

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

Тілекқабыл Дәулет Жанәділұлы

Сериялы өндіріс көлемінде шпинделді механикалық
өңдеу технологиясын жасау

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

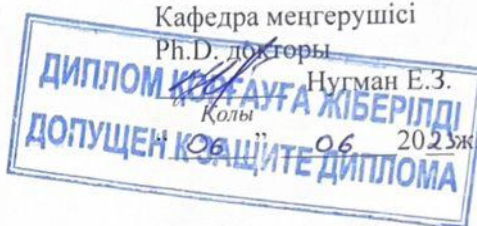
ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Ph.D. докторы

Нугман Е.З.

Қолы



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: “Сериялы өндіріс көлемінде шпинделді механикалық өңдеу
технологиясын жасау”

6B07105 - Өнеркәсіптік инженерия

Орындаған

Тілеккабыл Дәулет Жанәділұлы

Пікір беруші
Тех. ғылым кафедрасы аға оқытушы
Сухамбаев А.К.



Қолы
“ 31 ” 05 2023ж.

Ғылыми жетекші
PhD докторы, аға оқытушы
Абілқайыр Ж.Н.

Қолы
“ 31 ” 05 2023ж.

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
“ 23 ” 11 2022 ж.

Дипломдық жұмыс орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Тілеккабыл Дәулет Жанәділұлы

Тақырыбы: «Сериялы өндіріс көлемінде ипинделді механикалық өңдеу технологиясын жасау»

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) ипинделдің механикалық өңдеудің технологиялық үрдістері; в) металлескіш станоктың қондырғысының жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі.

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Тетіктің жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы – 1А1; технологиялық баптаулар – 2А1; металлескіш 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	23.11.2022 – 03.03.2023	қолдауға
Ұйымдастыру бөлімі	01.02.2023 – 30.05.2023	қолдауға
Конструкторлық бөлімі	01.02.2023 – 30.05.2023	қолдауға

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	30.05.23ж	

Ғылыми жетекші


Қолы

Абілқайыр Ж.Н.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы


Қолы

Тілеккабыл Д.Ж.

Күні

" 06 " 06 2023

АНДАТПА

Дипломдық жобаны талдау негізінде берілген жылдық бағдарламаға сай құрастыру бірлігін жинау мен детальды дайындаудың технологиялық процесі жасалынды. Осыған орай құрастырылатын объектінің дәлдігі, даярлайтын затты таңдап алу әдісі, дайындаманы орнықтыру нұсқауы, өңдеудің бірізділігі және таңдап алынған технологиялық маршруты, құрал-жабдықтарды, аспаптарды іріктеуі, өңдеу режимі, механикаландыру мен автоматтандыру құралдары негізделген. Сонымен қатар дипломдық жобада бұйымды құрастыру мен детальды дайындау процесін талданып жасалған технологиялық процесін еңбек қауіпсіздігі және қорғау мен экономикалық негіздеуге бірқатар көңіл бөлінді.

Дипломдық жобада жетілдірілген және экономикалық тиімді технологиялық процестерді жобалау мәселелері ғылым мен техниканың соңғы жетістіктері негізінде шешілген. Онда сонымен қатар комплексті механикаландыру мен автоматтандыру, қазіргі замандағы жоғары өнімді станоктар мен технологиялық жабдықтарды ұйымдастыру мәселелері толық көрсетілген.

АННОТАЦИЯ

На основе анализа дипломного проекта разработан технологический процесс сборки сборочной единицы и изготовления деталей согласно заданной годовой программе. В этой связи обоснованы точность собираемого объекта, способ подбора готовящего вещества, инструкция по установке заготовки, последовательность обработки и выбранный технологический маршрут, выбор оборудования, приборов, режим обработки, средства механизации и автоматизации. Также в дипломном проекте был сделан ряд акцент на безопасности и охране труда и экономическом обосновании проанализированного технологического процесса сборки и изготовления деталей изделия.

В дипломном проекте проблемы проектирования усовершенствованных и экономически эффективных технологических процессов решаются на основе последних достижений науки и техники. В нем также подробно освещены вопросы комплексной механизации и автоматизации, организации современных высокопроизводительных станков и технологического оборудования.

ANNOTATION

Based on the analysis of the diploma project, the technological process of assembling an assembly unit and manufacturing parts according to a given annual program has been developed. In this regard, the accuracy of the object being assembled, the method of selecting the preparation substance, the instructions for installing the workpiece, the sequence of processing and the selected technological route, the choice of equipment, devices, processing mode, means of mechanization and automation are justified. Also in the diploma project, a number of emphasis was placed on occupational safety and health and the economic justification of the analyzed technological process of assembling and manufacturing parts of the product.

In the diploma project, the problems of designing improved and cost-effective technological processes are solved on the basis of the latest achievements of science and technology. It also covers in detail the issues of complex mechanization and automation, the organization of modern high-performance machines and technological equipment.

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.

Машина жасауда өндірісті комплексті автоматтандыруға арналған машиналар мен қазіргі сенімді де эффективті жаңа жүйелер құрылып, игерілді. Бұл қолдың күшімен аз қажет етіп, жоғары сапалы өнім алуға мүмкіндік береді.

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

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

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

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

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұйымды құрастырудың технологиялық үрдісін жобалау

1.1.2 Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялыққа талдау

Бұйымды технологиялыққа талдау өндіріс типімен қарастырамыз. Жылдық шығарылым 40000 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:

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

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

$$T_{сб} = T_{сб} \cdot N = 62.45 \cdot 40000 = 2185750 \text{ норма/сағ.}$$

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:

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

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:

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

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

T_{np} – келтіру операциясының еңбексыйымдылығы.

$$k_{сов.сб} = \frac{70,68 - 8,15}{70,68} = 0,88$$

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:

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

мұндағы, $\sum P$ – түрлі операциялар саны. Зауыт атынан берілген технологиялық үрдісте 31 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.

$$K_{з.о} = \frac{1,3 \cdot 2112 \cdot 15}{40000 \cdot 0,6} = 1,96$$

1,96 – бұл үлкен 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.

1.1.5 Құрастыру жұмыстарын нормалау

Операция даналық уақытының нормасын төменде келтірілген формула бойынша іздейміз:

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

мұнда, 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. $\alpha = 0$;

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

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

мұндағы, $(\sum t_{ec})$ -қосалқы уақытының қосындысы;

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

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. $T_{on} - 10 + 2 = 12$ мин.

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

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

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

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

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

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

Оперативті уақыттың қосындысы:

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

Қосалқы уақыттын қосындысы:

$$\sum t_{ec} = 3 \text{ мин.}$$

Даналық уақыттын нормасы төмендегідей:

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

1.1.6 Құрам құрастыруының еңбексыйымдылығы

Құрастыру операциясының еңбексыйымдылығын операция бойынша даналық уақытының қосындысынан анықтаймыз:

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

мұндағы, n – операциялар саны.

$$T_{ум} = 62,45 \text{ мин}$$

Жылдық еңбексыйымдылығы төмендегі жолмен анықтаймыз.

$$T_{сб} = T_{сб} \cdot N = 62,45 \cdot 40000 = 2185750 \text{ норма/сағ.}$$

1.2 Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау

1.2.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы

Айналушы моментті беруге арналған машинаның тетік бөлшектерін 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.

Тетіктің 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.

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

Тетік материалы мен оның қасиеттері.

Болат 45Х көміртегі мөлшері С - 0,3 - 0,35 %, марганец мөлшері Мп - 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.

Тетік технологиялық қасиеттері жағынан орташа күрделілікке ие. Бірақта бірнеше беттрі аса дәлді өңдеу амалдарын қажет етеді; Олар ф50к6 және төмен кедір-бұдырлықты ф 50h10 $\sqrt{Ra0.4}$ беттері. Кілтек жолы біліктің осіне аса жоғары дәлдікпен параллель болу шарт.

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:

$$K_{з.о} = Q / P_m = \frac{k_b \cdot \Phi \sum P}{\sum N_i \cdot t_i} \quad (1.9)$$

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.

$$K_{з.о} = \frac{1,3 \cdot 2112 \cdot 15}{40000 \cdot 0,6} = 1,96$$

1,96 – бұл үлкен сериялы өндіріс типіне сәйкес келеді.

1.2.3 Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі

Дайындама алудың екі әдісін салыстырып қарастырамыз:

1. прокат

2. штамптау

Жылдық шығарылым: 40000 дана.

Материал: Болат 40Х МЕСТ 4543-71

Тетік массасы: 9,6 кг

Бірінші вариантта;

Прокатқа қажетті дөңгелек диаметрі механикалық өндеудегі әдіптер қосындысынан кем болмауы тиіс. Есептеуге ең үлкен диаметр ϕ 105 мм аламыз. Механикалық өндеу бойынша барлық әдіп қосындысы 2,8 мм.

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

$$D_3 = 105 + 2 \cdot 2,48 = 109,86 \text{ мм}$$

Осы диаметрге ең жақын стандартты поркат ϕ 110 дөңгелегі.

Дөңгелек $\frac{110 - B - \text{МЕСТ} 2590 - 71}{40X \text{ МЕСТ} 4543 - 71}$

Диаметрдің ауытқуы $+0.9/-2.5$ аралығында болады.

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

$$L = L + 2z = 326 + 2 \cdot 4.2 = 334.4 \text{ мм}$$

Стандартты сандар қатарынан жақын мәнін іздейміз: 335 мм.

Дайындаманың көлемін оң таңбалы шақтамамен алынады:

$$V = (\pi \cdot D_3^2 / 4) \cdot L_p = (3.14 \cdot 11^2 / 4) \cdot 33.5 = 3182 \text{ см}^3$$

Дайындама массасын төмендегі формула бойынша анықтаймыз:

$$G_3 = \gamma \cdot V_3 = 0,00785 \cdot 3182 = 24,9 \text{ кг}$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$k = \frac{G_0}{G_3} = \frac{9.6}{24.9} = 0.38$$

Прокат дайындаманың құны:

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

$$C_3 = 200 \cdot 24,9 - (24,9 - 9,6) \left(\frac{20}{1000} \right) = 4979.694 \text{ мың теңге}$$

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 шеғарған кесте бойынша аламыз:

Ф53,2(+1,1;-0,5); ф64,4(+1,1;-0,5); ф109,1(+1,2;-0,7)

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

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

Жалпы дайындама көлемі:

$$V_1 = \left(\frac{\pi D^2}{4} \right) \cdot L = \left(\frac{3.14 \cdot 5.43^2}{4} \right) \cdot 20.4 = 472.17 \text{ см}^3$$

$$V_2 = \left(\frac{\pi D^2}{4} \right) \cdot L = \left(\frac{3.14 \cdot 6.55^2}{4} \right) \cdot 3.2 = 107.77 \text{ см}^3$$

$$V_3 = \left(\frac{\pi D^2}{4} \right) \cdot L = \left(\frac{3.14 \cdot 11.03^2}{4} \right) \cdot 9.6 = 916.83 \text{ см}^3$$

Жалпы:

$$V_0 = 472.17 + 107.77 + 916.83 = 1496.77 \text{ см}^3;$$

Штампталған дайындама массасы:

$$G = \gamma \cdot V_0 = 0.00785 \cdot 1496.77 = 11.74 \text{ кг}$$

Штампталған дайындаманың құны:

$$C_3 = C_m \cdot G_3 - (G_3 - G_d) \cdot C_{отх} \text{ теңге} \quad (1.16)$$

$$C_3 = 200 \cdot 11.74 - (11.74 - 9,6) \left(\frac{20}{1000} \right) = 2347.957 \text{ мың теңге}$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$k = \frac{G_d}{G_3} = \frac{9.6}{11.74} = 0.81$$

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

$$\mathcal{E} = (C_n - C_u) N = (4979.694 - 2347.957) \cdot 400000 = 9211078 \text{ мың теңге}$$

1.2.4 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 процессі оңтайлы жобалауынан өндіріс тиімділігі мен заманға сай қасиетін көрсетеді. Технологиялық процесті 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 Фрезерлі-центрлеу

Білікті 326 мм ұзындықта жоңғылау, ф8 2 тесікті бұрғылау.

010 Жону

Қаралай жону операциясын

015 Жону

Ажарлау операциясына әдіп қалдырып, қалған өлшемдерді өлшемге келтіру.

020 Тексеру

Тетікті өңдеу дұрыстығын тексеру, визуалды.

025 Тіс фрезерлеу

Модулі $m=4$, $z=24$ тісті жоңғылау.

030 Слесарьлік

Заусеництерді егеу.

035 Фрезерлі

Ені 14N9мм 80мм ұзындықта кілтек ойығын жоңғылау.

040Термиялық

280...310 НВ қаттылыққа дейін шығықтыру.

045 Токарлік

Қиықжиек пен галтелдерді жаңартып жону, Центрлік тесіктерді жаңартып бұрғылау.

050 Ажарлау

Сызба өлшемі мен шарттарына дейін ажарлау.

055 Тексеру

Сызба шарттары бойынша тексеру.

1.2.5 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу

Машина жасау саласында беттің пішімін негізінен кесу операция арқылы жүргізіледі. Бұл әрекеттен кейін беттің кедір - бұдырлығы мен геометриялық параметрлері экономикалық тұрғыдан және дәлдігі жоғары. Дайындаманы берілген тетік параметріне жеткізу үшін кесу режимі кезінде жоңқаға айналатын метал қабатын қалдырамыз. Осы метал қабаты - әдіп аталынады. Және осы әдіп мөлшері мейлінше оптималды болған жөн. Механикалық өңдеу

операцияларында әдіпті таңдау көбінесе анықтамаық кестелер мен МЕСТ - тің нұсқаулары негізінде тағайындалады; Осы алынған әдіп технологиялық процеске, өңдеу жағдайларын байланыспай, артық мәнге ие болады. Бұл өздігінен материал шығыны мен артық еңбек сыйымдылыққа әкеледі. Осы кемшілікті алға тартып біз, механикалық өңдеу кезінде В. М. Кован ұсынған әдіпті «есепті – 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.

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

мұндағы, $R_{z_{i-1}}$ - алдыңғы әрекеттің кедір - бұдырлық профилінің биіктігі. h_{i-1} - алдыңғы әрекеттің беттің дефекті терендігі. $\Delta_{\Sigma i-1}$ - алдыңғы әрекеттегі бет орналасуының қосынды ауытқуы. ε_i - жүргізіліп жатқан әрекеттегі дайындаманы орнату ауытқуы.

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]

$$\Delta_{\Sigma \kappa} = \Delta_{\kappa} \cdot l = 1,8 \cdot 326 = 586,8 \text{ мкм}$$

$$\Delta_1 = 0,06 \cdot 586,8 = 35,2 \text{ мкм}$$

$$\Delta_2 = 0,04 \cdot \Delta_1 = 2,11 \text{ мкм}$$

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

1.2.6 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Операция: Фрезерлі-центрлік операциясының есебі.

Станок: центрлей бұрғылау - жоңғылау станогы мод. 6530К

Қондырма: пневматикалық

Кесу құралы: Түп бетті D=125, L=55мм, d=40мм, z=8, 715к6
МЕСТ 24352-80 2 дана

Қосымша құрал: Бұрғылау центрі ф8 МЕСТ 14952-85.

Өлшеу құралы: ұзындықты колибр L=326мм

1. Кесу тереңдігін анықтау.

t=2,8мм, 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 T15K6 деп алсақ, ал материал бастапқы мәлімет бойынша Болат 45Х, станоктын қуаты шамамен 10 кВт теңестіреміз; Сонда беріліс мына аралыққа 0,16-0,24 мм/тіс тең. Біз осы аралықтың орташа мәні 0,2 мм/тіс алайық..

3. Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V \cdot D^q}{T^{m_t} x_s y_b^y z^p} K_V = \frac{332 \cdot 125^{0.2}}{180^{0.2} \cdot 2,8^{0.1} \cdot 0,2^{0.4} 50^{0.2} \cdot 8} 0,69 = 165 \text{ м/мин.}$$

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

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

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

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

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

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

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

$$K_{uv}=1$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті:

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

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

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

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау:

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

Станок паспорты бойынша түзетеміз:

$$n_o = 420 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

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

5. Минуттық берілісті анықтаймыз:

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

6. Кесу күшін анықтау:

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

$C_p=825$ коэффициенті мен $x=1.0$, $y=0.75$, $n=1.1$, $q=1.3$, $w=0.2$ дәрежелер көрсеткіштерін [41 кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

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

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

7. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

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

Операцияның негізгі уақытын есептеу:

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

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$t=2,5$ мм, ол әдіп мәніне тең.

2. Берілісті анықтау.

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

3. Кесу жылдамдығын анықтау:

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

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

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

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

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

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

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

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

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

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 1.0, 9.0, 65 = 0.585$$

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

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

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау:

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

Станок паспорты бойынша түзетеміз:

$$n_o = 560 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

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

5. Минуттық берілісті анықтаймыз:

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

6. Кесу күшін анықтау:

$$P_z = \frac{10 C_p t^x S_z^y B^n z}{D^q n^\omega} K_{mp} = \frac{10 \cdot 82,5 \cdot 2,5^1 \cdot 1^{0.75} \cdot 45^{1.1} \cdot 10}{80^{1.3} \cdot 560^{0.2}} 0.856 = 1092 \text{ Н.}$$

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

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

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

7. Айналу моменті:

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

8. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

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

9. Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$T_o = \frac{L_{px}}{S_m} \cdot t = \frac{57}{896} \cdot 1 = 0,06 \text{ мин.}$$

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

Операция: ажарлау операциясының есебі.

Станок: ажарлау станогы мод. 3У10В.

Қондырма: центра поводковый қысқышы

Ажарлау құралы: тас.

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

Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.

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 $B=20$ 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:

$$v_a = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 10,2 \cdot 278}{1000} = 13,09 \text{ м/мин.}$$

4. Осьтік күшін анықтау:

$$P_o = 10 C_p D^q S^y K_{is} = 10 \cdot 68 \cdot 10,2^1 \cdot 0,3^{0,7} \cdot 0,72 = 1542,24 \text{ Н.}$$

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

5. Айналу моментін есептейміз:

$$M_{\partial\partial} = 10 \tilde{N}_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 10,2^2 \cdot 0,3^{0,8} \cdot 0,72 = 21,33 \text{ Нм.}$$

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

7. Ажарлау режиміне қажетті қуатты іздейміз:

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

Операцияның негізгі уақытын кесте бойынша қарасак:

$$T_o = 4,99 \text{ мин}$$

Операция: 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:

$$t = 5 \text{ мм}$$

2. Берілісті анықтау.

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

3. Кесу жылдамдығын анықтау:

$$v = \frac{C_V D^q}{T^m t^x s^y B^u} K_v = \frac{41 \cdot 10^{0,25}}{80^{0,2} \cdot 5^{0,1} \cdot 0,1^{0,4} \cdot 10^{0,15} \cdot 2^0} 0,92 = 2,7 \text{ м/мин.}$$

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

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

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

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

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

$K_{nv} = 0,9$ [5 кесте, 263 бет, 2.]

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

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

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

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

$C_v = 41$ коэффициенті мен $q = 0,25$, $x = 0,1$, $y = 0,4$, $m = 0,2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2.] кестеде берілген.

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

4.Шпиндельдің айналу санын анықтау:

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 2,7}{3,14 \cdot 10} = 86 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз:

$$n_d = 86 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз:

$$v_d = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 10 \cdot 86}{1000} = 2,7 \text{ м/мин.}$$

5. Осьтік күшін анықтау:

$$P_o = \frac{10 C_p t^x s^y B^n z}{D^q n^w} = \frac{10,82,5,5^{0,95} \cdot 0,1^{0,8} \cdot 10^{1,12}}{10^{1,1} 87^0} = 1217 \text{ Н.}$$

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

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

7. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз:

$$N_e = \frac{P_z \cdot v}{60 \cdot 1020} = \frac{1217,2,73}{60 \cdot 1020} = 0,05 \text{ кВт.}$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу:

$$T_o = \frac{L p_x}{n \cdot s} t = \frac{35}{87 \cdot 2} 0,1 = 0,023 \text{ мин.}$$

1.2.7 Техникалық уақыт нормасын есептеу

1.2.7.1 Фрезерлі-центрлеу операциясының уақыт нормасын есептеу

1. Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_o \quad (1.18)$$
$$T_o = 0,13 + 0,06 = 0,19 \text{ мин.}$$

2. Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_{\epsilon} = \sum_{i=1}^n T_{\epsilon} \quad (1.19)$$
$$T_{\epsilon} = 4,2 = 4,2 \text{ мин}$$

3. Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_{\epsilon} \quad (1.20)$$
$$T_{on} = 0,19 + 4,2 = 4,39 \text{ мин.}$$

4. Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{on} \quad (1.21)$$
$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 4,39 = 0,13 \text{ мин.}$$

5. Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{on} \quad (1.22)$$
$$T_{отд.} = 0,06 \cdot 4,39 = 0,26 \text{ мин.}$$

6. Даналық уақытын анықтау:

$$T_{ит} = T_o + T_{\epsilon} + T_{обс.} + T_{отд.} \quad (1.23)$$
$$T_{ит} = 0,19 + 4,2 + 0,13 + 0,26 = 4,78 \text{ мин.}$$

7. Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$$T_{п.з.} = 11 \text{ мин}$$

8. Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

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

Мұнда, n – Партиядағы тетік саны, дана.

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

1.2.7.2 Жону операциясының уақыт нормасын есептеу

1. Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_o \quad (1.25)$$
$$T_o = 0,95 + 0,85 + 0,16 + 0,19 + 0,2 + 0,2 = 2,55 \text{ мин.}$$

2. Қосалқы уақытты анықтаймыз:

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

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

3. Оперативті уақытты табамыз:

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

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

4. Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

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

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

5. Демалу уақытын анықтаймыз:

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

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

6. Даналық уақытын анықтау:

$$T_{шт} = T_o + T_{\epsilon} + T_{обс.} + T_{отд.} \quad (1.30)$$

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

7. Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$$T_{п.з.} = 15 \text{ мин}$$

8. Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

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

Мұнда, n – Партиядағы тетік саны, дана.

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

1.2.7.3 Ажарлау операциясының уақыт нормасын есептеу

1. Негізгі уақытты анықтаймыз:

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

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

2. Қосалқы уақытты анықтаймыз:

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

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

3. Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_{\epsilon} \quad (1.41)$$

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

4. Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

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

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

5. Демалу уақытын анықтаймыз:

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

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

6. Даналық уақытын анықтау:

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

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

7. Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$$T_{п.з.} = 22 \text{ мин}$$

8. Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

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

мұнда, n – Партиядағы тетік саны, дана.

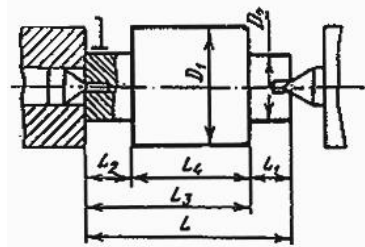
$$T_{и-к} = 32,19 + 22 = 54,19 \text{ мин.}$$

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 пневмажетекті 2 – құлақты, негізінен осы құрылғы көп кескішті токарлік станоктарда қолданылады. Біздік реттемеге сай келеді. Өңделетін дайындама сол жақ ұшымен алдыңғы центрге 1 бекітіледі, оң жағы артқы центрге орнайды. Орнатылғаннан соң өңделетін тетік артқы центрмен төлке 2 түбіне бекітіледі. Өңделетін тетік кесу күшінің әсерінен өздігінен екі эксцентрікті жұдырықшаларымен 3 қысылады. Эксцентрік жұдырықшалар 3 кареткіге 5 орнатылған остерде 4 айналып жылжиды. Жұдырықша 3 мен каретка 5 бірігіп тұрғы 6 пазымен жылжыды. Тұрғы 6 тесіктерінде паз ойықтары бар палзун 7 орналастырылған. Палзундарда 7 оське 8 отерғызылған тісті дөңгелектер 9 жұмыс жасайды. Тісті дөңгелектер 9 сыналы рейкалы плунжир 10 мен төлке-рейка 11 іліністе болады. Тұрғыға 6 қатан бекітілген төлке 12 арқылы центр 1 жылжиды. Шпинделдің артқы ұшында пневматикалық цилиндр орнатылған. Цилиндрдің сол жақ жағына ауа жібергенде, поршень мен шток оң жаққа жылжиды. Осы ден бас 13 пен рычаг 14 алқылы тісті дөңгелек 9 пен палзун 7 оңға қарай ығысады. Тісті дөңгелек 9 сағат тілімен айналып, төлке – рейканы 11 алғы жылжытады. Сол себепте төлкенің конусты ұшы үш шарикті 15 қысап, центрді 1 бекітеді. Оңға қарай жылжу мен сағат тілімен айналу кезінде тісті дөңгелек 9 плунжирлерді 10 солға ығыстырады. Плунжирлер 10 конустық бетімен крест тектес сухариді 16 каретка 5 паздарына орнап, жұдырықша 3 мен каретканы 5 патрон ортасына жылжытады. Жұдырықшалар 3 плунжирменен 17 тірек бұрандаларына 18 қысылады. Осы кезде тетікті алдын-ала қысу күші пайда болады. Түпкі қысу күші кесу күшімен жұдырықшалар 3 арқылы жүзеге асырылады. Жұмыс уақытында жұмысшыны сақтау үшін қорғаныш диск 20 бекітілген. Бұл тетікті орнату мен алуды шпиндель айнаған кезде асыруға болады.

Қондырғының орнату сұлбасы төмендегі сұлбаға сәйкес келеді:



Сурет 2.1 – Бекіту сұлбасы

2.2 Қондырғының күштік есебі

2.2.1 Кесу күшті анықтау

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0,3 \cdot 0,2^{0,75} \cdot 599,29^{-0,15} \cdot 0,6 = 61,86 \text{ Н.} \quad (2.1)$$

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

мұндағы, $K_p = K_{MP} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{\tau p} = 0.6$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

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

$$K_{\phi p} = 0.89$$

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

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

$$K_{\tau p} = 0.93$$

2.2.2 Қауіпсіздік коэффициенті есептеу.

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

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

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

$K_2 = 1$ – кескіштің 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 күшінің 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;

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

2.2.3 Кесу моменті төменгі амалменен анықталады

$$M_{рез} = P_z \cdot R \quad (2.3)$$

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

2.2.4 Жетекшінің қамтамас ететін күшін анықтаймыз

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

мұндағы, $f_p = 0,1$

Осыдан төменгі күшті табамыз:

$$W_{\text{сум}} = \frac{M_{\text{рез}} \cdot K}{f \cdot R} = \frac{3093 \cdot 4,212}{0,1 \cdot 0,045} = 2895 \text{ Н} \quad (2.5)$$

Пневможетектің штогынын ұшында жоғарыдай күшпен әсер ететін болсақ, тетігіміз қажетті қалыпында өнделінеді.

2.3 Қондырғыны дәлдікке есептеу

Центрлерге орнатылған және жетектеуші патрон бар құрылғыны дәлдікке есептеу амалдары.

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

мұндағы, δ - дайындаманың өнделген бетінің өлшемінің шектік қателігі - 1,2 мм;

R – жеке құрайтын дұрыс орналасудан кейбір мүмкін шегіністерді ескеретін коэффициент $\kappa_m = 1,0 \dots 1,2$;

R_1 – Базалық қатені ескеретін коэффициент $R_1 = 0,80 \dots 0,85$;

R_2 – орнату бетіндегі күштің теңдікті қамтамас ететін коэффициент $R_2 = 0,6 \dots 0,8$ (Үлкен мағынасы тірек беті аз болғанда алынады.);

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

ε_z - Центрге орнатқанда бекіту қателігі болмайды, бірақ осьтік бағытта базалық қателікті береді;

ε_{ye} - Орнату қателігі № 4, 5 Морзе конустарына төменгі мәнге ие $\varepsilon_{ye} - 0,2 \dots 0,4$;

ε_n - құрылғыдағы дайындаманың ескіруі нәтижесінен пайда болған қате;

ε_c - станоктағы құрылғы фиксациясы мен белгілеудің қателері;

ε_o - құрылғыдағы дайындаманы базалаудағы қате;

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

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

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

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

N - жылдық бағдарлама.

Φ_0 - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры.

$\Phi_0 = 4015$ сағат 2 кезеңді жұмыс кестесімен жасағанда.

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

3.1.1 Центрлеп-фрезерлеу операция үшін МР-73 станогы мод:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{и-к}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{15,78 \cdot 0,85 \cdot 40000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 2,43 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 3 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = 0.81$$

3.1.2 Жону операция үшін 1А832 станогы мод:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{и-к}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{23,67 \cdot 8,5 \cdot 40000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 3,65 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 4 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = 0.91$$

3.1.3 Ажарлау операция үшін 3У10В станогы мод:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{и-к}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{54,19 \cdot 8,5 \cdot 40000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 8,36 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 9 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = 0,92$$

Негізгі станоктардың жалпы саны:

$$C_{\text{общ}} = 3 + 4 + 3 + 9 + 4 = 23 \text{ станок.}$$

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

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% өлемін құрайды:

$$C_{ec} = 23 \cdot 0,04 = 0,92 \approx 1 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар:

$$\sum C_p = 23 + 1 = 24 \text{ станок}$$

3.2 Цех жұмысшыларының санымен құрамын анықтау

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды:

$$R_{np} = \frac{\Phi_0 \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{4015 \cdot 24 \cdot 0,8 \cdot 1,05}{1840 \cdot 1} = 43,9 \approx 44 \text{ жұмысшы.} \quad (3.2)$$

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

C_{np} - өндірістік жабдықтар саны 24 станок;

K_{cp} - жабдықтарды орташа жүктеу коэффициенті K_{cp} - 1,3;

Φ_p - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры;

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

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

$$R_{cl} = 44 \cdot 0,05 = 2,2 \approx 3 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары:

$$\sum R_p = 44 + 3 = 47 \text{ жұмысшы.}$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінің бір станокқа 10-12 м бөлінеді.

Жоңғылау мен кеулей жоеу операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 23 \cdot 12 = 276 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

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

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_M = 3 \cdot 5 = 15 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтын ауданы.

$$\sum S = 276 + 12 + 15 = 303 \text{ м}^2$$

3.4 Механикалық бөлімінің көмекші бөлігінің ауданын анықтау

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

$$S = 303 \cdot 0.05 = 15,15 \text{ м}^2$$

Жөндеу бөлімінің ауданы.

$$C_{\text{рем}} = \frac{T \cdot N_{\text{ст}}}{\Phi_0 \cdot m \cdot k_3} = \frac{15,6 \cdot 24}{2030 \cdot 0,75 \cdot 2} = 0,12 \approx 1 \text{ станок} \quad (3.3)$$

мұнда, 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
 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

$$S_{\text{мз}} = \frac{A \cdot Q}{h \cdot M \cdot k} = \frac{5 \cdot 403,2}{2 \cdot 0,35 \cdot 252} = 11,42 \approx 12 \text{ м}^2 \quad (3.4)$$

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.

$$Q = P \cdot N = 9,6 \cdot 1,2 \cdot 40000 = 403200 \text{ кг} = 403,2 \text{ т}$$

Қоймалардың жалпы ауданы.

3.6 Құрал – жабдық қаймасының ауданын анықтау

Құрал - жабдықтар қоймасын білдек санымен байланысты:

$$S = 12 + 25 = 37 \text{ м}^2$$

Құралды сақтау үшін бір слесрьге 0,15 м қабылданған:

$$S = 0.15 \cdot 44 = 6,6 \text{ м}^2$$

Қондырғылар қоймасы білдек санының 0,3 м бөлінген:

$$S = 0.3 \cdot 3 = 0,9 \text{ м}^2$$

Құрал – жабдық қаймасының жалпы ауданы:

$$S_{пл} = 37 + 6,6 + 0,9 = 44,5 \text{ м}^2$$

Қойманың жалпы ауданы:

$$S = 44,5 + 12 = 56,5 \text{ м}^2$$

3.7 Құрастыру стендінің санын анықтау

Стационарлы құрастыру

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:

$$M_{сб} = \frac{T_{сб} \cdot N_{сб}}{\Phi_{рем} \cdot P_{ср}} = \frac{1,04 \cdot 40000}{4015 \cdot 1,2} = 7,56 \approx 8 \text{ стенді.} \quad (3.5)$$

Слесарь – құрастырушылар саны мына формуламен анықтаймыз:

$$R_{сб} = \frac{T_{сб} \cdot N_{сб}}{\Phi_p} = \frac{1,04 \cdot 40000}{1840} = 19,78 \approx 20 \text{ жұмысшы.} \quad (3.6)$$

3.8 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу

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

$$S_1 = 35 \cdot 10 = 350 \text{ м}^2$$

$$S_2 = 35 \cdot 10 = 350 \text{ м}^2$$

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды:

$$S_1 = 0,25 \cdot 700 = 175 \text{ м}^2$$

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды:

$$S_1 = 0,04 \cdot 700 = 28 \text{ м}^2$$

Жалпы ауданы:

$$S_{сл.сб1} = 700 + 175 + 28 = 903 \text{ м}^2 .$$

3.9 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау

Өндіріс жұмысшыларының саны:

$$P_{пр} = 47 + 20 = 67 \text{ адам.}$$

Көмекші жұмысшылар құрамы 18-25% өндірістік жұмысшылар санынан:

$$P_{\text{вс}} = 0,25 \cdot 67 = 16,75 \sim 17 \text{ адам.}$$

Кіші қызметкерлер саны 2-3% өндірістік жұмысшылар санынан:

$$P_{\text{моп}} = 0,03 \cdot 67 = 2,01 \sim 3 \text{ адам.}$$

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

$$P_{\text{итр}} = 0,05 \cdot 67 = 3,35 \sim 4 \text{ адам.}$$

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

$$P_{\text{скп}} = 0,07 \cdot 67 = 4,69 \sim 7 \text{ адам.}$$

Кесте 3.1 - Өндірісте қамтылған жұмысшылар санын анықтау

№ №	Жұмысшылар категориясы	Барлығы	Өндірісті к	Жалпы	Кезең дер 1 кезең	Кезең дер 2 кезең
	2	3	4	5	6	7
1.	Өндірітік Жұмысшылар $P_{\text{пр}}$	47	100	47,9	24	23
2.	Көмекші қызметкерлер $P_{\text{всп}}$	20	42,5	20,4	10	10
3.	Көмекші жұмысшылар $P_{\text{вр}}$	17	36,17	17,3	9	8
4.	Кіші қызметкерлер $P_{\text{моп}}$	3	6,38	3,06	2	1
5.	Есепші қызметкерлер $P_{\text{скп}}$	7	14,8	7,14	7	-
6.	Инженер қызметкер $P_{\text{итр}}$	4	8,51	4,08	2	2
	Барлығы	98	-	100	54	44

3.10 Қызмет көрсету мекемесін жобалау

Канторлық жұмысшылардың жерінің ауданын есептеу.

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

$$S = 3,25 \cdot 7 = 22,75 \text{ м}^2.$$

3.10.2 Киім шешінетін бөлме

Механикалық-құрастыру цехы талаптарына, санитарлық нормаларына сай бір жұмысшыға өлшемі $330 \cdot 500$ 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:

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

Киім ілгіш ұзындығы:

$$l = \frac{184}{6} \cdot 0.33 + 6 = 16.12 \text{ м}$$

Жалпы өлшемі:

$$l \cdot b = 6 \cdot 16,12 = 96,72 \text{ м}$$

3.10.3 Жуынатын бөлме

Кран мен жуынғыштар саны ең адамы көп ауысымдағы адам санын аламыз. 5 адамға 1 душ келетін болса, $98/5 \sim 20$ душ аламыз. Оның 15 ер адамға арналса, қалған 5 әйел адамға арналған.

ҚОРЫТЫНДЫ

Осы дипломдық жобада берілген техникалық тапсырманың негізгі шарттарын толықтай дерлік ашылып көрсетілген. Бұл жобада базалық зауытты қалай жаңа өнімді өндеуге ұйымдастыру амалдарынын негізгі мақсаттары ашылып, қажетті ұсыныстар көрсетілген. Дипломдық жоба инженерлік мамандықтың қорытынды жұмысы болғандықтан, оның тианақтылығы болашақ инженер атқаратын қызметінің компетентілігінің көрсеткіші ретінде қарастыруға болады.

ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Справочник технолога том 1 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
2. Справочник технолога том 2 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
3. Долин П. А. Справочник по техники безопасности. М.: Энергоатомиздат, 2008, 823 с.
4. Горбацевич А.Ф. «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 2003.
5. «Общемашиностроительные нормативы режимов резанья для технического нормирования работ на металлорежущих станках», Москва. Машиностроение 1989.
6. «Общемашиностроительные нормативы времени». М. Машиностроение 1989.
7. Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
8. Нефедов Н.Е «Сборник задачи примеров по резанию металлов и режущему инструменту», Москва. Машиностроение 2000.
9. Ансеров М.А «Приспособление для металлорежущих станков», Л. Машиностроение, 1975.
10. Бабук В.В. «Дипломное проектирование по технологии машиностроения», Минск; Высшая школа, 1975.
11. Балабанов А.Н. «Краткий справочник технолога - машиностроителя», М. «Издательство станков» 1982.
12. Добрыдnev И.С. «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», Москва. Машиностроения 1985г.
13. Маталин А.А «Технология машиностроения», Л. Машиностроение 1985.
14. Егоров М.Е. «Основы проектирования машиностроительных заводов»
15. Производственная санитария. Справочное пособие. (Под ред. Злобинского Б. М.