

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

Одатханов Серіжан Қабылұлы

Жетекші білік шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және білікті
механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығару бағдарламасы
N=50000 дана

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

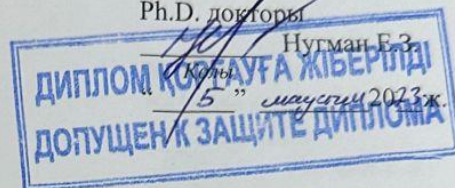
Машина жасау кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Ph.D. докторы

Нугман Е.З.



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: “Жетекші білік шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және білікті механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығару бағдарламасы N=50000 дана”

6B07105 - Өнеркәсіптік инженерия

Орындаған

Одатханов Серіжан Қабылұлы

Пікір беруші

Қауымдастырылған профессор

Қолы Курманғалиева Л.А.

“ 02 ” 06 , 2023ж.

Ғылыми жетекші

PhD докторы

Қолы Абілқайыр Ж.Н.

“ 02 ” 06 , 2023ж.

Алматы 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ 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 Одатханов Серіжан Қабылұлы

Тақырыбы: «Жетекші білік шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және білікті механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығару бағдарламасы N=50000 дана»

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) тетіктің механикалық өндеудің технологиялық үрдістері;

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

Тетіктің жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы – 1А1; технологиялық баптаулар – 2А1;

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атау

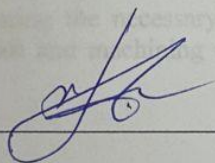
Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Жетекші білікке сипаттама	20.02.2023 - 01.03.2023	орындалды
Технологиялық бөлім	01.03.2023 – 30.05.2023	орындалды

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	30.05.2023ж	

Ғылыми жетекші
Қолы



Абілқайыр Ж.Н.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы


Қолы

Одатханов С.Қ.

Күні

" 30 " маусым 2023ж

АНДАТПА

Дипломдық жұмыста жетекші білік шығаратын механикалық-құрастыру бөлімі жобаланды және білікті механикалық өңдеу технологиясы жасалынды. Жетекші білік шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау үшін тиімді әдістер қолданылды. Керекті құралдарды пайдалана отырып механикалық-құрастыру бөлімі жобаланды. Жетекші білікті жасау және механикалық өңдеу технологиясы әдістері бойынша жұмыстар жүргізілді және біліктің қандай білдектерде жасалынатыны туралы қарастырылды.

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе спроектирован механически-сборочный отдел, выпускающий ведущий вал, и разработана технология квалифицированной механической обработки. Для проектирования механически-сборочного отделения, выпускающего ведущий вал, применялись эффективные методы. Спроектирован механо-сборочный отдел с использованием необходимых инструментов. Были проведены работы по методам изготовления ведущего вала и технологии механической обработки и рассмотрены, на каких станках изготавливается вал.

ANNOTATION

In the thesis, the mechanical-assembly department that produces the drive shaft was designed and the technology of qualified machining was developed. Effective methods were used to design the mechanical-assembly department that produces the drive shaft. The mechanical assembly department was designed using the necessary tools. Work was carried out on the methods of manufacturing the drive shaft and machining technology and considered on which machines the shaft is manufactured.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Жетекші білік және қолданылуы	8
2 Технологиялық бөлім	10
2.1 Дайындама таңдау және базаны таңдау	10
2.2 Дайындаманы алу әдісі бойынша технологиялық талдауы	11
2.3 Материалды пайдалану бойынша тетіктің технологиялық деңгейі	12
2.4 Кесу режимдерін анықтау	13
2.5 Білікті өңдеу операциялары	15
2.6 Технологиялық жабдықтар мен құралдарды таңдау	16
3 Механикалық цехты жобалау	25
3.1 Өндіріс типін анықтау	25
3.2 Операциялар орындалатын жұмыс орнын есептеу	25
3.3 Жабдық санын анықтау	26
3.4 Цех жұмыскерлерінің құрамы мен санын анықтау	26
3.5 Механикалық-құрастыру цехының ауданын есептеу	27
3.6 Механикалық-құрастыру цехының ішкі көлемін есептеу	27
3.7 Жетекші білік шығаратын механикалық-құрастыру бөлімінің орналасу схемасы	28
Қорытынды	29
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	30

КІРІСПЕ

Маған бұл дипломдық жобада жетекші білік шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және білікті механикалық өңдеу технологиясын жасау берілді. Бұларды орындау барысында дайындама таңдап алып, жетекші білікті механикалық өңдеу операциялары жасалынды. Механикалық құрастыру бөлімін жобалау кезінде толықтай механикалық цехты жобаланды.

Сондай-ақ жетекші білікті құрастыру және механикалық өңдеу кезінде керекті құралдар мен станоктар таңдап алынды. Соның ішінде ең қолайлы станоктар алынды. Содан кейін керекті құралдар саны мен станок саны, және де жұмысшылар санын есептелініп шықты. Механикалық цехтың жалпы ауданы және көлемі есептелінді.

Жетекші білікті шығарумен айналысатын Механикалық құрастыру бөлімін жобалау өндіріс процесінде өте маңызды кезең болып табылады. Жетекші білік-бұл негізгі жүктемені қабылдайтын және оны әрі қарай жіберетін механизмнің негізгі элементі. Сондықтан жетек білігінің сапасы мен сенімділігі үлкен маңызға ие.

Сенімді білікті құру үшін бөліктің жоғары дәлдігі мен пайдалануға дайын болуына мүмкіндік беретін механикалық өңдеу технологиясын жасау қажет. Бұған фрезерлеу, бұрау, тегістеу, үш өлшемді сканерлеу және т. б. сияқты әртүрлі өңдеу операциялары кіреді.

Механикалық құрастыру бөлімін жобалау кезінде қауіпсіздік пен өндірістік процестерді оңтайландыру талаптарын ескеру қажет. Сондай-ақ, қажетті жабдықтар мен білікті мамандардың болуын ескеру қажет. Білікті механикалық өңдеу технологиясын әзірлеу металл өңдеу саласындағы терең білімді және заманауи технологиялық процестерді пайдалана отырып жұмыс тәжірибесін талап ететін күрделі міндет болып табылады. Бұл жұмыстың мақсаты-бөлшектің сапасы мен құны арасындағы оңтайлы қатынасқа қол жеткізуге мүмкіндік беретін білікті өңдеудің тиімді технологиясын құру.

1 Жетекші білік және қолданылуы

Жетекші білік дегеніміз белгілі бір механизмнің басқа механизмдерден айналдырушы иінді күшті қабылдап алып өз ішінде тарататын білігі болып табылады.

Жетекші білік - бұл қашықтыққа байланысты тікелей қосылмайтын беріліс қорабының басқа компоненттерін қосу үшін қолданылатын механикалық қуат, момент және айналу компоненті немесе олардың арасындағы салыстырмалы қозғалысты қамтамасыз ететін механизм.

Жетекші білік - айналу моментін беруге және онда орналасқан бөлшектер мен тіректер жағынан әрекет етуші күштерді қабылдауға арналған машина бөлшегі.



Сурет 1.1 - Жетекші білік

Жетекші білік келесі компоненттерден тұрады:

- 1) ось;
- 2) сыртқы тең бұрыштық жылдамдықтағы топса;
- 3) ішкі тең бұрыштық жылдамдықтағы топса.

Жетекші біліктер көбінесе автокөліктерде кездеседі. Жетекші білік автокөліктің негізгі қозғалыс механизмдерінің бірі болып келеді. Жетекші біліктері дөңгелектер мен қозғалтқыштың динамикалық байланысын қамтамасыз етеді. Бұл біліктердің күш беруіне және осылайша суспензияны жылжытуға және дөңгелектерді бұруға мүмкіндік беретініне байланысты болады. Бүйірлік тербелістердің бәрі ұмытылады. Олар: доңғалақтың бүйірінде орналасқан қозғалмайтын қосылыс, плунжер немесе беріліс қорабының жағында орналасқан жылжымалы қосылыс. Жүйеде бұл элементтер профильді біліктің көмегімен біріктіріледі.

Жетекші білік - қозғалтқыштан артқы немесе алдыңғы дөңгелектерге қуат беру механизмінің бөлігі (автомобильдің дизайнына байланысты). Жетек білігі көбінесе жетек буындарымен біріктірілген бірнеше бөліктен тұрады және жеңіл салмақты қамтамасыз ететін болаттан немесе

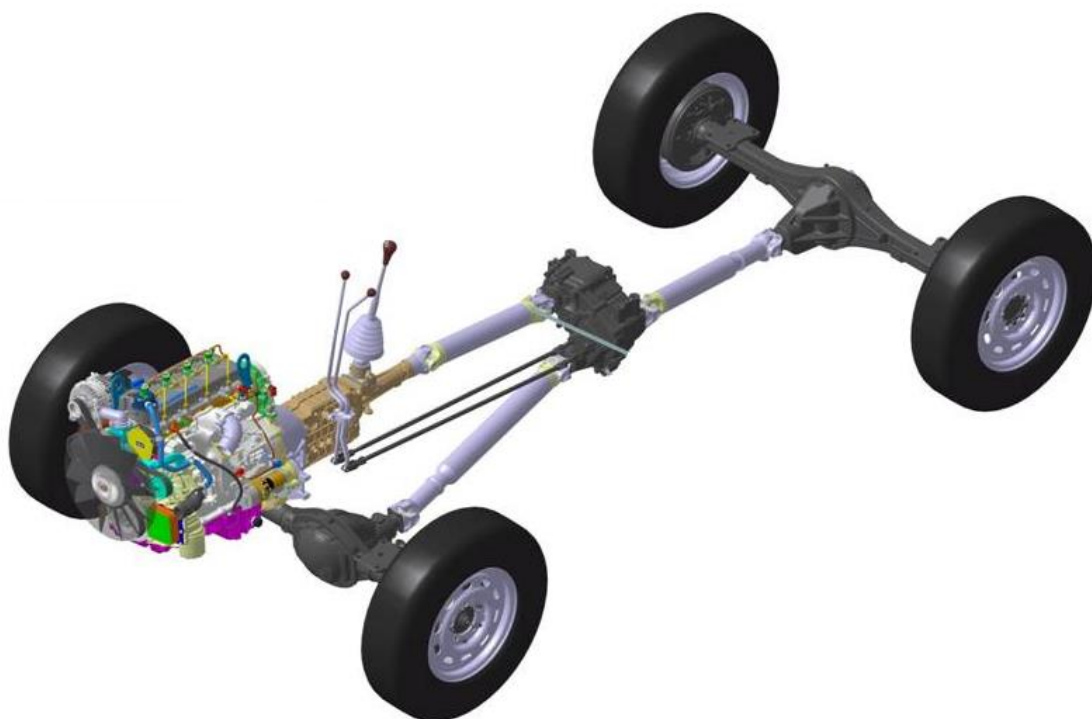
алюминийден жасалуы мүмкін. Маңызды аспектілерінің бірі жетек білігі дірілді болдырмау және жетек берілістерінің тозуын болдырмау үшін оны теңестіру болып табылады.

Жетекші білік айналу моментін қозғалтқыштан автомобильдің беріліс қорабына беруге арналған. Оның жұмысы айналу моментін қозғалтқыштың иінді білігінен маховик арқылы беріліс қорабына беруді қамтиды. Жетек білігі әдетте бірнеше бөліктен тұрады және жетек білігі мен жартылай ось сияқты автомобильдің басқа түйіндеріне қосылады.

Жетекші білік оны қолдауды қамтамасыз ететін және оған жүктемені азайтатын тіректер арқылы өтеді. Оның ішінде аз үйкеліс пен моменттің тиімді берілуін қамтамасыз ететін мойынтіректер бар.

Жетекші біліктің жұмысы автомобильдің беріліс қорабының ішінде жүреді. Жүргізуші берілісті қосқаннан кейін, жетек білігі айналу моментін беріліс қорабына және одан әрі автомобиль дөңгелектеріне жібере бастайды.

Әдетте, жетекші білік болат сияқты беріктігі жоғары материалдардан жасалады, бұл олардың беріктігі мен беріктігін қамтамасыз етеді. Алайда, автомобиль жұмыс істеп тұрған кезде жетек білігі тозуы мүмкін және ауыстыруды қажет етеді.



Сурет 1.1 – Автокөліктің жетекші білігінің атқаратын қызметі

2 Технологиялық бөлім

2.1 Дайындама таңдау және базаны таңдау

Жетекші біліктер беріктілігі мықты болаттан жасалады, негізінен 40, 45 маркалы немесе оның аналогтарынан жасалады. Біліктер қатты және қуыс. Қуыстардың беріктігі төмен және қораптағы элементтердің орналасуы бар құрылымдарда қолданылады, алайда олар механизмнің жалпы салмағын азайтады.

Дайындаманың материалы ретінде МЕМСТ 1050-2013 бойынша 45 конструкциялық сапалы көміртекті болат болып таңдалды. (0.45%)

45 конструкциялық болаттың химиялық қасиеттері, механикалық қасиеттері, физикалық қасиеттерін пайдаланып дайындаманы токарлы станокта жону әдісі арқылы аламыз.



Сурет 2.1 – Болат 45

Құрылғы бөлшектері үшін дайындаманы орындау әдісі бөліктің мақсаты мен дизайнымен, материалмен, техникалық талаптармен, шығарылымның ауқымы мен сериясымен, сондай-ақ өндіріс тиімділігімен анықталады. Таңдауға дайындау – бұл орнату тәсілі, оны алған белгілеу, өңдеу әдіптері әр бетін, есептеу мөлшерін көрсету керек рұқсаттары дұрыс еместігі дайындау. Дайындаманы ұтымды таңдау үшін жоғарыда аталған барлық бастапқы деректерді бір уақытта ескеру қажет, өйткені олардың арасында нақты байланыс бар. Соңғы шешімді дайындаманың өзіндік құнын және тұтастай өңдеуді экономикалық кешенді есептеуден кейін ғана қабылдауға болады.

2.1.1 Базаны таңдау және базалау әдістері

Базалау және бекіту схемасы, технологиялық базалар, тірек және қысқыш элементтер және құрылғы құрылғылары кесу құралдарына қатысты

дайындаманың белгілі бір орнын, оны бекіту сенімділігін және осы қондырғыда бүкіл өңдеу процесінде орналасудың өзгермейтіндігін қамтамасыз етуі керек. Негіз ретінде қабылданған дайындаманың беттері және олардың салыстырмалы орналасуы құрылғының ең қарапайым және сенімді дизайнын, орнатудың ыңғайлылығын қолдануға болатындай болуы керек; дайындаманы бекіту, босату және алып тастау, кесу құралдарын қысу және жеткізу күштерін қажетті жерлерде қолдану мүмкіндігі.

Көлденең бұрғылау жұмыстары үшін негіз сыртқы бет болып табылады. Барлық басқа операциялар үшін базалар көлденең бұрғылау операциясында алынған орталық тесіктер мен ұштар болып табылады.

Барлық операцияларда өңдеу орталықтарда жүзеге асырылады, сондықтан осы операциялар үшін негізгі қателер нөлге тең.

2.2 Дайындаманы алу әдісі бойынша технологиялық талдауы

Болат 45 материалы төзімділікке және механикалық өңдеуге де қолайлы. Материал арзан және механикалық өңдегенде де қолайлы. Термиялық өңдеуде де төзімділікке ұласуын көтереді, ал ажарлау кезінде үйкеліс күшін ілінісуіндегіні төмендетеді.

Жетекші білік Болат 45 тен жасалады. Біліктің материалы Болат 45 болғандықтан, 2.1-кестеде оның химиялық құрамы, 2.2-кестеде физикалық қасиеттері, 2.3-кестеде механикалық қасиеттері көрсетілген.

2.1-кесте-Болат 45 химиялық құрамы

Химиялық элемент	%
Көміртегі (C)	0,42-0,49
Кремний (Si)	0,17-0,30
Марганец (Mn)	0,50-0,80
Никель (Ni)	0,25
Күкірт (S)	0,04
Фосфор (P)	0,035
Хром (Cr)	0,25
Мыс (Cu)	0,25

2.2-кесте- Болат 45 физикалық қасиеті

Температура , °C	20	100	200	300	400	500	600	700	800
Серпімділік модул, Е, МПа	2	,01	1,93	1,93	1,72	77	63	40	-
Айналу кезіндегі серпімділік модулі G, ГПа	8	7	6	3	9	6	9	-	-
Тығыздық, рп, кг/см ³	782 6	779 9	776 9	773 5	769 6	766 2	762 5	758 7	759 5
Жылуөткізгішті к коэффициенті λ , Вт/(м · град)	-	48	47	44	41	39	36	31	27
Электрқарсылас уы, R, (р, НОм · м)		19	92	81	87	01	58	25	094
Сызықтық өзгеру коэффициенті, α , (1/град)	-	11,9	12,7	13,4	14,1	14,6	14,9	15,2	
Шекті жылуsыйымдылық, C, Дж/(кг · град)	-	473	494	515	536	583	578	611	720

2.3-кесте- Болат 45 механикалық қасиеті

$\sigma_{0,2}$, МПа	σ_B , МПа	δ_5 , %	ψ , %	KCU, Дж/см ²
245	600	16	40	66

2.3 Материалды пайдалану бойынша тетіктің технологиялық деңгейі

Дайындаманы алудың екі әдісін салыстыру арқылы тиімді әдісті таңдау:

1)Құю: III классты құйма

$m(д) = 7,2$ кг (деталь)

$m(з) = 13,8$ кг(заготовка)

$$K_{и.м.} = \frac{m_д}{m_з} \cdot 100\% \quad (1)$$

$$K_{и.м.} = \frac{7.2}{13.8} \cdot 100\% = 52\%$$

мұндағы

$K(и.м.)$ - дайындама материалын пайдалану коэффициенті;

$m(д)$ - бөліктің массасы;

$m(з)$ - дайындаманың массасы.

2)Баспақтау: II классты

$m(д) = 7,2$ кг (деталь)

$m(з) = 9,36$ кг(заготовка)

$$K_{и.м.} = \frac{7.2}{9.36} \cdot 100\% = 77\%$$

2.4 Кесу режимдерін анықтау

Кесу режимі дайындама алу барысындағы процесске жүргізілді. Яғни дайындаманы жону кезіндегі кесу режимдері есептелінді.

Кесу режимдерін тағайындау кезінде өңдеу сипаты, құралдың түрі мен өлшемдері, оның кесу бөлігінің материалы, дайындаманың материалы мен жағдайы, жабдықтың түрі мен жағдайы ескеріледі. Кесу режимдерін есептеу кезінде кесу тереңдігі, минуттық беріліс, кесу жылдамдығы белгіленеді.

1) Материалдың маркасын негіздеу

Материалдың маркасы Болат 45 материалы болып табылады.

2) Суыту сұйықтығының маркасы: 5% - дық эмульсия.

3) Кесу тереңдігі припуск мөлшеріне сәйкес келеді

$t = 2,8$ мм

4) Беріліс кедір-бұдырлық талаптарына қарай анықталады және станоктың паспорты бойынша нақтыланады.

$S = 0,5$ айн/мин.

5) Тұрақтылық уақыты:

$T = 50$ мин.

6) Есептелген кесу жылдамдығы берілген беріктіктен, берілістен және кесу тереңдігінен анықталады:

$$V_p = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot S^y} \quad (2)$$

мұндағы:

C_v , x , m , y - коэффициенттер;

T -құралдың тұрақтылығы, мин;

S -беріліс, об / мм;

t -кесу тереңдігі, мм;

K_v -дайындама материалының әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{pv} \cdot K_{iv}$$

K_r - жұмыс қабілеттілігі бойынша болат тобын сипаттайтын коэффициент.

$$K_{mv} = 1$$

$$K_v = 1,25 \cdot 0,8 \cdot 1 = 1,$$

$$V_p = \frac{350}{50^{0.2}} \cdot 2.8^{0.15} \cdot 0.5^{0.35} = 219 \text{ м/мин.}$$

7) Есептелген айналу жиілігі.

$$n = \frac{V_p \cdot 1000}{\pi D} \quad (3)$$

мұндағы D -бөлшектің өңделетін диаметрі, мм;

$$D=24\text{мм};$$

V -кесудің есептік жылдамдығы, м / мин.

$$n = \frac{219 \cdot 1000}{3.14 \cdot 24} = 2900 \text{ об/мин}$$

Станоктың паспортына сәйкес біз $N = 1500$ айн/мин қабылдаймыз.

8) Нақты кесу жылдамдығы.

$$V = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} \quad (4)$$

мұндағы D -бөлшектің өңделетін диаметрі, мм;

n -айналу жиілігі, айн / мин.

$$V = \frac{3.14 \cdot 24 \cdot 1500}{1000} = 113 \text{ м/мин}$$

9) Кесу күшінің тангенциалды компоненті P_z , H бастапқы формула бойынша анықталады

$$P_z = 10 \cdot C_p \cdot t^x \cdot S^y \cdot V^n \cdot K_p \quad (5)$$

где P_Z – кесу күші, Н;
 C_p, x, y, n -коэффициенттер;
 S - беріліс, мм/об;
 t -кесу тереңдігі, мм;
 V -кесу жылдамдығы, айн/мин;
 K_p - поправочный коэффициент;
 $K_p = 0,846 \cdot 1 \cdot 1,1 \cdot 0,87 = 0,8096$.

$$P_Z = 10 \cdot 300 \cdot 2,8 \cdot 0,5^{0,75} \cdot 113^{-0,15} \cdot 0,8096 = 1990 \text{ Н.}$$

10) Қуат

$$N_p = \frac{P_Z \cdot V}{1020 \cdot 60} \quad (6)$$

мұндағы P_Z -кесу күші, Н;
 V -кесу жылдамдығы, айн / мин.

$$N_p = \frac{1990 \cdot 113}{1020 \cdot 60} = 3.5 \text{ кВт}$$

16K20 станогының электр қозғалтқышының қуаты 14 кВт құрайды, сондықтан станок жетегінің қуаты жеткілікті:

$$N_{рез} < N_{ст.}$$

$$3,5 \text{ кВт} < 14 \text{ кВт}$$

2.5 Білікті өңдеу операциялары

Жетекші білікті өңдеу бағытын тағайындаймыз, бұлар мына негізгі 12 операциядан тұрады:

- дайындау;
- термиялық;
- фрезерлік-орталық;
- СББ токарлық I ;
- СББ токарлық II ;
- Кілтті фрезерлеу;
- дөңгелек тегістеу 1;
- дөңгелек тегістеу 2;
- шлицефрезерлік;
- тіс фрезерлік;
- агрегаттық;
- бақылау.

2.3-кесте Өңдеу операциялары

№	Өндеу операциясының түрі	Білдек түрлері	Кескіш түрлері
005	Фрезерлік-орталық	Фрезерлік станок ФС110МФ3	соңғы фреза Р5М6
010	СББ токарлық I	Токарлы станок 16К20	қатты қорытпадан жасалған кескіш
015	СББ токарлық II	Токарлы станок 16К20	қатты қорытпадан жасалған кескіш
020	Кілтті фрезерлеу	Кілтті фрезерлік станок 692Р	кілтті фреза Т15К6
025	Дөңгелек тегістеу	Цилиндрлік тегістеу станогы 3М151Ф2	Дөңгелек тегістеу құралы
030	шлицефрезерлеу	Көлденең ойықтарды фрезерлеу станогы 5350	Червякты фреза Р6М5
035	тіс фрезерлік	Фрезерлік станок ФС110МФ3	Червякты фреза
040	Агрегаттық	Бұрғылау-фрезерлік- ұңғылау станогы ИР800ПМФ4	Цилиндрлік білігі бар спиральды бұрғы

2.6 Технологиялық жабдықтар мен құралдарды таңдау

Жетекші білікті жасау кезінде сапалы білдектер қолданылуы керек. Менің жобамда біліктерді жасау үшін мына станоктар қолданылды:

- Токарлы станок 16К20;
- Фрезерлік станок ФС110МФ3;
- Кілтті фрезерлік станок 692Р;
- Цилиндрлік тегістеу станогы 3М151Ф2;

- Көлденең ойықтарды фрезерлеу станогы 5350.
- Бұрғылау-фрезерлік-ұңғылау станогы ИР800ПМФ4

1) Токарлы станок 16K20

16K20 – бұранда кесетін токарлық станок, әртүрлі токарлық операцияларды орындауға арналған, оның ішінде бұрандамен: метрикалық, дюймдік, модульдік, қадамдық.

Станоктың техникалық сипаттамалары:

- Дәлдік класы - Н
- Станина үстінде өңделген дайындаманың ең үлкен диаметрі 400 мм
- Көлденең сырғымадағы максималды бұрылу диаметрі 220 мм
- Өңделген штанганың ең үлкен диаметрі 50 мм
- Дайындаманың максималды ұзындығы 710, 1000, 1400, 2000 мм
- Шпиндель жылдамдығының шегі 12,5-1600 айн/мин
- Берілу шегі – бойлық 0,05-2,8 мм/айн – көлденең 0,025-1,4 мм/айн
- Тоқтауда беру механизмімен рұқсат етілген ең үлкен күш - бойлық 800 кгс - көлденең 460 кгс
- Кескіштегі беру механизмімен рұқсат етілген ең үлкен күш - бойлық 600 кгс - көлденең 360 кгс
- Негізгі қозғалыстың электр қозғалтқышының қуаты 11 кВт
- Машинаның өлшемдері - ұзындығы 2505, 2795, 3195, 3795 мм - ені 1190 мм - биіктігі 1500 мм
- Машинаның салмағы - 2835, 3005, 3225, 3685 кг



Сурет 2.2 - 16K20 станогының бейнесі

2) Фрезерлік станок ФС110МФ3

Фрезерлік станок ФС110МФ3 - қарапайым жазық және күрделі қисық беттерді өнімді фрезерлеуге арналған толық өлшемді жоғары дәлдіктегі металл өңдейтін станок. Айналу жылдамдығы D16T өңдеуге мүмкіндік береді, ал шпиндельдің қуаты - әртүрлі болаттар. Бір жұмыс циклінде фрезерлік, бұрғылау, бұрғылау, сондай-ақ кесу операцияларын біріктіруге мүмкіндік береді.

Станоктың техникалық сипаттамалары:

- Үстел өлшемі - мм 1200x600;
- Саңылау (мм) x Ені (мм) x Т-слоттар саны (дана) 100x18x5;
- Үстелдегі ең үлкен жүктеме, 800 кг;
- Шпиндель осінен бағыттаушы бағандарға дейінгі қашықтық, 695 мм;
- Шпиндельдің соңғы бетінен жұмыс үстелінің бетіне дейінгі қашықтық, 150 ~ 700 мм;
- 4-ші оське электрлік шкафта дайындық – иә;
- Айналмалы табақ опциясы;
- Айналмалы табақтың диаметрі, 200 мм;
- Машинаның дәлдік класы Н;



Сурет 2.3 - ФС110МФ3 станогының бейнесі



Сурет 2.4 - ФС110МФЗ станогының жұмыс үстелі

2) Кілтті фрезерлік станок 692Р

Станоктың техникалық мініздемелері:

- Дайындаманың ең үлкен диаметрі, мм 75;
- Дайындаманың ең үлкен ұзындығы, мм 300;
- Серия 1976;
- Шығу 1984 ж;
- 6D92R-1, 692R-1 ауыстыру;
- Нақтылық Н;
- Қуат 2.2;
- Өлшемдері 2080x1640x1860;
- Салмағы 1800кг ;

692Р үлгісіндегі станок кілтті кескіштері бар кілттік ойықтарды өңдеуге арналған.

Тігінен орналасқан шпинделі бар арнайы 692Р консольдық шпонкалы фрезерлік станок 692 м үлгісінің негізінде жасалған.

Мамандандырылған фрезерлік станоктар 692Р конфигурациясы ұқсас, бірақ өлшемдері әртүрлі бөлшектерді өңдеу үшін жаппай өндірісте қолданылады.

692Р шпонкалы фрезер өлшемді және өлшемді емес ұшы және шпонкалық кескіштері бар біліктердегі шпонка ойықтарын өңдеуге арналған.

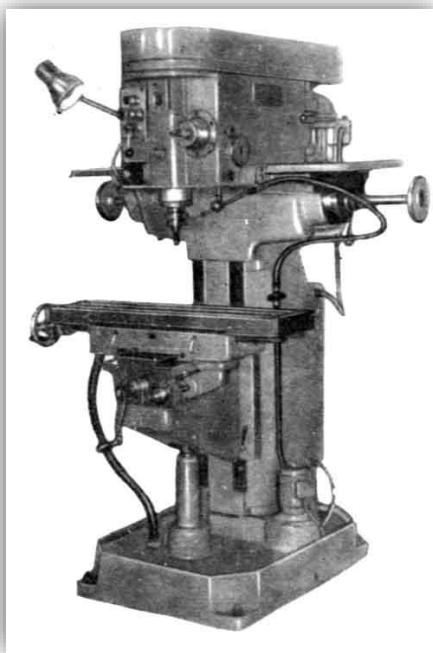
Құрылғы өнімнің бір қондырғысында жартылай автоматты циклде ені 4-тен 25 мм-ге дейінгі кілттік ойықтарды өңдей алады. Ойықты өңдеу әр өту үшін тереңдік енгізумен бірнеше өтуде орындалады. Ойықтың толық тереңдігіне жеткеннен кейін өнімі бар үстел автоматты түрде ойықтың бір қабырғасына қарай, содан кейін арнайы қатты аялдама арқылы алдын ала орнатылған мән

бойынша екіншісіне қарай жылжиды. Бұл дәлірек енге қол жеткізеді және ойық қабырғаларының беткі қабатын арттырады.

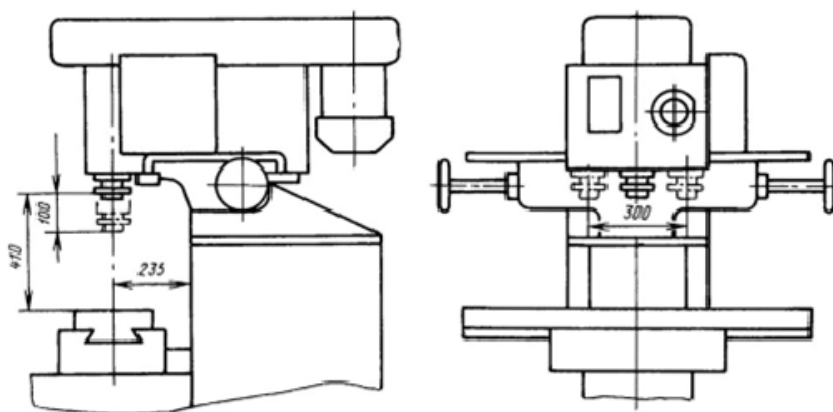
4-тен 6 мм-ге дейінгі ойықтарды өңдеу өлшеу құралымен маятник циклімен, ал 6-дан 25 мм-ге дейін - бір өтуде толық тереңдікке дейін, содан кейін өлшемсіз аспаппен енін калибрлеу арқылы жүзеге асырылады.

Станокта бар өңделген ойықты калибрлеуге арналған құрылғыны пайдалану пайдаланылған кескіштердің диаметрінің дәлдігіне қарамастан (диаметрі 6 мм-ден бастап) кілттік ойықтың енінің дәлдігін қамтамасыз етеді.).

692Р-де шпиндельдің айналу жиілігі диапазоны жоғары өнімділікпен ойық ендерінің барлық диапазонында жоғары жылдамдықты кескіштермен де, карбидті кескіштермен де кілттік ойықтарды өңдеуге мүмкіндік береді.



Сурет 2.5 - 692Р станогының бейнесі



Сурет 2.6 - 692Р станогының жұмыс кеңістігінің өлшемдері

3) Цилиндрлік тегістеу станогы 3М151Ф2

Станоктың техникалық мініздемелері:

- Дайындаманың ең үлкен диаметрі, мм 200;
- Дайындаманың ең үлкен ұзындығы, мм 700;
- Серия 1975;
- Аналогы 3А151Ts;
- CNC F2;
- Р дәлдігі;
- Өлшемдері 4635x2450x2170;
- Салмағы 6500 кг ;

3М151Ф2 үлгісіндегі станоктар тегіс және үзік-үзік цилиндрлік және ақырын көлбеу конустық беттерді бойлық және терең тегістеу әдістерімен сыртқы тегістеуге арналған.

СББ бар 3М151F2 цилиндрлік жартылай автоматы біліктердің тегіс және үзік-үзік цилиндрлік беттерін бірнеше қадаммен сыртқы тегістеуге арналған.

3М151F2 машинасы шағын және орта өндірісте қолданылады. Станок автоматты бойлық, шұңғылша және желілік тегістеуді, одан кейін бойлық тегістеуді, сондай-ақ иықты тегістеуді қамтамасыз етеді. Өңдеу кезінде біліктердің диаметрлік өлшемдері белсенді түрде бақыланады. Станоктың дәлдік класы Р, ол 6-разрядқа сәйкес диаметрлік өлшемдердің дәлдігін қамтамасыз етеді. Құрылғыны компьютерден басқарылатын автоматтандырылған аймақтарға салуға болады.

Өңдеу қадамдары бір шеңберде дәйекті түрде жүзеге асырылады. Өңдеу кезінде белсенді басқару және бір кезеңнен екіншісіне автоматты көшу жүзеге асырылады.

3М151F2 станогында бату және бойлық тегістеу автоматты режимде жүзеге асырылады (конусты беттер бағдарлама бойынша жылтыратылған емес).

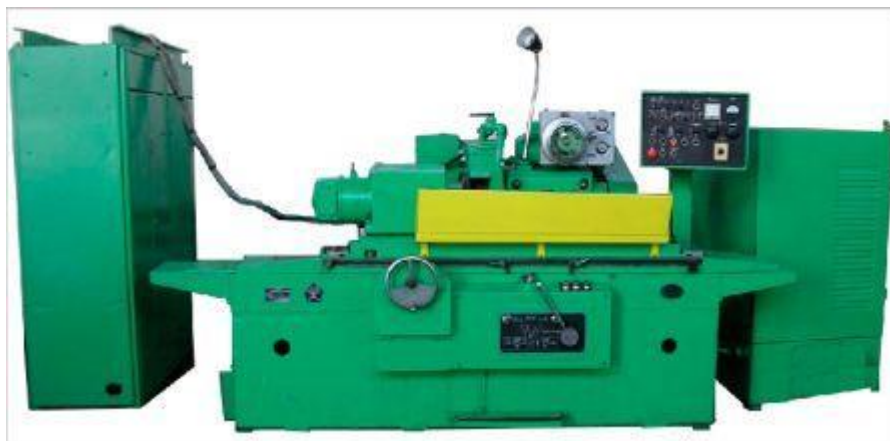
Құйрық бұйымындағы конусты жоюға мүмкіндік беретін механизммен жабдықталған. Төбенің бағанасы жылжымалы бағыттағыштарда жасалады. Машина диаметрі мен тазалығы бойынша өлшемдік дәлдіктің 2-ші класын қамтамасыз етеді $Ra = 0,32$ мкм, соңғы беттерде - $Ra = 1,25$ мкм.

Бағдарламаны енгізу онжылдық қосқыштар арқылы жүзеге асырылады. Өңдеу процесінде бұйымның тегіс мойындарының өлшемдерін белсенді бақылау және мойынның тегіс және үзік-үзік беттерін жолды бақылау (шплайндар, шпонкалар) жүзеге асырылады.

Машинада жұмыс істеу кезіндегі негізгі үнемдеуге көмекші операцияларды азайту арқылы қол жеткізіледі: қалпына келтіру, орнату және өлшеу. Сондықтан ең үлкен экономикалық тиімділікке көп сатылы роликтерді бір қондырғыдан өңдеу кезінде қол жеткізіледі.

3М151F2 сандық басқарылатын станокты пайдалану өңдеу сапасын жақсартады, бөлшектердің өзара алмасуын арттырады, сынықтар мөлшерін азайтады, жұмысшылардың шаршауын азайтады және көп машинаға техникалық қызмет көрсетуді ұйымдастыруға мүмкіндік береді. Циклдегі тегістеу дөңгелегін

байыту гидравликалық түзеткіш құрылғының көмегімен алмаспен жүзеге асырылады. Машина тегістеу дөңгелегін беру үшін реттелетін тұрақты ток жетегімен, бос тұрған гидравликалық станциямен және салқындату сұйықтығына арналған резервуармен жабдықталған.



Сурет 2.7 - 3М151F2 станогының бейнесі

5) Көлденең ойықтарды фрезерлеу станогы 5350

5350 үлгісіндегі станоктар біліктердегі түзу шпирдарды және эвольвентті шпильдерді, сондай-ақ білікпен интегралды жасалған тісті тістерді фрезерлеуге арналған.

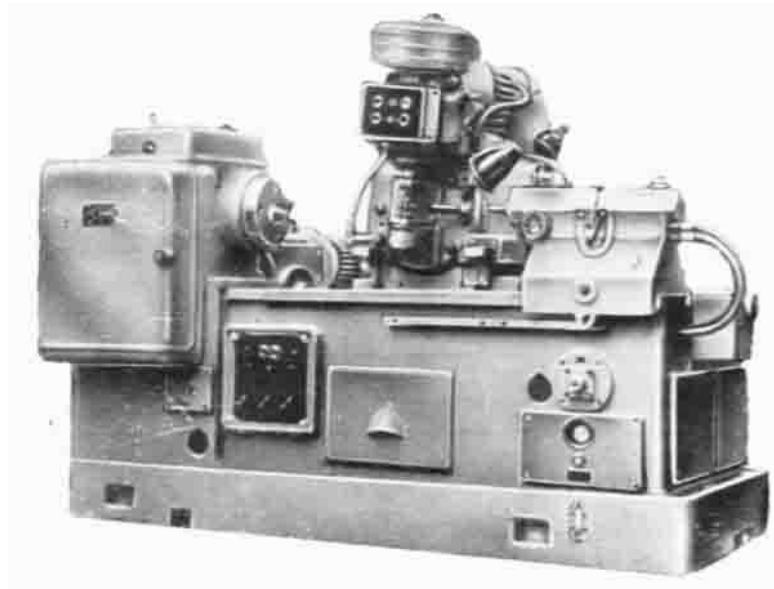
- Шыққан жылы: 1961 ж;
- Дәлдік класы: Н;
- Дайындаманың ең үлкен диаметрі, мм 500;
- Бөлшек ұзындығы, мм 750;
- Шпиндельдің минималды айналу жылдамдығы: 80;
- Шпиндельдің максималды жылдамдығы, айн/мин: 250;
- Қуат, кВт: 6,5;
- Өлшемдері (L_W_H), мм: 2335_1550_1650;
- Қашықтағы жабдықпен машина салмағы, кг: 3900;

Шпирдерді және тісті тістерді фрезерлеу тісті доңғалақ станоктарындағы тістерді кесу сияқты илемдеу әдісі бойынша червяқты шпалы кескішпен жүзеге асырылады.

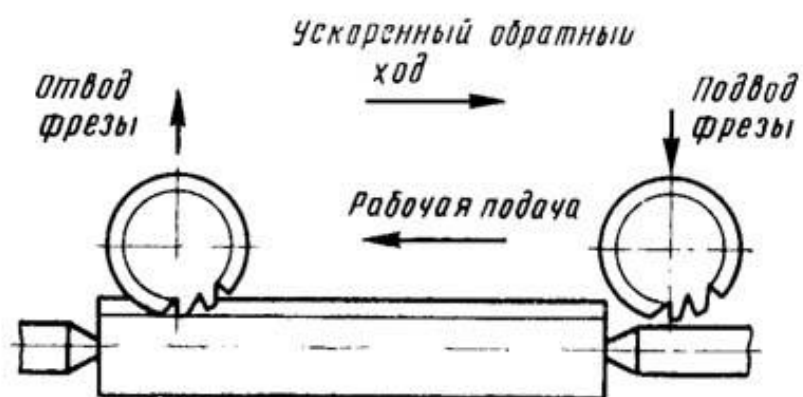
Кескішке айналмалы қозғалыс және беріліс қозғалысы (дайындаманың осі бойымен қозғалу), ал дайындамаға кескіштің айналуымен сәйкес келетін тек айналмалы қозғалыс беріледі.

5350А көлденең ойық автоматы суретте көрсетілген келесі автоматты циклде жұмыс істейді. Фрезаны кескішпен арбаны ілгекке қарай немесе ілгектен алысқа, беріліске қарсы немесе беру бағытында жылжыту арқылы орындауға болады. Кескіш пен дайындаманың шпайлы фрезерге қажетті барлық қозғалыстары автоматты түрде орындалады.

Кескіштің өнімге жақындауы және циклдің басына жұмыс беруді қосу, сонымен қатар кескішті өнімнен алу және цикл соңында жұмыс беруді тоқтату жүзеге асырылады. гидравликаны қолдану. Кескішпен вагонның фрезерлеу аяқталғаннан кейін бастапқы орнына оралу үшін жеделдетілген қозғалысы бөлек электр қозғалтқышының көмегімен жүзеге асырылады.



Сурет 2.8 - 5350 станогының бейнесі

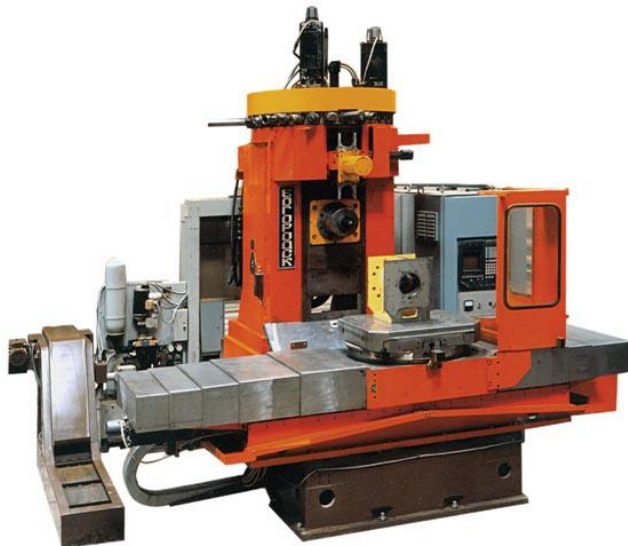


Сурет 2.9 - 5350 фрезерлік станоктың автоматты циклі

6) Бұрғылау-фрезерлік-ұңғылау станогы ИР800ПМФ4

Бұрғылау-фрезерлік-ұңғылау станогы әртүрлі материалдардан жасалған корпус бөлшектерін жоғары өнімді өңдеуге арналған. Станоктың техникалық сипаттамалары:

- Дайындаманың ең үлкен массасы, 1500 кг;
- Үстелдің жұмыс бетінің өлшемдері, 800x800 мм;
- Айналмалы үстелдің жылдамдығы (дөңгелек беріліспен), 5 айн/мин;
- Үстелдің айналмалы орындарының саны 120 (3° қадаммен) ;
- Индекстелетін кестенің айналуы, $\text{ang. } 360000 \times 0,001^\circ$ дейін;
- Үстелдің айналуының автоматты орнату дәлдігі ± 3 ;
- Шпиндель конусы ISO 50;
- Шпиндельдің айналу жиілігі, 21,2-3000 айн/мин;
- Шпиндельді айналдыру жетегі электр қозғалтқышының қуаты, 7,5-22 кВт;
- Үстелдің қозғалыс мөлшері (көлденең), 1000 мм;
- Бастың орнын ауыстыру мәні (тік), 710 мм;
- Тіректің қозғалыс мөлшері (бойлық), 800 мм;
- Спутниктік кестені өзгерту уақыты, 50 с;
- Жетектегі спутниктік кестелер саны - 2;
- Үстелдің, бастың, тіректің жұмыс 1 беруі, 1-3600 мм/мин;
- Жылдам реттеу қозғалыстарының жылдамдығы, 12000 мм/мин;
- Аспап журналының сыйымдылығы, 30 дана;
- Құралды өзгерту уақыты, 5 с;
- көршілес құралдардың ең үлкен диаметрі, 125(160) мм;
- Бос іргелес розеткалары бар құралдың ең үлкен диаметрі, 160 мм;
- Өлшемдері, мм 5388x5300x3455;
-



Сурет 2.10 - Бұрғылау-фрезерлік-ұңғылау станогы IP800ПМФ4

3 Механикалық цехты жобалау

3.1 Өндіріс типін анықтау

Өндіріс типін анықтау мына формула арқылы есептелінеді:

$$K_{3.0} = \frac{Q}{P_m} \quad (7)$$

мұндағы:

Q – технологиялық операция саны;

P_m – жұмыс орнының саны.

$$K_{3.0} = \frac{60}{99} = 0.6$$

0.6 < 1 сондықтан Өндіріс типі – Жаппай. (1-кесте)

1-кесте

Өндіріс типі	K _{3.0}
Жаппай	1
Ірі сериялы	1...10
Орта сериялы	10...20
Ұсақ сериялы	20...40
Жеке	40+

3.2 Операциялар орындалатын жұмыс орнын есептеу

Жұмыс орнын есептеу мына формула арқылы орындалады:

$$P_m = \frac{N}{m} \quad (8)$$

мұндағы:

N – жылдық бағдарлама;

m - жұмыс күндерінің саны (1 жылда, 2 ауысымды жұмыс үшін m = 2×252 = 504 күн).

$$P_m = \frac{50000}{504} = 99$$

3.3 Жабдық санын анықтау

$$C_p = \frac{T \cdot N}{\Phi_0 \cdot K_{ож}} \quad (9)$$

мұндағы:

T – станок сағатының саны;

T = 40 ст/сағ;

Φ_0 – 2 ауысым үшін жылдың жұмыс уақытының фонды;

Φ_0 - 4015 сағ;

$K_{ож}$ - цех жабдығының орташа жүктемелі коэффициенті;

$K_{ож}$ - 0.8;

$$а) C_p = \frac{40 \cdot 50000}{4015 \cdot 0.8} = 622 \text{ дана}$$

ә) қосымша жабдықтар санының 4% қайрау станоктары болып келеді:

$$n = \frac{622 \cdot 4}{100} = 25 \text{ дана}$$

$$C_{жалпы} = 622 + 24 = 646 \text{ дана станок}$$

а) кіші станоктар - 380 дана;

ә) орташа станоктар - 205 дана;

б) ірі станоктар - 61 дана.

3.4 Цех жұмыскерлерінің құрамы мен санын анықтау

Құрамы:

- Өндірістік жұмыскерлер;
- Қосалқы жұмыскерлер;
- Кіші қызметкерлер;
- Қызметкерлер ИТ және ЕКП.

Станокта жұмыс істеушілер саны станоктың санына сәйкес есептелінеді:

$$R = \frac{\Phi_0 \cdot C_{ж} \cdot K_{ср} \cdot K_p}{\Phi_p \cdot K_M} \quad (10)$$

мұндағы:

$C_{\text{ж}}$ – қабылданған жабдықтар саны;

$K_{\text{ср}}$ – станоктың орташа жұмыс істеу коэффициенті ($K_{\text{ср}} = 0.8$);

Φ_p – жұмыскердің жылдық нақты жұмыс уақытың фонды ($\Phi_p = 1840$ сағ);

K_m – станокта жұмыс істеу коэффициенті ($K_m = 1.3$);

K_p – өндірісте төленбейтін мөлшерін анықтау коэффициенті ($K_p = 1.05$);

$$R = \frac{4015 \cdot 646 \cdot 0.8 \cdot 1.05}{1840 \cdot 1.3}$$

Механикалық бөлімшедегі жұмыскерлер саны жалпы станокшылардың 5% құрайды:

$$R_{\text{м.б.}} = \frac{910 \cdot 5}{100} = 46 \text{ адам}$$

$$R_{\text{жалпы}} = 910 + 46 = 956 \text{ адам.}$$

3.5 Механикалық-құрастыру цехының ауданын есептеу

$$S = f_M \times C_{\text{жалпы}} \quad (11)$$

мұндағы:

f_M – бір станокқа орташа аудан мөлшері;

а) кіші станоктар үшін $f_M = 10\text{-}12 \text{ м}^2$

$$S_1 = 12 \cdot 380 = 4560 \text{ м}^2;$$

ә) орташа станоктар үшін $f_M = 20\text{-}25 \text{ м}^2$

$$S_2 = 25 \cdot 205 = 5125 \text{ м}^2;$$

б) ірі станоктар үшін $f_M = 35\text{-}40 \text{ м}^2$

$$S_3 = 40 \cdot 61 = 2440 \text{ м}^2$$

$$S = S_1 + S_2 + S_3 = 4560 + 5125 + 2440 = 12125 \text{ м}^2$$

3.6 Механикалық-құрастыру цехының ішкі көлемін есептеу

Ішкі көлем $V_{\text{ішкі}}$ мына формула бойынша анықталады:

$$V_{\text{ішкі}} = S \cdot h \quad (12)$$

мұндағы:

S – цехтың ауданы;

h – цехтың биіктігі ($h=8,4\text{м}$);

$$V_{\text{ішкі}} = 12125 \cdot 8.4 = 101850 \text{ м}^3$$

Цехтың сыртқы көлемі формула бойынша есептеледі

$$V_{\text{сыртқы}} = V_{\text{ішкі}} \cdot K \quad (13)$$

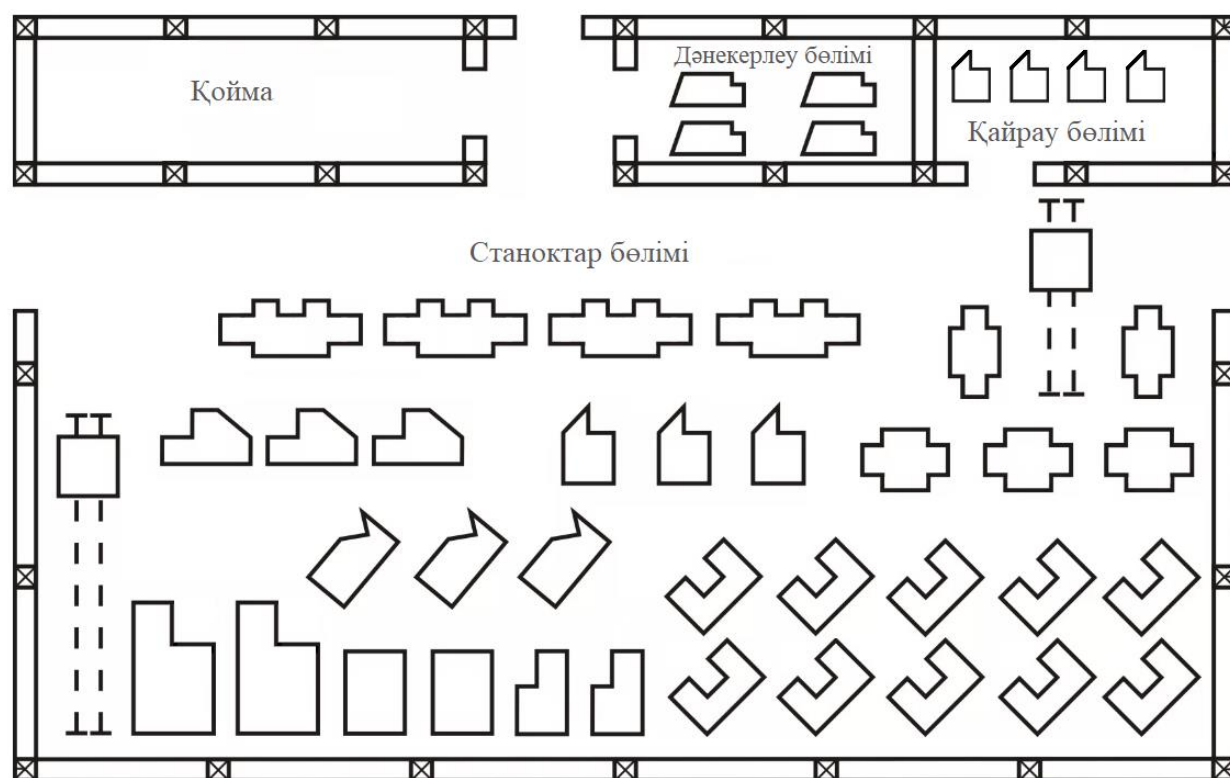
мұндағы:

K - қабырғалардың қалыңдығын ескеретін коэффициент;

$K = 1.1$

$$V_{\text{сыртқы}} = 101850 \cdot 1.1 = 112035 \text{ м}^3$$

3.7 Жектекші білік шығаратын механикалық-құрастыру бөлімінің орналасу схемасы



3.1-сурет Жектекші білік шығаратын механикалық өңдеу бөлімінің орналасуы

ҚОРЫТЫНДЫ

Жасалынған жұмыс барысында жетекші білік шығаратын механикалық-құрастыру бөлімі жобаланды және құрастыру бөлімінің орналасу схемасы жасалынды. Жылдық шығарылым бойынша механикалық цехтың өндіріс типі, цехтағы жабдықтар мен жұмыскерлер саны, цех ауданы мен көлемі есептеленді. Жетекші біліктің өңдеу технологиясы жасалынып, біліктің технологиялық маршруты құрылды.

Қорытындылай келе, жетекші білікті өндіру үшін механикалық құрастыру бөлімін жобалау маңызды және жауапты міндет екенін атап өтуге болады. Дизайнның әр кезеңі мұқият зерттеу мен талдауды қажет етеді. Білікті механикалық өңдеу технологиясын әзірлеу барысында шикізаттың техникалық сипаттамалары, соңғы өнімге қойылатын талаптар, өңдеу сапасы мен дәлдігі, өндіріс уақыты мен құны және т. б. сияқты әртүрлі факторларды ескеру қажет.

Жобаны сәтті жүзеге асыру үшін заманауи технологиялар мен жабдықтарды, сондай-ақ қызметкерлердің тәжірибесі мен кәсібилігін ескеру қажет. Өндірістің барлық кезеңдерінде өнімнің сапасын бақылау және басқару да маңызды элемент болып табылады.

Нәтижесінде, жетекші білікті шығаратын механикалық құрастыру бөлімін жобалау көптеген факторлар мен параметрлерді ескеретін күрделі, көп процесті міндет болып табылады. Білікті өңдеу технологиясын жобалау мен әзірлеуге дұрыс көзқарас жоғары сапалы өнім алуға және өндіріс тиімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Жетекші білікті дайындама ретінде ыссы штапмтау әдісімен алынды. Таңдап алынған тәсілдың өзіндік құны арзан болғаны жөн. Жетекші білікті өндірудің технологиялық процесін жобалаудың барлық кезеңдері қарастырылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1) «Проектирование механических цехов» А.А. Козлов
- 2) «Справочник технолога-машиностроителя» том 1 / Под редакцией кандидатов технических наук А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова
- 3) «Справочник технолога-машиностроителя» том 2 / Под редакцией кандидатов технических наук А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова
- 4) «Основы проектирование машиностроительных заводов» М.Е. Егоров
- 5) «Основы проектирования машиностроителя производства» Е.С. Аскаров
- 6) «Справочник конструктора машиностроителя» В.И. Анурьев
- 7) Справочное пособие по назначению операционных припусков на механическую обработку табличным методом
- 8) «Технология машиностроения» Маталин А.А.
- 9) «Машина жасау технологиясының негіздері» Мендебаев Т.М. 2005
- 10) «Механическая обработка металлов» Кузнецов А.В.
- 11) «Технология машиностроения» Михайлов А.М.
- 12) "Конструирование технологической оснастки" автор Киселев В.Н.
- 13) "Механика и механизмы" автор Челноков А.В.
- 14) «Технология изготовления деталей машин» Андреев А.С.
- 15) «Проектирование технологических процессов» Петров И.В.