ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технология кафедрасы

Кертаев Аділет Талғатұлы

Бұрамдық білік шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы 7000 дана.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5В071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технология кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл. канд-ты
_____ А.Т.Альпеисов
«___» _____ 2019ж.

ДИПЛОМ ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ
ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ ДИПЛОМА

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Бұрамдық білік шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы 7000 дана»

5В071200 – «Машина жасау»

Орындаған Кертаев А.Т.

Пікір беруші
Инженер-технолог,
ТОО «АЭЗ»
_____ Б.А.Тлеуғабылов
«___» _____ 2019ж.

Ғылыми жетекші
инженер-механик.
ТОО «ЮСКО»
_____ Н.А.Каримов
«15» 05 2019ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

5В071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН
Кафедра меңгерушісі
техн. ғыл. канд-ты
_____А.Т.Альпеисов
«_06_»_____11_____ 2019ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы *Кертаев Аділет Талғатұлы*
Тақырыбы *«Бұрамдық білік шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы 7000 дана»*
Университет ректорының *«06» қарашаның 2018ж. № 1252-б бұйрығымен бекітілген*
Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі *«23» мамыр 2019ж.*
Дипломдық жобаның бастапқы берілістері *бұйымның құрастыру сызбасы, тетіктің жұмысшы сызбасы, маршруттық – операциалық карталар, тетіктің жылдық шығару бағдарламасы, диплом жоба алдындағы практиканың мәліметтері, тетіктің техникалық сипаттамасы*
Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі
а) бұйымның құрастыру технологиясы; б) білікті механикалық өңдеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысын жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі.
Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)
бұымның құрастыру сызбасы – 1А1; бұымның жинактау сызбасы – 1А2; тетіктің жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы – 1А1; технологиялық баптаулар – 2А1; металлкескіш станоктың қондырғысының сызбасы– 1А1; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – 1А1.
Ұсынылатын негізгі әдебиет *атау*

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	14.02.19ж. – 27.03.19ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	28.03.19ж. – 02.05.19ж.	орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Ж.Н. Исабеков, лектор	14.05.19.	

Ғылыми жетекші _____Н.А.Каримов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы_____ А.Т. Кертаев

Күні «13» 05 2019ж.

АНДАТПА

Көрсетілген дипломдық жобада білік пен осы тетіктен құралған жұмысшы пішімбілік шығаратын цех жобасы пайымдалған. Жобада цех жұмысын қалыптастыратын технологиялық үрдісі (кесу режимі, минималды әдіп, құрал - жабдықтардың есептеулері) мен экономикалық тұрғыдағы негіздемесі көрсетілген. Жобаның ерекшелігі сериялы өндірісте СББ станоктарды кең қолдануы. Осыны есептеулер нәтижесінде цех жұмысы қазіргі заман талабына сай, бұйымды жасаудың тиімділігіне көз жеткіземіз.

АННОТАЦИЯ

В представленной работе освешен проект цеха по производстве рабочева валока с механической обработки вала. В проекте изложен технологический процесс (режимы резаниев, расчеты припусков, расчеты оснасток) регулируещий работу цеха и экономическое обоснование производства. Особенностью проекта, широкое использование станков с ЧПУ в серийном производстве. По результатам вышеперечисленных выкладок, данный вид производства рентабелен в настоящее время.

THE SUMMARY

In this study, the project osveshen workshop production rabocheva roll with the machining of the shaft. The project set out process (cutting mode, the calculations of allowances, payments rigs) reguliruescy job shop and production feasibility study. The peculiarity of the project, the widespread use of CNC machines in production. As a result of the above calculations, this type of production is profitable at the moment.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ 7
1 Технологиялық бөлім 8
1.1 Бұйымды құрастыруынын технологиялық
үрдісін жобалау 8
1.1.1 Бұйымның, тетіктін немесе құрылымдық
бірліктін қызмет сипаттамасы 8
1.1.2 Бұйым конструкциясын технологиялылыққа талдау 8
1.1.3 Өндіріс типін таңдауының негіздемесі 9
1.1.4 Құрастыру дәлдігін қамтамас ететін әдісті таңдау 10
1.2 Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау 12
1.2.1 Тетіктін қызмет сипаттамасы мен 12
технологиялық процесін бағалау 12
1.2.3 Тетік конструкциясын технологиялылыққа талдау 12
1.2.4 Дайындама алудын техникалық-экономикалық
негіздемесі 13
1.2.7 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу 16
1.2.8 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі 18
1.2.9 Техникалық уақыт нормасын есептеу 20
2 Конструкторлық бөлім 22
2.1 Қондерғынын сипаты мен орнату сұлбасы 22
2.2 Қондырманың күштік есебі 22
2.3 Қондырғының дәлдікке есептеу 24
3 Ұйымдастыру бөлімі 25
3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар саның анықтау 25
3.2 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау 26
3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау 27
3.9 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар
санын анықтау 28
ҚОРЫТЫНДЫ 29
ПАЙДАЛЫНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР 30
Қосымшалар 31

1 Технологиялық бөлім

1.1 Бұйым құрастыруынын технологиялық үрдісін жобалау

1.1.1 Бұйымнын, тетіктін немесе құрылымдық бірліктін қызмет сипаттамасы

Жұмысшы пішімбілік – машина жасау саласында кен тараған станоктын механизімдерінін бір құрылымдық бірлігі болып саналады. Негізінен айналушы моментті беруге арналған машина тетік бөлшектерін білік деп атайды.

Біліктер біршама үлкен айналу күштерін бірінші орыннан екінші орынға жеткізетін, өндірісте кенінен қолданылатын машина бөлшектерінін бірі. Ол өндіріс машиналарында, түрлі тасмал машиналарында және тұрмыстық техникалық-механизмдерде жиі пайдаланылады.

Біліктер период бойынша қайталанып отыратын көлденен күштердін әсерінен туындайтын көлденен немесе июші, бұрыштық немесе бұраушы және ииіп-бұраушы тербелістерге ұшырайды.

Тетіктін жұмыс жағдайы мынадай болады:
Машиналардағы қозғалыс ықпалымен күштер әсер ететін ортада жұмыс жасайды. білікке қойылған остік жүктемелі тетік бөлшектердін әсері кезінде айналу мен бүгілуге жұмыс істейді. Сондай- ақ созу мен қысуғада қосымша жұмыс істейді.

Онын негізгі жұмыс режимі : түрлі мол майлағыш майлар, агресивті газдар, шан-тозандар. Тетік периодты статикалық күштер әсерінде жұмыс жасайды. Осы жағдайды ескеріп тетік материалдарына коррозияға тұрақтылық, метал шаршауына тұрақтылық, қолданыс орынына қарай дәлдікке және жоғары беріктікке талаптар жоғары болып келеті.

1.1.2 Бұйым конструкциясын технологиялылыққа талдау

Бұйымды технологиялылыққа талдау өндіріс типімен байланысты қарастырамыз. Жылдық бағдарлама 7000 дана болса, төменде көрсетілген есептеулер арқылы бұл өндірістін орта сериялы өндіріс типіне келеді.

Берілген жұмысшы пішімбіліктін конструкциясындағы барлық элементері машина жасау саласындағы барлық нормаларға тиесілі жасалған. Бұл бөлшектерді жасау кезінде алдын-ала жобаланған өндірістік технологиялылық процессімен жүргізуге икемділік береді. Конструкциянын технологиялық ерекшелігі, оны бұзу және жинау амалдары онай, қарапайым операцияларға дифференциялдауға женілдігі. Осы бірқатар ережелер құрылым тетіктерінін дәлдіктері нормалды дәлдік станок қатарымен жүзеге асырылуы.

Осымен қатар құрылымнын техникалық – экономикалық критерия бойынша бағаласақ:

Құрастыру жұмысынын енбексыйымдылығы.

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

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

$$T_{сб} = T_{сб} \cdot N = 63{,}18 \cdot 7000 = 315900 \text{(норма/сағ.}$$

Құрастыру процессінін енбексыйымдылығынын салыстырмалы критериясы

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

мұндағы $T_{сб}$ – құрастыру операциясынын енбексыйымдылығы;
$T_{м}$ – тетікті дайындау кезіндегі енбексыйымдылығы.

$$\varphi_{сб} = 63{,}18 / 75{,}75 = 0{,}834$$

Құрастыру операциянын бөлімдік коэффициенті.

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

мұндағы, $T_{сб.уз}$ – құрам құрастыру операциясынын енбексыйымдылығы.
$T_{сб}$ – құрастыру операциясынын енбексыйымдылығы.

$$k_{рас} = 5{,}94 / 63{,}18 = 0{,}094$$

1.1.3 Өндіріс типін тандауынын негіздемесі

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

$$K_{з.о} = Q / P_{м} \qquad (1.4)$$

мұндағы Q – түрлі операциялар саны; Зауыт атынан берілген технологиялық үрдісте 16 операция берілген.

$P_{м}$ – осы операциялар орындалып жатқан жұмыс орындарынын саны;

Операция орындалатын жұмыс орындары:

2 станокта механикалық өндеулер жүргізілсе, 1 слесарьлік стендісінде қалған операциялар жүзеге асырылады.

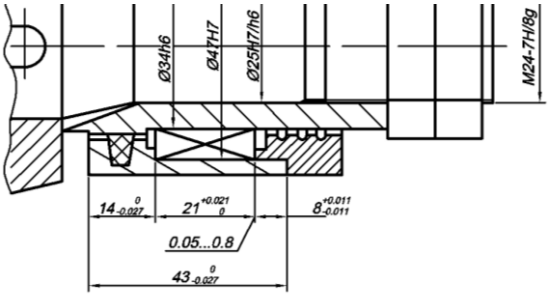
Барлығы 3 жұмыс орны белгіленген. Сонда операция бекіту коэффициенті мынаған тен:

$$K_{з.о} = 16/3 = 5{,}33$$

Мемлекеттік стандарт бойынша жоғарыдағы коэффициент үлкен сериялық өндіріс типіне сай келеді.

1.1.4 Құрастыру дәлдігін қамтамас ететін әдісті тандау

Белгіленген шақтамалардын дұрыстығын тексеру үшін өлшем тізбегінін соңғы шамасын тексереміз.



1 – сурет. Өлшем тізбегінін сұлбасы

Құрылымнын дұрыс жасауы үшін мойынтіректін онай айналу үшін санылау қажет. Ол санылау 0,05...0,8 мм аралығында болған абзал. Осы шамадан асса осьтік жылжуы көбейеді де мойынтірек тез бұзылады. Құрастыру кезінде қажетті санылауды сақталуын тексереміз: $A_{\max} = 0.8$ мм, $A_{\min} = 0.05$мм.

Өлшем тізбегінін негізгі тендеуін түзейміз:

$$A_{\sum} = A_1 - (A_2 + A_3 + A_4) \tag{1.5}$$

Тұйықтаушы буыннын номиналды өлшемі:

$$A_{\sum} = 43 - (8 + 21 + 14) = 0$$

Формула бойынша орташа ауытқуды анықтаймыз:

$$\Delta C = \frac{\Delta S_i + \Delta T_i}{2} \tag{1.6}$$

мұндағы ΔS_i - шекті жоғарғы өлшемі.

ΔT_i - шекті төменгі өлшемі.

$$\Delta C_1 = \frac{+0.025+0}{2} = 0.0125 \text{мм.}$$

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

$$\Delta C_3 = \frac{+0.021+0}{2} = 0{,}0105 \text{мм.}$$

$$\Delta C_4 = \frac{+0+(-0{,}027)}{2} = -0{,}0135$$

Тұйықтаушы буыннын орташа ауытқуын төменгі формула бойынша есептейміз:

$$\Delta C_{\sum} = \Delta C_1 - (\Delta C_2 + \Delta C_3) \qquad (1.7)$$

$$\Delta C_{\sum} = 0{,}0125 - (0 + 0{,}0105 + (-0{,}0135)) = -0{,}0095$$

Тұйықтаушы буыннын шақтамасын есептейміз:

$$T_{\sum} = T_1 + T_2 + T_3 \qquad (1.8)$$

мұндағы T – буыннын шақтамасы.

$$T_{\sum} = 0{,}025 + 0{,}022 + 0{,}021 + 0{,}027 = 0{,}095$$

Бастапқы мәлімет бойынша шақтама:

$$T_{\sum} = A_{\max} - A_{\min} = 0{,}8 - 0{,}05 = 0{,}75 \qquad (1.9)$$

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

Тұйықтаушы буыннын шекті өлшемдерін есептейміз:

$$\Delta S_{\sum} = A_{\sum \max} = \Delta C_{\sum} + \frac{1}{2} T_{\sum} = 0.0095 + \frac{1}{2} 0.095 = 0.057 \text{мм} \qquad (1.10)$$

$$\Delta T_{\sum} = A_{\sum \min} = \Delta C_{\sum} - \frac{1}{2} T_{\sum} = 0.0095 - \frac{1}{2} 0.095 = -0.038 \text{мм} \qquad (1.11)$$

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

1.2 Тетік жасаудағы технологиялық үрдісін жобалау

1.2.1 Бұйымнын, тетіктін немесе құрылымдық бірліктін сипаттамасы

Айналушы моментті беруге арналған машинанын тетік бөлшектерін білік деп атайды.

Біліктер біршама үлкен айналу күштерін бірінші орыннан екінші орынға жеткізетін, өндірісте кенінен қолданылатын машина бөлшектерінін бірі. Біліктер период бойынша қайталанып отыратын көлденен күштердін әсерінен туындайтын көлденен немесе июші, бұрыштық немесе бұраушы және ииіп - бұраушы тербелістерге ұшырайды.

Тетіктін жұмыс жағдайы мынадай болады:

Машиналардағы қозғалыс ықпалымен күштер әсер ететін ортада жұмыс жасайды. Білікке қойылған остік жүктемелі тетік бөлшектердін 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 онын қасиеттері.

Болат 20ХН4А

көміртегі мөлшері	C - 0,3 - 0,35 %,
марганец мөлшері	Mn - 0,25 - 0,7 %
кремний мөлшері	Si - 0,20 - 0,39 %.
Беріктік категориясы	68-73HRC.
Аққыштық шегі	$\zeta_т$ = 460 МПа.
Салыстырмалы ұзаруы	ζ = 30%.
Салыстырмалы тарылу	φ = 40%.
Соқпалы тұтқырлығы	95 МДж/см^2.

Тетік технологиялық қасиеттері жағынан орташа күрделілікке ие. Бірақта бірнеше беттері аса дәлді өндеу амалдарын қажет етеді; Олар диаметр 32g6 және төмен кедір-бұдырлықты диаметр 25h6 $\sqrt{Ra0.4}$ беттері. Кілтек жолы біліктін осіне аса жоғары дәлдікпен параллель болу шарт.

1.2.3 Тетік конструкциясын технологиялылыққа талдау

Тетіктін конструкциялық технологиялылығын мөлшерлік бағалауы төменгі коэффициенттер мен анықталады:

Тетікті дайындаудын енбексыйымдылық коэффициенті.

$$K_{у.т} = Q_п / Q_{б.п} \qquad (1.15)$$

мұндағы $Q_п$ – тетікті дайындаудын жобаланған енбексыйымдылығы.
$Q_{б.п}$ – базалық зауыттағы енбексыйымдылық .

$$K_{у.т} = 323/462 = 0,7$$

Тетіктін конструкциялық элементтерінін унификация коэффициенті.

$$K_{у.э} = Q_{э.у} / Q_э \qquad (1.16)$$

мұндағы $Q_{э.у}$ – тетіктін унификацияланған элементтер саны, дана.
$Q_э$ – конструктивті элементтердін жалпы саны, дана.

$$K_{у.э} = 7/18 = 0,38$$

Материалды қолдану коэффициенті.

$$K_{и.м} = G_д / G_{з.п} \qquad (1.17)$$

мұндағы $G_д$ – сызба бойынша тетіктін массасы, кг.
$G_{з.п}$ – дайындаманын барлық технологиялық жойылуларымен бірге, кг.

$$K_{и.м} = 1,5/1,8 = 0,83$$

1.2.4 Дайындама алудын техникалық-экономикалық негіздемесі

Дайындама алудын екі әдісін салыстырып қарастырамыз:
1. прокат
2. штамптау

Жылдық шығарылым: 7000 дана.
Материал: Болат 20Х2Н4А МЕСТ 4543-71
Тетік массасы: 1,5 кг
Бірінші вариантта;

Прокатқа қажетті дөнгелек диаметрі механикалық өндеудегі әдіптер қосындысынан кем болмауы тиіс. Есептеуге ен үлкен диаметр 38 мм аламыз. Механикалық өндеу бойынша барлық әдіп қосындысы 2,8 мм.

$$D_з = D_д + 2z$$

$$D_з = 38 + 2{,}8 = 40{,}8 \text{ мм}$$

Осы диаметрге ен жақын стандартты поркат диаметр 40 дөнгелегі.

$$\text{Дөнгелек} \frac{40 - B - MECT2590 - 71}{20XH4A \quad MECT4543 - 71}$$

Диаметрдін ауытқуы +0.9/-2.5 аралығында болады.

Түпбеттін кесуіне кететін әдіп 4,2 мм тен. Дайындаманын жалпы ұзындығы:

$$L = L + 2z = 365 + 2 \cdot 4.2 = 373{,}4 \text{ мм}$$

Стандартты сандар қатарынан жақын мәнін іздейміз: 375 мм.

Дайындаманын көлемін он танбалы шақтамамен алынады:

$$V = \left(\pi \cdot D_3^2 / 4\right) \cdot L_p = \left(3.14 \cdot 4{,}08^2 / 4\right) 37{,}34 = 487{,}93 \text{см}^3$$

Дайындама массасын төмендегі формула бойынша анықтаймыз:

$$G_з = \gamma \cdot V_з = 0{,}00785\, 487{,}93 = 3{,}83 \text{кг} \qquad (1.18)$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$k = \frac{G_д}{G_з} = \frac{1{,}5}{3{,}83} = 0{,}26$$

Прокат дайындаманын құны:

$$C_з = C_м \cdot G_з - \left(G_з - G_д\right)\left(\frac{C_{отх}}{1000}\right) \text{тенге}$$

$$C_з = 200 \cdot 3{,}83 - \left(3{,}83 - 1{,}5\right)\left(\frac{20}{1000}\right) = 765{,}95 \text{мын тенге}$$

мұндағы $C_м$- 1 кг материалдын құны тенгемен.

$C_{отх}$- 1 кг жонқанын қалдық бағасы тенгемен.

Екінші вариантта:

Дайындама ГКМ машинасында ыстықтай көлемді штамптау әдісімен жүргізіледі.

Күрделілік дәрежесі - С1;

Дайындама жасау дәлдігі – 1 класс;

Болат тобы – М1;

Дайындама диаметрін әдіп шығарған кесте бойынша аламыз:

Диаметр 27,2(+1,1;-0,5);

Диаметр 29,8(+1,1;-0,5);

Диаметр 32,07(+1,2;-0,7);

Диаметр 40(+1,2;-0,7);

Диаметр 39,1(+1,2;-0,7);

Диаметр 32,2(+1,2;-0,7);

Диаметр 28,8(+1,2;-0,7);

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

$$V_0 = V_1 + V_2 + V_3$$

Жалпы дайындама көлемі:

$$V_1 = \left(\left(\pi D^2\right)/4\right)\cdot L = \left(\left(3.14\cdot 2{,}0^2\right)/4\right)\cdot 3{,}5 = 10{,}99 см^3$$
$$V_2 = \left(\left(\pi D^2\right)/4\right)\cdot L = \left(\left(3.14\cdot 2{,}4^2\right)/4\right)\cdot 2{,}8 = 12{,}6 см^3$$
$$V_3 = \left(\left(\pi D^2\right)/4\right)\cdot L = \left(\left(3.14\cdot 2{,}4^2\right)/4\right)\cdot 5{,}2 = 23{,}5 см^3$$

$$V_1 = \left(\left(\pi D^2\right)/4\right)\cdot L = \left(\left(3.14\cdot 3{,}2^2\right)/4\right)\cdot 10{,}0 = 80{,}3 см^3$$
$$V_2 = \left(\left(\pi D^2\right)/4\right)\cdot L = \left(\left(3.14\cdot 3{,}5^2\right)/4\right)\cdot 1{,}6 = 15{,}3 см^3$$
$$V_3 = \left(\left(\pi D^2\right)/4\right)\cdot L = \left(\left(3.14\cdot 3{,}0^2\right)/4\right)\cdot 0{,}5 = 3{,}5 см^3$$

$$V_1 = \left(\left(\pi D^2\right)/4\right)\cdot L = \left(\left(3.14\cdot 2{,}9^2\right)/4\right)\cdot 0{,}7 = 4{,}6 см^3$$
$$V_2 = \left(\left(\pi D^2\right)/4\right)\cdot L = \left(\left(3.14\cdot 2{,}5^2\right)/4\right)\cdot 6{,}0 = 29{,}4 см^3$$
$$V_3 = \left(\left(\pi D^2\right)/4\right)\cdot L = \left(\left(3.14\cdot 2{,}5^2\right)/4\right)\cdot 5{,}8 = 5{,}8 см^3$$

Жалпы:

$$V_0 = 10{,}99 + 12{,}6 + 23{,}5 + 80{,}3 + 15{,}3 + 3{,}5 + 4{,}6 + 29{,}4 + 28{,}4 = 208\cdot 1{,}69 = 352{,}6\,\text{см}^3;$$

Штампталған дайындама массасы:

$$G = \gamma\cdot V_0 = 0.0078\,352{,}6 = 2{,}76\,\text{кг}$$

Штампталған дайындаманын құны:

$$C_з = C_м\cdot G_з - \left(G_з - G_д\right)\cdot C_{отх}\,\text{тенге}$$

$$C_з = 200 \cdot 2{,}76 - (2{,}76 - 1{,}5)\left(\frac{20}{1000}\right) = 551{,}97 \text{мын тенге}$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$k = \frac{G_д}{G_з} = \frac{1{,}5}{2{,}76} = 0{,}54$$

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

$$Э = (C_п - C_ш)N = (765{,}95 - 551{,}97) \cdot 50000 = 10699{,}0 \text{ мын тенге}$$

1.2.7 Механикалық өндеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу

Машина жасау саласында беттін пішімін негізінен кесу операция арқылы жүргізіледі. Бұл әрекеттен кейін беттін кедір - бұдырлығы мен геометриялық параметрлері экономикалық тұрғыдан және дәлдігі жоғары. Дайындаманы берілген тетік параметріне жеткізу үшін кесу режимі кезінде жонқаға айналатын метал қабатын қалдырамыз. Осы метал қабаты - әдіп деп аталады. Және осы әдіп мөлшері мейлінше оптималды болған жөн. Механикалық өндеу операцияларында әдіпті тандау көбінесе анықтамаық кестелер мен МЕСТ - тін нұсқаулары негізінде тағайындалады. Осы алынған әдіп технологиялық процеске, өндеу жағдайларына байланыспай, артық мәнге ие болады. Бұл өздігінен материал шығыны мен артық енбек сыйымдылыққа әкеледі. Осы кемшілікті алға тартып біз, механикалық өндеу кезінде В. М. Кован ұсынған әдіпті «есепті – аналитекалық әдіс» негізінде анықтадық. Бұл әдіс алдынғы өнделген бет пен өнделіп жатқан беттін технологиялық факторларын анализдеу негізінде құрастырылған. Әдіптін мәні әдіпті құрайтын элементтерді дифференциалдап есептеу негізінде анықталады. Әдіп есептеудін есепті-аналитикалық тәсілі әдіп анықтауда әр технологиялық әрекеттін әдібін (аралық әдіп) және олардын қосындысы жалпы әдіпті табуға мүмкіндік береді.

Әдіпті есептеу.

Беттін өндеу маршрутын анықтаймыз.

Маршрут бойынша дәлдікті тағайындаймыз.

Әдіпті есептеу формуласын іздестіреміз.

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

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

мұндағы Rz_{i-1} - алдынғы әрекеттін кедір - бұдырлық профилінін биіктігі.

h_{i-1} - алдынғы әрекеттін беттін дефекті терендігі.

$\Delta_{\Sigma i-1}$ - алдынғы әрекеттегі бет орналасуынын қосынды ауытқуы.

ε_i - жүргізіліп жатқан әрекеттегі дайындаманы орнату ауытқуы.

Дайындама операциясынын R_z және Т анықтаймыз. [1 кесте, 180 бет, 1.]

Өндеу маршруты бойынша R_z және Т анықтаймыз. [25 кесте, 188 бет, 1.]

Дайындама мен механикалық өндеудін кеністіктік ауытқуынын қосындысын анықтаймыз. [25 кесте, 188 бет, 1]

$$\Delta_{\sum к} = \Delta_к \cdot l = 1460 мкм$$

$$\Delta_1 = 0{,}06 \cdot 1460 = 87{,}0 мкм$$

$$\Delta_2 = 0{,}04 \cdot \Delta_1 = 4{,}3 мкм$$

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

- Операция аралық әдіпті анықтаймыз.

Алдын-ала жону үшін:

$$2Z_{min1} = (1500 + 87{,}6) = 5920 мкм$$

Тазалай жону үшін:

$$2Z_{min1} = (250 + 240 + 4{,}38) = 1155{,}2 мкм$$

Ен кіші шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{min2} = 25{,}002 + 1{,}155 = 26{,}157 мм$$
$$d_{min1} = 26{,}157 + 5{,}92 = 32{,}007 мм$$

Ен үлкен шектік өлшемді анықтаймыз:

$$d_{max2} = 25{,}012 + 1{,}2 = 26{,}2 мм$$
$$d_{max1} = 26{,}2 + 6 = 32{,}2 мм$$

Әдіптін мәндерін анықтаймыз:

$$Z_{\max 3}^{пр} = 26{,}2 - 25{,}012 = 1{,}197 мм = 1197 мкм$$
$$Z_{\max 2}^{пр} = 32{,}2 - 26{,}2 = 6 мм = 6000 мкм$$
$$Z_{\min 3}^{пр} = 26{,}157 - 25{,}002 = 1{,}1552 мм = 1155{,}2 мкм$$
$$Z_{\min 2}^{пр} = 32{,}077 - 26{,}157 = 5{,}92 мм = 5920 мкм$$

Есептеулерді тексереміз:

$$Z_{\max 3}^{пр} - Z_{\min 3}^{пр} = 1197 - 1155 = 42 мкм$$
$$\delta_2 - \delta_3 = 630 - 588 = 42 мкм$$
$$Z_{\max 2}^{пр} - Z_{\min 2}^{пр} = 6000 - 5920 = 80 мкм$$
$$\delta_1 - \delta_2 = 710 - 630 = 80 мкм$$

Есептеулер мағлұматтарын кестеге толтырамыз.

1.2.8Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Операция: жону операциясынын есебі. (қаралай)
Станок: жону станогы мод. 1К62
Қондырма: үш құлақты қысқыш МЕСТ 16533-68*,
Қысу бұрандалары МЕСТ 14436-64*
Кесу құралы: Кескіш 2142-0150 МЕСТ 9795-84
Қосымша құрал: Құралбілік 6300-0896 МЕСТ 21225-75
Өлшеу құралы: ШЦ I-135 МЕСТ 169-88.
1. Кесу терендігін анықтау.
t=2,4мм, ол әдіп мәніне тен.
2. Берілісті анықтау.

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

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V}{T^m t^x s^y} K_V = \frac{350}{45^{0,2} \cdot 2{,}4^{0,15} \cdot 0{,}45^{0,35}} 0{,}532 = 100{,}95 \text{м/мин.}$$

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

Өнделетін материалдын сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коеффициенті. [1-4 кесте, 262 бет, 2.]

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

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

Дайындаманын бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

K_{nv}=1 [5 кесте, 263 бет, 2.]

Кескіштін материалынын әсерін ескеретін коэффициенті.

K_{uv}=0,65[6 кесте, 263 бет, 2.]

Пландағы бұрыштын әсерін ескеретін коэффициент.

K_{φ}=0,7[18 кесте, 271 бет, 2.]

Кескіш радиусынын әсерін ескеретін коэффициенті.

K_r=1[18 кесте, 271 бет, 2.]

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

K_v=0,532

C_v=350 коэффициенті мен x=0.15, y=0.35, m=0.20 дәрежелері [17 кесте, 269 бет, 2.] кестеде берілген.

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

4. Шпиндельдін айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 100{,}95}{3.14 \cdot 20} = 1607{,}4 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_д = 1600 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_д = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 20 \cdot 1600}{1000} = 100{,}48 \text{ м/мин.}$$

5. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2{,}4^1 \cdot 0.45^{0.75} \cdot 100{,}48^{-0.15} \cdot 0.7832 = 1549{,}39 \text{ Н.}$$

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

мұндағы Kp = K_{MP}·Kφp·Kγp·Kλp· Krp=0.7832 жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750}\right)^{0.75} = \left(\frac{640}{750}\right)^{0.75} = 0{,}88.$$ [9 кесте, 264 бет, 2.]

Kφp=0.89
Kγp=1
Kλp=1
Krp=1

1. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{1549{,}39 \cdot 100{,}48}{1020 \cdot 60} = 2{,}55 \text{кВт}.$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n * s_0} i = \frac{35}{1600 * 0{,}45} 1 = 0{,}16 мин.$$

1.2.9 Техникалық уақыт нормасын есептеу

1.2.9.1 Фрезерлеу операциясынын уақыт нормасын есептеу

1. Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^{n} T_o \qquad (1.19)$$

$$T_o = 8{,}5 + 7 = 15{,}5 мин.$$

2. Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_в = \sum_{i=1}^{n} T_в \qquad (1.20)$$

$$T_в = 32{,}5 + 8{,}2 + 8{,}8 = 49{,}5 мин.$$

3. Опиративті уақытты табамыз:

$$T_{оп} = T_{о} + T_{в} \qquad (1.21)$$

$$T_{оп} = 49{,}5 + 15{,}5 = 65 мин$$

4. Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3\,\% \cdot T_{оп} \qquad (1.22)$$

$$T_{обс.} = 0{,}03 \cdot 65 = 3 мин$$

5. Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6\,\% \cdot T_{оп} \qquad (1.23)$$

$$T_{обс.} = 0{,}06 \cdot 65 = 5 мин$$

6. Даналық уақытын анықтау:

$$T_{шт} = T_{о} + T_{в} + T_{обс.} + T_{п.} \qquad (1.24)$$

мұндағы $T_{о}$- операцияға кеткен негізгі уақыт.

$T_{в}$- қосалқы уақыт; $T_{в} = T_{в.у} + T_{м.в}$; $T_{в.у}$ – дайындаманы орнату мен алу уақыты;

$T_{м.в}$- қосалқы жүрістер мен дайындаманы орын ауыстырулар уақыты.

$T_{обс}$-жұмыс орнын қызмет ету уақыты;

$T_{в}$- жеке қажеттілікке арналған уақыт.

$$T_{шт} = 15{,}5 + 49{,}5 + 3 + 5 = 73 мин$$

7. Дайындау – аяқтау уақытын кестеден аламыз:

$T_{п.з.} = 22$ мин

8. Даналық – калькуляциялық уақытын табамыз:

$$T_{ш-к} = T_{шт} + {T_{п-з}}/{n} \qquad (1.25)$$

мұндағы n – Партиядағы тетік саны, дана.

$$T_{ш-к} = 73 + {22}/{1} = 95 мин$$

2 Конструкторлық бөлім

2.1. Қондырманын сипаты мен орнату сұлбасы

Жону мен дөнгелей ажарлау станоктарында өндеу операциялары негізінен центрлерде жүргізіледі, ол тетікті жоғары дәрежеде дәлді базалауды береді. Ал тетікке айналу моментін беру үшін жетекші патрон қолданылады. Біз қолданылған жетекші патрон 3 – құлақты жылжымалы центрлі, негізінен осы құрылғы көп кескішті токарлік станоктарда қолданылады. Біздік реттемеге сай келеді. Пісірілген патрон 1 хвостовигінде 2 бұрандалы тығын 3, серіппе 4 мен центр 5 орналастырылған. Тұрғыднын 1 осьтерерінде 8 үш жұдырықшалар 6 домалап тұрады. Салмақтар 6 жұдырықшалармен 9 саусақтар 10 арқылы жалғасады. Бұранда 11 центрдін осьтік бағытымен центрдін жылжуын шектейді. Патрон жұмысын тоқтаған сон, серіппе 12 салмақ 6 пен жұдырықшаларды 9 аластатып, тетікті босатуға жол береді. Қауыпсіздік үшін патрон 1 қақпақ 13 пен қорғаушы қожухпен 14 қапталған. Өнделетін дайындаманы артқы центрімен қысқан кезде, алдынғы центр 5 сол жаққа жылжиды. Ол центрдін конустық беті хвостовиктін 2 конустық бетімен жанасқанға дейін жүреді. Өнделетін дайындаманын қысуы кесу күші мен центрден тепкіш күш әсерінен автоматтты түрде жұдырықшалардын ось 8 бойымен айналуы арқылы жүреді.

2.2 Қондырғынын күштік есебі

2.2.1 Кесу күшті анықтау.

$$P_z = 10C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0{,}75^1 \cdot 0{,}246^{0.75} \cdot 278{,}04^{-0.15} \cdot 0.782 = 263{,}99\text{Н}.$$

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

мұндағы Kp = K_{MP}·Kφp·Kγp·Kλp· Krp=0.782 жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{700}\right)^{0.75} = \left(\frac{650}{700}\right)^{0.75} = 0{,}945 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

Kφp=0.89
Kγp=1
Kλp=1
Krp=0.93

2.2.2 Қауыпсіздік коэффициенті есептеу.

$$К = К_0 \cdot К_1 \cdot К_2 \cdot К_3 \cdot К_4 \cdot К_5$$

мұнда, $К_0$ = 1,5 – барлық қондырмаларға қатысты кепілдік коэффициенті.

$К_1$ = 1,2-1,4 – дайындаманын өңделмеген беттін күйін ескеретін коэффициент.

$К_2$ = 1 – кескіштін мүжілгендегі кесу күшін прогрессиялық өсуі ескеретін коэффициенті.

$К_3$ = 1,2 – үзілмелі кесу кезінде кесу күшінін ұлғайуын ескеретін коэффициенті.

$К_4$ = 1,3 – қондырманын қысу күшінін тұрақтылығын ескеретін коэффициенті, қол күшімен бұралатын жетек үшін.

$К_5$ = 1 - тетіктерді үлкен контакты бетте орнатын ескеретін коэффициенті.

$К_6$ = 1,5 – дайындаманы бұру мүмкін моменті есептеу коэффициенті.

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

2.2.3 Кесу моменті төменгі амалменен анықталады:

$$M_{рез} = P_z \cdot R$$

$$M_{рез} = 263,99 \cdot 0,05 = 13,1995 \text{Нм}$$

2.2.4 Жетекшінін қамтамас ететін күшін анықтаймыз.

$$W_{сум} \cdot f \cdot R = M_{рез} \cdot K$$

мұндағы f_p = 0,1

Осыдан төменгі күшті табамыз:

$$W_{сум} = \frac{M_{рез} \cdot K}{f \cdot R}$$

$$W_{сум} = \frac{13,1995 \cdot 4,212}{0,1 \cdot 0,06} = 9266 \text{Н}$$

2.3 Қондырғынын дәлдікке есептеу

Құрылғынын дәлдік есебі мына формула бойынша анықталады:

$$E_{пр} \le \delta \cdot R \cdot \sqrt{(R_1 - \varepsilon_б)^2 + \varepsilon_з + \varepsilon_{уе} + \varepsilon_c (R_2 \cdot \omega)^2}$$

мұнда δ - дайындаманын өнделген беттерінін орналасу өлшеміне сәйкес шегі. δ = 0,15мм.

R - бөлек, жеке құрайтын дұрыс орналасудан кейбір мүмкін шегіністерді ескеретін коэффицент. R=1,2

R_1 – базалардағы қатені ескеретін коэффициент. R_1 = 0,8-0,85 қабылдаймыз.

E_3 - бекітуге ынғайлау мен дайындаманын деформациясы нәтижесінде туатын (коэффициент) қате.

$E_б$ - құрылғыдағы дайындаманы базалаудағы қате. $E_б \neq 0$

$E_{уе}$ - белгілеме элементтерінін қателері $E_{уе}$=0,01 – 0,05 мм қабылдаймыз $E_{уе}$ - 0,03 мм.

E_n – құрылғыдағы дайындаманын ескіруі нәтижесінде пайда болған қате.

E_c - станоктағы құрылғы фиксациясы мен белгілеудін қателері.

R_2 - тен деп алуды қажет ететін коэффициент. 0,6 – 0,18.

W – берілген әдіс үшін экономикалық дәлдіктен шығатын өндеу қателерінін мәні. W = 0,006

Орта өндірісте дайындаманын бір бөлігі үшін бекітудін қателері нөлге тен.

Жылжыту үлкендігі тұрақты E_c = 0. Станоктағы құрылғы фиксациясы мен белгілеу қатесі станоктағы құрылғы корпусын қорғаумен келісіледі.

E_c = 10 – 20 микрон.

$$Eпр \le 0{,}15\text{-}1{,}2\sqrt{(0{,}8\cdot 0)^2 + 0 + 0{,}03 + 0{,}015^2 + (0{,}6\cdot 0{,}006)} =$$

$$=0{,}15\text{-}1{,}2\sqrt{0{,}001137} = 0{,}15\text{-}0{,}004 = 0{,}11 мм$$

$$0{,}11 < 0{,}15$$

яғни дәлдік тандағанды қанағаттандырады.

3.Ұйымдастыру бөлімі.

3.1 Өндірістін негізгі жабдықтар санын анықтау

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

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

N - жылдық бағдарлама.

$Ф_0$ - жабдықтын жұмыс істеу жылдық қоры.

$Ф_0 = 4015$ сағат 2 кезенді жұмыс кестесімен жасағанда.

$К_{з\ ср}$ - орташа жүктеу коэффициенті.

Жону операциясы үшін 1К62 станогы мод.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_д \cdot k_{з.ср}} = \frac{171{,}1 \cdot 0{,}85 \cdot 50000}{4015 \cdot 0{,}8 \cdot 60} = 37{,}7 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөнгелектейміз, сонда 38 станок шығады. Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_з = \frac{37{,}7}{38} = 0{,}99$$

Жонғылау операциясы үшін 6Р12 станогы мод.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_д \cdot k_{з.ср}} = \frac{95 \cdot 0{,}85 \cdot 50000}{4015 \cdot 0{,}8 \cdot 60} = 20{,}9 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөнгелектейміз, сонда 21 станок шығады. Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_з = \frac{20{,}9}{21} = 0{,}99$$

Ажарлау оперциясы үшін 3М153 станогы мод.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_д \cdot k_{з.ср}} = \frac{65 \cdot 0{,}85 \cdot 50000}{4015 \cdot 0{,}8 \cdot 60} = 14{,}3 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөнгелектейміз, сонда 15 станок шығады. Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_з = \frac{14{,}3}{15} = 0.95$$

Центрлеу операциясы үшін 1К62 станогы мод.

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{ш-к}}{60 \cdot F_д \cdot k_{з.ср}} = \frac{18{,}6 \cdot 0{,}85 \cdot 50000}{4015 \cdot 0{,}8 \cdot 60} = 4{,}1$$

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

$$k_з = \frac{4{,}1}{5} = 0.82$$

Негізгі станоктардын жалпы саны.

$C_{общ}$=38+21+15+5=79 станок.

Көмекші станок санын анықтаймыз. Кесу құралдарынын жұмыс мерзімін оптималды қолдану үшін олардын кесу қасиетін қайта келтіретін көмекші жабдық қолданады.

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% өлемін құрайды.

$C_{вс} = 79 \cdot 0{,}04 = 3{,}1 \approx 3$ станок деп қабылдаймыз.

Барлық станоктар

$$\sum C_p = 79 + 3 = 82 \text{станок}$$

3.2 Цех жұмысшыларынын санымен құрамын анықтау

Станокта жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R_{пр} = \frac{Ф_0 \cdot C_{пр} \cdot k_з \cdot k_p}{Ф_p \cdot k_м} = \frac{4015 \cdot 82 \cdot 0{,}8 \cdot 1{,}05}{1840 \cdot 1{,}3} = 115{,}6 \approx 116 \text{жұмысшы.} \qquad (3.2)$$

мұндағы $Ф_о$ - жылдық уақыт қоры, 2 кезен $Ф_0$ - 4015 сағат.

$C_{пр}$ - өндірістік жабдықтар саны 82 станок.

$K_{ср}$ - жабдықтарды орташа жүктеу коэффециенті. $К_{ср}$ - 1,3

$Ф_p$ - жұмысшынын жұмыс істеу жылдық уақыт қоры.

K_p - қолмен жұмыс істеу сыйымдылық коэффициенті. $К_р$ -1,05

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

$$R_{сл} = 116 \cdot 0{,}05 = 5{,}8 \approx 6 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнін механикалық жұмысшылары.

$$\sum R_p = 116 + 6 = 122 \text{ жұмысшы.}$$

3.3 Механикалық бөлімнін ауданын анықтау

Өндеу бөлімінін бір станокқа 10-12 м бөлінеді.

Жону мен жонғылау және ажарлау операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 79x12 = 948 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

$$S_{ЗАТ} = 3x10 = 30 \text{ м}^2$$

Слесарлық механиктердін құрал – сайман қоятын орын:

$$S_М = 6x5 = 30 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтын ауданы.

$$\sum S = 948 + 30 + 30 = 1008 \text{ м}^2$$

Құрастыру бөлімінін ауданын есептеу

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

$$S = 35x63 = 2205 \text{ м}^2$$

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды.

$$S = 0{,}25x2205 = 551{,}25 \text{ м}^2$$

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды.

$$S = 0{,}04x2205 = 88{,}2 \text{ м}^2$$

Жалпы ауданы.

$$S_{сл.сб} = 2205 + 551{,}25 + 88{,}2 = 2844{,}45 \text{ м}^2$$

3.4 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау.

Өндіріс жұмысшыларынын саны.

$$Р_{пр}=122+63=185 \text{ адам.}$$

Көмекші жұмысшылар құрамы 18-25% өндірістік жұмысшылар санынан.

$$Р_{вс}=0,25\cdot185=46,25\sim47 \text{адам.}$$

Кіші қызметкерлер саны 2-3% өндірістік жұмысшылар санынан.

$$Р_{моп}=0,03\cdot185=5,55\sim6 \text{ адам.}$$

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

$$Р_{итр}=0,08\cdot185=14,8\sim15 \text{ адам.}$$

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

$$Р_{скп}=0,07\cdot185=12,95\sim13 \text{ адам.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобада жұмысшы пішімбілік шығаратын механикалық құрастыру технологиялық процессі мен цех жобасы ұсынылған, ал жобанын техналогиялық бөлімінде біліктін механикалық өндеу техналогиясынын жобасы көрсетілген. Дипломдық жоба бойынша төмендегі көрсеткіштерге ие болдық:

Автоматтандыруды қолдану арқылы негізгі мен көмекші уақыты мен енбек сыйымдылығынын төмендеуі.

Жоғары дәлдікті дайындама алу үрдісі арқылы өндеу амалдарынын азайуы.

ПАЙДАЛЫНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР

1 Автоматизация производства (металлообработка) Б.В. Шандров, М.Академя,2004

2 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерение. А.И. Якушев. М.Машиностроение 1987

3Горбацевич А.Ф. «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.

4 Долин П.А. Справочник по технике безопасности. М. Энергоатомиздат, 1985,823 с.

5 Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. “Кәсіпкерлік іс-әрекеттін экономикалық негізі” Алматы, 2001

6 Курсовое проектирование по предмету технология машиностронение. И.С.Добрыднев, М.Машиностроение,1985

7 Қазақша – орысша терминологиялық сөздік. Том 7. Машина жасау. Алматы. Рауан. 2000

8 «Общемашиностроительные нормативы режимов резанья для технического нормирования работ на металлорежущих станках», Москва. Машиностроение 1967.

9 «Общемашиностроительные нормативы времени». М. Машиностроение1989.

10 Обработка металлов резанием. Справочник технолога. Под ред. А.А. Панова, М.Машиностроение, 1988.

11 Проектирование приспособлении. А.П.Белоусов. М.Машиностроение 1964

12 Производственная санитария. Справочная пособые. Под ред. Злобинского Б. М.

13 Режущий инструмент. Е.Э.Фельдштейн Минск,Новое знание.2007

14 Руководство дипломного проектированию по технологий машиностроений, металлорежущим станкам и инструментам. Л.В. Худобин М.Машиностроение 1986

15 Справочник технолога том 1 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.

16 Справочник технолога том 2 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.

17 Справочная книга по охране труда в машиностроение, Г.В. Бектобеков, Л.Машиностроение 1989

18 Спроавочник инженера-технолога в машиностроении. А.П.Бабичев. Растов н Д, Феникс, 2005

Қосымша А