

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты
Стандарттау, сертификаттау және машинажасау технология кафедрасы

Жеңіс Назерке Азаматқызы

«Жүк вагонының жүру бөлігінің технологиялық құрастыру процесін жасау
және сериалдық өндірісте буксаны дайындау»

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

5B071200 – Машинажасау 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 машинажасау технология кафедрасы




Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

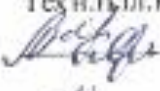
Тақырыбы: «Жүк вагонының жүру бөлігінің технологиялық құрастыру процесін жасау және сериялық өндірісте буксаны дайындау»

5B071200 – Машинажасау

Орындаған

Жеңіс Н.А.

Пікір беруші
Техн. ғыл. магистрі
 А.И. Сандибай
« 14 » маусым 2019 ж.

Ғылыми жетекші
Техн. ғыл. канд., асс. проф.
 М.Ф. Керимжанова
« 14 » маусым 2019 ж.

Алматы 2019

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Стандарттау, сертификаттау және машина жасау технологиясы кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі

техн. ғылым кандидаты, доцент

А.Т.Альпенсов

« 06 »

2019ж.

Дипломдық жобаорындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Жеңіс Назерке Азаматқызы

Тақырыбы: « Жүк вагонының жүзу бөлігінің технологиялық құрастыру процесін жасау және сериалық өндірісте бұксаны дайындау».

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «15» мамыр 2019ж.

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

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бұйымның құрастыру технологиясы; б) қораның дайындамасының және тетіктің жұмыс сызбасы; в) білдекті қондырғысын жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі;

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)
бұйымның құрастыру сызбасы – А1; бұйымның жинақтау сызбасы – А2; тетіктің жұмысшы сызбасы – А1; дайындаманың сызбасы – А2; технологиялық баптаулар – 2А1; білдекті қондырғының сызбасы– А1; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – А2.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 14атау.

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	11.03.19ж.-11.04.19ж.	<i>М.Ф. Керімжанова</i>
Ұйымдастыру бөлімі	11.04.19ж.-23.04.19ж.	<i>Н.А. Жеміс</i>
Конструкторлық бөлімі	23.04.19ж.-13.05.19ж.	<i>М.Ф. Керімжанова</i>

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	Жанкелді Ә.Ж. тьютор	14.05.19	<i>Жанкелді Ә.Ж.</i>

Ғылыми жетекші *М.Ф. Керімжанова* М.Ф. Керімжанова

Тапсырманы орындауға алған білім алушы *Н.А. Жеміс* Н.А. Жеміс

Күні «16» сәуір 2019 ж

АНДАТПА

Ұсынылған дипломдық жұмыста жылдық бағдарламасы 3000 дана жүк вагонының буксалық торабын шығаратын механикалық құрастыру цехының жалпы жобасы көрсетілген.

Жобаның технологиялық бөлімі – бұйымды құрастыру кезектілігі мен тетікті алу жолындағы технологиялық үрдістер. Сонымен қатар, механикалық өңдеулер кезіндегі әдіптер мен кесу режимдерін есептеу, уақыт нормаларын қарастыруды қамтиды.

Конструкторлық бөлімге қойылатын талаптар, бет тазалығы және күштік есептер жатады.

Ұйымдастыру бөлімінің маңыздылығы механикалық құрастыру учаскелері, жұмыскерлер саны мен қажетті жабдықтар саны.

АННОТАЦИЯ

В представленной дипломной работе общий проект механического сборочного цеха, по выпуску буксовых узлов грузового вагона годовой программой 3000 штук.

Технологическая часть проекта - последовательность сборки изделий и технологические процессы на пути получения деталей. Кроме того, рассматривает расчет припусков и режимов резания при механических обработках, включая норму времени.

К конструкторской части относятся требования, предъявляемые к чистоте поверхности и силовые расчеты.

Важность организационного отдела механические сборочные участки, численность работников и количество необходимого оборудования.

ANNOTATION

In the presented thesis the General project of the mechanical Assembly shop, for the production of box units of the freight car annual program of 3000 pieces.

The technological part of the project is the sequence of Assembly of products and technological processes on the way to obtaining parts. In addition, considers the calculation of allowances and cutting conditions for machining, including the rate of time.

The design part includes requirements for surface cleanliness and power calculations.

The importance of the organizational Department mechanical Assembly areas, the number of employees and the amount of equipment required.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Бұқсалық тораптың сипаттамасы	8
1.2 Тетік материалы мен оның қасиеттері	9
1.3 Тетіктің технологиялық анализі	10
1.4 Дайындама алу әдісін таңдау	13
1.5 Технологиялық өңдеу маршрутын жасау	14
1.6 Әдіпті аналитикалық жолмен есептеу	16
1.7 Кесу режимдерін есептеу	19
2 Конструкторлық бөлім	23
2.1 Қондырғының сипаты мен күштік есебі	23
3 Технологиялық операцияларды нормалау	25
4 Ұйымдастыру бөлімі	27
4.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	28
4.2 Механикалық бөлімінің ауданын анықтау	30
Қорытынды	35
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	36
А қосымшасы	37
Б қосымшасы	38

КІРІСПЕ

Адамзат тарихы әрқашан үздіксіз даму мен жетілу жолында жұмыс атқарған. Әрине, бәрінің бастауы – еңбек пен ақыл-ой. Ғасырлар бойы жалғасқан зерттеулер мен бастаулар ғаламдағы үлкен жаңалықтарға алып келді. Нәтижесінде, еңбекті дұрыс әрі қолайлы пайдалану, яғни, уақытты үнемдеу және жұмысты сапалы орындау үшін түрлі қызметтер атқаратын машиналар дүниеге келді. Машиналарды жетілдіру, жаңасын жасап шығару жолында үлкен бәсекелестікке жол ашылды. Машина жасау мамандығын дамытуға түрлі салалардың қосқан үлесі зор. Мысалы, физика, химия, математика, механика және тағы басқа пәндер.

Машина жасау экономикалық табысқа жеткізетін айқын жол. Негізінен машина бөлшектерін жасау қызметін атқаратын – білдектер. Тетіктер мен бұйымдарды өңдеу үшін технологиялық үрдіс жазу керек. Технологиялық үрдіс инженерлер мен станоктағы жұмысшылар арасындағы көпір секілді.

Ұсынылып отырған дипломдық жоба тақырыбы жүк вагонының жүру бөлігі мен оның буксалық торабын орта сериялық өндірісте жасап шығару. Буксалық қорабын өңдеу кезеңі, қажетті күштер, уақытты нормалау, цех ауданын есептеу мен бұйымды құрастыру сияқты жұмыстар қарастырылған.

Теміржол тасымалы қазіргі күні үлкен ауқымда пайдаланылатын көлік түрі болып табылады. Сол себепті, жүру бөлігі үздіксіз қызмет атқарады. Оларды бақылау әр үлкен станцияларда жүзеге асырылады. Жүру бөлігінің ең жиі ауыстырмалы бөлшегі буксалық торабы болып табылады. Вагондардың негізгі екі түрі: жолаушылар және жүк тасымалдайтын. Осы түрлеріне байланысты құрылысы өзгеріп тұрады.

Орта сериялық өндірісте жылдық бағдарламасы 3000 дана.

Дайын тетік алу үшін жасалатын үрдістер, олардың конструкторлық ерекшеліктері мен қойылатын талаптары жайлы жалпы түсініктер енгізілген.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Буксалық тораптың сипаттамасы

Букса торабы – вагонның жүріс бөлігінің бір элементі. Бөлшектің мақсаты вагоннан осьтің мойнына брутто жүктемесінің берілуі. Сондай-ақ, торап майлау құрылғылары мен майлау үшін арналған. Бұл бөлшек доңғалақ жұбы мен арба рамасының арасындағы байланыстырушы элемент болып табылады, торап мойынның ластануы немесе зақымдануынан қорғайды. Және тораптар орындайтын соңғы функция – арбаға қатысты жұптың бойлық немесе көлденең жылжуын шектеу.

Буксада қамтамасыз етілуі тиіс:

- жүктемені беру үшін жеткілікті беріктікке ие болу;
- буксаның қиын элементтеріне қажетті майлаудың үздіксіз берілуін қамтамасыз ету;

- ішкі қуысты құммен, шаңмен, сумен және басқа да бөгде элементтермен лақтамау үшін жеткілікті герметикалық болуы; подшипниктерді монтаждау мен бөлшектеудің ыңғайлылығы мен жеңілдігін қамтамасыз ету, сондай-ақ буксалық біліктің бөлшектерін қарау.

Буксалық торап буксаның корпусынан, адаптерден, мойынтіректер мен бүйірлік бекіту элементтерінен, тығыздағыштардан және майлаудан тұратын доңғалақ жұбының элементі.

Вагонның түріне байланысты букстер қарапайым, жылдам және жоғары жылдамдықты поездарға арналған жүк және жолаушылар вагондарының букстеріне бөлінеді.

Мойынтіректер типі бойынша олар тербелу мен сырғанау мойынтіректері бар букстарға бөлінеді.

Тербелу мойынтіректері негізінен тербелу үйкелгенде жұмыс істейді және екі сақинадан, тербелу денесінен, сепаратордан, тербелу денесін бір-бірінен бөліп тұратын, бірдей қашықтықта ұстап тұратын және олардың қозғалысын бағыттайтын денеден тұрады. Тербеліс подшипниктерінің негізгі артықшылығы, онда сырғанау үйкелісі тербеліс үйкелуімен ауыстырылса; нәтижесінде букстегі кедергі бірнеше есе азаяды; тербеліс подшипниктері өз жұмысы үшін сырғанау подшипниктеріне қарағанда майлауды айтарлықтай аз талап етеді. Үйкелістің азаюына байланысты жылжымалы құрамның орнынан қозғалуы және оны күту жеңілдетіледі.

Сырғанау мойынтірегі – цилиндрлік тесігі бар корпус, оған антифрикционды материалдан жасалған жапсырма немесе төлке және майлау құрылғысы жатады. Подшипниктің төлкесінің білігі мен тесігі арасында білікке еркін айналуға мүмкіндік беретін саңылау бар.

Мынадай ақаулықтардың ең болмағанда біреуі бар вагондарды поездға қоюға және жүруге тыйым салынады:

- буксаның қарау немесе бекіту қақпағының бекіту бұрандамасының әлсіреуі;
- буксаның жоғарғы бөлігінің қызуы.

Букс қызуының сыртқы белгілері бойынша анықталған барлық ақаулықтар бойынша қарап тексеруші доңғалақ жұптарын жөндеу туралы шешім қабылдауы тиіс. Қыздыру себебін анықтау мүмкін болмаған жағдайда доңғалақ буының букстері ауыстырылуы және жөндеуге арналған вагон депосына жіберілуі тиіс.

1.2 Тегік материалы мен оның қасиеттері

Болат — темірдің көміртек (2,14% дейін) және басқа элементтермен қорытпасы. Болаттың өндіру технологиясына байланысты, қорытпа құрамында көміртектен басқа марганец, кремний, күкірт т.б. қосалқы элементтер болады.

25л Болат МЕСТ 977-88 бойынша өндірілетін құймаларға арналған қарапайым қорытпа болып табылады. Марканың атауы металл құрамында 0,25% көміртегі бар екенін білдіреді. Материал өте берік және оңай өңделеді. 25л легірленбеген конструкциялық болат тұрмыстық және өнеркәсіптік мақсаттағы бұйымдар өндірісінде кеңінен қолданылады.

Пайызбен 25л маркалы болаттың химиялық құрамы 1.1 кестеде көрсетілген.

1.1 кесте – 25л болаттың химиялық құрамы, пайызбен

Өнім маркасы	C	Si	Mn	Cr	S	P	Ni
				Артық емес			
Болат 25л МЕСТ 977-88	0,22 – 0,3	0,2 – 0,52	0,35-0,9	0,3	0,045	0,04	0,3

Материалдың физикалық қасиеті 1.2 кестеде көрсетілген.

1.2 кесте – Болаттың физикалық қасиеті

T	$\alpha 10^6$	λ	ρ	C
Град	1/Град	Вт/(м·град)	кг/м ³	Дж/(кг·град)
20		51	7830	
100	11,5	76		470
200	12,9	65		483
300	13,0	44		
400	13,2	38		525
500	13,5			
600				571

мұндағы T -осы қасиеттер алынатын температура, [Град]
 $\alpha 10^6$ – температуралық (сызықтық) кеңейту коэффициенті, [1 / Град]
 λ - жылу өткізгіштік коэффициенті (материалдың жылу сыйымдылығы),
 [Вт/(м·град)]
 ρ - материалдың тығыздығы, [кг / м³]
 C - материалдың меншікті жылу сыйымдылығы, [Дж/(кг·град)]
 25Л маркалы болаттың механикалық қасиеттері 1.3 кестеде.

1.3 кесте – Механикалық қасиеттері

Температура °С	$\sigma_{0,2}$ (МПа)	σ_B (МПа)	δ_5 (%)	ψ %	КСУ (Дж / см ²)
900 °С-қа қыздырып, пеште суыту					
20	205-255	420-480	22-33	37-51	54-108
100	195-225	400-450	15-27	36-46	88-127
200	165-195	360-420	16-28	40-58	98-157
300	155-195	370-450	14-26	34-43	88-137
400	155-195	340-450	15-28	30-60	68-98
500	125-160	225-295	26-34	60-75	54-83
600	80-120	110-160	24-36	59-73	59-117

1.3 Тетіктің технологиялық анализі

Корпусты дайындау кезінде қолданылатын материалдар көбіне болат немесе жеңіл қорытпалардан жасалады. Олардың дайындау тәсілі мен технологиясы бойынша букстер құйылмалы, қалыпталған және престелген болып бөлінеді. Букс корпустарының дайындамаларын қалыптау тәсілдерін өндіріске енгізу оларды өңдеу технологиясын одан әрі жетілдіру және автоматты желілерді құру үшін алғышарттар жасайды.

Жүк және жолаушылар вагондарының арбаларына арналған роликті подшипниктері бар букс корпустары мен букс тораптарының бөлшектері 1.4 кестеде көрсетілген тәсілдердің бірі бойынша дайындалуы мүмкін.

Жерге құю тәсілімен букс дайындау – металл шығыны бойынша аз өнімді, еңбек сыйымды, үнемді емес және құюдың тұрақты сапасын қамтамасыз етпейтін процесс. Букс корпустарын ортадан тепкіш құю технологиясы құймалар мен пайдаға металл шығынын қысқарту, ішкі өзектерді дайындау процестерін жою және құю сапасын жақсарту есебінен жерге құюмен салыстырғанда айтарлықтай артықшылыққа ие.

Ортадан тепкіш құю-сұйық металдың аз шығынында, механикалық қасиеттері жоғары дәл құймаларды алуда сериялық және жаппай өндірісте дайындамаларды дайындаудың ең прогрессивті әдісі.

Мұндай құймаларды жасауға арналған шығындар ішкі өзектерді дайындау қажеттілігінің жоқтығынан төмендейді.

Кокильдi пайдалана отырып, ағынды желiде букс корпустарын құюдың орталықтан тепкiш әдiсi 1 – суретте көрсетiлген.

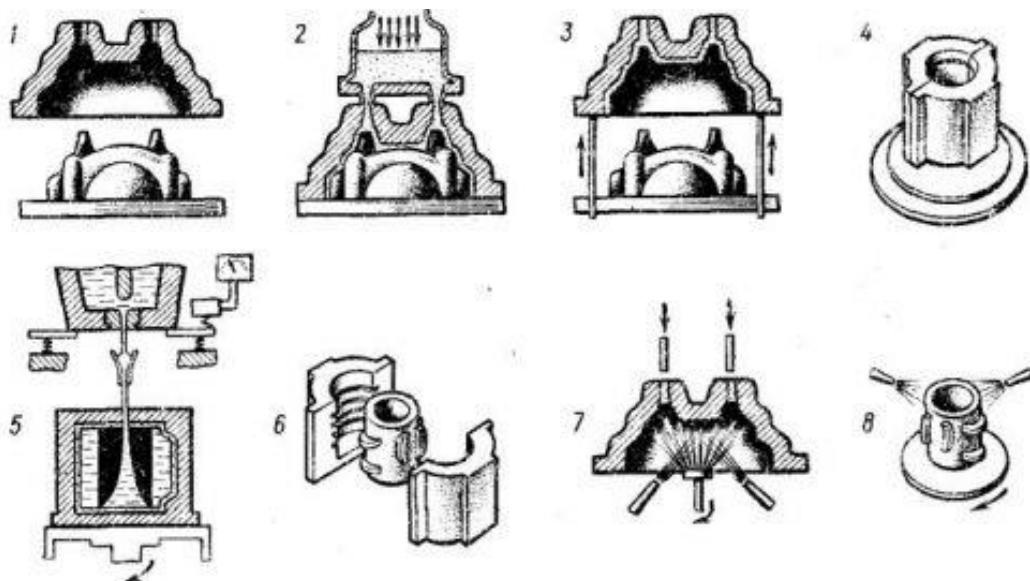


Рис. 6.1. Схема технологического процесса отливки корпуса буксы в кокиль центробежным методом

1 – установка кокиля на подмодельную плиту; 2 – надув облицовки; 3 – снятие с модели кокиля; 4 – сборка формы и ее установка на центробежной машине; 5 – дозированная заливка формы; 6 – разборка формы; 7 – очистка кокиля; 8 – очистка отливки

1 – Сурет – Букса қорабын кокильдi центрден тепкiш құю әдiсiмен алудағы технологиялық үрдiс схемасы

Кокильдi пайдалана отырып құю кезiнде оның бетi қоспалармен қапталады (түзетiледi, үрленедi). Қаптау қалыңдығы 4-10мм.

Массасы бойынша бөлiктердегi қоспаның құрамы:

- кварц құм 100, сфп-0, пл 2,7;
- бор қышқылы 0,08;
- кальций немесе мырыш стеараты 0,02;
- ацетон 1,5. Көлденең – соғу машинасында немесе гидравликалық прессте

букс корпустарын ыстық қалыптаумен дайындау кезiнде бастапқы дайындама ретiнде диаметрi 270 мм, қабырғасының қалыңдығы 70 мм, Болатты үздіксіз құю қондырғысында алынған құбыр пайдаланылады.

Букс корпустарын ыстықтай қалыптау арқылы дайындаудың технологиялық процесi мынадай схема бойынша жүзеге асырылады: сыйымдылығы 20-25 т электр пешiнде болатты пісіру. Болатты үздіксіз құю қондырғысында құбыр жасау, құбырларды қыздыру, құбырларды дайындамаларға арамен калибрлеу және қалдықсыз кесу. Дайындамаларды қалыптау үшін 1225° С дейiн индукциялық қыздыру. Корпусты көлденең соғу машинасында немесе гидропресстерде қалыптау, маңдайшаны өндеу және термоөндеу. Гидравликалық үшпунжерлі прессте ыстықтай қалыптаудың схемасы 2 – суретте.

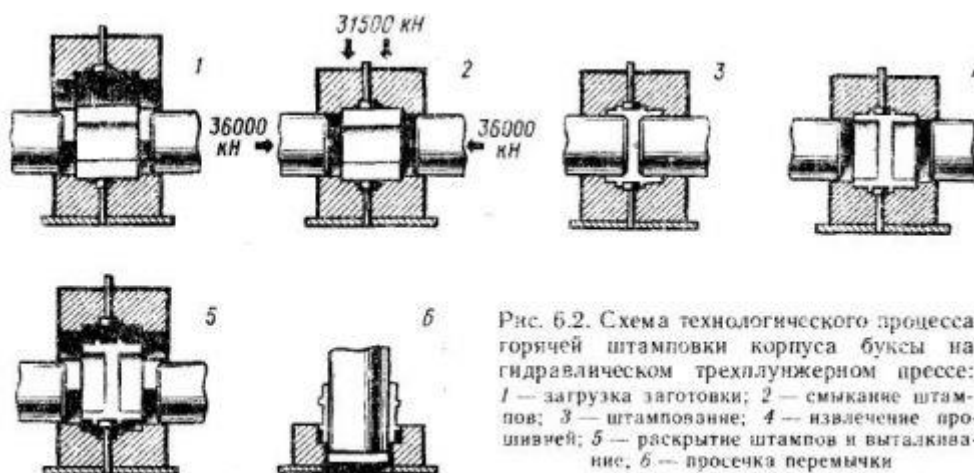


Рис. 6.2. Схема технологического процесса горячей штамповки корпуса буксы на гидравлическом трехплунжерном прессе: 1 — загрузка заготовки; 2 — смыкание штампов; 3 — штампование; 4 — извлечение прошивной; 5 — раскрытие штампов и выталкивание; 6 — просечка перемычки

177

2 – Сурет – Гидравликалық үшплунжерлі прессте ыстықтай қалыптаудың схемасы

1.4 кесте – Дайындама алу әдістері

Тетіктің атауы	Дайындама материалы	Буксадағы сұйық металл шығыны, кг	Лабиринтті букса салмағы, кг	Дайындама алу жолы
Құю	Болат 15Л1, 20Л1, 25Л1	122	52	Жерге құю
	Болат 20Л1, 25Л1	74	52	Стационарлы кокильге құю
	Болат 20Л, 25Л	65	52	Центрден тепкіш құю
Қалыптау	ВСт3сп5, Болат 45	79	50	Күші 3150 тс көлденең соғу машинасында қалыптау
	ВСт3сп5, Болат 45	79	50	Үшплунжерлі гидравликалық прессте қалыптау (негізгі плунжер күші 3200 тс, екі бүйірлі – 2500 тс әр қайсысы)
Пресстеу	АМг-6	54,5	25	Пресстелген спецпрофиль

1.4 Дайындама алу әдісін таңдау

Дайындаманы дұрыс таңдаудың басты мақсаты өндіріс шығынын азайту болып табылады. Түрлі тәсілдерден сапасын қанағаттандыратын өнеркәсіпке де тиімді болатын әдісті таңдау, конструкторлар мен технологтарға қойылатын маңызды тапсырмалардың бірі.

Букс корпустарының дайындамаларын техникалық – экономикалық мақсатта алудағы ең қолайлылары:

- Центрден тепкіш құю;

- Кокильге құю.

а) кокильге құю дайындаманың өзіндік құны, тенге;

$$S_{буи}^{дана} = Q \cdot \frac{C_i}{1000} \cdot K_C \cdot K_T \cdot K_{np} \cdot K_m \cdot K_B - \frac{S_{шыг}}{1000} \cdot (Q - q) \quad (1.1)$$

мұндағы Q - массасы, кг;

q - дайын тетік массасы, кг;

$K_C, K_T, K_{np}, K_m, K_B$ – дәлдік класына, күрделілік тобына, салмаққа, материалдардың сыныбына және бланкілер өндірісінің көлеміне байланысты коэффициенттер кестелер бойынша таңдалады.

C_i – 1 тонналық дайындаманың негізгі құны, тг;

$S_{шыг}$ – 1 тонна қалдықтың бағасы;

$$S_{дана} = 74 \cdot (650000/1000) \cdot 1,05 \cdot 1,04 \cdot 0,93 \cdot 1 \cdot 1 - 14300/1000(74 - 52) = 48533,84.$$

б) Кокильге центрден тепкіш құю дайындамасының өзіндік құны, тенге;

$$S_{буи}^{дана} = Q \cdot \frac{C_i}{1000} \cdot K_C \cdot K_T \cdot K_{np} \cdot K_m \cdot K_B - \frac{S_{шыг}}{1000} \cdot (Q - q) \quad (1.2)$$

$$S_{дана} = 65 \cdot (650000/1000) \cdot 1,05 \cdot 1,04 \cdot 0,93 \cdot 1 \cdot 1 - 8450/1000(65 - 52) = 42797,56.$$

1.5 кесте – Дайындама сипаттамалары

№	Атауы	Шартты белгілері	Дайындама алу әдісі	
			I	II
1	Бөлшек массасы	G д.	52	52
2	Дайындама массасы	G заг.	74	65
3	1 т. үшін баға	C_i	650000	650000
4	Өзіндік құны	S	48533,84	42797,56

1.5 кестеде көрініп тұрғандай дайындама алудың екі тәсілін салыстыра отырып, центрден тепкіш құю тиімді әдіс болып шықты. Букс корпустарын ортадан тепкіш құю технологиясы – құймалар мен металл шығынын азайту,

ішкі өзектерді жасау процестерін жою және құю сапасын жақсарту есебінен басқа әдістермен салыстырғанда едәуір артықшылыққа ие. Барынша бет тазалығы талаптарға сай кедір бұдырлықты алуға мүмкіндік береді. Алайда жылдық бағдарламамыз 3000 бірлік болғандықтан құюдың бұл түрін жүзеге асыратын жабдық өте қымбатқа шығады. Өзіндік құнын ақтау үшін біз кокильге құюды таңдаймыз.

Дайындама алу әдістерінің екі түрінде де бөлшек массасы мен материалы бірдей. Ал дайындама массалары мен өзіндік құнында біршама айырмашылық бар. Жоғарыда қарастырылғандай кокильге құюды таңдау себебіміз айқындалды.

1.5 Технологиялық өңдеу маршрутын жасау

Букса қорабын жасаудың технологиялық өңдеу бірізділігі 1.6 кестеге енгізілген.

1.6 кесте – Букса қорабын механикалық өңдеу үрдісі

№	Технологиялық операциялар кезектілігі	Білдек атауы	Қондырғы атауы
005	Дайындамалық 1. Дайындаманың құжаттарға сәйкестігін тексеру.	-	-
010	Токарлық 1. Өлшемі 255 мм сақталатындай түпбетті өңдеу. 2. Өлшемі $\varnothing 239^{+0,3}$ мм бетті және $1 \times 45^\circ$ мм фасканы жону.	Алтышпинделді токарлық жартылай автомат 1286, жүккөтерімділігі 0,1 т кран.	Үш жұдырықшалы патрон
015	Токарлық 1. ± 2 мм қалыңдығы 16 мм болатын $44_{-0,3}$ мм-ден бастап канавка жасау. 2. Сол канавканы 18 мм-ге кеулей жону және фаска жасау. 3. Канавкаға $2 \times 45^\circ$ мм фаска жасау.	Алтышпинделді токарлық жартылай автомат 1286	Үш жұдырықшалы патрон

кестенің жалғасы

020	Токарлық 1. Өлшемі $254_{-0,8}$ мм сақталатындай түпбетті өңдеу.	Алтышпинделді токарлық жартылай автомат 1284	Үш жұдырықшалы патрон
025	Токарлық 1. $\varnothing 249$ мм қалыңдығы 12мм болатын канавка жасау. 4мм ден бастап өңделеді.	Алтышпинделді токарлық жартылай автомат 1284	Үш жұдырықшалы патрон
030	Токарлық 1. 243мм болатындай түпбеттерді өңдеп шығу. 2. $\varnothing 251$ мм ұзындығы 36мм бетті жону.	Алтышпинделді токарлық жартылай автомат 1284	Үш жұдырықшалы патрон
035	Токарлық 1. $\varnothing 249,4^{+0,3}$ мм дейін қабатты алу. . 2. $\varnothing 251$ мм етіп, R= 3мм дөңгелектеп жону.	Алтышпинделді токарлық жартылай автомат 1284	Үш жұдырықшалы патрон
040	Фрезерлі 1. Шеткі тіректерді $173 \pm 0,5$ мм өлшемін сақтап өңдеу.	Көлденең немесе тігінен фрезерлейтін білдек 6Т13.	Қысқыш қондырғы

кестенің жалғасы

1.6

045	Бұрғылау 1. 17,4мм болатын 4 тесік жасау. 2. M20x2,5 бұранда кесу.	Төрт позициялы агрегатты жартылай автомат 5909.	-
050	Токарлық 1. Қондырылатын бетті өңдеу. Ø240 ^{+0,073} мм ұзындығы 45 мм. 2. Букса қорабын Ø250 ^{+0,70} _{+0,22} тазалай жону.	Алмазды-жону білдегі 2A176, өзі центрленетін қондырғы	Үш жұдырықшалы патрон
055	Тазалау	Ластануларды және майды жойғанға дейін бөлшектерді жуу. Қылауларды тазалау.	
060	Бақылау	Тетіктің өлшемін тексеру.	
065	Орау	Қағазбен немесе арнайы қораптарға салу.	
070	Тасымалдау	Тетіктерді қоймаға алып бару.	

1.4 Әдіпті аналитикалық жолмен есептеу

Диаметрі 250 бетті өңдеудің технологиялық маршруты қаралай және тазалай өңдеу операцияларынан тұрады.

Есептеулерді бетті өңдеудің технологиялық маршруты бойынша әдіп элементтерінің барлық мәндерін 1.7 кестеге енгізуден бастаймыз.

1.7 кесте – Диаметрi 250 бетті технологиялық ауысулар бойынша өңдеу кезіндегі шекті өлшемдер мен әдіптерді есептеу.

Шекті өлшемдер мен әдіпті есептеу 1.7 кестеде көрсетілген.

1.6 кесте – Шекті өлшемдер мен әдіпті есептеу кестесі

	Әдіп элементтері, мкм			Есептелген әдіп, $2Z_{\min}$, мкм	Есептелген өлшем, d_p , мм	Шақтама δ , мкм	Шекті өлшем, мм		Әдіптің шекті өлшемдері, мкм	
	R_z	h	S				d_{\max}	d_{\min}	$2Z_{\max}$	$2Z_{\min}$
1.Құю	200	200	800	–	246,73	400	247,13	246,73	–	–
Жону:										
2.Қаралай	50	50	200	240	249,13	160	249,29	249,13	2640	2400
3.Таза лай	20	20	120	600	249,73	62	249,792	249,73	698	600
Барлығы									3338	3000

$2Z_{\min i}$ мкм өндуге әдіптердің минималды мәндерін формула бойынша есептейміз [5]:

$$2Z_{\min i} = 2 \cdot (R_z + h + S), \quad (1.3)$$

мұндағы $R_{z_{i-1}}$ – алдыңғы ауысудағы профиль тегіссіздігінің биіктігі, мкм;

h_{i-1} – алдыңғы ауысудағы ақаулы беттік қабат тереңдігі, мкм;

S_{i-1} – алдыңғы ауысудағы бет орналасу қосынды ауытқуы, мкм;

Қаралтым жону үшін:

$$2Z_{\min i} = 2 \cdot (200 + 200 + 800) = 2400 \text{ мкм}$$

Таза және жұқа жону үшін:

$$2Z_{\min i} = 2 \cdot (50 + 50 + 200) = 600 \text{ мкм}$$

Алдыңғы өтімдер үшін есептемелі өлшемдерді d , мм анықтаймыз:

$$d_{pi-1} = d_{pi} - 2Z_{\min i}, \quad (1.4)$$

$$d_{p3} = 250,05 - 0,32 = 249,73 \text{ мм}$$

$$d_{p2} = 249,73 - 0,60 = 249,13 \text{ мм}$$

$$d_{p1} = 249,13 - 2,40 = 246,73 \text{ мм}$$

«Ең кіші шекті өлшем» (d_{min}) графасы әрбір технологиялық ауысулар кезіндегі есептік өлшемді дөңгелектеу арқылы толтырылады. Қабылданған ең кіші шекті өлшемге сәйкес дәлдік шектерін қосу арқылы ең үлкен шекті өлшемдер анықталады, мм:

$$d_{\max i} = d_{\min i} + \delta_i. \quad (1.5)$$

$$d_{\max 4} = 250,05 + 0,025 = 250,075 \text{ мм}$$

$$d_{\max 3} = 249,73 + 0,062 = 249,792 \text{ мм}$$

$$d_{\max 2} = 249,13 + 0,160 = 249,29 \text{ мм}$$

$$d_{\max 1} = 246,73 + 0,40 = 247,13 \text{ мм}$$

Әдіптердің шекті мәндері Z_{\max}^{np} ең үлкен шекті өлшемдердің, ал Z_{\min}^{np} ең кіші шекті өлшемдердің айыпмасы ретінде анықталады:

$$2Z_{\max i}^{np} = d_{\max(i-1)} - d_{\max i},$$

$$2Z_{\min i}^{np} = d_{\min(i-1)} - d_{\min i}. \quad (1.6)$$

$$2Z_{\max 3} = 250,075 - 249,792 = 0,283 \text{ мм}$$

$$2Z_{\max 2} = 249,792 - 249,29 = 0,502 \text{ мм}$$

$$2Z_{\max 1} = 249,29 - 247,13 = 2,16 \text{ мм}$$

$$2Z_{\min 3} = 250,05 - 249,73 = 0,32 \text{ мм}$$

$$2Z_{\min 2} = 249,73 - 249,13 = 0,6 \text{ мм}$$

$$2Z_{\min 1} = 249,13 - 246,73 = 2,4 \text{ мм}$$

Жалпы әдіптер $z_{o\min}$ және $z_{o\max}$ операция аралық әдіптерді қосу арқылы анықталады:

$$2Z_{o\min} = 2,4 + 0,6 + 0,32 = 3,32 \text{ мм}$$

$$2Z_{o\max} = 2,16 + 0,502 + 0,283 = 2,945 \text{ мм}$$

Орындалған есептеулерді тексереміз

$$IT_3 - IT_d = 2Z_{o \max} - 2Z_{o \min}, \quad (1.7)$$

$$400-25=(2,16 + 0,502 + 0,283)-(2,4 + 0,6 + 0,32)$$

$$375=375$$

Буксаның басқа өңделетін беттеріне әдіп пен шақтаманы кесте (МЕСТ 977-88) таңдаймыз және оның мәнін кесте 1.8 жазамыз.

МЕСТ 977-88 бойынша буксаның өңделетін бетінің әдібі мен шақтамасы 1.7 кестеде көрсетілген.

1.7 кесте – МЕСТ 26645-85 бойынша тұрқының өңделетін бетінің әдібі мен шақтамасы

Беті	Кестелік әдіп	Шақтама
Түпбеті	2.4	2,2
Тесік	4	2,8

1.6 Кесу режимдерін есептеу

Кесу режимдерін тағайындаған кезде өңдеу сипаты, типі және материалы, аспап өлшемі, кескіш бөлігінің материалы, дайындама ажағдайы, типі және жабдықтың күйі ескеріледі.

010 Фрезерлі операция

Тігінен фрезерлеу білдегі

005 өтпе

Бетті өңдеуге алынған өлшем $L = 173+0,5\text{мм}$.

Өңдеуден кейінгі кедір-бұдырлық $Rz 80$, кескіш құрал – жону инструменті 2214-0001 Т5К10 60 ГОСТ 24359-80.

Әдіп $t=3,66\text{ мм}$.

Тістегі беріліс :

$s_z= 0,15\text{ мм/тіс}$;

Беріліс: $s=s_z \cdot z=0,15 \cdot 26=3,9\text{мм/айн}$

Фрезаның диаметрі: $D=100\text{мм}$

Кесу жылдамдығы, м/мин:

$$V = \frac{C_v \cdot D^q}{T^m \cdot t^x \cdot B^u \cdot z^p} \cdot K_v \quad (1.10)$$

мұндағы коэффициенттер дайындаманың материалына байланысты:

$$C_v=332;$$

$$x=0,1;$$

$$u=0,2;$$

$$q=0,2;$$

$$m=0,2;$$

$$p=0;$$

$$T=90 \text{ мин.}$$

Кесу аспабының геометриялық параметріне байланысты алынатын түзету коэффициенттер:

$$K_V = K_{Mv} \cdot K_{Пv} \cdot K_{Иv}; \quad (1.11)$$

$$K_{mv} = K_{\Gamma} \left(\frac{750}{\sigma_R} \right)^{nv} \quad (1.12)$$

$$K_{mv} = \left(\frac{750}{460} \right)^{-0,9} = 0,938$$

$$K_V = K_{Mv} \cdot K_{Пv} \cdot K_{Иv} = 0,938 \cdot 0,65 \cdot 1 = 0,61;$$

мұндағы, K_{mv} – дайындама материалының әсерін ескеретін коэффициент;

K_{nv} – дайындама бетін ескеретін коэффициент;

K_{uv} – аспаптық материалдың әсерін ескеретін коэффициент.

Кесу жылдамдығы, м/мин:

$$V = \frac{332 \cdot 500^{0,2}}{90^{0,2} \cdot 3,66^{0,1} \cdot 84^{0,2} \cdot 26^0} \cdot 0,5 = 85;$$

Айналу жиілігі, мин⁻¹:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}; \quad (1.13)$$

мұндағы, V - басты кесу қозғаласының жылдамдығы;

D – өңдеу диаметрі.

$$n = \frac{1000 \cdot 85}{3,14 \cdot 100} = 566$$

Кесу күші, Н:

$$P = \frac{10 C_p \cdot t^x \cdot s_z^y \cdot B \cdot z}{n^q \cdot n^w} \cdot K_{MP} \quad (1.14)$$

$$P = \frac{10 \cdot 82.5 \cdot 3.66^{0.95} \cdot 0.15^{0.8} \cdot 84 \cdot 26}{100^{1.1} \cdot 566^{0.2}} \cdot 1 = 4283 \text{ Н}$$

Мұндағы, $C_p=82.5$;
 $x=0.95$;
 $y=0.8$;
 $q=1.1$;
 $w=0.2$.

Кесу аспабының геометриялық параметріне байланысты алынатын түзету коэффициенттер:

$$K_p = K_{MP} = 1 \quad (1.15)$$

Кесу қуаты, кВт:

$$N = \frac{P \cdot V}{1020 \cdot 60} \quad (1.16)$$

$$N = \frac{P \cdot V}{1020 \cdot 60} = \frac{4283 \cdot 85}{1020 \cdot 60} = 5,9 \text{ кВт.}$$

Негізгі технологиялық уақыты, мин:

$$t = i \cdot \frac{L + \frac{D}{2}}{n \cdot s}, \quad (1.17)$$

$$t = 2 \cdot \frac{146 + \frac{100}{2}}{566 \cdot 3,75} = 0,2$$

Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_0 = \frac{2L}{S_m} \cdot i, \quad (1.18)$$

$$T_0 = \frac{2 \cdot 146}{810} = 2.52_{\text{мин}}$$

Мұндағы, $L = l + l_1 + l_2 + l_3 = 146 \text{ мм}$ - кесудің есептік ұзындығы;

$$S_M = z \cdot S_z \cdot n, \quad (1.19)$$

$$S_M = 6 \cdot 0.18 \cdot 750 = 810 \text{ мм/мин}$$

Жұмыс орнының қызметіне, демалысқа және кейбір қажеттіліктерге қажетті уақыт, мин:

$$t_{\text{обс}} = 0.041 \cdot T_o, \quad (1.20)$$

$$t_{\text{обс}} = 0.041 \cdot 2.52 = 0.1 \text{ мин}$$

Қосымша уақыт, мин:

$$t_{\text{қос}} = 1.26 \text{ мин}$$

Даналық уақыт, мин:

$$t_{\text{дана}} = T_o + t_{\text{қос}} + t_{\text{обс}}, \quad (1.21)$$

$$t_{\text{дана}} = 2.52 + 1.26 + 0.1 = 3.88 \text{ мин}$$

2 Конструкторлық бөлім

2.1 Қондырғының сипаты мен күштік есебі

Патронда немесе оправда орнатылған дайындаманы өңдеу бес жұмыс позициясында дәйекті түрде жүзеге асырылады. Алтыншы орын — жүктеу. Жартылай автоматтың тік орналасуы қысқыш құрылғыларда бөлшектердің

жақсы орналасуын және жартылай автоматқа қызмет көрсетудің ыңғайлылығын қамтамасыз етеді, бағыттаушы суппорттардың жоңқамен ластануын болдырмайды және өндірістік алаңдарды барынша пайдалануға мүмкіндік береді. Жоңқасы эмульсиядан бөлініп, жартылай автоматтан шнекті транспортермен шығарылады. Бұл орындаудағы станоктардың төрт жұмыс және екі тиеу позициялары болады және бөлшектерді өңдеу екі ағымда жүргізіледі. Әрбір дайындама екі жұмыс позициясында дәйекті өңделеді. Жартылай автоматтың технологиялық мүмкіндіктері әртүрлі операциялардың көп санын талап ететін күрделі конфигурациялы бөлшектерді жоғары өнімді өңдеуге кепілдік береді. Бұрандалы бу суппорттар жетегінің жоғары қаттылығын және бірқалыпты берілуін қамтамасыз етеді. Суппорттарды беру және жылдам ауыстыру барысында ауысу өңдеу уақытын едәуір қысқартады. Дайындаманың орналасуын, негіздердің беттерімен бейімдеу элементтерінің жанасуына байланысты. Бұл, сәйкесінше дайындамағы түсетін қысу күшін анықтайды. Үздіксіздіктің шарты қанағаттандырылған кезде, дайындау барлық дәрежедегі бостандықтарынан айырылады.

Қысу күші, Н:

$$f \cdot r \cdot (W + P_x) = k \cdot \frac{2 \cdot M_{св}}{d} \cdot r_1, \quad (2.1)$$

$$W = 5,45 \cdot \frac{2 \cdot 9,3}{0,25 \cdot 100 \cdot 12} \cdot 120 - 1\,831 = 1032 \text{ Н}$$

Айналдыру моменті, Н · м:

$$M_{св} = 10 \cdot C_M \cdot D^q \cdot s^y \cdot K_p, \quad (2.2)$$

$$M_{св} = 10 \cdot 0,0345 \cdot 12^2 \cdot 0,23^{0,8} \cdot 0,852 = 8,2 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$K_p = K_{mp} = \left(\frac{\sigma_s}{750} \right)^n, \quad (2.3)$$

$$K_p = \left(\frac{580}{750} \right)^{0,75} = 0,852$$

Беріс күші, Н:

$$P_x = 10 \cdot C_p \cdot D^q \cdot s^y \cdot K_p, \quad (2.4)$$

$$P_x = 10 \cdot 68 \cdot 12^2 \cdot 0,23^{0,8} \cdot 0,852 = 1\,659 \text{ Н}$$

Мұндағы, $f = 0,25$ - үйкеліс коэффициенті;

$$r = 100 \text{ мм};$$

$$r_1 = 120 \text{ мм}$$

Қауіпсіздік коэффициенті:

$$k = k_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3 \cdot k_4 \cdot k_5 \cdot k_6 = 1,75 \cdot 1,5 \cdot 1,1 \cdot 1,1 \cdot 1,2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,45$$

мұндағы: $K_0 = 1,75$ – кесу күшінің жалпы түзету коэффициенті;

$K_1 = 1,5$ – дайындаманың өңделмеген беттің күйін ескеретін коэффициент;

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

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

$K_4 = 1,2$ – қондырманың қысу күшінің тұрақтылығын ескеретін коэффициенті, қол күшімен бұралатын жетек үшін;

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

$K_6 = 1,3$ – дайындаманы бұру мүмкін моменті есептеу коэффициенті.

Дайындаманы ұстау үшін жылжымалы тіреуішпен және реттелетін табанымен қалыпты бұрандалы қысқыш таңдалды.

Ұстағышты әр түрлі өлшемдегі Н тетіктерді орнату кезінде қолданады.

Бұл қысқышты дайындаманы бекіту үшін жарамды деп қорытынды жасауға болады..

Дайындаманы ұстау үшін жылжымалы тіреуішпен және реттелетін табанымен қалыпты бұрандалы қысқыш таңдалды.

Бұл қысқышты дайындаманы бекіту үшін жарамды деп қорытынды жасауға болады.

3 Технологиялық операцияларды нормалау

Техникалық уақыт нормасы тек уақыт көрсеткіші емес, сонымен қатар еңбектің өнімділігінің өлшемі болып табылады. Техникалық нормалау еңбекті ұйымдастырудың басты бөлігі бола тұра еңбек процестерін анықтаумен және рационализациялаумен айналысады.

Техникалық уақыт нормасынсыз еңбекті ұймдастыру мүмкін емес. Онда, өнімнің бірлігін дайындауға кеткен уақыт еңбектің шығынының өлшемі бола тұра өндірісті жоспарлаудың негізі болып табылады.

Қосымша уақытты анықтаймыз;

$$T_{в} = T_{уст} + T_{пер} + T_{измер}. \quad (3.1)$$

Мұндағы, $T_{уст}$ – дайындаманы орнату және шешіп алу уақыты;

$T_{пер}$ – өтпеге байланысты уақыт немесе операцияға;

$T_{измер.}$ – өлшеу уақыты;

$T_{уст} = 0,5$ мин

$T_{пер} = 0,10$ мин

$T_{измер.} = 1$ мин

$$T_{в} = 0,5 + 0,10 + 1 = 1,6 \text{ мин}$$

Барлық операциялар үшін оперативті уақытты анықтаймыз

$$T_{оп} = T_{о} + T_{в} \quad (3.2)$$

Қаралай:

$$T_{оп} = 11,3 + 1,6 = 12,9 \text{ мин}$$

Тазалай:

$$T_{оп} = 9,6 + 1,6 = 11,2 \text{ мин}$$

Жұқалай:

$$T_{оп} = 8,8 + 1,6 = 10,04 \text{ мин}$$

Даналық уақытты табамыз

$$T_{д} = T_{оп} + ((\alpha + \beta + \gamma) / 100 + 1) \quad (3.3)$$

мұндағы $\alpha = (6 \dots 8\%)$; $\beta = (0.6 \dots 8\%)$; $\gamma = (2 \dots 3\%)$

Қаралай:

$$T_{шт} = 12,9 + (1 + (8 + 8 + 3 / 100)) = 14,09 \text{ мин}$$

Тазалай:

$$T_{шт} = 11,2 + (1 + (8 + 8 + 3 / 100)) = 12,39 \text{ мин}$$

Жұқалай:

$$T_{шт} = 10,04 + (1 + (8 + 8 + 3/100)) = 11,23 \text{ мин}$$

Жалпы:

$$T_{шт} = 14,09 + 12,39 + 11,23 = 37,71 \text{ мин}$$

010 операциясын орындауға 38 мин кетеді деп қабылдаймыз.

4 Ұйымдастыру бөлімі

Берілген бағдарламаға сәйкес механикалық өңдеп құрастыру цехының жабдықтар саны, ауданы мен жұмыскерлер құрамын техника-экономикалық

көрсеткіштері бойынша есептеу цехты компоновкалау мен оның көлденең қимасының сметаларын жобалау.

Жылдық бағдарлама – 3000 дана.

Бұйымның салмағы – 52 кг.

Механикалық өндеудің I тоннаға станокты пайдалану қажетті – 23 ст/сағ

Өндіріс типі бір жұмыс орнына немесе бір жабдыққа бекітілген операциялар коэффициентімен сипатталады. Оны былайша анықтайды:

$$K_{б.ж.} = \frac{Q}{P_m}, \quad (4.1)$$

мұндағы Q-түрлі операциялар саны;

P_m - осы операциялар орындалатын жұмыс орнының саны.

Өндіріс типі операцияларды бекіту коэффициентінің мына мәндерімен анықталады.

Өндіріс типінің коэффициенттері 4.1 кестеде көрсетілген.

4.1-кесте Өндіріс типінің коэффициенттері

Өндіріс типі	$K_{б.ж.}$
Жаппай	1
Ірі сериялы	1...10
Орта сериялы	10...20
Ұсақ сериялы	20...40
Дана	40 және одан жоғары

Өндіріс типін алдын ала анықтау үшін 4.2 – кестеге сәйкес детальдың массасы мен жылдың шығарылатын көлемін пайдалануға болады.

Өндіріс типін анықтау 4.2 кестеде көрсетілген.

4.2 кесте – өндіріс типін анықтау

Детальдың массасы	Өндіріс типі				
	Дана	Ұсақ сериялы	Орта сериялы	Ірі сериялы	Жаппай
1,0	10	10-2000	1500-100000	75000-200000	200000
1,0-2,5	10	10-1000	1000-500000	50000-100000	100000
2,5-5,0	10	10-500	500-35000	35000-750000	75000
5,0-10	10	10-300	300-25000	25000-50000	50000
10	10	10-200	200-1000	10000-25000	25000

Кестедегі өндіріс типі детал массасы мен шығарылатын дана көлеміне байланысты екендігі байқалады. Мысалы, 60 операция деп аламыз.

Жылына 3000 дана детал шығарылғанда, екі ауысымды жұмыс күнінде жылдың жұмыс күндердің саны: $2 \times 252 = 504$ күн. Мұндағы 252 бір ауысымды жұмыс күніндегі жылдың жұмыс күндерінің саны:

$$P_m = \frac{N}{m} \quad (4.2)$$

$$P_m = \frac{3000}{504} = 5,952 \approx 6$$

бұдан

$$K_{б.ж.} = \frac{Q}{Pm} = \frac{60}{6} = 10;$$

Бұл орта сериялы өндіріс типіне жатады.

4.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

а) қажетті негізгі жабдық саны мына формуламен анықталады:

$$C_p = \frac{TN}{\Phi_o K_{о.ж.}} \quad (4.3)$$

мұндағы T - 1 данасына жұмсалатын станок-сағаттың саны, $T = 23$ ст/сағ;

$N = 3000$ дана – жылдық шығарылатын бағдарлама мөлшері;

Φ_o – екі ауысым жұмыс режиміндегі жылдың жұмыс уақытының нақты фонды $\Phi_o = 4015$ сағат;

$K_{о.ж.}$ - цех жабдығының орташа жүктелі коэффициенті, екі ауысымды өндірісте ол 0,8 –ге тең. Онда:

$$C_p = \frac{23 \cdot 3000}{4015 \cdot 0,8} = 22$$

Станок санын 22 деп аламыз.

Қосымша жабдықтар санын анықтау. Кесу аспабының жұмыс атқаратын уақытын ұзарту үшін, оны уақытылы және дұрыс қайрап тұру керек. Металл кесу станоктарының жалпы санының 4% қайрау станоктары құрайды.

$$n = C_p \cdot \frac{4}{100} \quad (4.4)$$

$$n = 22 \cdot \frac{4}{100} = 0,88 \approx 1$$

$n=1$ станок деп қабылдаймыз.
универсалды қайрау станогы – 1,

Станоктың жалпы саны, станок:

$$C_{ж} = 22 + 1 = 23 \text{ станок}$$

Механикалық цехтың жұмыскерлерінің жалпы құрамы мыналардан құралады:

- а) Өндірістік жұмыскерлер, олар негізінен станокты істеушілері;
- б) қосалқы жұмыскерлер;
- в) кіші қызметкерлер;
- г) қызметкерлер ИТ және ЕКП

Станокта жұмыс істеушілер саны станоктың санына сәйкес формуламен есептелінеді.

$$R = \frac{\Phi_0 \cdot C_{ж} \cdot K_{ср} \cdot K_p}{\Phi_p \cdot K_m} \quad (4.5)$$

мұндағы Φ_0 – бір ауысымды жұмыс ретіндегі бір жабдықтың жылдық нақты уақыт фонды, сағат.

Φ_0 -4015 сағат

$C_{ж}$ - қабылданған өндіріс жабдықтарының саны, ол 44 станок.

$K_{ср}$ – станоктың орташа жұмыс істеу коэффициенті. Ол жүктеме коэффициенті мәнімен сәйкестендіріліп алынады.

$K_{ср}=0.8$

Φ_p – жұмыскердің жылдық нақты жұмыс уақытының фонды.
 $\Phi_p=1840$ сағат.

K_m - көпстанокта жұмыс істеу коэффициенті, ол 1.3-ке тең.

K_p - сериялы өндірісте төленбейтін мөлшерін анықтау коэффициенті $K_p=1.05$;

$$R = \frac{4015 \cdot 23 \cdot 0.8 \cdot 1.05}{1840 \cdot 1.3} = 32$$

Механикалық бөлімшедегі жұмыс істеушілер саны жалпы станокшылардың санын 2-5% құрайды, сондықтан:

$$R_k = \frac{R[2 \div 5]}{100} \quad (3.6)$$

$$R_k = \frac{32 \cdot 5}{100} = 2$$

Механикалық бөлімшенің өндірістік жұмыскерлерінің жалпы саны, адам:

$$R_{ж} = 32 + 2 = 34 \text{ адам.}$$

4.2 Механикалық бөлімінің ауданын анықтау

Цехқа қажетті станоктар тізімі 4.3 кестеде көрсетілген:

4.3 кесте – Станоктар тізімі

№	Станоктың аты	Саны	Қуаты, кВт	Массасы, кг
1	Алтышпинделді токарлық жартылай автомат 1284	9	22	19100
2	Фрезерлі білдек	8	4,5	4100
3	Бұрғылау білдек	5	7,5	3050

Әрбір станокқа 21-25 м², ал 22 станокқа 550 м² қажет болады. Қайрау станогы үшін: 10-12 м². Менде 1-ге тең болған соң: 12 м² тең болды. Жөндеуші слесорлық бөлімге ауданы 1 м², сонда мен де 50 м². Мендегі жалпы ауданын табу үшін мен барлық ауданды қосамын, сонда 612 м² –қа тең болды.

а) Бақылау бөлімінің ауданы

Бақылау бөлімінің ауданы, станоктар бөлім ауданының 3-5% құрайды.

$$S_{б.б} = \frac{S_{ж} \cdot 5}{100} \quad (4.7)$$

$$S_{б.б} = \frac{5 \cdot 612}{100} = 31 \text{ м}^2;$$

б) Жөндеу бөлімінің ауданы

Жөндеу бөлімінің ауданы, негізгі жабдықтардың санына байланысты болып оны 28 м² етіп белгілейміз.

Жөндеу-механикалық учаскесінің жабдықтар санын мына формуламен есептейді:

$$C_{жөн} = \frac{T \cdot N}{\Phi_o \cdot K_a \cdot m} \quad (4.8)$$

мұндағы Т-цехтың барлық жабдығын жөндеуге қажетті жылдық жұмыстың жалпы уақыты, сағатпен:

Φ_0 -2030 сағат, т-ауысым саны 2-ге тең.

K_a - станоктың таза жұмыс істеу коэффициенті, $K_a=0,75-0,8$;

Т-әрбір жабдықты жөндеуге қажетті жылдық уақыт шығыны, ол 23 аус/сағ.

N_{CT} - жөнделетін станоктар саны, $N_{CT}=23$.

$T \cdot N_{CT} = 23 \cdot 23 = 529$ ст/сағ сондықтан,

$$C_{жөн} = \frac{529}{2030 \cdot 2 \cdot 0,8} = 0,3 \approx 1.$$

Цехтың материалдар мен дайындамалар қоймасының ауданын анықтау.

Цех қоймаларының ауданы онда сақталатын металл дайындама, жартылай фабрикаттары қорына, деталдар мөлшеріне байланысты етіп есептеледі:

$$S_{д.к.} = \frac{A \cdot Q}{h \cdot M \cdot K} \quad (4.9)$$

мұндағы А-қоймада бұйымдарды календарь күнімен әдеттегі сақтау уақыты, А 5 күн ;

Q-жыл бойында цехта өнделетін металл дайындамалар мөлшері.

Р-бір бұйым жасау үшін жұмсалатын материалдар .

h- қойма ауданының орташа жүксыйғыза алуы, $h=2$ т/м²;

К - көлік жүретін жолдарды есептегенде қойма ауданын пайдалану коэффициенті, $K=0,35-0,4$;

М-жылдағы жұмыс күнінің саны, $M=252 \cdot 2=504$ күн.

$$P=0,052т$$

$$Q=0,052 \cdot 3000=78 \text{ т}$$

$$S = \frac{5 \cdot 78}{2 \cdot 0,35 \cdot 504} = 92 \text{ м}^2;$$

Дайындамалар қоймасының прокат кесетін станок орнатылғанда, оның ауданы 25-30 м² орын алады. Дайындамалар қоймасының жалпы ауданы:

$$S_{д.к.} = 92 + 30 = 122 \text{ м}^2.$$

Аспап-үлестіретін қойма ауданын анықтау:

Аспап-үлестіретін қойманың ауданы, аспаппен қамтылатын жұмыс орындары санына байланысты есептеледі. Оны анықтау үшін бір металл кесу станогын – екі ауысымды аспаппен қамтамасыз етуге сериялы өндірісте 0,4 м² ауданы қажет болғандықтан:

$$S=0,4 \cdot 23=9,2 \text{ м}^2.$$

Бір слесардың аспабын сақтайтын ауданды 0,15 м² десек, сонда аудан

$$S_{\text{асп}}=0,15 \cdot 2=0,3 \text{ м}^2.$$

Өндеуге бейімделген қосымша жабдықтар қоймасы бір станокқа 0,3 м²-ден тұрады десек:

$$S=0,3 \cdot 23=6,9 \text{ м}^2 \text{ болады.}$$

Аспап-үлестіру бөлімінің жалпы ауданы :

$$S_{\text{ж}}=9,2+0,3+6,9=16,4 \text{ м}^2.$$

Конвейерлік құрастыру орындарының санын бұйымды шығаратын тактіге байланысты анықтауға болады:

$$i = \frac{T_{\text{кон}} \cdot 60}{t_{\text{в}} \cdot R_{\text{жин}}} \quad (4.10)$$

Тактыны мына формуламен анықтайды:

$$T = \frac{60 \cdot \Phi_{\text{к}} \cdot m}{N} \quad (4.11)$$

мұндағы $\Phi_{\text{к}}$ – конвейерлік жинақтардың бір ауысымды жұмыс режиміндегі жұмыс сағатының жылдық нақты /есептеген/ мөлшері $\Phi_{\text{к}}=4015$ сағат.

m – ауысым саны, ол 2 –ге тең;

N – бір жылда шығарылатын бұйым саны, сондықтан ол 3000.

$T_{\text{кон.жин}}$ – конвейерде жинақтаудың сағат есебімен бір бұйымға жұмсалатын еңбек мөлшері.

$T_{\text{кон.жин}}=15,2$ сағат.

$R_{\text{жин}}$ – бір жұмыс орнына келетін жұмысшылардың орташа саны немесе жұмыс тығыздығы, ол 1,2 –ге тең. Осыдан конвейердегі құрастыру орнының саны анықталады.

$$\tau = \frac{60 \cdot 4015 \cdot 2}{3000} = 120 \text{ мин.}$$

$$i = \frac{15,2 \cdot 60}{609 \cdot 1,2} = 5; \quad i = 5 \text{ жұмыс орны.}$$

Конвейердегі құрастырушы жұмыскерлер саны мына формуламен анықталады:

$$R_{\text{кон.жин}} = \frac{t_{\text{дана}}}{t_{\text{шығ}}}, \quad (4.12)$$

мұндағы $t_{\text{шығ}}$ – жинақтау операцияларына жұмсалатын уақыт.

$$t_{\text{дана}} = 15,2 \cdot 60 = 912 \text{ мин.}$$

$t_{\text{шығ}}$ – жинаған потоктың, машинаның уақыты: $t_{\text{шығ}} = 403 \text{ мин.}$

$$R_{\text{кон.жин}} = \frac{912}{403} = 3 \text{ жұмысшы.}$$

Жинақтау слесарларының жалпы саны: $R_{\text{жин}} = 3 + 2 = 5 \text{ адам.}$

Жинақтау учаскесінің ауданын анықтау:

Дизелді сериялы шығаруда бір жұмыскерге келетін меншікті аудан 32-35 м² болып келеді .

Құрастыру цехында екі ауысымда 17 кісіден жұмыс атқарылады. Сондықтан слесарлық-жинақтау бөлімнің ауданы:

$$S_{\text{жин}} = 17 \cdot 35 = 595 \text{ м}^2,$$

Сериялы өндірістің дайын өнімдер қоймасының ауданы слесарлық-құрастыру учаскесінің ауданының 25% деп есептеледі.

$$S = 595 \cdot 0,25 = 148,8 \text{ м}^2$$

Аспап сақтайтын қоймаға оның 0,4% ғана келеді.

$$S = 595 \cdot 0,4 = 238 \text{ м}^2$$

Слесарлық-жинақтау цехының жалпы ауданы

$$S_{\text{сл.жин.}}=595+148,8+238=981,8 \text{ м}^2.$$

Механикалық өңдеу – құрастыру цехының жұмыскерлерінің санын анықтау:

Бұл цехтардағы жұмыскерлер саны: $P_{\text{ж}}=R_{\text{жин.}}+P_{\text{жин.}}=34+5=39$ адам.

Жұмыскерлердің басқа категорияларының санын негізгі өндірістік жұмыскерлер санынан % мөлшерімен анықтайды.

Қосалқы жұмыскерлер саны 18-25 м², КҚЕП 2-3% болып табылады. ИТҚ мен ЕКП 12-15% деп есептесек, жалпы жұмыскерлер санының 8-10% ИТҚ, ал қалғаны ЕКП үлесіне тиеді.

ҚОРЫТЫНДЫ

Менің дипломдық жобамда тақырыбы жүк вагонының жүру бөлігі мен оның буксалық торабын орта сериялық өндірісте жасап шығару. Буксалық қорабын өңдеу кезеңі, қажетті күштер, уақытты нормалау, цех ауданын есептеу мен бұйымды құрастыру сияқты жұмыстар қарастырылған.

Орта сериялық өндірісте жылдық бағдарламасы 3000 дана.

Дайын тетік алу үшін жасалатын үрдістер, олардың конструкторлық ерекшеліктері мен қойылатын талаптары жайлы жалпы түсініктер енгізілген. Механикалық өңдеу құрастыру цехының жұмыскерлерінің санын анықтау нәтижесінде – қосалқы жұмыскерлер саны 18-25 м², КҚЕП 2-3% болып табылады. ИТҚ мен ЕКП 12-15% деп есептесек, жалпы жұмыскерлер санының 8-10% ИТҚ, ал қалғаны ЕКП үлесінде болды. Жалпы білдек саны 23.

Дайындама алу әдістерінің екі түрінде де бөлшек массасы мен материалы бірдей. Ал дайындама массалары мен өзіндік құнында біршама айырмашылық бар. Жоғарыда қарастырылғандай кокильге құюды таңдау себебіміз айқындалды. Яғни, жылдық бағдарламамыз 3000 бірлік болғандықтан құюдың бұл түрін жүзеге асыратын жабдық өте қымбатқа шығады. Өзіндік құнын ақтау үшін біз кокильге құюды таңдадық.

Техникалық уақыт нормасы тек уақыт көрсеткіші емес, сонымен қатар еңбектің өнімділігінің өлшемі болып табылады. Техникалық нормалау еңбекті ұйымдастырудың басты бөлігі бола тұра еңбек процестерін анықтаумен және рационализациялаумен айналысады.

Жалпы бұл жобада буксалық торап құрастыру сызбасы, букса қорабының жұмыс және баптаулар сызбасы, өңделетін цех, орнатылатын қондырғы сызбалары қарастырылған.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Мендебаев Т.М. Машина жасау технологиясының негіздері: оқу құралы.- Алматы, 2005.-319.
- 2 Мендебаев Т.М.,Габдулина А.З.,Шеров К.Т. Машина жасау технологиясы: оқу құралы.- Алматы, 2013.
- 3 Аскарлов Е.С. Технология машиностроения. Учеб. пособие/ Е.С. Аскарлов - Алматы. Экономика, 2015. - 312 с.
- 4 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. С74 Т. 2 /Под ред7 А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985. 496 с., ил.
- 5 Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Вышэйша школа, 1983 г. – 256 с.
- 6 Дипломное проектирование по технологии машиностроения / Под ред. Бабука В.В. – Минск: Вышэйша школа, 1979. – 464 с.
- 7 Отливки из металлов и сплавов ГОСТ 26645-85, Москва ИПК издательство стандартов 2002.
- 8 Горбацевич А.Ф. «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.
- 9 Анурьев В.И. Справочник конструктора–машиностроителя: В 3–х т. Т.1. М.: Машиностроение, 1980. – 728с.
- 10 Резание конструкционных материалов. Режущие инструменты и станки. Кривоухов В. А. М., «Машиностроение», 1967.
- 11 Справочник нормировщика – машиностроителя. Т 2, Т 4. А. Д. Вальцов и др. М.: Машгиз, 1959.
- 12 Справочник токаря. В. А. Блюмберг., Е. И. Зазерский. Л. «Машиностроение», 1981.
- 13 Технология машиностроения (специальная часть). Е. Р. Ковальчук, И. М. Колесов и др. – М.: Машиностроение, 1986.
- 14 Справочник инженера технолога в машиностроении. А. П. Бабичев и др. – Ростов н/Д: Феникс, 2005г.

ҚОСЫМША А

Қызыл	Ақ	Сары	Аталуы	Белгіленуі	Саны	Ескерту
				<u>Құжаттама</u>		
A1			ДЖ-5В071200-15.000	Қазғалмалы бөлігі		
				<u>Тетіктер</u>		
	1		ДЖ-5В071200-15.001	Лабиринтті сақина	2	
	2		ДЖ-5В071200-15.002	Бұксаның алындағы лабиринті	2	
	3		ДЖ-5В071200-15.003	Тығыздағыш сақина	2	
	4		ДЖ-5В071200-15.004	Бекіткіш қақпақ	2	
	5		ДЖ-5В071200-15.005	Түпбетті самын М110	2	
	6		ДЖ-5В071200-15.006	Сыртқы қақпақ	2	
	7		ДЖ-5В071200-15.007	Бұкса қарабы	2	
	8		ДЖ-5В071200-15.008	Ось	4	
	9		ДЖ-5В071200-15.009	Дөңгелек	2	
				<u>Стандартты бұйымдар</u>		
	10			Алдыңғы майынтірек МЕСТ 18572-81	2	
	11			Артқы майынтірек МЕСТ 18572-81	2	
	12			Бұрандама М12х35	8	
	13			Бұрандама М20х50	8	
			ДЖ.5В071200.15.000			
Бөз	Бел	Құжат №	Қолы	Аты		
Сындарлы		Аты: НА			Аты	Аты
Тексерген		Қармақанда МҚ				
Жүк вагонының						

Кіші Аймақ	Саны	Аталуы	Белгіленуі	Саны	Ескерту
			Құжаттама		
A1		ДЖ-5В071200-15.006	Қаңдырғы		
			Бөлшектері		
	1		Қысқыш	2	
	2		Призма	1	
	3		Көмекші тірек	2	
	4		Базалық плита	1	

ДЖ-5В071200-15.006				
Бас	Бет	Құжат №	Қолы	Күн
Орындалған	Жетіс	НА		
Тексерген	Керімжанов	Н.Ф.		
Изданған	Жаңағали	Д.Ж.		
Бекітілген	Ахметов	А.Т.		
Қаңдырғы			Алға	Арқа
			Арқа	Арқа
Сатбаев Университеті СС және МЖТ кафедрасы				