

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

Энергетика және машина жасау институты

Машина жасау кафедрасы

Сейтхан Айдос Зерекұлы

Тісті дөңгелектің механикалық өңдеу технологиясын жасау.
Сериялы өндіріс көлемінде

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

6B07105 – Өнеркәсіптік инженерия

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

Энергетика және машина жасау институты

Машина жасау кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Ph.D. докторы

Нугман Б.З.
Қолы
06 " 06 " 2023 ж.
ДИПЛОМ ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ ДИПЛОМА

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: "Тісті дөңгелектің механикалық өңдеу технологиясын жасау,
Сериялы өндіріс көлемінде"

6B07105 - Өнеркәсіптік инженерия

Орындаған

Сейтхан Айдос Зерекұлы

Пікір берген
Қауғамасири Б.И. профессор
Алтыншова А.М.
Факультет
Инженерлік және
технология
2023 ж.

Ғылыми жетекші
PhD докторы, аға оқытушы
Абілқайыр Ж.Н.
Қолы
30 " 05 " 2023 ж.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРҒЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті» коммерциялық
емес акционерлік қоғамы

Энергетика және машина жасау институты

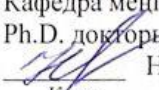
Машина жасау кафедрасы

6B07105 - Өнеркәсіптік инженерия

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

Ph.D. докторы

 Нугман Е.З.

Қолы
“ 30 ” 05 2023 ж.

**Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Сейтхан Айдос Зерекұлы

Тақырыбы: «Тісті доңгелектің механикалық өңдеу технологиясын жасау. Сериялы өндіріс көлемінде».

Академиялық мәселелер жөніндегі Проректордың 2022 жылғы "23" 11 №408-П-Ө
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі "03" маусым 2023 жыл

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

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

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

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Тетіктің жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы – 1А1; технологиялық баптаулар – 2А1; металлкескіш станоктың қондырғысының сызбасы – 1А1; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – 1А1.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атау

Дипломдық жұмысты дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі		
Ұйымдастыру бөлімі		
Конструкторлық бөлімі		

Дипломдық жұмыс (жоба) бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жұмысқа (жобаға) қойған қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Қалып бақылау	Абілқайыр Жасталап Наурызғали Ph.D. докторы, аға оқытушы	30.05.2023	

Ғылыми жетекші


Қолы

Абілқайыр Ж.Н.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы


Қолы

Сейтхан А.З.

Күні

" 30 " 05 2023

АҢДАТПА

Берілген дипломдық жобада тораптың құрастырылуы және өңдеудің технологиялық процессті жобалаудың жалпы көрінісі қарастырылады. Алынған мәліметтерге сай құрастыруға және өңдеуге техникалық талаптардың анализі жүргізіледі. Берілген шығару бағдарламасына сай өндірістің типі анықталынады, таңдау және дайындаманы жасау әдісінің негізделуі жүргізіледі. Тораптың құрастырылуының технологиялық сұлбасы жасалынады, сонымен қатар тетіктің жеке беттерінің маршрутты өңделуі және оны жалпы өңдеудің операциянды технологиялар жасалынады. Тетік өңдеуінің технологиялық процесін жобалаудың жолында технологиялық процессті нормалау орындалады, тетік жасалуының еңбексыйымдылығы және бұйым жасаудың жалпы еңбексыйымдылығы анықталынады.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассмотрена общая картина проектирования технологического процесса сборки узла и обработки. На основе имеющихся данных проводится анализ технических требований на сборку и обработку. С учетом заданной программы выпуска определяется тип производства, производится выбор и обоснование метода изготовления заготовки. Разрабатываются технологические схемы сборки узла, так же маршрута обработки отдельных поверхностей детали и операционной технологии обработки ее, в общем. В ходе проектирования технологического процесса обработки детали, выполняется нормирование тех.процесса, определяется трудоёмкость изготовления детали и общей трудоёмкости изготовления изделия.

THE SUMMARY

In this degree project the overall picture of design of technological process of assembly of knot and processing of a conic wheel 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

Бет

КІРІСПЕ	7
1 Техналогиялық бөлім	8
1.1 Бұйынды құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау	8
1.1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің қызмет сипаттамасы	8
1.1.2 Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялылыққа талдау	8
1.1.3 Өндіріс типін таңдауының негіздемесі	10
1.1.4 Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ететін әдісті таңдау	10
1.1.5 Құрастыру жұмыстарын нормалау	12
1.1.6 Құрам құрастыруының еңбексыйымдылығы	14
1.2 Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау	14
1.2.1 Тетіктің қызмет сипаттамасы мен технологиялық процесін бағалау	14
1.2.2 Өндіріс типін таңдау амалдары	15
1.2.3 Тетік конструкциясын технологиялылыққа талдау	16
1.2.4 Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі	17
1.2.5 Бұйымды өңдеу операция кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі	19
1.2.6 Маршруттық және технологиялық процестерін жобалау	19
1.2.7 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу	20
1.2.8 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі	22
2 Конструкторлық бөлім	26

2.1 Қондырғының сипаты мен орнату сұлбасы	26
2.2 Қондырманың күштік есебі	26
2.3 Қондырғының дәлдікке есептеу	28
3 Ұйымдастыру бөлімі	30
3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	30
3.2 Цех жұмысшыларының санымен құрамын анықтау	32
3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	32
3.4 Механикалық бөлімінің көмекші бөлігінің ауданын анықтау	32
3.5 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау	33
3.6 Құрал – жабдық қоймасының ауданын анықтау	33
3.7 Құрастыру стендінің санын анықтау	34
3.8 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу	34
3.9 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау	34
3.10 Қызымет көрсету мекемесін жобалау	35
ҚОРЫТЫНДЫ	37
ПАЙДАЛЫНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	38

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұйынды құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау

1.1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы

Бәсендеткіші машина жасау өндірісінде кеңінен қолданылады, берілген бәсендеткіш мұнай – газ саласында мұнай сорғысында 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 моменті мен және айналу жылдамдығымен қозғалысты беруге арналған құрылғы. Электрқозғалтқыш айналу қозғалысын береді. Ол бәсендеткіш арқылы қажетті айналы қозғалыс жылдамдығына дейін төмендейді. Маховикті бұлғақты механизм (качалка) арқылы сорғыға түзусызықты периодты қозғалыс береді.

Бәсендеткіштің шусыз, бірқалыпты жасау үшін оның барлық тетіктері жоғары дәлдікпен өңделуі және құрастыру операциялары жоғары сапалы жиналуы керек. Құрастыру дәлдігін қамтамас ететін өндірістік нормальдары төмендегідей: Жалпы шарттары ОСТ 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 ауытқуы 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 циклы бірқалыпты, ұзақ мерзімді жүргізіледі. Зиянды әсерлері; жұмыс ауасы агрессивті ауа-райы ортасында болуы, атмосфералық әсері бар сыртқы ортада жүргізілуі, сол себепте оны тотықсыздандыру амалдарын 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.

1.1.2 Құрылым бірлігін конструкциясын технологиялыққа талдау

Бұйымды технологиялыққа талдау өндіріс типімен байланысты. Жылдық шығарылым 30000 дана болса, онда бұл орта 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 бағаласақ:

Құрастыру жұмысының еңбексыйымдылығы

$$T = \sum_{i=1}^n t_{um} \quad (1.1)$$

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

$$T_{сб} = T_{сб} \times N = 62.45 \times 30000 = 1873500 \text{ норма/сағ.}$$

Құрастыру процессінің еңбексыйымдылығының салыстырмалы критериясы

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

мұндағы, $T_{сб}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.
 $T_{м}$ – тетікті дайындау кезіндегі еңбексыйымдылығы.

$$\varphi_{сб} = 62,454 / 75,75 = 0,82$$

Құрастыру операцияның бөлімдік коэффициенті.

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

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

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

Құрастыру процессінің мінсізділік коэффициенті

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

мұндағы, $T_{сб}$ – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.
 $T_{пр}$ – келтіру операциясының еңбексыйымдылығы.

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

1.1.3 Өндіріс типін таңдауының негіздемесі

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

$$K_{з.о} = Q / P_{м} = \frac{k_b \times \Phi \sum P}{\sum N_i \times t_i} \quad (1.5)$$

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.

$$K_{з.о} = \frac{1,3 \times 2112 \times 15}{30000 \times 0,6} = 2,2$$

2,2 – бұл сериялы өндіріс типіне сәйкес келеді.

1.1.4 Құрастыру дәлдігін қамтамас 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 дәлдігіде жоғарлайды, бірақ осы амалдар техника-экономикалық тұрғыдан негізделу керек. Берілген жобада қарапайым дәлдіктегі бәсендеткіш берілген осы себеппен дәлдік тетіктердің жобаланған кездегі дәлдік арқылы жүргізіледі. Бәсендеткіш құрастыру кезінде мойынтіректің остік бойымен келтіру операция қажет етеді. Сол себепте осы келтіру операциясында слесарьдың жоғары квалификациясын қажет етеді.

Белгіленген шақтамалардың дұрыстығын тексеру үшін өлшем тізбегінің соңғы шамасын тексереміз.

Құрылымның дұрыс жасауы үшін мойынтіректің оңай айналу үшін саңылау қажет. Ол саңылау 0,02...0,8 мм аралығында болған абзал. Осы

шамадан асса осьтік жылжуы көбейеді де мойынтірек тез бұзылады. Құрастыру кезінде қажетті саңылауды сақталуын тексереміз: $A_{\max} = 0.8$ мм, $A_{\min} = 0.02$ мм.

Өлшем тізбегінің негізгі теңдеуін түзейміз:

$$A_{\Sigma} = A_1 - (A_2 + A_3 + A_4) \quad (1.6)$$

Тұйықтаушы буынның номиналды өлшемі:

$$A_{\Sigma} = 35 - (5 + 23 + 7) = 0$$

Формула бойынша орташа ауытқуды анықтаймыз:

$$\Delta C = \frac{\Delta S_i + \Delta T_i}{2} \quad (1.7)$$

мұндағы, ΔS_i - шекті жоғарғы өлшемі.

ΔT_i - шекті төменгі өлшемі.

$$\Delta C_1 = \frac{+0.039 + 0}{2} = 0.0195 \text{ мм.}$$

$$\Delta C_2 = \frac{-0.011 + 0.011}{2} = 0. \text{ мм.}$$

$$\Delta C_3 = \frac{+0.033 + 0}{2} = 0.0165 \text{ мм.}$$

$$\Delta C_4 = \frac{+0.022 + 0}{2} = 0.011 \text{ мм.}$$

Тұйықтаушы буынның орташа ауытқуын төменгі формула бойынша есептейміз:

$$\Delta C_{\Sigma} = \Delta C_1 - (\Delta C_2 + \Delta C_3 + \Delta C_4) \quad (1.8)$$

$$\Delta C_{\Sigma} = 0.039 - (0 + 0.0195 + 0.011) = 0.0085$$

Тұйықтаушы буынның шақтамасын есептейміз:

$$T_{\Sigma} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 \quad (1.9)$$

мұндағы, T – буынның шақтамасы;

$$T_{\Sigma} = 0.039 + 0.022 + 0.033 + 0.022 = 0.116$$

Бастапқы мәлімет бойынша шақтама:

$$T_{\Sigma} = A_{\max} - A_{\min} = 0,8 - 0,02 = 0,78 \quad (1.10)$$

Құрамдас буынның шақтамалар қосындысы бастапқы шақтамадан аз болып келеді. Сондықтан жоғарыдағы шақтамаларды өзгеріссіз қалдырамыз.

Тұйықтаушы буынның шекті өлшемдерін есептейміз:

$$\Delta S_{\Sigma} = A_{\Sigma \max} = \Delta C_{\Sigma} + \frac{1}{2} T_{\Sigma} = 0,0085 - \frac{1}{2} 0,116 = 0,027 \text{ мм} \quad (1.11)$$

$$\Delta T_{\Sigma} = A_{\Sigma \min} = \Delta C_{\Sigma} - \frac{1}{2} T_{\Sigma} = 0,0085 + \frac{1}{2} 0,116 = 0,0665 \text{ мм} \quad (1.12)$$

Шыққан мәліметті салыстырамыз, Алынған шақтамалар мен шекті өлшемдер дұрыс алынған, және олар керек өлшемнен әлдеқайда кіші, бұл өз бетінде шақтама қатандығын төмендетуге жағдай туғызады.

$$0,02 \leq 0,027 \leq 0,0665 \leq 0,8$$

1.1.5 Құрастыру жұмыстарын нормалау

Операцияның даналық уақытының нормасын төменде келтірілген формула бойынша табамыз:

$$t_{um} = t_{on} \left(1 + \frac{\alpha + \beta + \gamma}{100} \right) \quad (1.13)$$

мұндағы, α, β, γ - техникалық, ұйымдастыру қызметі және демалу уақытының оперативті уақытынан пайыздық.

үлесі: $\beta = 2 - 3\%$; $\gamma = 4 - 6\%$;

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

Кесте 1-құрастыру операциясының технологиялық үрдісі

Операция №	Операция атауы мен қысқаша сипаттамасы	Станок
005	Комплетациялық Спецификацияға сәйкес құрылым комплектациясын тексеру.	Бақылау үстелі
010	Слесарлік - жинау	Слесарлік

	Редуктордың тетіктерін тексеріп, майлау.	үстел
015	Слесарлік - жинау Мойынтіректерді қорғаушы майдан, шаң-тозаңнан тазарту. Осы үшін оларды 2-3 рет 6 пайызда минералды майы бар, бензинде немесе ыстық антикоррозиялық су раствору – сигбол (ТУ 38-40125-71) қолдану. Кейін мойынтіректерді визуалды түрде тексеру мен айналуын бақылау.	Слесарлік үстел
020	Слесарлік - жинау Білікке тісті дөңгелекті салып кілтекпен бекітіп, бәсеңдеткішке орнатып, кейін мойынтіректерді кигіземіз. Осықұрылымды бәсеңдеткіш қақпағымен бекітесіз.	Слесарлік үстел
025	Слесарлік - жинау Қақпақты қымтауыш төсеммен жанастыру, алдын-ала арасына герметикалық оқшаулағыш май жағылған.	Слесарлік үстел
030	Слесарлік - жинау Қақпақты бәсеңдеткішке бұрандамен бекіту	Слесарлік үстел
035	Бақылау Құрастыру дұрыстығын бақылау	Бақылау үстелі
040	Слесарлік-жинау Құрылымға қажетті мөлшерде майды құямыз, май құю мен қысым реттеуіш тесіктерін бұранды арқылы бекітеміз. Кезекті құрастыру технология бойынша жүргізіледі.	Слесарлік үстел

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

$$t = \left(\sum t_{ec} + \sum t_{on}^1 \right) \left(1 + \frac{\beta + \gamma}{100} \right) \quad (1.14)$$

мұндағы, $(\sum t_{ec})$ -қосалқы уақыттың қосындысы.

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

Операция 020

Білікті жинау:

1. Жинау үстеліне білікті орнату. Қосымша уақыт T_{bc} -3 мин. Кесте п.9.1 (4). Кілтекті білікке орнатып, тісті дөңгелекті престеп отырғызу. $T_{оп}$ -10+2=12 мин.
2. Білікке мойынтіректерді престеп отырғызу: $T_{оп}$ -5x2=10 мин.

3. Білікті тұрқыға кигізу мен қақпақтарды төсемдерімен кигізу, алдын-ала майлау: $T_{оп}-5+0,15=5,15$ мин. Кесте п.9.23 (4)

4. 2ші білікті тұрқыға кигізу мен қақпақтарды төсемдерімен кигізу, алдын-ала майлау: $T_{оп}-5+0,15=5,15$ мин. Кесте п.9.23 (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 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:

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

1.1.6 Құрам құрастырудың еңбексыйымдылығы

Құрастыру операциясының еңбексыйымдылығын операция бойынша даналық уақытының қосындысынан анықтаймыз:

$$T_{сб} = T_{ум} = \sum t_{ум} \text{ мин} \quad (1.15)$$

мұндағы, π – операциялар саны.

$$T_{ум} = 62,45 \text{ мин}$$

Жылдық еңбексыйымдылығы төмендегі жолмен анықтаймыз.

$$T_{сб} = T_{сб} \times N = 62.45 \times 30000 = 1873500 \text{ норма/сағ}$$

1.2 Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау

1.2.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы

Айналушы моментті беруге арналған машинаның тетік бөлшектерін тісті дөнгелек деп атайды.

Тісті дөнгелектер екіге бөлінеді: күштік тісті беріліс, яғни айналу моментін білікке қатысты айналу жиелігін өзгертеді; кинематикалық беріліс, яғни айналу моментін білікке қатысты азған өзгертіп нақты дәл қозғалыс беру үшін.

Цилиндрлік тісті дөнгелектер негізінен екі түрде дайындайды, тік және қисық тісті болып. Цилиндрлі тісті дөнгелектерді көбіне мынандай механизмдерде қолданады: автокөлік және трактор қораптарында, редукторларда, станоктардың алдыңғы басында, беріліс қораптарында, және тағы басқа жерлерде қолданады.

Тісті дөнгелектер жұмыс істеу ортасына байланысты негізінен көміртекті, легіріленген болаттан, кейде шойыннан және қоладан жасалынады.

Тетіктің материалы мен оның қасиеттері.

Болат 45Х көміртегі мөлшері С - 0,3 - 0,35 %, марганец мөлшері Мп - 0, 5 - 0,7 % кремний мөлшері Si - 0,20 - 0,39 %, хром мөлшері Cr- 0.7-1.0.

Беріктік категориясы 240-270 НВ.

Аққыштық шегі $\zeta_t = 460$ МПа.

Салыстырмалы ұзаруы $\zeta = 30\%$.

Салыстырмалы тарылу $\varphi = 40\%$.

Соқпалы тұтқырлығы 95 МДж/см².

Тетік технологиялық қасиеттері жағынан орташа күрделілікке ие. Бірақта бірнеше беттері аса дәлді өңдеу амалдарын қажет етеді; Олар диаметрі 70Н8 және төмен кедір-бұдырлықты диаметрі $311h10 \sqrt{Ra3,2}$ беттері.

1.2.2 Өндіріс типін таңдауының негіздемесі

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

$$K_{з.о} = Q / P_{м} = \frac{k_b \times \Phi \sum P}{\sum N_i \times t_i} \quad (1.16)$$

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 бағдарлама.

t_i – i операцияның еңбексыйымдылығы.

$$K_{з.о} = \frac{1,3 \times 2112 \times 15}{30000 \times 0,6} = 2,2$$

2,2 – бұл үлкен сериялы өндіріс типіне сәйкес келеді.

1.2.3 Бұйым конструкциясын технологиялылыққа талдау

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

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

Тетіктің конструкциялық технологиялылығын мөлшерлік бағалауы төменгі коэффициенттер мен анықталады:

Тетікті дайындаудың еңбексыйымдылық коэффициенті.

$$K_{y.m} = Q_n / Q_{б.п} \quad (1.17)$$

мұндағы, Q_n – тетікті дайындаудың жобаланған еңбексыйымдылығы.

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

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

Тетіктің конструкциялық элементтерінің унификация коэффициенті.

$$K_{y.э} = Q_{э.у} / Q_э \quad (1.18)$$

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.

$$K_{и.м} = G_д / G_{з.п} \quad (1.19)$$

мұндағы, $G_д$ – сызба бойынша тетіктің массасы, кг.

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

$$K_{u.m} = 24,6 / 29,52 = 0,83$$

1.2.4 Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі

Дайындама алудың екі әдісін салыстырып қарастырамыз:

1 соқпа

2 штамптау

Жылдық бағдарлама: 30000 дана.

Материал: Болат 45Х МЕСТ 4543-71

Тетік массасы: 24,6 кг

Бірінші вариантта;

Соқпаға қажетті дөңгелек диаметрі механикалық өндеудегі әдіптер қосындысынан кем болмауы тиіс. Есептеуге ең үлкен диаметрі 311 мм аламыз. Механикалық өндеу бойынша барлық әдіп қосындысы 2,8 мм.

$$\begin{aligned} D_3 &= D_0 + 2z \\ D_3 &= 311 + 2 \times 2,8 = 316,6 \text{ мм} \end{aligned} \quad (1.20)$$

Осы диаметрге ең жақын стандартты соқпа диаметрі 320 дөңгелек.

$$\text{Дөңгелек} \frac{320 - B - \text{МЕСТ} 2590 - 71}{45X \text{ МЕСТ} 4543 - 71}$$

Диаметрдің ауытқуы +0.9/-2.5 аралығында болады.

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

$$L = L + 2z = 80 + 2 \times 4,2 = 88,4 \text{ мм} \quad (1.21)$$

Стандартты сандар қатарынан жақын мәнін іздейміз: 90 мм.

Дайындаманың көлемін оң таңбалы шақтамамен алынады:

$$V = (\pi \cdot D_3^2 / 4) \times L_p = (3,14 \times 31,66^2 / 4) \times 9,0 = 7081,64 \text{ см}^3 \quad (1.22)$$

Дайындама массасын төмендегі формула бойынша анықтаймыз:

$$G_3 = \gamma \times V_3 = 0,00785 \times 7081,64 = 55,59 \text{ кг} \quad (1.23)$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$k = \frac{G_0}{G_3} = \frac{24,6}{55,59} = 0,44 \quad (1.24)$$

Соқпа дайындаманың құны:

$$C_3 = C_m \times G_3 - (G_3 - G_o) \left(\frac{C_{omx}}{1000} \right) \text{ теңге} \quad (1.25)$$

$$C_3 = 100 \times 55,59 - (55,59 - 24,6) \left(\frac{10}{1000} \right) = 5558,6901 \text{ мың теңге}$$

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.

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

Дайындама диаметрін әдіп шығарған кесте бойынша аламыз:

Диаметрі 316,6(+1,1;-0,5);

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

$$V_0 = V_1 - V_2 - V_3 \quad (1.26)$$

Жалпы дайындама көлемі:

$$\begin{aligned} V_1 &= ((\pi D^2)/4) \times L = ((3.14 \cdot 31,66^2)/4) \times 8,84 = 6955,74 \text{ см}^3 \\ V_2 &= ((\pi D^2)/4) \times L = ((3.14 \cdot 6,53^2)/4) \times 8,84 = 295,9 \text{ см}^3 \\ V_3 &= ((\pi D^2)/4) \times L = ((3.14 \cdot 18,0^2)/4) \times 5,0 = 1271,7 \text{ см}^3 \end{aligned} \quad (1.27)$$

Жалпы:

$$V_0 = 6955,74 - 295,9 - 1271,7 = 5388,14 \text{ см}^3;$$

Штампталған дайындама массасы:

$$G = \gamma \times V_0 = 0.00785 \times 5388,14 = 42,29 \text{ кг} \quad (1.28)$$

Штампталған дайындаманың құны:

$$\begin{aligned} C_3 &= C_m \times G_3 - (G_3 - G_o) \times C_{omx} \text{ теңге} \\ C_3 &= 100 \times 42,59 - (42,59 - 24,6) 1,5 = 4079,1 \text{ мың теңге} \end{aligned} \quad (1.29)$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$k = \frac{G_o}{G_3} = \frac{24,6}{42,29} = 0.58 \quad (1.30)$$

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

$$\mathcal{E} = (C_n - C_{ин})N = (55,59 - 42,29) \times 30000 = 399000 \text{ мың теңге} \quad (1.31)$$

1.2.5 Бұйымды өңдеу операция кезіндегі технологиялық базаларды таңдаудың 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 :

Тісті дөңгелек тетігі типтегі дайындамалары жалпы машина жасау саласында, көбіне түп бет арқылы базаланады. Бұл беттің 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 реттемеде база таңдаудың екінші принципін қолданамыз; Ол базаның бірізділігі – ол дегеніміз барлық операцияларға бір база алу. Ол графикалық жұмыстағы қалған реттемелерден байқауға болады.

1.2.6 Маршруттық және технологиялық процестерін жобалау

Тетік өңдеудің маршруттық процессі төменде келтірілген әдіп есептеу бөліміне негіз ретінде болады, және де бұл үрдісті жобалау әр технолог мамандары үшін ең жауапты жұмысы. Осы процессті оңтаулы жобалауынан өндіріс тиімділігі мен заманға сай қасиетін көрсетеді.

Кесте 2- тісті дөңгелекті өңдеу маршруты

№ операция	Операциялар мазмұны
000	Дайындаманы алу. Штампталған дайындама диаметрі 318, ал ұзындығы 84мм
005	Токарлық қаралай жону. Түп бетті және бетті жону

010	Токарлық қаралай жону. Кеулей жону және түп бетті жону
015	Токарлық тазалай. Кеулей жону
020	Термиалық өңдеу. 174.....217HB МЕСТ 8479-70
025	Бұрғылай өңдеу. Даметрі 25H12 ұзындығы 30мм
030	Тарта жону. Кілтек жону B=20Is9
035	Тісті жонғалау. Модулі m=4, тіс саны Z=75 тісті жонғалау
040	Слесарлық. Тазалау
045	Жуу
050	Тексеру

1.2.7 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 деп 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.

- 1 Беттің өңдеу маршрутын анықтаймыз.
- 2 Маршрут бойынша дәлдікті тағайындаймыз.
- 3 Әдіпті есептеу формуласын іздестіреміз.

Есептелінген әдібіміз цилиндрлік бетті болса (екі жақты әдіп), онда анықтайтын формуламыз төменгідей.

$$2z_{i\min} = \left[\left(R_{Z^+} h \right)_{t-1} + \sqrt{\Delta^2 + \varepsilon_t^2} \right] \quad (1.32)$$

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.

4 Дайындама операциясының R_z и T анықтаймыз.

[6 кесте, 182 бет, 1.]

5 Өңдеу маршруты бойынша R_z и T анықтаймыз.

[10 кесте, 185 бет, 1.]

6 Дайындама мен механикалық өңдеудің кеңістіктік ауытқуының қосындысын анықтаймыз. [8 кесте, 183 бет, 1]

$$\Delta = l \frac{l}{l^2 + 0.25} \quad (1.33)$$

$$\Delta = 80 \frac{80}{80^2 + 0.25} = 0.999 \approx 1 \text{ мм}$$

7 Қон

дырмаға орнатқанда базалау қателігін кесте бойынша [12 кесте, 41 бет, 1.] анықтаймыз. $\varepsilon_{\text{см}} = 0,30 \text{ мм}$.

8 Операция аралық әдіпті анықтаймыз.

Алдын-ала токарлық жону үшін:

(қаралай)

$$Z_{\min 1} = 2915 \text{ мкм}$$

Алдын-ала токарлық жону үшін:

(тазалай)

$$Z_{\min 1} = 350 \text{ мкм}$$

9. Ең кіші шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\min 2} = 69,65 - 2,915 = 66,735 \text{ мм}$$

$$d_{\min 1} = 166,735 - 0,35 = 166,385 \text{ мм}$$

10. Ең үлкен шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{\max 2} = 69,834 - 3 = 66,834 \text{ мм}$$

$$d_{\max 1} = 69,954 - 0,12 = 69,834 \text{ мм}$$

11. Әдіптің мәндерін анықтаймыз:

$$Z_{\max 3}^{np} = 69,954 - 69,834 = 0,12 \text{ мм} = 120 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} = 69,834 - 66,834 = 3 \text{ мм} = 3000 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 3}^{np} = 70 - 69,65 = 0,35 \text{ мм} = 350 \text{ мкм}$$

$$Z_{\min 2}^{np} = 69,65 - 66,735 = 2,915 \text{ мм} = 2915 \text{ мкм}$$

12. Есептеулерді тексереміз:

$$Z_{\max 3}^{np} - Z_{\min 3}^{np} = 5795 - 2915 = 2880 \text{ мкм}$$

$$\delta_2 - \delta_3 = 3000 - 120 = 2880 \text{ мкм}$$

$$Z_{\max 2}^{np} - Z_{\min 2}^{np} = 424 - 350 = 74 \text{ мкм}$$

$$\delta_1 - \delta_2 = 120 - 46 = 74 \text{ мкм}$$

1.2.8 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Операция: Токарлық операциясының есебі. (Қаралай)

Станок: Көп кескішті токарлық жартылай автомат. Модел 1А730

Қондырма: Үшқұлақты пневматикалық патрон.

Кесу құралы: Кескіш Т15К10 МЕСТ 1092-80

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

Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89.

1 Кесу тереңдігін анықтау.

$t = 3,85 \text{ мм}$, ол әдіп мәніне тең.

2 Берілісті анықтау.

Қаралай жонғанда кестеден беттің кедір – бұдырлық қасиетіне және материал түрін байланысты. [14 кесте, 268, бет, 2.] $S = 0,95 \text{ мм/айн}$.

3 Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V}{T m_t^{x_s} s^y} K_V = \frac{340}{45^{0,2} \times 3,85^{0,15} \times 0,95^{0,45}} \times 0,67 = 89,3 \text{ м/мин} \quad (1.34)$$

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

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \times K_T = \left(\frac{750}{830} \right)^{1,1} = 0,9 \quad (1.35)$$

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

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_{nv}=0.8-0.85 \text{ [5 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

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

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v=0,9 \times 0,8 \times 0,65 \times 1,7 \times 0,90 \times 0,94 = 0,67$$

Тұрақтылық периоды $T=45$. [40 кесте, 290 бет, 2.]

$C_v=340$ коэффициенті мен $x=0.15$, $y=0.45$, $m=0.2$ дәрежелері кестеде берілген. [39 кесте, 286 бет, 2.]

4 Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \times 89,3}{3.14 \times 3112} = 91,44 \text{ айн/мин} \quad (1.36)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 90 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \times 311 \times 90}{1000} = 87,88 \text{ м/мин} \quad (1.37)$$

5 Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \times 300 \times 3,85^1 \times 0,95^{0.75} \times 87,88^{-0.15} \times 1,037 = 5861,4 \text{ Н} \quad (1.38)$$

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0.75$, $n=-0.15$ дәрежелер көрсеткіштерін [22 кесте, 273 бет, 2.] кестеден аламыз.

мұндағы, $K_p = K_{MP} \times K_{фр} \times K_{γр} \times K_{λр} \times K_{гр} = 1,037$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.75} = \left(\frac{830}{750} \right)^{0.75} = 1,079 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]} \quad (1.39)$$

$$K_{фр}=0.94$$

$$K_{γр}=1,1$$

$$K_{λр}=1$$

$$K_{гр}=0.93$$

6 Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \times 60} = \frac{5861,4 \times 87,88}{1020 \times 60} = 8,4 \text{ кВт} \quad (1.40)$$

7 Операцияның негізгі уақытын есептеу.

8

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \times s} \quad t = \frac{4}{90 \times 1,3} = 0,01 \text{ мин.} \quad (1.41)$$

Операция: Токарлық операциясының есебі. (Қаралай)
 Станок: Көп кескішті токарлық жартылай автомат. Модел 1А730
 Қондырма: Үшқұлақты пневматикалық патрон.
 Кесу құралы: Кескіш Т15К6 МЕСТ 1092-80
 Қосымша құрал: Құралбілік 6222-0097 МЕСТ 13041-83.
 Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89.

1 Кесу тереңдігін анықтау.

$t=2\text{мм}$, ол әдіп мәніне тең.

2 Берілісті анықтау.

Қаралай жонғанда кестеден беттін кедір – бұдырлық қасиетіне және материал түрін байланысты. [14 кесте, 268, бет, 2.] $S=0,55\text{ мм/айн.}$

2 Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V}{T m_t^{x_s} y} K_V = \frac{340}{45^{0,2} \times 2^{0,15} \times 0,55^{0,45}} 0,67 = 125,5 \text{ м/мин.} \quad (1.42)$$

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

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

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \times K_T = \left(\frac{750}{830} \right)^1 = 0,9 \quad (1.43)$$

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

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$K_{nv}=0.8-0.85$ [5 кесте, 263 бет, 2.]

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$K_{uv}=0,65$ [6 кесте, 263 бет, 2.]

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$K_v=0,9 \times 0,8 \times 0,65 \times 1,7 \times 0,90 \times 0,94=0,67$

Тұрақтылық периоды $T=45$. [40 кесте, 290 бет, 2.]

$C_v=340$ коэффициенті мен $x=0.15$, $y=0.45$, $m=0.2$ дәрежелері кестеде берілген.
 [39 кесте, 286 бет, 2.]

3 Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \times 125,5}{3,14 \times 70} = 570 \text{ айн/мин.} \quad (1.44)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$n_o = 550 \text{ айн/мин.}$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \times D \times n}{1000} = \frac{3.14 \times 70 \times 550}{1000} = 120,89 \text{ м/мин.} \quad (1.45)$$

5 Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \times 300 \times 2^1 \times 0,55^{0.75} \times 120,89^{-0.15} \times 1,037 = 1933,7 \text{ Н.} \quad (1.46)$$

$C_p=300$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0.75$, $n=-0.15$ дәрежелер көрсеткіштерін [22 кесте, 273 бет, 2.] кестеден аламыз.

мұндағы, $K_p = K_{MP} \times K_{\phi p} \times K_{\gamma p} \times K_{\lambda p} \times K_{rp} = 1,037$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.75} = \left(\frac{830}{750} \right)^{0.75} = 1,079 \quad [9 \text{ кесте, 264 бет, 2.}] \quad (1.48)$$

$K_{\phi p}=0.94$

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

$K_{\lambda p}=1$

$K_{rp}=0.93$

6 Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \times 60} = \frac{1933,7 \times 120,89}{1020 \times 60} = 3,8 \text{ кВт.} \quad (1.49)$$

7 Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \times s} \quad t = \frac{2,5}{550 \times 0,55} \text{ с} = 0,01 \text{ мин.} \quad (1.50)$$

2 Конструкторлық бөлім

2.1. Қондырманың сипаты мен орнату сұлбасы

Станокты қондырғылар метал кесу станоктарының технологиялық мүмкіндігін жоғарлатып, дайындама өңдеу өнімділігін көтеріп, жұмыскерлердің еңбек амалдарын жеңілдетеді. Сол факторлар әсерінен станокты қондырмаларды жобалау кезінде төмендегі кеңестерге көңіл бөлінген: Қондырма жобалаған кезде базаларды тиімді таңдауымыз қажет. Өңдеу кезінде дайындама мен кесу құралы тұрақты орналасу шарт. Тетікті оңтайлы орнату, бақылау мен босату амалдары жүргізу. Жоңқаның оңай тазаруы, станок пен қондырманы жеңіл басқаруға кедергі келтірмеу.

Бекіту тесіктеріне жоғары дәлдік бекітілгендіктен біз кондукторлы қондырғыны қолданамыз. Осы қондырманың негізгі атқарушы элементі – кондукторлы төлке. Кондукторлық төлке – тесік өңдеу кезінде кесу инструментін бағыттаушы тетік. Бізде қолданылған кондуктор түрі – ауыстырмалы, олар буртикті болып келеді. Ауыстырымалы төлкелерді тұрақты төлкеге А/Д қондырмасымен отырғызады. Төлкелерді орнынан шығып кетуі мен айналып кетуінен сақтау үшін оларды винтпен бекітіледі.

2.2 Қондырманың күштік есебі

Қондырманың қысу күші дайындаманы тұрақты орнатып, оның ығысу мен дірілдеуіне қарсы тұру, айналмауын қамтамас ету шарт. Сол себепте қысу күші өңдеу операциясы кезіндегі кесу күштері мен олардың моменттеріне жеткілікті дәрежеде тойтарыс беріп, дайындаманы тұрақты орнында ұстау шарт. Біздің жағдайымызда әсер етуші фактор остік күш пен айналу моменті. (Дайындама үшқұлақты патронға орнатылған.)

1 Остік күшті анықтау

$$P_o = 10C_p t^x S^y K_{mp} = 10 \times 67 \times 8.5^{1.2} \times 0.3^{0.65} \times 0.72 = 2876,3 \text{ Н} \quad (2.1)$$

Кесте бойынша коэффициент пен дәреже көрсеткіштерін табамыз:
 $C_p=67$, $x=1,2$, $y=0.65$

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.75} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0.75} = 0.72 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

2 Айналау моментін есептейміз

$$M_{kp} = 10C_M \times D^q \times t^x \times S^y \times K_p = 10 \times 0.09 \times 32 \times 8.5^{0.9} \times 0.5^{0.8} \times 0.72 = 81.73 \text{ Нм.} \quad (2.2)$$

$C_M=0.09$ коэффициенті мен $x=0.9$, $y=0.8$, $q=1$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

4 Дайындаманың бекітілуін толық қамтамасыз ету үшін қауыпсіздік коэффициентін есептейміз

$$K = K_0 \times K_1 \times K_2 \times K_3 \times K_4 \times K_5 \quad (2.3)$$

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

$K_1 = 1,1$ – дайындаманың өңделмеген беттің күйін ескеретін коэффициент.

$K_2 = 1$ – кескіштің мүжілгендегі кесу күшін прогрессиялық өсуі ескеретін коэффициенті.

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

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

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

Барлық коэффициенттердің көбейтіндісі:

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

5 Кесу сұлбасына байланысты, қысу күшін есептейтін формуланы таңдап, қысу күшін анықтаймыз

$$W_{\text{сум}} = \frac{M \times k}{f \times R} \quad (2.4)$$

мұндағы, $M_{\text{кр.}}$ - айналу моменті.

k – қауыпсіздік коэффициенті.

$R = 61 \text{ мм}$ - дайындаманың жанасу радиусы.

$f_p = 0,15$ - контактты беттегі үйкеліс коэффициенті.

$$W = \frac{81,73 \times 2,14}{0,15 \times 61} = 19,114 \text{ Н}$$

Әр құлаққа түсетін күшті анықтаймыз

$$W = \frac{W_{\text{сум}}}{z} \quad (2.5)$$

$$W = \frac{19,114}{3} = 6,381 \text{ Н}$$

Бұрандалы қысу құрылғысы станокты қондырма ішінде ең қарапайым әмбебап құрылғы. Ол кеңінен өндірісте қолданылады. Біздінде қондармамызда бұрандалы құрылғы қолданылған. Қажетті қысу күшін қамтамас ететін бұранданың орташа радиусын табамыз.

$$W = \frac{M_{кр.}}{r_{cp} \times tg(\alpha + \phi_{np}) + 0,67 \times f_p} \Rightarrow r_{cp} = \left(\frac{M_{кр.}}{W} - 0,67 \times f_p \right) / tg(\alpha + \phi_{np}) \quad (2.6)$$

мұндағы, $M_{кр.}$ - айналу моменті.

$\alpha = 2^\circ$ - бұранда жібінің көтеру бұрышы.

$\phi_{np} = 6^\circ$ - бұрандалы қосылыстардағы үйкеліс бұрышы.

$f_p = 0,1$ - бұранда ұшындағы үйкеліс коэффициенті.

6 Бұранда басына түсетін айналу моментін анықтаймыз:

$$M_{кр.} = Q_{рук.} \times L_{рук.} \quad (2.7)$$

мұндағы, $Q_{рук.} = 140$ Н – бұранда кілтінің ұшына түсетін күш.

$L_{рук.} = 0,10$ м - бұранда кілтінің иіні.

$$M_{кр.} = 140 \times 0,1 = 14 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$r_{cp} = \left(\frac{14}{6.381} - 0,67 \cdot 0,1 \right) / tg(2^\circ + 6^\circ) = 15,19 \text{ мм} \quad (2.8)$$

Стандарт бойынша бұранданың орташа диаметрін таңдаймыз, оны 16 мм.тең деп аламыз.

6 Қысу күшінің нақты шамасын анықтаймыз

$$W = M_{кр.} / [r_{cp} \cdot tg(\alpha + \phi_{np}) + 0,67 f_p] \quad (2.9)$$

$$W = 14 / [16 \times tg(2^\circ + 6^\circ) + 0,67 \times 0,1] = 6,045 \text{ Н}$$

2.3 Қондырғының дәлдікке есептеу

Қондырғының дәлдігі төмендегі формула бойынша есептелінеді.

$$\varepsilon_{np} \leq \delta - (k_1 \varepsilon_\delta + \varepsilon_3 + k_2 \omega) \quad (2.10)$$

мұндағы, δ - дайындаманың өңделген бетінің өлшемінің шектік қателігі.
-0,48 мм.

K_1 —алдын-ала бапталған станоктарда өңделгенде базалаудың

шекті өлшемінің азаюын ескеретін коэффициент.

$$K_1 = 0,8 \dots 0,85.$$

$K_2 = 0,6 \dots 0,8$ (Үлкен мағынасы тірек беті аз болғанда алынады.).

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

ε_3 - дайындаманы қондырмаға бекіту қателігі.

ε_6 - қондырмадағы дайындаманы базалаудағы қателігі.

$$\varepsilon_{np} = 0,48 - (0,8 \times 0,12 + 0,06 + 0,6 \times 0,16) = 0,228_{\text{мм}}$$

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

Өндірістің негізгі жабдықтар санын келесі формуламен анықтаймыз.

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

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

N - жылдық бағдарлама.

F_0 - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры.

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

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

- 1 Жону операциясы үшін жону – кеулей жону станогы мод. 1A730 қолданамыз.

$$C_p = \frac{N \times \sum t_{и-к}}{60 \times F_0 \times k_{з.ср}} = \frac{33,7 \times 0,85 \times 30000}{4015 \times 0,8 \times 60} = 4,45 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 5 станок шығады.
Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{4,45}{5} = 0,89$$

- 2 Бұрғылау операция үшін бұрғылау станогы мод. 2Н135 қолданамыз.

$$C_p = \frac{N \times \sum t_{и-к}}{60 \times F_0 \times k_{з.ср}} = \frac{1,4 \times 0,85 \times 30000}{4015 \times 0,8 \times 60} = 0,18 \text{ станок.}$$

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

$$k_3 = \frac{0,18}{1} = 0,18$$

- 3 Жоңғылау операциясы үшін тісті жоңғылау станогы мод. 5К324А қолданамыз.

$$C_p = \frac{N \times \sum t_{и-к}}{60 \times F_0 \times k_{з.ср}} = \frac{59 \times 0,85 \times 30000}{4015 \times 0,8 \times 60} = 7,8 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 8 станок шығады.
Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{7.8}{8} = 0.975$$

4 Тарта жону операциясы үшін тарта жону станогы мод. 7705 қолданамыз.

$$C_p = \frac{N \times \sum t_{ш-к}}{60 \times F_{\partial} \times k_{з.ср}} = \frac{1 \cdot 0.85 \times 30000}{4015 \times 0.8 \times 60} = 0.1323 \text{ станок.}$$

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

$$k_3 = \frac{0.1323}{1} = 0.1323$$

Негізгі станоктардың жалпы саны.

$$C_{\text{общ}} = 5 + 1 + 8 + 1 = 15 \text{ станок.}$$

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

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% өлемін құрайды.

$$C_{вс} = 15 \times 0.04 = 0.6 \approx 1 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар

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

Кесте 3- станоктардың типі мен олардың массалық және қуаттық қасиеттері

Жабдық атауы	Қуаты, <i>кВт</i>	Жабдықтардың қажетті саны, <i>дана</i>	Станоктардың массасы <i>кг.</i>
1	2	3	4
станок мод. 1A730	14	5	3740
станок мод. 2H135	3	1	1200
станок мод. 5K324A	3	8	6400
станок мод. 7705	6	1	3400
Барлығы	26	15	-

3.2 Цех жұмысшыларының санымен құрамын анықтау

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R_{np} = \frac{\Phi_0 \times C_{np} \times k_3 \times k_p}{\Phi_p \times k_m} = \frac{4015 \times 16 \times 0,8 \times 1,05}{1840 \times 1} = 29,32 \approx 30 \text{ жұмысшы.} \quad (3.2)$$

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

Φ_p - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры.

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

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

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

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары.

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

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінің бір станокқа 10-12 м бөлінеді.

Жону мен тісті жоғалау және бұрғылау мен тарта жону операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

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

Көмекші станокқа қажетті орын:

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

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_M = 2 \times 5 = 10 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтын ауданы.

$$\sum S = 180 + 10 = 190 \text{ м}^2$$

3.4 Механикалық бөлімінің көмекші бөлігінің ауданын анықтау

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

$$S = 190 \times 0,05 = 9,5 \text{ м}^2$$

3 Жөндеу бөлімінің ауданы.

$$C_{рем} = \frac{T \times N_{cm}}{\Phi_0 \times m \times k_s} = \frac{73,8 \times 15}{2030 \times 0,75 \times 1} = 0,72 \approx 1 \text{ станок} \quad (3.3)$$

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

Φ_0 - станоктың 1 сағат ішіндегі жұмысының жылдық қоры.

Φ_0 - 2030 сағат. m - кезең саны. 2 кезең.

K_3 - Станок бөлімінің жүктеу коэффициенті.

Жөндеу станоктарға қажетті орның анықтаймыз.

$$S = 1 \times 28 = 28 \text{ м}^2$$

3.5 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау

Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау формуласы.

$$S_{\text{мз}} = \frac{A \times Q}{h \times M \times k} = \frac{5 \times 885}{2 \times 252 \times 0.35} = 25,1 \approx 26 \text{ м}^2 \quad (3.4)$$

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

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

P - 1 бұйымға кететін материал шығыны.

H - қоймалық ауданға түсетін шекті жүк көтерімділігі.

K - Коэффициенттер: жол және кіре беріс ауданын есепке алатың.

M - Жұмыс күрінің саны

$$Q = P \times N = 24,6 \times 1,2 \times 30000 = 885600 \text{ кг} = 885,6 \text{ т} \quad (3.5)$$

Қоймалардың жалпы ауданы.

3.6 Құрал – жабдық қаймасының ауданын анықтау

Құрал - жабдықтар қоймасын білдек санымен байлаысты.

$$S = 0.4 \times 16 = 6,4 \text{ м}^2$$

Құралды сақтау үшін бір слесарьге 0,15 м қабылданған.

$$S = 0.15 \times 16 = 2,4 \text{ м}^2$$

Қондырғылар қоймасы білдек санының 0,3 м бөлінген.

$$S = 0.3 \times 16 = 4,8 \text{ м}^2$$

Құрал – жабдық қаймасының жалпы ауданы.

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

Қойманың жалпы ауданы:

$$S = 13,6 + 26 = 39,6 \text{ м}^2$$

3.7 Құрастыру стендінің санын анықтау

Стационарлы құрастыру

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

$$T_{сб} = T_{мех} \times 0,4 = 0,665 \text{ норма / сағат}$$

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

Жұмысқа қажетті стендтердің саны.

$$M_{сб} = \frac{T_{сб} \times N_{сб}}{\Phi_{рем} \times P_{ср}} = \frac{0,665 \times 30000}{4015 \times 1,2} = 4,14 \approx 5 \text{ стенді.} \quad (3.6)$$

Слесарь – құрастырушылар саны мына формуламен анықтаймыз.

$$R_{сб} = \frac{T_{сб} \times N_{сб}}{\Phi_p} = \frac{0,665 \times 30000}{1840} = 10,84 \approx 11 \text{ жұмысшы.} \quad (3.7)$$

3.8 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу

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

$$S = 35 \times 6 = 210 \text{ м}^2$$

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды.

$$S = 0,25 \times 210 = 52,5 \text{ м}^2$$

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды.

$$S = 0,04 \times 210 = 8,4 \text{ м}^2$$

Жалпы ауданы.

$$S_{сл.сб} = 210 + 52,5 + 8,4 = 270,9 \text{ м}^2$$

3.9 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау

Өндіріс жұмысшыларының саны.

$$P_{пр} = 30 + 11 = 41 \text{ адам}$$

Көмекші жұмысшылар құрамы 18-25% өндірістік жұмысшылар санынан.

$$P_{bc}=0,18 \times 41=7,38 \sim 8 \text{ адам.}$$

Кіші қызметкерлер саны 2-3% өндірістік жұмысшылар санынан.

$$P_{моп}=0,03 \times 41=1,23 \sim 2 \text{ адам.}$$

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

$$P_{итр}=0,08 \times 41=3,28 \sim 4 \text{ адам.}$$

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

$$P_{скп}=0,13 \times 41=5,53 \sim 6 \text{ адам.}$$

Кесте 4- өндірісте қамтылған жұмысшылар санын анықтау

№ №	Жұмысшылар категориясы	Барлығы	Өндірістік	Жалпы	Кезең дер 1 кезең	Кезең дер 2 кезең
	2	3	4	5	6	7
1.	Өндірістік жұмысшылар $P_{пр}$	41	100	66,1	21	20
2.	Көмекші қызметкерлер $P_{всп}$	2	4,8	3,2	1	1
3.	Көмекші жұмысшылар $P_{вр}$	8	19,5	12,9	4	4
4.	Кіші қызметкерлер $P_{моп}$	1	2,4	1,6	1	-
5.	Есепші қызметкерлер $P_{скп}$	6	24,3	9,6	4	2
6.	Инженер қызметкер $P_{итр}$	4	9,7	6,4	2	2
	Барлығы	62	-	100	32	30

3.10 Қызымет көрсету мекемесін жобалау

Канторлық жұмысшылардың жерінің ауданын есептеу.

1 Канторлық жұмысшылардың жерінің көлемі әр жұмысшыға $3,25\text{м}^2$ бөлінеді.

$$S = 3,25 \times 4 = 13 \text{ м}^2$$

2 Киім шешінетін бөлме.

Механикалық-құрастыру цехы талаптарына, санитарлық нормаларына сай бір жұмысшыға өлшемі 330х500 болатын жеке шкаф болуы тиіс. Жоғары бөлік пен шкаф үстінің арасы 1,5м, қабырға мен шкаф арасынан өту кеңдігі 2м-ден кем болмауы керек. Екі жақты ілгіш арасы 3м-ден төмен болмауы керек. Екі жақты ілгіш арасы 3 м – ден төмен болмауы керек. Ал 5 қатарлы болған жағдайда:

$$b = 6 \times 0.5 + 3 \times 1.0 = 6 \text{ м}$$

Киім ілгіш ұзындығы:

$$l = \frac{64}{6} \times 0.33 + 6 = 10.5 \text{ м}$$

Жалпы өлшемі:

$$l \times b = 6 \times 10.5 = 63 \text{ м}$$

3 Жуынатын бөлме

Кран мен жуынғыштар саны ең адамы көп ауысымдағы адам санын аламыз. 5 адамға 1 душ келетін болса, 49/5~10 душ аламыз. Оның 7 ер адамға арналса, қалған 3 әйел адамға арналған.

ҚОРЫТЫНДЫ

Өз дипломдық жұмысымды аяқтай келе жасаған жұмысыма біраз қорытынды жасағым келеді. Жалпы жоба жақсы жасалынған болып бағаланды. Дайындаманы алу әдісі ретінде мен еңбек өнімділігін артыруға көмектесетін әдісті пайдаландым. Өйткені ол дайындаманың өзіндік құнына едәуір әсер етеді. Негізінен мен қатаң аспалы мосты ермегін механикалық өңдеу технологиялық процесінде өңдеу еңбегін және қосымша уақытты барынша азайтуға тырыстым.

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

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Горбачевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: Учебное пособие для вузов. – 5-е изд., стереотипное. Перепечатка с четвертого изд., 1983г. – М.: ООО ИД. «Альянс», 2015.
2. Горюшкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков: Справочник. – 7-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1979.
3. Клепиков В.В., Бодров А.Н. Технол. маш-ия: Учебник. – М.: ФОРУМ: ИНФРА – М.: 2012.
4. Қазақша – орысша терминологиялық сөздік. Том 7. Машина жасау. Алматы. Рауан, 2007.
5. Мамаев Ф.С., Осипов Е.Г. Основы проектирования машиностроительных заводов. М.: Машиностроение, 1974.
6. Новиков М.П. Основы технологии сборки машин и механизмов – 5-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2008.
7. Нормы технологического проектирования машиностроительных заводов. Харьков – 1977.
8. Обработка металлов резанием: Справочник технолога / А.А. Панов, В.В. Аникин и др.; Под общ.ред. А.А. Панова. – М.: Машиностроение 1988.
9. Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на м.станках. 4.1 – М.: 1998.
10. Основы конструирования приспособлений в машиностроении. В.С. Корсаков. М., изд. Машиностроение, 1992.
11. Проектирование машиностроительных заводов. Справочник в 6-ти томах. Под общей ред. Е.С. Ямпольского. Том 4. Проектирование механических, сборочных цехов, цехов защитных покрытий. Под ред. З.И. Соловья. М.: «Машиностроение», 1998.
12. Режимы резания металлов. Справочник. Изд. 3-е переработанное и дополненное. – М.: Машиностроение, 1972.
13. Руководство дипломного проектированию по технологиям машиностроений, металлорежущим станкам и инструментам. Л.В. Худобин и др.; под общ. ред. Л.В. Худобин. - М.Машиностроение 2003.
14. 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.
15. 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.