$$

4. Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{on}.$$

$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 29,54 = 0,88 \text{ мин. .}$$

5. Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{оп.}$$

$$T_{обс.} = 0,06 \cdot 29,54 = 1,77 \text{ мин. .}$$

6. Даналық уақытты анықтау:

$$T_{итт} = T_o + T_e + T_{обс.} + T_{отд.} .$$

$$T_{итт} = 20,34 + 9,2 + 0,88 + 1,77 = 32,19 \text{ мин. .}$$

7. Дайындау – аяқтау уақытты кестеден аламыз: $T_{н.з.} = 22 \text{ мин.}$

8. Даналық – калькуляциялық уақытты табамыз:

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

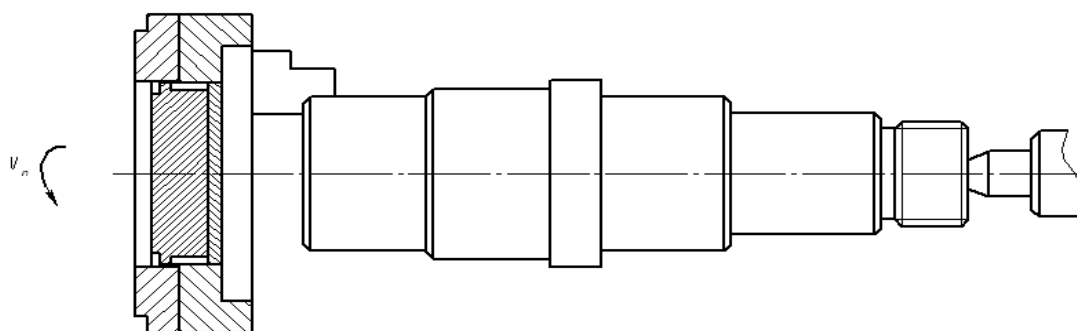
мұндағы n – партиядағы тетік саны, дана.

$$T_{и-к} = 32,19 + 22 = 54,19 \text{ мин.}$$

2 Конструкторлық бөлімі

2.1 Қондырғының сипаты мен орнату сұлбасы

Жону мен дөңгелек ажарлау станоктарында өңдеу операциялары негізінен центрлерде жүргізіледі, ол тетікті жоғары дәрежеде дәлдікпен базалауға мүмкіндік береді. Ал тетікке айналу моментін беру үшін жетекші патрон қолданылады (2.1 сурет). Біз қолданылған жетекші патрон пневмажетекті – үш құлақты, негізінен осы құрылғы көп кескішті жону станоктарында қолданылады. Біздің баптауларға сай келеді. Өңделетін дайындама сол жақ ұшымен алдыңғы центрге бекітіледі, оң жағы артқы центрге орнайды. Орнатылғаннан соң өңделетін тетік артқы центрмен төлке түбіне бекітіледі. Өңделетін тетік кесу күшінің әсерінен өздігінен үш эксцентрикте жұдырықшаларымен қысылады. Эксцентрикте жұдырықшалар кареткіге орнатылған осьтерде айналып жылжиды. Жұдырықша мен каретка бірігіп тұрғы пазымен жылжиды. Тұрғы тесіктерінде паз ойықтары бар палзун орналастырылған. Палзундарда оське отырғызылған тісті дөңгелектер жұмыс жасайды. Тісті дөңгелектер сыналы рейкалы плунжир мен төлке – рейка іліністе болады. Тұрғыға қатаң бекітілген төлке арқылы центр жылжиды. Айналырдың артқы ұшында пневматикалық цилиндр орнатылған. Цилиндрдің сол жақ жағына ауа жібергенде, поршень мен сота оң жаққа жылжиды. Осыдан бас пен рычаг алқылы тісті дөңгелек пен палзун оңға қарай ығысады. Тісті дөңгелек сағат тілімен айналып, төлке – рейканы алғы жылжытады.



2.1 Сурет - Бекіту сұлбасы

Түпкі қысу күші кесу күшімен жұдырықшалар арқылы жүзеге асырылады. Жұмыс уақытында жұмысшыны сақтау үшін қорғаныш диск бекітілген. Бұл тетікті орнату мен алуды шпиндель айнаған кезде асыруға болады. Қондырғының орнату сұлбасы төмендегі сұлбаға сәйкес келеді:

2.2 Қондырғының күштік есебі

$$P_z = 10C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0,3 \cdot 0,2^{0,75} \cdot 599,29^{-0,15} \cdot 0,6 = 61,44 H. \quad (2.1)$$

$C_p = 300$ коэффициенті мен $x = 1$, $y = 0,75$, $n = -0,15$ дәрежелер көрсеткіштерін [22 кесте, 273 бет, 2.] кестеден аламыз.

Мұндағы, $K_p = K_{mp} \cdot K_{up} \cdot K_{gp} \cdot K_{lp} \cdot K_{rp} = 0,6$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

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

$$K_{up} = 0,89; \quad K_{gp} = 1; \quad K_{lp} = 1; \quad K_{rp} = 0,93.$$

2.3 Қондырғыны дәлдікке есептеу

Центрлерге орнатылған және жетекші патроны бар құрылғыны дәлдікке есептеу өрнегі:

$$\varepsilon_{np} = \delta - R \cdot \sqrt{(R_1 \cdot \varepsilon_\delta)^2 + \varepsilon_3 + \varepsilon_{ye} + \varepsilon_n + \varepsilon_c + (R_2 \cdot \omega)^2}. \quad (2.6)$$

мұндағы, δ - дайындаманың өңделген бетінің өлшемінің шекті қателігі: $1,2 \text{ мм}$;

R – кейбір мүмкін шегіністерді ескеретін коэффициент: $1,0 \dots 1,2$;

R_1 – базалау қателігін ескеретін коэффициент: $0,80 \dots 0,85$;

R_2 – орнату бетіндегі күштің теңдігін қамтамасыз ететін коэффициент: $0,6 \dots 0,8$;

$\omega_{m.c.}$ – берілген әдіс үшін экономикалық тұрғыдан тиімділік кезіндегі қателік: 160 мкм ;

ε_3 - центрге орнатқанда бекіту қателігі болмайды, бірақ осьтік бағытта базалық қателікті болады;

ε_{ye} - орнату қателігі № 4, 5 Морзе конустарында келесі мәнге ие: $0,2 \dots 0,4$;

ε_n - құрылғыдағы дайындаманың ескіруі нәтежесінен пайда болатын қателік;

ε_c - станоктағы құрылғы бекіту мен белгілеудің қателері;

ε_δ - құрылғыдағы дайындаманы базалаудағы қателік.

$$\varepsilon_{np} = 1,2 - 1,2 \cdot \sqrt{(0,85 \cdot 0,22)^2 + 0 + 0,4 + 0,02 + 0 + (0,8 \cdot 0,16)^2} = 0,376 \text{ мм}.$$

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 F_\partial \cdot k_{3,cp}}$$

мұндағы t_{u-k} - бір бұйымға кеткен уақыт (білдек/сағат);

N - жылдық бағдарлама;

F_∂ - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры;

$F_\partial = 4015$ сағат 2 кезеңді жұмыс кестесімен жасағанда;

$k_{3,cp}$ - орташа жүктеу коэффициенті.

1. Фрезерлік-центрлік операциясы үшін – жоңғылау станогы мод.2А637Ф1:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_\partial \cdot k_{3,cp}} = \frac{2000 \cdot 15}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 0,9 \text{ станок.}$$

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

$$k_3 = \frac{0,9}{1} = 0,9$$

2. Жону операциясы үшін – жону станогы мод.1М63БФ101:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_\partial \cdot k_{3,cp}} = \frac{2000 \cdot 24}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 1,57 \text{ станок.}$$

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

$$k_3 = \frac{1,57}{2} = 0,7$$

3. Ажарлау операциясы үшін – ажарлау станогы мод. 3А164:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_\partial \cdot k_{3,cp}} = \frac{2000 \cdot 54}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 3,5 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 4 станок шығады.
Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = \frac{3,5}{4} = 0,8$$

4. Жылтырату операциясы үшін – ажарлау станогы мод. 3А164:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_\partial \cdot k_{3,cp}} = \frac{2000 \cdot 49,5}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 3,2 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 4 станок шығады.
Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = \frac{3,2}{4} = 0,8$$

5. Фрезерлеу операциясы үшін – фрезерлеу станогы мод. 6Р12:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_d \cdot k_{3,cp}} = \frac{2000 \cdot 34}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 0,2 \text{ станок.}$$

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

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

6. Фрезерлеу операциясы үшін – фрезерлеу станогы мод. 6P12:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_d \cdot k_{3,cp}} = \frac{2000 \cdot 14}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 0,9 \text{ станок.}$$

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

$$k_3 = \frac{0,9}{1} = 0,9$$

7. Бұрғылау операциясы үшін – бұрғылау станогы мод. 2H135:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_d \cdot k_{3,cp}} = \frac{2000 \cdot 31}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 3,5 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 4 станок шығады.
Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = \frac{3,5}{4} = 0,8$$

8. Бұранда кесу операциясы үшін – жону станогы мод. 1M63БФ101 :

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_d \cdot k_{3,cp}} = \frac{2000 \cdot 6,7}{60 \cdot 4015 \cdot 0,95} = 1,6 \text{ станок.}$$

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

$$k_3 = \frac{1,6}{2} = 0,8$$

Негізгі станоктардың жалпы саны: $C_{жалпы} = 1+2+4+4+1+1+4+2 = 19$ станок.

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: $C_{сc} = \sum C \cdot 0,04 = 19 \cdot 0,04 = 1$ станок деп қабылдаймыз.

Барлық станоктар:

$$\sum C_p = 19 + 1 = 20 \text{ станок}$$

3.2 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды:

$$R_{np} = \frac{F_d \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{4015 \cdot 20 \cdot 0,95 \cdot 1,05}{2070 \cdot 1,35} = 34,3 \approx 35 \text{ жұмысшы.}$$

мұндағы Φ_p - жылдық уақыт қоры, 2 кезең; $F_d = 4015$ сағат;

C_{np} - өндірістік жабдықтар саны 20 станок;

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

F_d - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры;

k_d - қолмен жұмыс істеу сыйымдылық коэффициенті; $k_p = 1,05$.

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

$$R_{ст} = 35 \cdot 0,05 = 1,75 \approx 2 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары:

$$\sum R_p = 35 + 2 = 37 \text{ жұмысшы.}$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінде бір станокқа 10-12 м² бөлінеді:

Фрезерлік-центрлік мен жону операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын: $S_{1+2} = 12 \times 3 = 36 \text{ м}^2$

Кілтөк жоңғылау және ажарлау операциясында қолданатын станоктарға қажет орны: $S_{3+4} = 6 \times 12 = 72 \text{ м}^2$

Бұрғылау және бұранда кесу операциясында қолданатын станоктарға қажет орны: $S_{5+6} = 6 \times 12 = 72 \text{ м}^2$

Көмекші станокқа қажетті орын: $S_7 = 2 \times 12 = 24 \text{ м}^2$

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

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

Барлық механикалық цехтың ауданы:

$$\sum S = 36 + 72 + 72 + 24 + 10 = 214 \text{ м}^2$$

3.4 Механикалық бөлімнің көмекші бөлігінің ауданын анықтау

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

$$S = 780 \cdot 0,05 = 39 \text{ м}^2$$

Жөндеу станоктарының саны:

$$C_{рем} = \frac{T \cdot C_{np}}{\Phi_0 \cdot m \cdot k_3} = \frac{73,2 \cdot 20}{2030 \cdot 2 \cdot 0,95} = 0,4 \approx 1 \text{ станок}$$

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. $\Phi_0 = 2030 \text{ сағат}$;

m - кезең саны. $m = 2 \text{ кезең.}$;

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

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

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.

3.6 Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау

Құрал - жабдықтар қоймасының ауданы білдек санына байланысты:

$$S = 0,4 \cdot 20 = 8 \text{ м}^2$$

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:

$$S = 0,3 \cdot 20 = 6 \text{ м}^2$$

Құрал – жабдық қоймасының жалпы ауданы:

$$S_{\text{пл}} = 8 + 0,3 + 6 = 14,3 \text{ м}^2$$

3.7 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу

Өндірісте құрастыру бөліміне 1 адамға $32-35 \text{ м}^2$ қажет деп қабылдаймыз:

$$S = 35 \times 7 = 245 \text{ м}^2$$

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды:

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

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды:

$$S = 0,04 \times 245 = 9,8 \text{ м}^2$$

Жалпы аудан:

$$S_{\text{сл.сб}} = 245 + 61,25 + 9,8 = 316 \text{ м}^2$$

3.8 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау

Өндіріс жұмысшыларының саны:

$$P_{\text{пр}} = 37 + 3 = 40 \text{ адам}$$

Көмекші қызметкерлер құрамы өндірістік жұмысшылар санынан 3-4 % құрайды: $P_{\text{всп}} = 0,04 \cdot 37 = 2 \text{ адам}$.

Көмекші жұмысшылар құрамы өндірістік жұмысшылар санынан 18-25% құрайды: $P_{вр} = 0,25 \cdot 37 = 9$ адам.

Кіші қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 2-3% құрайды:

$$P_{моп} = 0,03 \cdot 37 = 2 \text{ адам.}$$

Инженер - техникалық қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 8% құрайды: $P_{итр} = 0,08 \cdot 37 = 3$ адам.

Есептеу - калькуляциялық қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 7% құрайды: $P_{скп} = 0,07 \cdot 37 = 3$ адам.

ҚОРЫТЫНДЫ

Өз дипломдық жұмысымды аяқтай келе жасаған жұмысыма біраз қорытынды жасадым. Дайындаманы алу әдісі ретінде мен еңбек өнімділігін артыруға көмектесетін әдісті пайдаландым. Өйткені ол дайындаманың өзіндік құнына едәуір әсер етеді. Негізінен механикалық өңдеу технологиялық процесінде өңдеу еңбегін және қосымша уақытты барынша азайтуға тырыстым.

Көптеген операцияларда мен сонғы үлгідегі станоктарды қолдана отырып дайындаманы ауыстырмай және дайындаманы алмай бірнеше бетті өңдеуге болатынын, яғни осыларды пайдалана отырып біз ең алдымен 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 кеттім.

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. Горбачевич 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.