

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технология кафедрасы

Нұрқасымов Ж.М.

Білік – тістегершікті шығаратын механикалық бөлімді жобалау.
Жылдық шығару бағдарламасы N=15000

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технология кафедрасы



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Білік – тістегершікті шығаратын механикалық бөлімді жобалау.
Жылдық шығару бағдарламасы N=15000»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Нүр Нұрқасымов Ж.М.

Пікір беруші
техн. ғыл. канд-ты,
профессор ЕТУ
У.Б. Байтукаев
«20» 05 2019ж.

Ғылыми жетекші
техн. ғыл. канд-ты
А.Т. Альпеисов
«18» 05 2019ж.

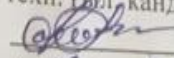
Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ
Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті
Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты
Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы
5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғыл. канд-ты

 А.Т.Альпеисов

« 06 » 11 2018ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Нұрқасымов Жандос Муратулы

Тақырыбы «Білік – тістегершікті шығаратын механикалық бөлімді жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы N=15000»

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «23» мамыр 2019ж.

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

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бәсендеткіштің құрастыру технологиясы; б) білік – тістегершікті механикалық өндеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысың жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі; д) қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі; е) жобаның экономикалық тиімділігін есептеу

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

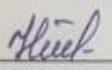
| Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі | Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері | Ескерту |
|--|--|-----------|
| Технологиялық бөлімі | 14.02.9ж. – 27.03.19ж. | орындалды |
| Конструкторлық бөлімі | 28.03.19ж. – 02.04.19ж. | орындалды |

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

| Бөлімдер атауы | Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы) | Қол қойылған күні | Қолы |
|----------------|---|-------------------------|---|
| Норма бақылау | Ә.Ж.Жанкелді, тьютор | 20.05.19ж. |  |

Ғылыми жетекші  А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Ж.М.Нұрқасымов

Күні

« 11 » ақпан 2019ж.

АҢДАТПА

Берілген дипломдық жобада білік-тістегершіктің механикалық өңдеудің технологиялық процессті жобалаудың жалпы көрінісі қарастырылды. Алынған мәліметтерге сай құрастыруға және өңдеуге техникалық талаптардың анализі жүргізілді. Берілген шығару бағдарламасына сай өндірістің типі анықталды, таңдау және дайындаманы жасау әдісінің негізделуі жүргізілді. Тораптың құрастырылуының технологиялық сұлбасы жасалынды, сонымен қатар 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 механической обработки вала-шестерни. На основе имеющихся данных произведён анализ технических требований на сборку и обработку. С учетом заданной программы выпуска определен тип производства, произведен выбор и обоснование метода изготовления заготовки. Разработаны технологические схемы сборки узла, также маршруты обработки отдельных поверхностей детали и операционной технологии обработки детали. В ходе проектирования технологического процесса обработки детали, выполнено нормирование технологического процесса, определена трудоёмкость изготовления детали и общей трудоёмкости изготовления изделия.

THE SUMMARY

In the given degree project the overall picture of designing of technological process of assemblage of knot and processing of details is considered. On the basis of the available data the analysis of technical requirements on assemblage and processing is carried out. Taking into account the set program of release the manufacture type is defined, the choice and a substantiation of a method of manufacturing of preparation is made. Technological schemes of assemblage of knot, as route of processing of separate surfaces of a detail and operational technology of its processing, in general are developed. During designing of technological process of processing of a detail, rationing is carried out, labour input of manufacturing of a detail and the general labour input of manufacturing of a product is defined.

МАЗМҰНЫ

| | | |
|---------|---|----|
| | Кіріспе | 7 |
| 1 | Технологиялық бөлім | 8 |
| 1.1 | Бәсеңдеткіштің құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау, тағайындалуы және сипаттамасы | 8 |
| 1.1.1 | Бәсеңдеткіштің конструкциясын технологиялыққа талдау | 8 |
| 1.1.2 | Өндіріс типін анықтау | 9 |
| 1.1.3 | Бәсеңдеткішті құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін әдісті таңдау | 10 |
| 1.1.4 | Бәсеңдеткішті құрастыру кезіндегі ұйымдастыру формасын таңдау | 10 |
| 1.1.5 | Құрастыру операциясының технологиялық процесін жобалау | 10 |
| 1.1.6 | Құрастыру жұмыстарын нормалау | 11 |
| 1.2 | Білік-тістегершік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау | 12 |
| 1.2.1 | Білік-тістегершіктің сипаттамасы | 12 |
| 1.2.2 | Білік-тістегершіктің конструкциясын технологиялыққа талдау | 13 |
| 1.2.3 | Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі | 14 |
| 1.2.4 | Білік-тістегершікті өңдеу операция кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі | 15 |
| 1.2.5 | Маршруттық, технологиялық процесін жобалау | 16 |
| 1.2.6 | Механикалық өңдеуге керекті әдіпті есептеу | 16 |
| 1.2.7 | Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі | 17 |
| 1.2.8 | Техникалық уақыт нормасын есептеу | 30 |
| 1.2.8.1 | Фрезерлі-центрлеу операциясының уақыт нормасын есептеу | 30 |
| 1.2.8.2 | Жону операциясының уақыт нормасын есептеу | 31 |
| 2 | Конструкторлық бөлім | 36 |
| 2.1 | Қондырғының сипаты мен орнату сұлбасы | 36 |
| 2.2 | Қондырғының күштік есебі | 36 |
| 3 | Ұйымдастыру бөлімі | 38 |
| 3.1 | Цехтың техникалық өлшемдерін анықтау | 38 |
| 3.2 | Цех жұмысшыларының санын анықтау | 39 |
| 3.3 | Механикалық бөлімнің ауданын анықтау | 40 |
| 3.4 | Құрастыру бөлімінің технологиялық параметрлерін анықтау | 41 |
| 3.5 | Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау | 42 |
| | Қорытынды | 43 |
| | Пайдаланылған әдебиеттер тізімі | 44 |

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. Ғылыми-техникалық революцияны жүзеге асыруда машина жасау саласы басты, өзекті роль атқарады.

Қазіргі уақытта машина жасау өндірісті комплексті автоматтандыруға арналған машиналармен эффективті жаңа жүйелер құру болып табылады. Бұл қолдың күшімен аз қажет етіп, жоғары сапалы өнім алуға мүмкіндік береді.

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

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.

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 дербес ұмыстарға ерекше мән беріліп, студенттердің дипломдық жобаны тыңғылықты орындауына баса мән берілуі тиіс.

Бұл дипломдық жобада механикалық өңдеуде прогрессивті технология қолданылып, тетіктердің сапасын және дәлдігін көтеру үшін көп операцияларды пневматикалық, гидравликалық айлабұйымдар пайдаланылып, жоғары өнімділікті құрал - жабдықтар және аспаптар қолданылды.

1 Технологиялық бөлім

1.2 Бәсендеткіштің құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау, тағайындалуы және сипаттамасы

Бәсендеткіш машина жасау өндірісінде кеңінен қолданады, берілген бәсендеткіш жүк көтеріп, тасымалдау қондырғыларында кеңінен қолданылады. Өндірісте электрқозғалтқыштардың түрлі моделдері қолданылады, олар жалпы ерекшелігі көлемі жағынан шағын, бірақ айналу жылдамдығы өте жоғары. Бұл қасиеті жұмыс үрдісіне сай келмейтіндіктен аралық бәсендеткіш қолданылады. 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. Маховикті бұлғақты механизм (качалка) арқылы сорғыға түзу сызықты периодты қозғалыс береді.

Бәсендеткіш шусыз, бірқалыпты жасау үшін оның барлық тетіктері жоғары дәлдікпен өңделуі және құрастыру операциялары жоғары сапалы жиналуы керек. Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін өндірістік нормалар төменгі шарттарға МЕСТ 24.010.01-80 сәйкес, бәсендеткіш шарттары МЕСТ 16162-85 сәйкес. Шарттардың негізгілері төменде көрсетілген:

- кеңістіктегі тетіктердің дәлділігі;
- біліктердің осьтілігі 0,04 мм аспауы, ал радиалды және түп беттің ауытқымы 0,025 мм аспауы тиіс.
- монтажды саңылаудың дәлділігі төсем дәлділігіне және де бұранданың қысу моментіне тура пропорционал.
- бәсендеткіш қажетті шарттарды сақтау үшін, оған 4 л көлемінде ИГП-49 ТУ 38.101413-78 индустриалды май құйылады.

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

1.1.1 Бәсендеткіштің конструкциясын технологиялыққа талдау

Бұйымды технологиялыққа талдауды өндіріс типімен қарастырамыз. Жылдық шығарылым 15000 дана болса, онда бұл сериялы өндіріс типіне келеді. Берілген бәсендеткіш конструкциясындағы барлық элементері нормальды стандартқа тиесілі жасалған. Бұл ерекшелік бөлшектерді жасау кезінде алдан-ала жобаланған өндірістік технологиялық процессімен жүргізуге икемділік береді. Конструкцияның ерекшелігі оның бұзу және жинау амалдары оңай, қарапайым операцияларға дифференциалдауға жеңілдігі. Осы бірқатар

ережелер құрылым тетіктерінің дәлдіктері нормалды дәлдік станок қатарымен жүзеге асырылуы.

Осымен қатар құрылымның техникалық – экономикалық критерия бойынша бағаласак:

Құрастыру жұмысының еңбексыйымдылығы [71фор, 41бет,(4)]:

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

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

$$T_{сб} = T_{сб} \cdot N = 62,45 \cdot 15000 = 1873500 \text{ норма/сағ}$$

Құрастыру процессінің еңбексыйымдылығының салыстырмалы критериясы [5 кес, 27 бет,(8)]

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

мұндағы $T_{сб}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы;

T_m – тетікті дайындау кезіндегі еңбексыйымдылығы.

$$\varphi_{сб} = 62,45 / 77,13 = 0,8$$

Құрастыру операцияның бөлімдік коэффициенті [5 кес, 27бет,(8)]

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

мұндағы $T_{сб.уз}$ – құрам құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы;

$T_{сб}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.

$$k_{рас} = 11,5 / 62,45 = 0,18$$

Құрастыру процессінің мiңсiздiлiк коэффициентi[53 фор, 100бет,(8)]:

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

мұндағы $T_{сб}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы;

$T_{пр}$ – келтіру операциясының еңбексыйымдылығы.

$$k_{сов.сб} = \frac{62,45 - 9,12}{62,45} = 0,85$$

1.1.2 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 [2 фор, 28бет,(8)]:

$$K_{3.0} = Q / P_m = \frac{k_b \cdot \Phi \sum P}{\sum N_i \cdot t_i} \quad (1.5)$$

мұндағы $\sum P$ – түрлі операциялар саны. Зауыт атынан берілген технологиялық үрдісте 15 операция берілген;

P – осы операциялар орындалып жатқан жұмыс орындарының саны. Операция орындалатын жұмыс орындары.

K_b – 1,05-1,3;

Φ – Жұмысшының айлық жұмыс фонды; Φ -176 сағ тең;

N_i – жылдық программа;

t_i – i операцияның еңбексыйымдылығы.

$$K_{з.о} = \frac{1,3 \cdot 2112 \cdot 15}{15000 \cdot 0,6} = 2,3$$

2,3– бұл сериялы өндіріс типіне сәйкес келеді.

1.1.3 Бәсеңдеткіші құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін әдісті таңдау

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

1.1.4 Бәсеңдеткіші құрастыру кезіндегі ұйымдастыру формасын таңдау

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

1.1.5 Құрастыру операциясының технологиялық процесін жобалау

Құрастыру операциясының технологиялық процесін жобалау үшін төменде көрсетілген мәліметтерге сүйенеміз:

- құрастырым сызбасы.
- құрамға кіретін тетіктердің спецификациясы.
- құрамғас кіретін барлық тетіктердің сызбасы.
- қобылдау орталығының технологиялық шарттарын.
- шығару программасы - 15000 дана.

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

1.1.6 Құрастыру жұмыстарын нормалау

Операция даналық уақытынын нормасын төменде келтірілген формула бойынша табамыз [25 фор, 77 бет,(8)]:

$$t_{um} = t_{on} \left(1 + \frac{\alpha + \beta + \gamma}{100} \right) \quad (1.6)$$

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

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

Операциялық уақыты 2 бөліктен құралады, олар $\sum t_{ec}$ және t_{on}^1 , сонда жалпы формула төмендегі түрде жазылады [26 фор, 78 бет,(8)]:

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

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

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

Білікті жинау:

1. Жинау үстеліне білікті орнату. Қосымша уақыт T_{bc} -3 мин. Кесте [п. 9.1 кес,(4)]. Кілтекті білікке орнатып, тісті дөңгелекті престеп отырғызу. $T_{оп}$ - $10+2=12$ мин.

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

3. Білікті тұрқыға кигізу мен қақпақтарды төсемдерімен кигізу, алдын-ала майлап: $T_{оп}$ - $5+0,12=5,12$ мин. Кесте [п. 9.23 кес,(4)]

4. 2ші білікті тұрқыға кигізу мен қақпақтарды төсемдерімен кигізу, алдын-ала майлап: $T_{оп}$ - $5+0,12=5,12$ мин. Кесте [п.9.23 кес (4)]

5. Төлкені престеп отырғызу $T_{оп}$ -4 мин.

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

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

Оперативті уақыттын қосындысы:

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

Қосалқы уақыттын қосындысы:

$$\sum t_{ec} = 3 \text{ мин.}$$

Даналық уақыттын нормасы төмендегідей:

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

Құрам құрастыруынын еңбексыйымдылығы.

Құрастыру операциясының еңбексыйымдылығын операция бойынша даналық уақытының қосындысынан анықтаймыз [60 фор, 103 бет, (8)] :

$$T_{сб} = T_{ум} = \sum t_{ум} \quad (1.8)$$

мұндағы, n – операциялар саны.

$$T_{ум} = 62,45 \text{ мин}$$

Жылдық еңбексыйымдылығы төмендегі жолмен анықтаймыз.

$$T_{сб} = T_{сб} \cdot N = 62,45 \cdot 15000 = 1873500 \text{ норма/сағ.}$$

1.2 Білік-тістегершік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау

1.2.1 Білік-тістегершіктің сипаттамасы

Айналушы моментті беруге арналған машинаның тетік бөлшектерін білік деп атайды.

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

Білік-тістегершіктің жұмыс жағдайы мынадай болады:

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

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

Білік-тістегершік материалы мен оның қасиеттері [2.2 кес, 32 бет, (18)] .
Болат 45Х көміртегі мөлшері С - 0,3 - 0,35 %, марганец мөлшері Mn - 0,25 - 0,7 % кремний мөлшері Si - 0,20 - 0,39 %.

Беріктік категориясы 68-73HRC.

Аққыштық шегі $\zeta_T = 460$ МПа.

Салыстырмалы ұзаруы $\zeta = 30\%$.

Салыстырмалы тарылу $\varphi = 40\%$.

Соқпалы тұтқырлығы 95 МДж/см².

Білік-тістегершіктің технологиялық қасиеттері жағынан орташа күрделілікке ие. Бірақта бірнеше беттрі аса дәлді өңдеу амалдарын қажет етеді; Олар $\varphi 40к6$ және төмен кедір-бұдырлықты $\varphi 40Н6 \sqrt{Ra0.4}$ беттері. Кілтек жолы біліктің осіне аса жоғары дәлдікпен параллель болу шарт.

1.2.2 Білік-тістегершіктің конструкциясын технологиялылыққа талдау

Тетіктің дайындама алудың технологиялылығын қарасақ; Тетік біліктер деталь класына жатқасын, дайындама алудың оптималды вариант – соқпа операциясы. Тетіктің шығару бағдарламасы жоғары және дәлдігі жоғары болғандықтан, прокаттау әдісін қолданамыз.

Білік-тістегершікті дайындау процессінің технологиялылығы. Тетік қарапайым геометриялық беттер бойынша өңделеді. Кескіш инструментіміз кесу аймағына келтіру амалдары жеңіл және ашық болып келеді. Бекіту және базалау беттері толық комплекті. Кейбір беттер унификацияланған (центрлік беттер, кілтек ойығы, фаскалар және т.б.). Таңдалған материалымыз кесіп өңдеуге жеңіл келеді.

Білік-тістегершіктің конструкциялық технологиялылығын мөлшерлік бағалауы төменгі коэффициенттер мен анықталады:

Білік-тістегершікті дайындаудың еңбексыйымдылық коэффициенті [5 кесте, 27 бет, (8)]:

$$K_{y.m} = Q_n / Q_{б.п} \quad (1.10)$$

мұндағы Q_n – тетікті дайындаудың жобаланған еңбексыйымдылығы;

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

$$K_{y.m} = 323 / 462 = 0,7$$

Білік-тістегершіктің конструкциялық элементтерінің унификация коэффициенті [5 кесте, 27 бет, (8)]:

$$K_{y.э} = Q_{э.у} / Q_э \quad (1.11)$$

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

$Q_э$ – конструктивті элементтердің жалпы саны, дана.

$$K_{y.э} = 7 / 18 = 0,38$$

Материалды қолдану коэффициенті [5 кесте, 27 бет, (8)]:

$$K_{u.m} = G_d / G_{з.п} \quad (1.12)$$

мұндағы G_d – сызба бойынша тетіктің массасы, кг;

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

$$K_{u.m} = 9,6 / 11,74 = 0,81$$

1.2.3 Дайындама алудын техникалық-экономикалық негіздемесі

Дайындама алудын екі әдісін салыстырып қарастырамыз:

- прокат;

- штамптау.

Жылдық шығарылым: 15000 дана.

Материал: Болат 40X МЕСТ 4543-71

Тетік массасы: 6 кг

Бірінші вариантта;

Прокатқа қажетті дөңгелек диаметрі механикалық өндеудегі әдіптер қосындысынан кем болмауы тиіс. Есептеуге ең үлкен диаметр Ø74 мм аламыз. Механикалық өндеу бойынша барлық әдіп қосындысы 2,48 мм [16 фор, 68 бет, (8)]:

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

$$D_3 = 80 + 2 \cdot 2,48 = 84,96 \text{ мм}$$

Осы диаметрге ең жақын стандартты поркат ф84 дөңгелегі [44 бет, (8)]:

$$\text{Дөңгелек} \frac{84 - B - \text{МЕСТ}2590 - 71}{40X \text{ МЕСТ}4543 - 71}$$

Диаметрдің ауытқуы +0.9/-2.5 аралығында болады.

Түпбеттің кесуіне кететін әдіп 4,2 мм тең. Дайындаманың жалпы ұзындығы:

$$L = L + 2z = 410 + 2 \cdot 4,2 = 418,4 \text{ мм}$$

Стандартты сандар қатарынан жақын мәнін іздейміз: 420 мм.

Дайындаманың көлемін оң таңбалы шақтамамен алынады:

$$V = (\pi \cdot D_3^2 / 4) \cdot L_p = (3,14 \cdot 8^2 / 4) 40 = 2009,6 \text{ см}^3$$

Дайындама массасын төмендегі формула бойынша анықтаймыз:

$$G_3 = \gamma \cdot V_3 = 0,00785 \cdot 2009,6 = 15,7 \text{ кг}$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$k = \frac{G_0}{G_3} = \frac{6}{15} = 0,4$$

Прокат дайындаманың құны [74 бет, (4)]:

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

$$C_3 = 200 \cdot 15,7 - (15,7 - 6) \left(\frac{20}{1000} \right) = 3139,806 \text{ мың теңге}$$

мұндағы C_m - 1 кг материалдың құны теңгемен.

$C_{отх}$ - 1 кг жоңқаның қалдық бағасы теңгемен.

Екінші вариантта:

Дайындама ГKM машинасында ыстықтай көлемді штамптау әдісімен жүргізіледі [64 бет (18)].

Күрделілік дәрежесі - C1; Дайындама жасау дәлдігі – 1 класс; Болат тобы – M1;

Дайындама диаметрін әдіп шығарған кесте бойынша аламыз:

Ø43,2(+1,1;-0,5); Ø52,4(+1,1;-0,5); Ø76,9(+1,2;-0,7)

Штампталған дайындаманын көлемін анықтау үшін дайындаманы карапайым фигуралардан тұрады деп есептейміз:

$$V_0 = V_1 + V_2 + V_3$$

Жалпы дайындама көлемі:

$$V_1 = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot L = \left(\frac{3,14 \cdot 4,43^2}{4}\right) \cdot 21,3 = 328,3 \text{ см}^3$$

$$V_2 = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot L = \left(\frac{3,14 \cdot 5,35^2}{4}\right) \cdot 11,1 = 249,4 \text{ см}^3$$

$$V_3 = \left(\frac{\pi D^2}{4}\right) \cdot L = \left(\frac{3,14 \cdot 7,81^2}{4}\right) \cdot 7,2 = 344 \text{ см}^3$$

Жалпы:

$$V_0 = 328,3 + 249,4 + 344 = 966,7 \text{ см}^3;$$

Штампталған дайындама массасы:

$$G = \gamma \cdot V_0 = 0,00785 \cdot 966,7 = 7,6 \text{ кг}$$

Штампталған дайындаманын құны:

$$C_3 = C_m \cdot G_3 - (G_3 - G_d) \cdot C_{отх} \text{ теңге}$$

$$C_3 = 200 \cdot 7,6 - (7,6 - 27) \left(\frac{20}{1000}\right) = 1519,6 \text{ мың теңге}$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$k = \frac{G_d}{G_3} = \frac{27}{7,6} = 3,5$$

Техникалық-экономикалық көрсеткіш бойынша 2-ші вариант үлкен сериялы өндірісінде тиімділігі анықталды. Жылдық экономикалық тиімділік төмендегідей [39 фор, 86 бет, (8)]:

$$\mathcal{E} = (C_n - C_{и})N = (3139,806 - 1519,6) \cdot 30000 = 4860618 \text{ мың теңге}$$

1.2.4 Білік-тістегершікті өңдеу операция кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі

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

Технологиялық базалар таңдауымыз негізінен жалпы база таңдау принциптеріне сай :

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

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

1.2.5 Маршруттық, технологиялық процесін жобалау

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

Біліктің өңдеу маршруты

005 Центрлеп-жоңғылау

Білікті 360 мм ұзындықта жону

010 Жону

Жону беті Ø40к6; Ø40Н10; Ø48Н10; Ø74.97; Ø30-40; Ø25

015 Жону

Ажарлау операциясына әдіп қалдырып, қалған өлшемдерді өлшемге келтіру.

020 Жону

Қиықжектерін жону

025 Фрезерлі

Ені 10N9мм; 60мм ұзындықта кілтек ойығын жоңғылау.

030 Жону

M24×25мм бұранда жону

035 Тіс фрезерлеу

Модулі $m=3$, $z=24$ тісті жоңғылау.

040 Ажарлау

Сызба өлшемі мен шарттарына дейін ажарлау.

035 Тетікті жуу

040 Тексеру

Сызба шарттары бойынша тексеру.

1.2.6 Механикалық өңдеуге керекті әдіпті есептеу

Машина жасау саласында беттің пішімін негізінен кесу операция арқылы жүргізіледі. Бұл әрекеттен кейін беттің кедір - бұдырлығы мен геометриялық параметрлері экономикалық тұрғыдан және дәлдігі жоғары. Дайындаманы берілген тетік параметріне жеткізу үшін кесу режимі кезінде жоңқаға айналатын метал қабатын қалдырамыз. Осы метал қабаты - әдіп аталынады. Және осы әдіп мөлшері мейлінше оптималды болған жөн. Механикалық өңдеу операцияларында әдіпті таңдау көбінесе анықтамаық кестелер мен МЕСТ - тің нұсқаулары негізінде тағайындалады; Осы алынған әдіп технологиялық процеске, өңдеу жағдайларын байланыспай, артық мәнге ие болады. Бұл өздігінен материал шығыны мен артық еңбек сыйымдылыққа әкеледі. Осы кемшілікті алға тартып біз, механикалық өңдеу кезінде В. М. Кован ұсынған әдіпті «есепті – аналитекалық әдіс» негізінде анықтадық. Бұл әдіс алдыңғы

өңделген бет пен өңделіп жатқан беттің технологиялық факторларын анализдеу негізінде құрастырылған. Әдіптің мәні әдіпті құрайтын элементтерді дифференциалдап есептеу негізінде анықталады. Әдіп есептеудің есепті-аналитикалық тәсілі әдіп анықтауда әр технологиялық әрекеттің әдібін (аралық әдіп) және олардың қосындысы жалпы әдіпті табуға мүмкіндік береді.

Әдіпті есептеу.

Беттің өңдеу маршрутын анықтаймыз.

Маршрут бойынша дәлдікті тағайындаймыз.

Әдіпті есептеу формуласын іздестіреміз.

Есептелінген әдібіміз жазық бетті болса (біржақты әдіп), онда анықтайтын формуламыз төменгідей [10 фор, 64 бет, (8)].

$$2z_{i \min} = 2 \left[(R_z + h)_{i-1} + \sqrt{\Delta^2_{\Sigma i-1} + \varepsilon^2_i} \right] \quad (1.17)$$

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. Есептеуге керекті мәліметтерді (1) әдебиеттен аламыз.

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)]

$$\Delta_{\Sigma_k} = \Delta_k \cdot l = 1,8 \cdot 360 = 648 \text{ мкм}$$

$$\Delta_1 = 0,06 \cdot 648 = 38,4 \text{ мкм}$$

$$\Delta_2 = 0,04 \cdot \Delta_1 = 1,536 \text{ мкм}$$

Қондырмаға орнатқанда базалау қателігін кесте бойынша [14 кесте, 43 бет, 1] анықтаймыз. Өңдеу центрде жүргізілгесін, $\varepsilon_{\text{см}}=0$.

1.2.7 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Операция №005: Фрезерлі-центрлік операциясының есебі.

Станок: центрлей бұрғылау - жоңғылау станогы мод. 6530К

Қондырма: пневматикалық

Кесу құралы: Түп бетті $D=150$, $L=55$ мм, $d=40$ мм, $z=8$, 715к6 МЕСТ 24352-80 2 дана

Қосымша құрал: Бұрғылау центрі Ø8 МЕСТ 14952-85.

Өлшеу құралы: ұзындықты колибр $L=326$ мм

1 Кесу тереңдігін анықтау.

$t=2,8$ 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..

2 Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot s^y \cdot b^z \cdot Z^p} K_V = \frac{332 \cdot 150^{0.2}}{180^{0.2} \cdot 2,8^{0.1} \cdot 0,2^{0.4} \cdot 50^{0.2} \cdot 8} 0,86 = 29,7 \text{ м/мин.}$$

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.]

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{700} \right)^1 = 1,07.$$

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.

$$K_v = 1,07 \cdot 0,8 \cdot 1 = 0,86$$

Тұрақтылық периоды фреза диаметріне байланысты таңдаймыз Ø45 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.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 30}{3,14 \cdot 150} = 63 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 65 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 150 \cdot 65}{1000} = 30,6 \text{ м/мин.}$$

5 Минуттық берілісті анықтаймыз.

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_d = 0,2 \cdot 8 \cdot 65 = 104 \text{ мм/мин.}$$

6 Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x S_z^y v^n K_p = 10 \cdot 825 \cdot 2,8^1 \cdot 0,2^{0,75} \cdot 50^{1,1} \cdot 0,98 = 5025 \text{ Н.}$$

$C_p=825$ 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.]

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,3} = \left(\frac{700}{750} \right)^{0,3} = 0,97.$$

7 Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{5025 \cdot 30,6}{1020 \cdot 60} = 2,5 \text{ кВт.}$$

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.

3 Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V D^q}{T m_t^x s_z^y B u_z^p} K_V = \frac{332 \cdot 80^{0,2}}{180^{0,2} \cdot 2,5^{0,1} \cdot 0,16^{0,4} \cdot 45^{0,2} \cdot 16^0} \cdot 0,7 = 218 \text{ м/мин.}$$

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.

$K_{nv} = 0,9$ [3 кесте, 263 бет, 2.]

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

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

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$K_v = 1,23 \cdot 0,9 \cdot 0,65 = 0,7$

Тұрақтылық периоды кескіш диаметріне байланысты таңдаймыз $\varnothing 80$ 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.

3 Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 210}{3,14 \cdot 80} = 836 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 830 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 80 \cdot 830}{1000} = 208 \text{ мм/мин.}$$

Минуттық берілісті анықтаймыз.

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_o = 1 \cdot 16 \cdot 830 = 13280 \text{ мм/мин.}$$

Кесу күшін анықтау.

$$P_z = \frac{10 C_p t^x S_z^y B^n z}{D^q n^o} K_{mp} = \frac{10 \cdot 82,5 \cdot 2,5^1 \cdot 1^{0,75} \cdot 45^{1,1} \cdot 10}{80^{1,3} \cdot 830^{0,2}} 0,7 = 1069 \text{ Н.}$$

$C_p = 82,5$ 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.

$$M_{кр} = \frac{P_z D}{2 \cdot 100} = \frac{1069 \cdot 80}{2 \cdot 100} = 427 \text{ Нм.}$$

8 Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{1069 \cdot 208}{1020 \cdot 60} = 3,6 \text{ кВт.}$$

9 Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{s_m} \cdot t = \frac{57}{13280} \cdot 1 = 0,04 \text{ мин.}$$

$$T_o = T_{фр} + T_{бур} = 0,13 + 0,04 = 0,17 \text{ мин.}$$

Операция №010: жону операциясының есебі. (қаралай)

Станок: жону станогы мод. 1А832

Қондырма: үш құлақты қысқыш МЕСТ 16533-68*, Қысу бұрандалары МЕСТ 14436-64*

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=1,6мм, 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.

4 Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V}{T m_t x_s y} K_V = \frac{350}{45^{0,2} \cdot 1,6^{0,15} \cdot 0,5^{0,35}} 0,8 = 155 \text{ м/мин.}$$

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.

$K_{nv} = 0,8$ [5 кесте, 263 бет, 2.]

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_{uv} = 1$ [6 кесте, 263 бет, 2.]

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент.

$K_\phi = 1$ [18 кесте, 271 бет, 2.]

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_r = 1$ [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.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 155}{3,14 \cdot 45} = 1099 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 1090 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 45 \cdot 1090}{1000} = 154,2 \text{ м/мин.}$$

5 Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 200 \cdot 1,6^1 \cdot 0,5^{0,75} \cdot 154^{-0,15} \cdot 0,8 = 550 \text{ Н.}$$

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

мұндағы $K_p = K_{MP} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{r p} = 0,8$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

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

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

$K_{\gamma p} = 1$

$K_{\lambda p} = 1$

$K_{r p} = 0,93$

6 Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{550 \cdot 154,02}{1020 \cdot 60} = 1,4 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s_o} \quad t = \frac{84}{1090 \cdot 0,45} = 0,17 \text{ мин.}$$

Операция №015: жону операциясының есебі. (тазалай)

Станок: жону станогы мод. 1А832

Қондырма: үш құлақты қысқыш МЕСТ 16533-68*, Қысу бұрандалары МЕСТ 14436-64*

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=0,3мм, ол әдіп мәніне тең.

2 Берілісті анықтау.

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

3 Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V}{T m_t x_s y} K_V = \frac{420}{45^{0,2} \cdot 0,6^{0,15} \cdot 0,2^{0,2}} 0,8 = 253 \text{ м/мин.}$$

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. [1-4 кесте, 262 бет, 2.]

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

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.

$K_{iv} = 0,8$ [5 кесте, 263 бет, 2.]

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_{uv} = 1$ [6 кесте, 263 бет, 2.]

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент.

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

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті.

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

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v=0,8$$

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

$C_v=420$ коэффициенті мен $x=0,15$, $y=0,20$, $m=0,20$. дәрежелері [17 кесте, 269 бет, 2.] кестеде берілген.

4 Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 253}{3,14 \cdot 45} = 1794 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 1800 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 45 \cdot 1800}{1000} = 254,34 \text{ м/мин.}$$

5 Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0,3 \cdot 0,2^{0,75} \cdot 253^{-0,15} \cdot 0,8 = 65 \text{ Н.}$$

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

мұндағы $K_p = K_{MP} \cdot K_{\phi r} \cdot K_{\gamma r} \cdot K_{\lambda r} \cdot K_{\tau r} = 0,6$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

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

$$K_{\phi r}=0,89$$

$$K_{\gamma r}=1$$

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

$$K_{\tau r}=0,93$$

6. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{65 \cdot 254}{61200} = 0,26 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s} \cdot t = \frac{84}{1800 \cdot 0,2} \cdot 1 = 0,09 \text{ мин.}$$

Операция №025: Кілтекті жонғылау операциясының есебі.

Станок: вертикалды бұрғылау станогы мод. 6Т104

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=5мм

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.

$$v = \frac{C_V D^q}{T m_t x_s y_B u} K_v = \frac{41 \cdot 20^{0,25}}{80^{0,2} \cdot 5^{0,1} \cdot 0,1^{0,4} \cdot 10^{0,15} \cdot 2^0} \cdot 0,67 = 16 \text{ м/мин.}$$

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.

$$K_{nv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{610} \right)^{0,75} = 1,16 .$$

$K_T = 1$ $n_v = 1$. [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.

$K_v = 1,16 \cdot 0,9 \cdot 0,65 = 0,67$

$C_v = 41$ 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.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 16}{3,14 \cdot 20} = 254 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 250 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 20 \cdot 250}{1000} = 15,7 \text{ м/мин.}$$

5 Осьтік күшін анықтау.

$$P_o = \frac{10C_p t^x S^y B^n z}{D^q n^w} = \frac{10 \cdot 82,5 \cdot 5,5^{0,95} \cdot 0,1^{0,8} \cdot 10^{1,12}}{20^{1,187^0}} = 527 \text{ Н.}$$

$C_p=82,5$ 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.

$$N_e = \frac{P_z \cdot v}{60 \cdot 1020} = \frac{527 \cdot 15,7}{60 \cdot 1020} = 0,13 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s_o} \quad t = \frac{35}{254 \cdot 2} \text{ с} = 0,17 \text{ мин.}$$

Операция №030: Бұранда жону операциясының есебі.

Станок: жону станогы мод. 1А832

Қондырма: Центра:жетекші қысқыш

Кесу құралы:Дискты бұранда жоңыш, МЕСТ 1336-77

Қосымша құрал: Құралбілік 6300-0896 МЕСТ 21225-75

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

1 Кесу тереңдігін анықтау.

$t=1,6$ мм, ол әдіп мәніне тең.

2 Берілісті анықтау.

Тіс жону кезінде [43 кесте, 293 бет, 2.] кесте бойынша кесу тереңдігіне байланысты алынады: $S=0,04- 0,07$ мм/айн. Біз ең үлкен мәні $0,07$ мм/айн аламыз.

3 Кесу жылдамдығын анықтау.

Тіс жону операциясында кесу жылдамдығын [4ң кесте, 293 бет, 2.] кестеден аламыз $V=12-21$ м/мин Оның ішінен біз $V=15$ м/мин етіп тағайындаймыз.

4 Осьтік күшті анықтау.

$$P_z = \frac{10C_p P^y}{e^n} K_p = \frac{10 \cdot 148 \cdot 1.5^{1.7}}{3} \cdot 1 = 937 \text{ Н.}$$

мұндағы C_p коэффициенті [51 кес, 297 бет, 2.] кестеден.

$K_p = K_{MP} \cdot K_{Фр} \cdot K_{Гр} \cdot K_{Лр} \cdot K_{Гр} = 1$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті. Р бұранда адымы, t-жұмыс істеу жүріс саны [45,46 кесте, 297 бет, 2.] кестелерден алынған.

5 Айналу моментін анықтау.

$$M_{\text{айн}} = 10C_m \cdot D \cdot P \cdot K_p = 10 \cdot 148 \cdot 24 \cdot 1,5 \cdot 1 = 53,280 \text{ Нм}$$

6 Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60} = \frac{937 \cdot 15}{1020 \cdot 60} = 0,22 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s_0} \quad t = \frac{84}{1099 \cdot 0,45} = 0,17 \text{ мин.}$$

Операция №35: Тіс фрезерлеу операциясының есебі .

Станок: Тісті жонғалағыш жартылай автоматты. Мод.5306

Қондырма: Прижимдар МЕСТ 14732-69*, Қысу бұрандалары МЕСТ 13430-62*

Кесу құралы: Фреза Р6М5 D=65 мм, z=12 МЕСТ 1092-80

Қосымша құрал: Құралбілік 6222-0097 МЕСТ 13041-83.

Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89.

1 Кесу тереңдігін анықтау.

t=3,985мм, ол әдіп мәніне тең.

2 Берілісті анықтау.

Тазалай фрезерлеуді кестеден беттін кедір – бұдырлық қасиетіне және материал түрін байланысты. [37 кесте, 285, бет, 2.] $0,04-0,06$ мм/айн. Біз 1 мм/айн таңдаймыз.

3 Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V D^q}{T^m x_s^y B^u z^p} K_V = \frac{68,5 \cdot 65^{0,25}}{120^{0,2} \cdot 3,985^{0,3} \cdot 0,05^{0,2} \cdot 6,28^{0,1} \cdot 12^{0,1}} 0,81 = 51,3 \text{ м/мин.}$$

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. [1-4 кесте, 262 бет, 2.]

$$K_{nv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{830} \right)^1 = 0,9.$$

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

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$K_{nv} = 0,9$ кесте, 263 бет, 2.]

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_{uv} = 1$ кесте, 263 бет, 2.]

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$K_v = 0,81$

Тұрақтылық периоды фреза диаметріне байланысты таңдаймыз $\varnothing 65$ фреза үшін $T = 68,3$ [40 кесте, 290 бет, 2.]

$C_v = 332$ коэффициенті мен $q = 0,25$ $x = 0,3$ $y = 0,2$ $u = 0,1$ $p = 0$, $m = 0,2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2.] Р6М5 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген.

4 Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 51,3}{3,14 \cdot 65} = 251 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 250 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 250 \cdot 65}{1000} = 51,02 \text{ мм/мин.}$$

5 Минуттық берілісті анықтаймыз.

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_d = 0,05 \cdot 12 \cdot 251 = 151 \text{ мм/мин.}$$

6 Кесу күшін анықтау.

$$P_z = \frac{10C_p t^x S_z^y B^n z}{D^q n^\omega} K_{MP} = \frac{10 \cdot 101 \cdot 1,3,985^{0,9} \cdot 0,05^{0,8} \cdot 6,28^1 \cdot 12}{65^{1,1} \cdot 250^{0,1}} 1,03 = 1318 \text{ Н.}$$

$C_p=101$ коэффициенті мен $x=0,9$, $y=0,8$, $u=1,1$, $q=1,1$, $\omega=0,1$ дәрежелер көрсеткіштерін [41 кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

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

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,3} = \left(\frac{830}{750} \right)^{0,3} = 1,03$$

7 Айналу моменті.

$$M_{кр} = \frac{P_z D}{2 \cdot 100} = \frac{1318 \cdot 160}{2 \cdot 100} = 1054 \text{ Нм.}$$

8 Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{1318 \cdot 51,02}{1020 \cdot 60} = 1,24 \text{ кВт.}$$

9 Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{S_m} \cdot t = \frac{90}{25491 \cdot 0,05} = 0,7 \text{ мин.}$$

Операция №40: 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.

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.

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 10,2 \cdot 300}{1000} = 9,6 \text{ м/мин.}$$

4 Осьтік күшін анықтау.

$$P_o = 10C_p D^q S^y K_{mp} = 10 \cdot 68 \cdot 10,2^1 \cdot 0,3^{0,7} \cdot 0,72 = 2147 \text{ Н.}$$

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

5 Айналу моментін есептейміз.

$$M_{kp} = 10C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 10,2^2 \cdot 0,3^{0,8} \cdot 0,72 = 9,8 \text{ Нм.}$$

$C_M=0.0345$ коэффициенті мен $y=0,8$, $q=2$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

7 Ажарлау режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N = C_n t^x S^y v^r d^q = 1,3 \cdot 30^{0,75} \cdot 0,33^{0,85} \cdot 7^{0,7} = 24 \text{ кВт}$$

Операцияның негізгі уақытын кесте бойынша қарасак:

$$T_o = 5 \text{ мин}$$

1.2.8 Техникалық уақыт нормасын есептеу

1.2.8.1 Фрезерлі-центрлеу операциясының уақыт нормасын есептеу

1 Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_o \quad (1.18)$$

$$T_o = 0,13 + 0,04 = 0,17 \text{ мин.}$$

2 Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_{\epsilon} = \sum_{i=1}^n T_{\epsilon} \quad (1.19)$$

$$T_{\epsilon} = 4,2 \text{ мин}$$

3 Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_{\epsilon} \quad (1.20)$$

$$T_{on} = 0,17 + 4,2 = 4,37 \text{ мин.}$$

4 Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{on} \quad (1.21)$$

$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 4,37 = 0,13 \text{ мин.}$$

5 Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{обс.} = 6 \% \cdot T_{on} \quad (1.22)$$

$$T_{обс.} = 0,06 \cdot 4,37 = 0,26 \text{ мин.}$$

6 Даналық уақытын анықтау:

$$T_{шт} = T_o + T_{\epsilon} + T_{обс.} + T_{отд.} \quad (1.23)$$

$$T_{шт} = 0,17 + 4,2 + 0,13 + 0,26 = 4,76 \text{ мин.}$$

7 Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$$T_{п.з.} = 11 \text{ мин}$$

8 Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

$$T_{ш-к} = T_{шт} + \frac{T_{п.з.}}{n} \quad (1.24)$$

мұндағы n – Партиядағы тетік саны, дана.

$$T_{ш-к} = 4,76 + 11 = 15,76 \text{ мин}$$

1.2.8.2 Жону операциясының уақыт нормасын есептеу

1 Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_o \quad (1.25)$$

$$T_o = 0,95 + 0,85 + 0,17 + 0,19 + 0,2 + 0,2 = 2,56 \text{ мин.}$$

2 Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_g = \sum_{i=1}^n T_{gi} \quad (1.26)$$

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

3 Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_g \quad (1.27)$$

$$T_{on} = 2,56 + 5,4 = 7,96 \text{ мин.}$$

4 Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{on} \quad (1.28)$$

$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 7,96 = 0,24 \text{ мин.}$$

5 Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{on} \quad (1.29)$$

$$T_{отд.} = 0,06 \cdot 7,96 = 0,48 \text{ мин.}$$

6 Даналық уақытын анықтау:

$$T_{ит} = T_o + T_g + T_{обс.} + T_{отд.} \quad (1.30)$$

$$T_{ит} = 2,56 + 5,4 + 0,24 + 0,48 = 8,68 \text{ мин.}$$

7 Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$$T_{п.з.} = 15 \text{ мин}$$

8 Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

$$T_{и-к} = T_{ит} + \frac{T_{п.з.}}{n} \quad (1.31)$$

мұндағы n – Партиядағы тетік саны, дана.

$$T_{u-\kappa} = 8,68 + 15 = 23,68 \text{ мин}$$

1.2.9.3 Кілтек жоңғылау операциясының уақыт нормасын есептеу

1 Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_o \quad (1.32)$$

$$T_o = 0,8 \text{ мин.}$$

2 Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_s = \sum_{i=1}^n T_s \quad (1.33)$$

$$T_s = 2,3 \text{ мин}$$

3 Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_s \quad (1.34)$$

$$T_{on} = 0,7 + 2,3 = 3 \text{ мин.}$$

4 Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{on} \quad (1.35)$$

$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 3 = 0,09 \text{ мин.}$$

5 Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{on} \quad (1.36)$$

$$T_{отд.} = 0,06 \cdot 3 = 0,18 \text{ мин.}$$

6 Даналық уақытын анықтау:

$$T_{ум} = T_o + T_s + T_{обс.} + T_{отд.} \quad (1.37)$$

$$T_{\text{шт}} = 0,7 + 2,3 + 0,09 + 0,18 = 3,27 \text{ мин.}$$

7 Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$$T_{\text{п.з.}} = 13 \text{ мин}$$

8 Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

$$T_{\text{ш-к}} = T_{\text{шт}} + \frac{T_{\text{п.з.}}}{n} \quad (1.38)$$

мұндағы n – Партиядағы тетік саны, дана.

$$T_{\text{ш-к}} = 3,27 + 13 = 16,27 \text{ мин.}$$

1.2.8.4 Ажарлау операциясының уақыт нормасын есептеу

1. Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_{o_i} \quad (1.39)$$

$$T_o = 5 \cdot 2 + 5,18 \cdot 2 = 20,36 \text{ мин.}$$

2. Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_e = \sum_{i=1}^n T_{e_i} \quad (1.40)$$

$$T_e = 2,3 \cdot 2 + 2,3 \cdot 2 = 9,2 \text{ мин}$$

3. Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{\text{оп}} = T_o + T_e \quad (1.41)$$

$$T_{\text{оп}} = 20,36 + 9,2 = 29,56 \text{ мин.}$$

4. Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{\text{обс.}} = 3 \% \cdot T_{\text{оп}} \quad (1.42)$$

$$T_{\text{обс.}} = 0,03 \cdot 29,56 = 0,88 \text{ мин.}$$

5. Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{оп} \quad (1.43)$$

$$T_{обс.} = 0,06 \cdot 29,56 = 1,77 \text{ мин.}$$

6. Даналық уақытын анықтау:

$$T_{ит} = T_o + T_v + T_{обс.} + T_{отд.} \quad (1.44)$$

$$T_{ит} = 20,36 + 9,2 + 0,88 + 1,77 = 32,21 \text{ мин.}$$

7. Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$$T_{п.з.} = 22 \text{ мин}$$

8. Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

$$T_{и-к} = T_{ит} + \frac{T_{п.з.}}{n} \quad (1.45)$$

мұндағы n – Партиядағы тетік саны, дана.

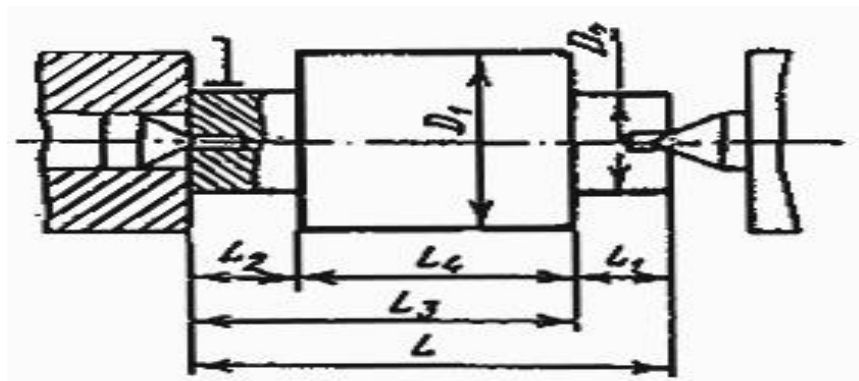
$$T_{и-к} = 32,19 + 22 = 54,21 \text{ мин.}$$

2 Конструкторлық бөлім

2.1 Қондырғының сипаты мен орнату сұлбасы

Жону мен дөңгеле ажарлау станктарында өңдеу операциялары негізінен центрлерде жүргізіледі, ол тетікті жоғары дәрежеде дәлді базалауды береді. Ал тетікке айналу моментін беру үшін жетекші патрон қолданылады. Біз қолданылған жетекші патрон өздігінен қысатын 3 – құлақты, негізінен осы құрылғы көп кескішті токарлік станоктарда қолданылады. Біздік реттемеге сай келеді. Өңделетін дайындама сол жақ ұшымен алдыңғы центрге 11 бекітіледі, оң жағы артқы центрге орнайды. Орнатылғаннан соң өңделетін тетік артқы центрмен төлке 5 түбіне бекітіледі. Өңделетін тетік кесу күшінің әсерінен өздігінен эксцентрікті жұдырықшаларымен 10 қысылады. Эксцентрілік жұдырықшалар 10 кареткіге 6 орнатылған остерде 21 айналып жылжиды. Жұдырықша 10 мен каретка 6 бірігіп тұрғы 1 ге орналасқан паза 7 сағаттын жүрісімен винтты пазаға байланысты цилиндрлік кілтек жылжиды. Қозғалмалы тұрғының 7 тәжі айналмалы паза 24 толтырылған, оған 21 осімен 13 төрткілше орналасқан. 1 тұрқының айналуынан 21 оське орналасқан тісті домалақ жұдырықша 10 және тісті ілінісуге келетін аймақ 12 дайындамаға қатты тартылумен трелмегеше сағат айналысына қарсы айналады, олар 6 тұрқыға 20 штатиттарымен орналасқан 11 сетпелерінен туады. Осы кезде тетікті алдын-ала қысу күші пайда болады. Түпкі қысу күші кесу күшімен жұдырықшалар 10 арқылы жүзеге асырылады. Жұмыс уақытында жұмысшыны сақтау үшін қорғаныш диск 8 бекітілген. Бұл тетікті орнату мен алуды шпиндель айналған кезде асыруға болады.

Қондырғының орнату сұлбасы төмендегі сұлбаға сәйкес келеді:



2.1 – сурет. Бекіту сұлбасы

2.2 Қондырғының күштік есебі

1 Кесу күшті анықтау[271 бет, (2)]

$$P_z = 10C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0,3 \cdot 0,2^{0,75} \cdot 599,29^{-0,15} \cdot 0,8 = 79,3 \text{ Н.} \quad (2.1)$$

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

мұндағы $K_p = K_{MP} \cdot K_{\Phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{r p} = 0,6$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

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

$K_{\Phi p} = 0,89$; $K_{\gamma p} = 1$; $K_{\lambda p} = 1$; $K_{r p} = 0,93$

2 Қауіпсіздік коэффициенті есептеу [271 бет, (2)]:

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (2.2)$$

мұндағы $K_0 = 1,5$ – барлық қондырмаларға қатысты кепілдік коэффициенті;

$K_1 = 1,2-1,4$ – дайындаманың өңделмеген беттін күйін ескеретін коэффициент;

$K_2 = 1$ – кескіштін мүжілгендегі кесу күшін прогрессиялық өсуі ескеретін коэффициенті;

$K_3 = 1,2$ – үзілмелі кесу кезінде кесу күшінің ұлғайуын ескеретін коэффициенті;

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

$K_5 = 1$ – тетіктерді үлкен контакты бетте орнатын ескеретін коэффициенті;

$K_6 = 1,5$ – дайындаманы бұру мүмкін моменті есептеу коэффициенті;

$$K = 1,5 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 1,2 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot 1,5 = 4,212$$

3 Кесу моменті төменгі амалменен анықталады [271 бет, (2)]:

$$M_{рез} = P_Z \cdot R \quad (2.3)$$

$$M_{рез} = 61,86 \cdot 50 = 3093 \text{ Нм}$$

4 Жетекшінің қамтамас ететін күшін анықтаймыз

$$W_{сум} \cdot f \cdot R = M_{рез} \cdot K \quad (2.4)$$

мұндағы $f_p = 0,1$

Осыдан төменгі күшті табамыз:

$$W_{сум} = \frac{M_{рез} \cdot K}{f \cdot R} = \frac{3093 \cdot 4,212}{0,1 \cdot 0,050} = 3311 \text{ Н} \quad (2.5)$$

Пневможетектін штогынын ұшында жоғарыдай күшпен әсер ететін болсақ, тетігіміз қажетті қалыпында өңделінеді.

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Цехтын техникалық өлшемдерін анықтау

Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{F_0 \cdot k_{з.ср}} \quad (3.1)$$

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

N - жылдық бағдарлама.

F_0 - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры.

$F_0 = 4015$ сағат 2 кезенді жұмыс кестесімен жасағанда.

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

1 Центрлеп-жоңғылау операция үшін 6530К станогы мод:

$$C_p = \frac{16,19 \cdot 0,85 \cdot 15000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 2,1 \text{ станок}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 2 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = 0,78$$

2 Жону операция үшін 1А832 станогы мод:

$$C_p = \frac{23,67 \cdot 0,85 \cdot 15000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 3,1 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 3 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = 0,88$$

3 Кілтекті жоңғылау операциясы үшін 6Т104 станогы мод:

$$C_p = \frac{16,37 \cdot 0,85 \cdot 15000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 2,1 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 2 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = 0,76$$

Ажарлау операция үшін 3У10В станогы мод:

$$C_p = \frac{54,19 \cdot 0,85 \cdot 15000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 5,2 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 5 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = 0,787$$

5 Тіс жоңғылау оперциясы үшін 5306 станогы мод:

$$C_p = \frac{20,85 \cdot 0,85 \cdot 15000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 2,7 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 3 станок шығады.
Әр станоктын жүктелуін табамыз:

$$k_3 = 0,68$$

Негізгі станоктардын жалпы саны:

$$C_{\text{общ}} = 2 + 3 + 2 + 5 + 3 = 15 \text{ станок.}$$

Станоктар сандары мен қуаттары 3№1 кестеде берілген:

3.1 Кесте-Станоктар саны және қуаты

| Жабдық атауы | Қуаты, кВт | Жабдықтардың қажетті саны, дана | Барлық қосынды қуаттың мән, кВт |
|---------------------|------------|---------------------------------|---------------------------------|
| станок моделі 6530К | 2,5 | 2 | 5 |
| станок моделі 1А832 | 1,4 | 3 | 4,2 |
| станок моделі 5306 | 1,24 | 3 | 3,72 |
| станок моделі 3У10В | 24 | 5 | 120 |
| станок моделі 6Т104 | 0,13 | 2 | 0,26 |
| Барлығы | 30 | 15 | 133,18 |

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% [24 бет,12] өлемін құрайды: $C_{\text{вс}} = 15 \cdot 0,04 = 0,6 \approx 1$ станок деп қабылдаймыз.

$$\text{Барлық станоктар: } \sum C_p = 15 + 1 = 16 \text{ станок}$$

3.2 Цех жұмысшыларының санын анықтау

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды:

$$R_{np} = \frac{\Phi_0 \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} \quad (3.2)$$

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

C_{np} - өндірістік жабдықтар саны 16 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 $K_p - 1,05$;

$$R_{np} = \frac{4015 \cdot 16 \cdot 0,8 \cdot 1,05}{1840 \cdot 1} = 29,3 \approx 30 \text{ жұмысшы.}$$

Слесарлық механикалық цехтың жұмысшылар санын 2-5 % [4.3 таб, 26 бет,12] станок жұмысшылар санынан құрайды:

$$R_{ct} = 30 \cdot 0,05 = 1,5 \approx 2 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары:

$$\sum R_p = 30 + 2 = 32 \text{ жұмысшы.}$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

1 Негізгі өндіріс бөлімінің ауданы

Өңдеу бөлімінің бір станокқа 10-12 м [25 бет,12] бөлінеді.

Жоңғылау мен кеулей жоеу операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 15 \cdot 12 = 180 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_{3AT} = 1 \cdot 12 = 12 \text{ м}^2$$

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_M = 2 \cdot 5 = 10 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтың ауданы.

$$\sum S = 180 + 12 + 10 = 202 \text{ м}^2$$

2 Механикалық бөлімінің көмекші бөлігінің ауданын анықтау

Тексеру бөлімінің ауданы білдек бөлімінің ауданынан 3-5% [29 бет,12] құрайды.

$$S = 202 \cdot 0,05 = 10,1 \text{ м}^2$$

Жөндеу бөлімінің ауданы [30 бет,12].

$$C_{рем} = \frac{T \cdot N_{cm}}{\Phi_0 \cdot m \cdot k_3} \quad (3.3)$$

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

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

K_3 - Станок бөлімінің жүктеу коэффициенті;

$$C_{рем} = \frac{15,6 \cdot 6}{2030 \cdot 0,75 \cdot 2} = 0,8 \approx 1 \text{ станок}$$

Жөндеу станоктарға қажетті орның анықтаймыз:

$$S = 1 \cdot 28 = 28 \text{ м}^2$$

3 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау [28 бет,12]

$$S_{мз} = \frac{A \cdot Q}{h \cdot M \cdot k} \quad (3.4)$$

мұндағы А - орташа жүкті сақтау күндері, А - 5 күн;
 Q - жыл көлеміндегі цехта өңделетін бөлшектердің дайындамалары мен метал саны;
 P - 1 бұйымға кететін материал шығыны;
 Н - қоймалық ауданға түсетін шекті жүк көтерімділігі;
 к - Коэффициенттер: жол және кіре беріс ауданын есепке алатың;
 М - Жұмыс күрінің саны.

$$Q = P \cdot N = 6 \cdot 1,2 \cdot 15000 = 216000 \text{ кг} = 216 \text{ т}$$

$$S_{мз} = \frac{5 \cdot 216}{2 \cdot 0,35 \cdot 252} = 6,1 \approx 6 \text{ м}^2$$

4 Құрал – жабдық қаймасының ауданын анықтау

Құрал - жабдықтар қоймасын білдек санымен байланысты:

$$S = 0,4 \cdot 16 = 6,4 \text{ м}^2$$

Құралды сақтау үшін бір слесрьге 0,15 м қабылданған:

$$S = 0,15 \cdot 16 = 2,4 \text{ м}^2$$

Қондырғылар қоймасы білдек санының 0,3 м бөлінген:

$$S = 0,3 \cdot 16 = 4,8 \text{ м}^2$$

Құрал – жабдық қаймасының жалпы ауданы:

$$S_{пл} = 6,4 + 2,4 + 4,8 = 13,6 \text{ м}^2$$

Қойманың жалпы ауданы:

$$S = 13,6 + 6 = 19,6 \text{ м}^2$$

3.4 Құрастыру бөлімінің технологиялық параметрлерін анықтау

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

$$T_{сб} = 1,04 \text{ норма / сағат}$$

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

Жұмысқа қажетті стендтердің саны:

$$M_{сб} = \frac{T_{сб} \cdot N_{сб}}{\Phi_{рем} \cdot P_{ср}} = \frac{1,04 \cdot 15000}{4015 \cdot 1,2} = 6,4 \approx 6 \text{ стенді} \quad (3.5)$$

Слесарь – құрастырушылар саны мына формуламен анықтаймыз:

$$R_{сб} = \frac{T_{сб} \cdot N_{сб}}{\Phi_p} = \frac{1,04 \cdot 15000}{1840} = 16,3 \approx 16 \text{ жұмысшы} \quad (3.6)$$

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

$$S_1 = 35 \cdot 7 = 245 \text{ м}^2$$

$$S_2=35 \cdot 7=245 \text{ м}^2$$

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды:

$$S_1 = 0,25 \cdot 490=122,5 \text{ м}^2$$

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды:

$$S_1 = 0,04 \cdot 490=19,6 \text{ м}^2$$

Жалпы ауданы:

$$S_{\text{сл.сб1}}=490+122,5+19,6=632,1 \text{ м}^2$$

3.5 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау

Өндіріс жұмысшыларының саны:

$$P_{\text{пр}}=32+16=48 \text{ адам.}$$

Көмекші жұмысшылар құрамы 18-25% өндірістік жұмысшылар санынан:

$$P_{\text{вс}}=0,25 \cdot 48=12 \text{ адам.}$$

Кіші қызметкерлер саны 2-3% өндірістік жұмысшылар санынан:

$$P_{\text{моп}}=0,03 \cdot 48=1,44 \sim 2 \text{ адам.}$$

Инженер - техникалық қызметкерлер саны өндірістік жұмысшылар санынан 5% құрайды:

$$P_{\text{итр}}=0,05 \cdot 48=2,4 \sim 3 \text{ адам.}$$

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

$$P_{\text{скп}}=0,07 \cdot 48=3,36 \sim 3 \text{ адам.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жобада берілген техникалық тапсырманың негізгі шарттарын толықтай дерлік ашылып көрсетілген. Бұл жобада базалық зауытты қалай жаңа өнімді өндеуге ұйымдастыру амалдарының негізгі мақсаттары ашылып, қажетті ұсыныстар көрсетілген. Өндірістің тиімділігі, оның техникалық прогресі, шығарылған өнімнің сапасы көбінесе жаңа жабдықтарды, машиналарды, станоктармен аспаптарды шығаруға сондай-ақ технологиялық және конструкторлық мәселелерді қамтамасыз ететін әдістерді жан-жақты енгізуге байланысты. Ғылыми-техникалық революцияны жүзеге асыруда машина жасау саласы басты, өзекті роль атқарады.

Берілген дипломдық жобада жетектің құрастырылуы және сериялық өндірісте білік – тістегершікті механикалық өндеудің технологиялық процесі, жалпы көрінісі қарастырылды. Алынған мәліметтерге сай құрастыруға және өндеуге техникалық талаптардың анализі жүргізілді. Берілген сериялы өндіріске сай өндірістің типі анықталып, дайындаманы таңдау және жасау әдісінің негізделуі жүргізілді. Тораптың құрастырылуының технологиялық сұлбасы жасалынды, сонымен қатар тетіктің жеке беттерінің өндеу маршруты және оны жалпы өндеудің операциялық технологиялары жасалынды. Тетік өндеуінің технологиялық процесін жобалаудың жолында технологиялық процессті нормалау орындалды.

Жоғарыда аталып кеткендермен бірге өндірісті ұйымдастыру бөлімінің тақырыбы қарастырылды. Механикалық учаскедегі негізгі жабдықтардың қажетті мөлшерін есептеуі, жұмысшы құрамы және оның санын есептелуі жүзеге асырылды. Сонымен қатар механикалық учаскенің ауданы және жұмыс орындарының саны мен құрастыру цехының құрал-жабдықтарының саны анықталынды. Механикалық процесстің таңдаған нұсқауы бойынша техника-экономикалық негіздеу жасалынды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т 1/ Под ред А.Г Косиловой и Р.К. Мещерякова. –М.: Машиностроение, 1986
- 2 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т 1/ Под ред А.Г Косиловой и Р.К. Мещерякова. –М.: Машиностроение, 1986
- 3 Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. “Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі” –Алматы: 2001
- 4 Горбачевич А.Ф. «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», - Минск, Высшая школа ,1975
- 5 Общемашиностроительные нормативы режимов резанья для технического нормирования работ на металлорежущих станках. В 4-х Ч , Ч 1,- М.: Машиностроение, 1967
- 6 Афонькин М.Г .Производство заготовок в машиностроении. - Л.: Машиностроение 1987.
- 7 Режимы резания металлов: Справочник; Под ред Ю.В Барановского -М.:Машиностроение,1972
8. Нефедов Н.А. Дипломное проектирование в машиностроительных техникумах, -М.: Машиностроение ,1986.
- 9 Ансеров М.А . Приспособление для металлорежущих станков, - Л.: Машиностроение, 1975.
- 10 Балабанов А.Н. Технологичность конструкций машин. - М.:Машиностроение, 1987
- 11 Латышев Н В. Нормы технологического проектирования машиностроительных заводов.- Харьков.: МШ-тмс, 1997г
- 12 Технология машиностроения(специальная часть) Учебник для машиностроительных специальностей вузов/ А.А Гусев и др.-М.: Машиностроения, 1986
- 13 Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов. -М.: Машиностроение ,1985
- 14 Проектирование машиностроительного производства:учебник для вузов/В.П.Вороненко и др. стереотип.-М.:Дрофа, 2006
- 15 Долин П. А. Справочник по технике безопасности. М.: Энергоатомиздат, 1985, 823 с.