

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

Сатканбаев Ильяс Темирбекулы

Гидравликалық цилиндр өндірісі бойынша механикалық
құрастыру учаскесін әзірлеу

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

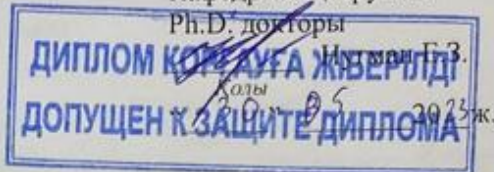
Энергетика және машина жасау институты

Машина жасау кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

Ph.D. докторы



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: "Гидравликалық цилиндр өндірісі бойынша механикалық
құрастыру учаскесін әзірлеу"

6B07105 - Өнеркәсіптік инженерия

Орындаған

Сатканбаев Ильяс Темирбекулы



Пікір беруші
Қорғаушы профессор
Исметова М.Е.

Ғылыми жетекші

техн.ғылым канд., қауым. профессор

Исметова М.Е.

Қолы

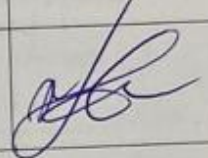
" 30.05 2023ж.

Алматы 2023

Дипломдық жұмысты дайындау
КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	15.03.23	орындалған
Ұйымдастыру бөлімі	01.04.23	орындалған
Конструкторлық бөлімі	05.04.23	орындалған

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	30.05.23	

Ғылыми жетекші

Қолы

Исаметова М.Е.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы

Сәеу

Сатқанбаев И.Т.

Күні

" 30.05 2023

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ 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 Сатқанбаев Ильяс Темирбекулы

Тақырыбы: «Гидравликалық цилиндр өндірісі бойынша механикалық
құрастыру учаскесін әзірлеу»

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; в) металлкескіш станоктың қондырғысының жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі.

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

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

Ұсынылатын негізгі әдебиет 15 атау

АҢДАТПА

Берілген дипломдық жобада гидроцилиндр шығаратын механикалық құрастыру цехының жобасын құру, ал жобаның технологиялық бөлімінде гидроцилиндр тұрқысын механикалық өңдеу технологиясын жасау және оның қорабының механикалық өңдеу технологиялық үрдісі жобаланған. Сонымен қатар кесу режимдерін, әдіптерді, құрал- жабдықтарды есептеуге негіздеме берілген.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте проектируется создание проекта механического сборочного цеха по производству гидроцилиндра, а в технологической части проекта-технологический процесс создания технологии механической обработки корпуса гидроцилиндра и механической обработки положительной коробки. Также даны основания для расчета режимов резания, режимов резания, оборудования.

ANNOTATION

In this diploma project, the creation of a project of a mechanical assembly shop for the production of a hydraulic cylinder is projected, and in the technical part of the project, the technological process of creating a technology of mechanical processing of a hydraulic cylinder body and mechanical processing of a positive box. The grounds for calculating cutting modes, cutting modes, and equipment are also given.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Бұйымды құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау	8
1.1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы	8
1.2 Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялыққа талдау	8
1.2.1 Өндіріс типін таңдауының негіздемесі	9
1.2.2 Тетік конструкциясын технологиялыққа талдау	10
1.2.3 Дайындама алудың техникалық-экономикалық негіздемесі	11
1.2.4 Бұйымды өңдеу операция кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі	12
1.2.5 Маршруттық және технологиялық процестерін жобалау	13
1.2.6 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі	14
1.2.7 Техникалық уақыт нормасын есептеу	25
2 Конструкторлық бөлім	28
2.1 Қондырманың сипаты мен орнату сұлбасы	28
2.2 Қондырманың күштік есебі	28
2.3 Қондырғының дәлдікке есептеу	30
3 Ұйымдастыру бөлімі	31
3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау	31
3.2 Цех жұмысшыларының санымен құрамын анықтау	32
3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	32
3.4 Механикалық бөлімінің көмекші бөлігінің ауданын анықтау	32
3.5 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау	32
3.6 Құрал – жабдық қаймасының ауданын анықтау	32
3.7 Құрастыру стендінің санын анықтау	34
3.8 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу	34
3.9 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау	34
3.10 Қызмет көрсету мекемесін жобалау	35
Қорытынды	37
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	38

КІРІСПЕ

Қазіргі заман талабы ғылыми техникалық прогресті және әлеуметтік мәселелерді тез шешуіміз керек. Ғылыми техникалық прогрестің қарқынды дамып келе жатқан негізгі – негізгі салаларын қолға алу дұрыс деп ойлаймын. Өйткені осы салалар бізді дамытатын да, атымызды шығаратын да, байытатын да осы салалар. Осындай салалардың бірі машина жасау болып саналады. Осы саланы дамытудың негізгі көздері–электротехника өнеркәсібін, микроэлектроника, станок жасау, есептеу техникасы мен прибор жасау және айтылғандардың бәрін комплексті автоматтандыру болып саналады.

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

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

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

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

Біз экономикалық бөлімде қандайда бір кәсіпорынның кәсіпкерлік іс-әрекетінің негізгі жолдары көрсетілген, экономикалық дәлелдемедегі жұмыстардың негізгі есептеу әдістері келтірілген. Кәсіпкерлік іс-әрекетте қолданатын жұмыстар кәсіпорынның мөлшерімен байланысты емес. Қандайда бір кәсіпорын болмасын – ірі зауыт болама, орта немесе шағын кәсіпорын болама технологиялық процестің тиімді вариантын таңдауда, жаңа техниканың жобалау жұмыстарын орындағанда, бизнес–жоспарды дайындауда экономикалық дәлелдемедегі жұмыстардың әдістері бір бағытпен жасалады. Осы экономикалық әдісті қолдана отырып біз өзіміз жобалап отырған зауытымызға керекті капиталды есептеп білімімізді тереңдетік.

Адамзат пайда болғалы адам мен техника бір-бірімен тығыз байланыста. Осы байланыстан жаңа жүйе пайда болды ол – адам және техника. Жаңа жүйенің ережелерін ашып жарып бекітетін жаңа ғылым еңбекті қорғау болып саналады. Еңбекті қорғау пәні арқылы біз машина жасау зауыттарындағы адамның техникаға салғырт қарауының арқасында адам жарақат немесе өліп кетуі жағдайларын алдын алу немесе болғызбау болып табылады. Осы шаралар туралы дипломда тоқталып кетім.

Қатаң аспалы мост шығаратын механикалық құрастыру цехының жобасын құру. Жобаның технологиялық бөлігінде ермекті (сателлитті) дөнгелектің механикалық өңдеу технологиясын жасау болып табылады.

1 Техналогиялық бөлім

1.1 Бұйынды құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау

1.1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің сипаттамасы

Машина жасау саласымен техниканың ең жаңа жетістіктерін іске қосуда машина бір құрылымдық бірлігін айтып өткеніміз жөн. Ол машинаның қораптық тетігі болып табылады. Гидроцилиндр қорабы машина жасау өнеркәсібінде көптеп кездесетін тетік болып табылады. Қорап өзінің көлеміне байланысты құйма немесе пісіру әдісімен алынады. Гидроцилиндр қорабы болғандықтан оның поршень орналасатын беті өте жоғары дәлдікпен өңделеді. Қорап 35Л маркалы болаттан жасалған. Гидроцилиндр қорабы, бірқалыпты жасау үшін оның барлық тетіктері жоғары дәлдікпен өңделуі және құрастыру операциялары жоғары сапалы жиналуы керек. Құрастыру дәлдігін қамтамас ететін өндірістік нормальдар төменгі: Жалпы шарттары ОСТ 24.010.01-80 сәйкес, Гидроцилиндр қорабы шарттары МЕСТ 16162-85 сәйкес. Шарттардың негізгілері төменде көрсетілген: [1].

- кеңістіктегі тетіктердің дәлділігі;
- біліктердің осьтілігі 0,04 мм аспауы, ал радиалды және түп беттің ауытқымы 0,025 мм аспауы тиіс.
- монтажды саңылаудың дәлділігі төсем дәлділігіне және де бұранданың қысу моментіне тура пропорционал.

Гидроцилиндр қорабы жұмыс режимі аса қиын жағдайда жүргізіледі, жұмыс циклі бірқалыпты, ұзақ мерзімді жүргізіледі. Зиянды әсерлерге; жұмыс ауасы агрессивті ауа-райы ортасында, атмосфералық әсері бар сыртқы ортада жүргізіледі, сол себепте оны тотықсыздандыру амалдары қолданылады. Сырт беттерін лак ПФ-170, ішкі беттері гальваникалық қаптау жүргізіледі. Әр-бір 5000 сағ соң майыланып, Гидроцилиндр қорабы ішкі тетіктері визуалды тексеріледі. Егер бүлінген тетік анықталса, ол басқа өзара ауысымды сайманға алмастырылады.

1.2 Құрылым бірлігінің конструкциясын технологиялыққа талдау

Гидроцилиндр қорабы машина жасау өнеркәсібінде көптеп кездесетін тетік болып табылады. Қорап өзінің көлеміне байланысты құйма немесе пісіру әдісімен алынады. Гидроцилиндр қорабы болғандықтан оның поршень орналасатын беті өте жоғары дәлдікпен өңделеді. Қорап 35Л маркалы болаттан жасалған. Тұғыр орналасатын бұйым жетек болып табылады. Машина жасау саласында жетектің төрт түрі бар олар: пневматикалық, гидравликалық, электрикалық, механикалық. Пневматикалық ол ауа қысымымен жұмыс жасайды, гидравликалық май немесе басқада сұйықтықпен жұмыс жасайды,

Жетек дегеніміз энергиянын бір түрін келесі түрге өзгертетін қондырғы болып табылады. [2].

Тетік материалы мен оның қасиеттері.

Болат 35Л көміртегі мөлшері С - 0,32 - 0,4 %, марганец мөлшері Мп - 0,45 - 0,9 % кремний мөлшері Si - 0,2 - 0,52 %.

Беріктік категориясы К25.

Аққыштық шегі $\zeta_t = 275$ МПа.

Уақытша кедергісі $\zeta_b = 491$ МПа.

Салыстырмалы ұзаруы $\zeta = 15\%$.

Салыстырмалы тарылу $\phi = 25\%$.

Соқпалы тұтқырлығы КСУ 343 кДж/м².

Дайыдама: 2 топтағы құйма (жауапты құймаларға тағайындалады) МЕСТ 977-88.

Құйма дәлдігі 11-0-0-10 МЕСТ 26645-85.

Құйма – беріктікке есептелген және статикалық жүктеуде жұмыс жасайтын тетіктер үшін арналған. Құйманың тексерілетін параметрлері: Сыртқы көрінісі, өлшемдері, химиялық құрамы, механикалық қасиеттері, аққыштық шегі немесе уақытша кедергісі және салыстырмалы ұзаруы. Құйма - термиялық өңдеуден өтуі қажет. Олар нормализация немесе нормализация және босандату.

Тетік технологиялық қасиеттері жағынан орташа күрделілікке ие. Бірақта бірнеше беттрі аса дәлді өңдеу амалдарын қажет етеді; Олар ф170Н7 және төмен кедір-бұдырлықты $\sqrt{Ra}2,5$ беттері.

1.2.1 Өндіріс типін тандауының негіздемесі

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

$$K_{з.о} = Q / P_{м} = \frac{k_b \cdot \Phi \sum P}{\sum N_i \cdot t_i} \quad (1.1)$$

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

P – осы операциялар орындалып жатқан жұмыс орындарының саны; Операция орындалатын жұмыс орындары.

K_b – 1,05-1,3.

Φ – Жұмысшының айлық жұмыс фонды; Φ -176 сағ тең.

N_i – жылдық программа.

t_i – i операцияның еңбексыйымдылығы.

$$K_{з.о} = \frac{1,3 \cdot 2112 \cdot 12}{45000 \cdot 0,6} = 2,1$$

2,1 – бұл үлкен сериялы өндіріс типіне сәйкес келеді.

1.2.2 Тетік конструкциясын технологиялылыққа талдау

Тетіктің өмірлік циклі төмендегі процестермен байланысты, олар: дайындаманы алу, дайындаманы өңдеу, тетікті эксплуатациялау және оның ремонту, утилизация.

Тетіктің дайындама алудың технологиялылығын қарасақ ; Тетік корпусы деталь класына жатқасын, ең оптималды вариант – пісіру операциясы. Тетіктің шығару бағдарламасы жоғары және дәлдігі жоғары болғандықтан, машиналық қалыптау әдісін қолданамыз. Дайындама цехінен дайындамамыз пісіру прибылдарынан тазартылған, тексеру бөлімінен өтіп келеді.

Тетік дайындау процессінің технологиялылығы. Тетік қарапайым геометриялық беттер бойынша өңделеді. Кескіш инструментіміз кесу аймағына келтіру амалдары жеңіл және ашық болып келеді. Бекіту және базалау беттері толық комплекті. Кейбір беттер унификацияланған (тесіктер, бұрандалар, фаскалар және т.б.). Таңдалған материалымыз кесіп өңдеуге жеңіл келеді. [3].

Тетіктің конструкциялық технологиялылығын мөлшерлік бағалауы төменгі коэффициенттер мен анықталады:

Тетікті дайындаудың еңбексыйымдылық коэффициенті.

$$K_{y.m} = Q_n / Q_{б.п} \quad (1.2)$$

мұндағы, Q_n – тетікті дайындаудың жобаланған еңбексыйымдылығы.

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

$$K_{y.m} = 204,02 / 396 = 0,51$$

Тетіктің конструкциялық элементтерінің унификация коэффициенті.

$$K_{y.э} = Q_{э.у} / Q_э \quad (1.3)$$

мұндағы, $Q_{э.у}$ – тетіктің унификацияланған элементтер саны, дана.

$Q_э$ – конструктивті элементтердің жалпы саны, дана.

$$K_{y.э} = 22 / 30 = 0,8$$

Материалды қолдану коэффициенті.

$$K_{u.m} = G_d / G_{з.п} \quad (1.4)$$

мұндағы, G_d – сызба бойынша тетіктің массасы, кг.

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

$$K_{и.м} = 50,5 / 61 = 0,82$$

1.2.3 Дайындама алудын техникалық-экономикалық негіздемесі

Дайындама алудын басты шарты дайын тетіктің сапасы минималды өзіндік құн қатысуымен өңделуі. Тетіктің таза салмағы 86 кг. Ал оның дайындамасының салмағы төмендегі жолмен анықтаймыз.

Тіректің түбінің әдіптің көлемі:

$$V = 130 \cdot 185 \cdot 1.57 = 37,758 \text{ см}^3; \quad (1.5)$$

мұндағы, 1,57мм - тіректүбін жоңғылауға кететін әдіп өлшемі.
Тіректің мойынтірек түп жақтау жазықтығындағы әдіп көлемі:

$$V = \left(\left(\frac{280^2 \cdot \pi}{4} \right) - \left(\frac{122^2 \cdot \pi}{4} \right) \right) + (425 \cdot 60) \cdot 1.69 = 127,358 \text{ см}^3; \quad (1.6)$$

мұндағы, 1,69мм- мойынтірек түп жақтауындағы әдіп мөлшері.
Диаметрі 215 тесіктегі әдіп көлемі:

$$V = (2\pi \cdot 215) \cdot 82 \cdot 2,89 = 319,97 \text{ см}^3;$$

мұндағы, 2,89мм- әдіп мөлшері.
Тіректің мойынтірек 2-ші түп жақтау жазықтығындағы әдіп көлемі:

$$V = \left(\left(\frac{280^2 \cdot \pi}{4} \right) - \left(\frac{215^2 \cdot \pi}{4} \right) \right) \cdot 1.69 = 42,432 \text{ см}^3; \quad (1.7)$$

мұндағы, 1,69мм- мойынтірек түп жақтауындағы әдіп мөлшері.
Диаметрі 122 тесіктегі әдіп көлемі:

$$V = (2\pi \cdot 122) \cdot 22 \cdot 2,53 = 42,644 \text{ см}^3;$$

мұндағы, 2,53мм- әдіп мөлшері.
Диаметрі 200 тесіктегі әдіп көлемі:

$$V = (2\pi \cdot 200) \cdot 11 \cdot 1,96 = 34,954 \text{ см}^3;$$

мұндағы, 1,96мм- әдіп мөлшері.
түп жақтау жазықтығындағы әдіп көлемі:

$$V = \left(\left(\frac{215^2 \cdot \pi}{4} \right) - \left(\frac{122^2 \cdot \pi}{4} \right) \right) \cdot 1.52 = 37,396 \text{ см}^3; \quad (1.8)$$

мұндағы, 1,52мм- мойынтірек түп жақтауындағы әдіп мөлшері.
Бекіту тесіктеріндегі әдіптің көлемі:

$$V = \left(\left(\frac{10,8^2 \cdot \pi}{4} \cdot 40 \right) + \left(\frac{26^2 \cdot \pi}{4} \cdot 2 \right) + 2 \cdot \left(\frac{32^2 \cdot \pi}{4} \cdot 52 \right) + 2 \cdot \left(\frac{61^2 \cdot \pi}{4} \cdot 8 \right) + 6 \cdot \left(\frac{10,8^2 \cdot \pi}{4} \cdot 36 \right) \right) \\ = 154,836$$

Барлық қосынды әдіптің көлемі мынадай:

$$V = 127,358 + 319,97 + 42,432 + 42,644 + 34,954 + 37,396 + 154,936 = 759,69 \text{ см}^3;$$

Материалдың әдіпке кеткен салмағы:

$$Q = \rho \cdot V$$

мұндағы, ρ - материалдың меншікті салмағы, кг; ρ -7,4 г/см³.
 V - тетік көлемі, см³.

$$Q = \rho \cdot V = 7,4 \cdot 759,69 = 5,621 \text{ кг}$$

Материалды қолдану коэффициенті:

$$\eta = \frac{g}{g + Q} = \frac{86}{86 + 5,621} = 0,899 \quad (1.9)$$

Құйманың құны, ол 1 т құйманың құнынан алынады: 1т құйма - 966000 теңгеге тең.

$$C_n = \frac{966000}{1000} \cdot 56,121 = 54212,886 \text{ тг}$$

1.2.4 Бұйымды өндеу операция кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі

Базалау дегніміз таңдаған санау системаға қатысты дайындаманы, тетікті, құрылым бірліктерді қажетті күй орның келтіру процессі аталады.

Технологиялық базалар таңдауымыз негізінен жалбы база таңдау принциптеріне сай :

Құйма дайындамасына қаралай база аламыз, бұл тетіктің ең үлкен беті. Бұл беттің базасы келесі операцияда қаралықты болдырмауға үлкен кепілдік береді. Осыны біз 1- ші реттемеде көрсетілген. Сонымен қатар технологиялық

базамыз конструкциялық базасымен сай келеді, ол өздігінен өлшеу қателігін пайда болуын жоққа шығарады [4].

1.2.5 Маршруттық және технологиялық процестерін жобалау

Тетікті механикалық өндеудің технологиялық процесті төмендегідей:

Кесте 1 – механикалық өндеудің технологиялық үрдісі

Операция №	Операция атауы мен қысқаша сипаттамасы	Станок
005	Дайындамалық Дайындаманы визуалды түрде тексеру (күю қателіктер мен ойықтарға).	Бақылау үстелі
010	Белгілеу Тетіктің осьтік, 35,50мм мен 275 мм жоңғылау жазықтықтарын.	Бұрғылау - жоңғылау - кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4
020	Жоңғылау 35мм түп бетті жоңғылау, 275 мм арақашықта түп жақтауды жоңғылау.	Бұрғылау - жоңғылау - кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4
030	Слесарлі Қылаудан тазарту мен М5-7Н бұранда кесу.	Слесарлік үстел
035	Бұрғылау Диаметрі 21 4тесігін бұрғылау-кеңейте бұрғылау, диаметрі 25,2*120 2тесікті ұңғылау, М12-7Н бұранда ою.	Бұрғылау - жоңғылау - кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4
040	Слесарлі Қылаудан тазарту	Слесарлік үстел
045	Кеулей жону Диаметрі 170мм өлшемді 2тесікті қаралай және тазлай жону.	Бұрғылау - жоңғылау - кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4
050	Слесарлі Қылаудан тазарту мен М5-7Н бұранда кесу.	Слесарлік үстел
060	Меркерлеу ТШ - қа сай белгілеу (электроэрозия әдісімен).	Слесарлік үстел

1.2.6 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

Операция: Фрезерлік операциясының есебі. (Қаралай)

Станок: Бұрғылау - жоңғылау - кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4

Қондырма: Прижимдар МЕСТ 14732-69*, Қысу бұрандалары МЕСТ 13430-62*

Кесу құралы: Жоңғыш Т15К6 D=160мм, z=16 МЕСТ 1092-80

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

Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

t=1,06мм, ол әдіп мәніне тең.

2. Берілісті анықтау.

Қатты қорытпалы шетжақтаулы фрезамен қаралай жоңғылау үшін беріліс [34 кесте, 282 бет, 2.] бойынша алынады. Ол станоктын қуаты мен өңделетін материалға және қатты қорытпа маркасына байланысты табамыз. Қатты қорытпа маркасы Т15К6 деп алсақ, ал материал бастапқы мәлімет бойынша Болат 35Л, станоктын қуаты шамамен 5-10 кВт теңестіреміз; Сонда беріліс мына аралыққа 0,09-0,18 мм/тіс тең. Біз осы аралықтың орташа мәні 0,15 мм/тіс алайық.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V D^q}{T^{m_t} x_s y_B^u z^p} K_V = \frac{332 \cdot 160^{0,2}}{180^{0,2} \cdot 1,06^{0,1} \cdot 0,15^{0,4} \cdot 132^{0,2} \cdot 16^0} 0,52 = 133,38 \text{ м/мин.} \quad (1.10)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. [1-4 кесте, 262 бет, 2.]

$$K_{iv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{-0,9} = 0.62. \quad (1.11)$$

Кесте [2 кесте, 262 бет, 2.] бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v = -0.9$ дәреже көрсеткішін табамыз.

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

$$K_{nv} = 0.8-0.85$$

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

$$K_{uv} = 1$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 0.62 \cdot 0.831 = 0.52$$

Тұрақтылық периоды фреза диаметріне байланысты таңдаймыз ф160 фреза үшін $T=180$ мин. [40 кесте, 290 бет, 2.]

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

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 133.38}{3.14 \cdot 160} = 265.35 \text{ айн/мин.} \quad (1.12)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_a = 265 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_a = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 160 \cdot 265}{1000} = 133.13 \text{ м/мин.} \quad (1.13)$$

5. Минуттық берілісті анықтаймыз.

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_a = 0.15 \cdot 16 \cdot 265 = 636.8 \text{ мм/мин.} \quad (1.14)$$

6. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = \frac{10C_p t^x S_z^y B^n z}{D^q n^\omega} K_{mp} = \frac{10 \cdot 825 \cdot 1.06^1 \cdot 0.15^{0.75} \cdot 132^{1.1} \cdot 16}{160^{1.3} \cdot 265^{0.2}} 0.88 = 2864.84 \text{ Н.} \quad (1.15)$$

$C_p=825$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0.75$, $u=1.1$, $q=1.3$, $\omega=0.2$ дәрежелер көрсеткіштерін [41 кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

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

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.3} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0.3} = 0.88. \quad (1.16)$$

7. Айналу моменті.

$$M_{\text{эд}} = \frac{P_z D}{2 \cdot 100} = \frac{2864.84 \cdot 160}{2 \cdot 100} = 2291.87 \text{ Нм.} \quad (1.17)$$

8. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{2864.84 \cdot 133.38}{1020 \cdot 60} = 6.24 \text{ кВт.} \quad (1.18)$$

1. Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{s_m} \cdot t = \frac{457}{636,8} \cdot 1 = 0,71 \text{ мин.} \quad (1.19)$$

Операция: Фрезерлік операциясының есебі. (Қаралай)

Станок: Бұрғылау - жоңғылау - кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4

Қондырма: Прижимдар МЕСТ 14732-69*, Қысу бұрандалары МЕСТ 13430-62*

Кесу құралы: Жоңғыш Т15К6 D=160мм, z=16 МЕСТ 1092-80

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

Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

t=1,06мм, ол әдіп мәніне тең

2. Берілісті анықтау.

Қатты қорытпалы шетжақтаулы фрезамен қаралай жоңғылау үшін беріліс [34 кесте, 282 бет, 2.] бойынша алынады. Ол станоктын қуаты мен өңделетін материалға және қатты қорытпа маркасына байланысты табамыз. Қатты қорытпа маркасы Т15К6 деп алсақ, ал материал бастапқы мәлімет бойынша Болат 35Л, станоктын қуаты шамамен 5-10 кВт теңестіреміз; Сонда беріліс мына аралыққа 0,09-0,18 мм/тіс тең. Біз осы аралықтың орташа мәні 0,15 мм/тіс алайық..

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V D^q}{T^m t^x s^y B^u z^p} K_V = \frac{332 \cdot 160^{0,2}}{180^{0,2} \cdot 1,06^{0,1} \cdot 0,15^{0,4} \cdot 132^{0,2} \cdot 16^0} 0,52 = 133,38 \text{ м/мин.} \quad (1.20)$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. [1-4 кесте, 262 бет, 2.]

$$K_{iv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{-0,9} = 0.62. \quad (1.21)$$

Кесте [2 кесте, 262 бет, 2.] бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v = -0.9$ дәреже көрсеткішін табамыз.

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

$$K_{nv} = 0.8-0.85$$

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

$$K_{uv} = 1$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 0.62 \cdot 0.831 = 0.52$$

Тұрақтылық периоды фреза диаметріне байланысты тандаймыз ф160 фреза үшін $T=180$ мин. [40 кесте, 290 бет, 2.]

$C_v=332$ коэффициенті мен $q=0.2$, $x=0.1$, $y=0.4$, $u=0.2$, $p=0$, $m=0.2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2.] Т15К6 қаттықорытпалы кескіш үшін берілген.

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 133.38}{3.14 \cdot 160} = 265.35 \text{ айн/мин.} \quad (1.22)$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_a = 265 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_a = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 160 \cdot 265}{1000} = 133,13 \text{ м/мин.} \quad (1.23)$$

5. Минуттық берілісті анықтаймыз.

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n_a = 0,15 \cdot 16 \cdot 265 = 636,8 \text{ мм/мин.} \quad (1.24)$$

6. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = \frac{10C_p t^x S_z^y B^n z}{D^q n^\omega} K_{mp} = \frac{10 \cdot 825 \cdot 1,06^1 \cdot 0,15^{0,75} \cdot 132^{1,1} \cdot 16}{160^{1,3} \cdot 265^{0,2}} 0,88 = 2864,84 \text{ Н.} \quad (1.25)$$

$C_p=825$ коэффициенті мен $x=1$, $y=0.75$, $u=1.1$, $q=1.3$, $\omega=0.2$ дәрежелер көрсеткіштерін [41 кесте, 291 бет, 2.] кестеден аламыз.

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

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,3} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0,3} = 0,88. \quad (1.26)$$

7. Айналу моменті.

$$M_{\partial\partial} = \frac{P_z D}{2 \cdot 100} = \frac{2864,84 \cdot 160}{2 \cdot 100} = 2291,87 \text{ Нм.} \quad (1.27)$$

8. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{2864.84 \cdot 133.38}{1020 \cdot 60} = 6.24 \text{ кВт.} \quad (1.28)$$

9. Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{s \cdot m} \cdot i = \frac{457}{636,8} \cdot 1 = 0,71 \text{ мин.} \quad (1.29)$$

Операция: Кеулей жону операциясының есебі. (қаралай)

Станок: Бұрғылау - жоңғылау- кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4

Қондырма: Прижимдар МЕСТ 14732-69*, Қысу бұрандалары МЕСТ 13430-62*

Кесу құралы: Кескіш 2142-0150 МЕСТ 9795-84

Қосымша құрал: Құралбілік 6300-0896 МЕСТ 21225-75

Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$t=2,311$ мм, ол әдіп мәніне тең.

2. Берілісті анықтау.

Қаралай жону кезінде [12 кесте, 267 бет, 2.] кесте бойынша кесу тереңдігіне байланысты алынады: $S = 0.8 - 1.3$ мм/айн Біз ең үлкен мәні $1,3$ мм/айн аламыз.

2. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V^{0,9}}{T^{m_t} x_{s^y}} K_V = \frac{340 \cdot 0.9}{45^{0,2} \cdot 2.311^{0,15} \cdot 1.3^{0,45}} 2.051 = 229.8 \text{ м/мин.}$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. [1-4 кесте, 262 бет, 2.]

$$K_{iv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{1.75} = 2.098.$$

Кесте [2 кесте, 262 бет, 2.] бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v = 1.75$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

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

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_{uv} = 1.15 \text{ [6 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_{\phi}=1[18 \text{ кесте, } 271 \text{ бет, } 2.]$$

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_r=1[18 \text{ кесте, } 271 \text{ бет, } 2.]$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v=2.098 \cdot 0.85 \cdot 1.15 \cdot 1 \cdot 1 = 2.051$$

$C_v=340$ коэффициенті мен $x=0.15$, $y=0.45$, $m=0.2$ дәрежелері [17 кесте, 269 бет, 2.] кестеде берілген.

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

3. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 229,8}{3.14 \cdot 170} = 430,4 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 430 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 170 \cdot 430}{1000} = 229,5 \text{ м/мин.}$$

4. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 2.311^1 \cdot 1.3^{0.75} \cdot 229,5^{-0.15} \cdot 0.6 = 2238,38 \text{ Н.}$$

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

мұндағы $K_r = K_{MP} \cdot K_{\phi r} \cdot K_{\gamma r} \cdot K_{\lambda r} \cdot K_{\rho r} = 0.6$ жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті.

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

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

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

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

$$K_{\rho r}=0.93$$

5. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{2238,38 \cdot 229,5}{1020 \cdot 60} = 8,5 \text{ кВт.}$$

7. Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s} \cdot t = \frac{62}{430 \cdot 1,3} \cdot 1 = 0,11 \text{ мин.}$$

Операция: Кеулей жону операциясының есебі.(тазалай)
 Станок: Бұрғылау - жоңғылау- кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4
 Қондырма: Прижимдар МЕСТ 14732-69*, Қысу бұрандалары МЕСТ 13430-62*

Кесу құралы: Кескіш 2142-0150 МЕСТ 9795-84

Қосымша құрал: Құралбілік 6300-0896 МЕСТ 21225-75

Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

$t=0,6\text{мм}$, ол әдіп мәніне тең.

2. Берілісті анықтау.

Тазалай жоңғанда кестеден беттін кедір – бұдырлық қасиетіне және материал түрін байланысты. [14 кесте, 268, бет, 2.] 0,2 мм/айн.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V^{0,9}}{T^{m_t} x_s^y} K_V = \frac{420 \cdot 0,9}{45^{0,2} \cdot 0,6^{0,15} \cdot 0,2^{0,2}} 2.051 = 539,36 \text{ м/мин.}$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті. [1-4 кесте, 262 бет, 2.]

$$K_{iv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{1,75} = 2.098.$$

Кесте [2 кесте, 262 бет, 2.] бойынша коэффициенті $K_T = 1$ мен $n_v = 1.75$ дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалпын әсерін ескеретін коэффициент.

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

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_{uv} = 1.15 \text{ [6 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Пландағы бұрыштың әсерін ескеретін коэффициент.

$$K_\phi = 1 \text{ [18 кесте, 271 бет, 2.]}$$

Кескіш радиусының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_r = 1 \text{ [18 кесте, 271 бет, 2.]}$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 2.098 \cdot 0.85 \cdot 1.15 \cdot 1 \cdot 1 = 2.051$$

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

$C_v=420$ коэффициенті мен $x=0.15$, $y=0.2$, $m=0.2$. дәрежелері [17 кесте, 269 бет, 2.] кестеде берілген.

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 539,36}{3.14 \cdot 170} = 1010,4 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 1000 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 170 \cdot 1000}{1000} = 533,8 \text{ м/мин.}$$

6. Кесу күшін анықтау.

$$P_z = 10 C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0,6^1 \cdot 0,2^{0,75} \cdot 533,8^{-0,15} \cdot 0,6 = 122,1 \text{ Н.}$$

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

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

ескеретін түзету коэффициенті.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0,75} = 0,72 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

$$K_{\phi p} = 0,89$$

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

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

$$K_{\tau p} = 0,93$$

7. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = \frac{125,7 \cdot 533,8}{1020 \cdot 60} = 1,06 \text{ кВт.}$$

7. Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s} \quad t = \frac{84}{1000 \cdot 0,2} = 0,31 \text{ мин.}$$

Операция: Бұрғылау операциясының есебі.

Станок: Бұрғылау - жоңғылау - кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4

Қондырма: Прижимдар МЕСТ 14732-69*, Қысу бұрандалары МЕСТ 13430-62*

Кесу құралы: Бұрғы d28 МЕСТ 12121-77.

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

Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады: $t = 0,5 \cdot D = 0,5 \cdot 28 = 14 \text{ мм}$

2. Берілісті анықтау.

Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [25 кесте, 277 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0.26 - 0.29$ мм/айн Біз ең үлкен мәні $0,27$ мм/айн аламыз.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V D^q}{T m_s y} K_V = \frac{9,8 \cdot 28^{0,4}}{50^{0,2} \cdot 0,27^{0,5}} 0,53 = 17,7 \text{ м/мин.}$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті

$$K_{iv} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{-0,9} = 0.62$$

$K_T = 1$ $n_v = -0.9$. [2 кесте, 262 бет, 2.]

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

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

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_{uv} = 1 \text{ [6 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 0.62 \cdot 0.831 = 0.52$$

$C_v = 9,8$ коэффициенті мен $x = 0.4$, $y = 0.5$, $m = 0.2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2.] кестеде берілген.

Тұрақтылық периоды $T = 50$. [40 кесте, 290 бет, 2.]

4. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 17,7}{3.14 \cdot 28} = 201 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 200 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 28 \cdot 200}{1000} = 17,58 \text{ м/мин.}$$

5. Осьтік күшін анықтау.

$$P_o = 10 C_p D^q S^y K_{mp} = 10 \cdot 68 \cdot 28^1 \cdot 0.27^{0,7} \cdot 0.72 \cdot 1,33 = 7291,31 \text{ Н.}$$

$C_p=68$ коэффициенті мен $y=0.7$, $q=1$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

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

6. Айналау моментін есептейміз.

$$M_{kp} = 10C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0.0345 \cdot 28^2 \cdot 0.27^{0.8} \cdot 0.72 = 68,32 \text{ Нм.}$$

$C_M=0.0345$ коэффициенті мен $y=0.8$, $q=2$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

7. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{68,32 \cdot 200}{9750} = 1,4 \text{ кВт}$$

8. Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s} \cdot t = \frac{35}{200 \cdot 0,27} \cdot 1 = 0,58 \text{ мин.}$$

Операция: Бұрғылау операциясының есебі.

Станок: Бұрғылау - жоңғылау - кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4

Қондырма: Прижимдар МЕСТ 14732-69*, Қысу бұрандалары МЕСТ 13430-62*

Кесу құралы: Бұрғы d15 МЕСТ 12121-77.

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

Өлшеу құралы: ШЦ I-125 МЕСТ 166-89.

1. Кесу тереңдігін анықтау.

Бұрғылау операция кезінде кесу тереңдігі төменгі формула бойынша анықталады: $t = 0.5 \cdot D = 0.5 \cdot 15 = 7,5 \text{ мм}$

2. Берілісті анықтау.

Бұрғылау операциясына шектеулер қойылмаған жағдайда максималды берілісті тағайындаймыз. [25 кесте, 277 бет, 2.] кесте бойынша: $S = 0.36 - 0.42 \text{ мм/айн}$ Біз ең үлкен мәні $0,3 \text{ мм/айн}$ аламыз.

3. Кесу жылдамдығын анықтау.

$$v = \frac{C_V D^q}{T m_s y} K_V = \frac{9,8 \cdot 15^{0,4}}{45^{0,2} \cdot 0,3^{0,5}} \cdot 0,53 = 13,08 \text{ м/мин.}$$

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

Өңделетін материалдың сапасын (физико - механикалық қасиеті) ескеретін коэффициенті

$$K_{i_v} = \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left(\frac{750}{491} \right)^{-0.9} = 0.62$$

$K_T = 1$ $n_v = -0.9$. [2 кесте, 262 бет, 2.]

Дайындаманың бет қалыпын әсерін ескеретін коэффициент.

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

Кескіштің материалының әсерін ескеретін коэффициенті.

$$K_{uv} = 1 \text{ [6 кесте, 263 бет, 2.]}$$

Сонда жалпы түзету коэффициенті.

$$K_v = 0.62 \cdot 0.831 = 0.52$$

$C_v = 9,8$ коэффициенті мен $x = 0.4$, $y = 0.5$, $m = 0.2$ дәрежелері [39 кесте, 286 бет, 2.] кестеде берілген.

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

8. Шпиндельдің айналу санын анықтау.

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 13,08}{3,14 \cdot 15} = 277,6 \text{ айн/мин.}$$

Станок паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_o = 275 \text{ айн/мин.}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз.

$$v_o = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 15 \cdot 275}{1000} = 12,95 \text{ м/мин.}$$

6. Осьтік күшін анықтау.

$$P_o = 10 C_p D^q S^y K_{mp} = 10 \cdot 68 \cdot 15^1 \cdot 0,3^{0,7} \cdot 0,72 \cdot 1,33 = 4205,03 \text{ Н.}$$

$C_p = 68$ коэффициенті мен $y = 0.7$, $q = 1$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

$$K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left(\frac{491}{750} \right)^{0,75} = 0,72 \text{ [9 кесте, 264 бет, 2.]}$$

8. Айналу моментін есептейміз.

$$M_{kp} = 10 C_M \cdot D^q \cdot S^y \cdot K_p = 10 \cdot 0,0345 \cdot 15^2 \cdot 0,3^{0,8} \cdot 0,72 = 21,33 \text{ Нм.}$$

$C_M=0.0345$ коэффициенті мен $y=0.8$, $q=2$ дәрежелер көрсеткіштерін [32 кесте, 281 бет, 2.] кестеден аламыз.

9. Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз.

$$N_e = \frac{M_{kp} \cdot n}{9750} = \frac{21,33 \cdot 275}{9750} = 0,6 \text{ кВт}$$

10. Операцияның негізгі уақытын есептеу.

$$T_o = \frac{L_{px}}{n \cdot s} = \frac{62}{275 \cdot 0,3} = 0,75 \text{ мин.}$$

1.2.7 Техникалық уақыт нормасын есептеу

1.2.7.1 Жонғылау операциясының уақыт нормасын есептеу

1. Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_o \quad (1.30)$$

$$T_o = 5,3 + 4,7 + 45 = 50 \text{ мин.}$$

2. Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_{\epsilon} = \sum_{i=1}^n T_{\epsilon} \quad (1.31)$$

$$T_{\epsilon} = 58 + 4,5 + 8,5 = 70 \text{ мин.}$$

3. Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_{\epsilon} \quad (1.32)$$

$$T_{on} = 50 + 70 = 120 \text{ мин.}$$

4. Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{on} \quad (1.33)$$

$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 120 = 4,8 \text{ мин.}$$

5. Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{on} \quad (1.34)$$

$$T_{отд.} = 0,06 \cdot 120 = 3,2 \text{ мин.}$$

6. Даналық уақытын анықтау:

$$T_{итт} = T_o + T_{\epsilon} + T_{обс.} + T_{отд.} \quad (1.35)$$

$$T_{итт} = 50 + 70 + 3,2 + 4,8 = 128 \text{ мин.}$$

1.2.7.2 Кеулей жону операциясының уақыт нормасын есептеу

1. Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_o$$
$$T_o = 0,1 + 0,5 + 0,8 = 1,3 \text{ мин.}$$

1. Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_{\epsilon} = \sum_{i=1}^n T_{\epsilon}$$
$$T_{\epsilon} = 32 + 28 + 2 = 62 \text{ мин}$$

3. Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_{\epsilon}$$
$$T_{on} = 1,3 + 62 = 63,3 \text{ мин.}$$

4. Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{on}$$
$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 63,3 = 1,2 \text{ мин.}$$

5. Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{on}$$
$$T_{отд.} = 0,06 \cdot 63,3 = 5,5 \text{ мин.}$$

6. Даналық уақытын анықтау:

$$T_{итт} = T_o + T_{\epsilon} + T_{обс.} + T_{отд.}$$
$$T_{итт} = 1,3 + 62 + 1,2 + 5,5 = 70 \text{ мин.}$$

1.2.7.3 Бұрғылау операциясының уақыт нормасын есептеу.

1. Негізгі уақытты анықтаймыз:

$$T_o = \sum_{i=1}^n T_o$$
$$T_o = 0,8 * 2 + 1,6 * 2 + 0,85 * 2 + 0,45 * 6 + 1,5 + 0,45 + 0,55 * 2 + 1,5 + 0,45 + 1,5 = 15,7 \text{ мин.}$$

2. Қосалқы уақытты анықтаймыз:

$$T_{\epsilon} = \sum_{i=1}^n T_{\epsilon}$$
$$T_{\epsilon} = 2,3 * 2 + 2,3 * 2 + 2,3 * 2 + 2,3 * 6 + 2,3 + 2,3 + 2,3 * 2 + 2,3 + 2,3 + 2,3 + 4 + 2 = 61,96 \text{ мин}$$

3. Оперативті уақытты табамыз:

$$T_{on} = T_o + T_{\epsilon}$$

$$T_{он} = 15,7 + 61,96 = 77,66 \text{ мин.}$$

4. Станоктарға қызмет көрсету уақыты:

$$T_{обс.} = 3 \% \cdot T_{он}$$

$$T_{обс.} = 0,03 \cdot 77,66 = 1,78 \text{ мин.}$$

5. Демалу уақытын анықтаймыз:

$$T_{отд.} = 6 \% \cdot T_{он}$$

$$T_{отд.} = 0,06 \cdot 77,66 = 3,56 \text{ мин.}$$

6. Даналық уақытын анықтау:

$$T_{ит} = T_o + T_{\epsilon} + T_{обс.} + T_{отд.}$$

$$T_{ит} = 15,7 + 61,96 + 1,78 + 3,56 = 83 \text{ мин.}$$

2 Конструкторлық бөлім

2.1 Қондырманың сипаты мен орнату сұлбасы

Станокты қондырғылар метал кесу станоктарының технологиялық мүмкіндігін жоғарлатып, дайындама өңдеу өнімділігін көтеріп, жұмыскерлердің еңбек амалдарын жеңілдетеді. Сол факторлар әсерінен станокты қондырмаларды жобалау кезінде төмендегі кеңестерге көңіл бөлінген: Қондырма жобалаған кезде базаларды тиімді таңдауымыз қажет. Өңдеу кезінде дайындама мен кесу құралы тұрақты орналасу шарт. Тетікті оңтайлы орнату, бақылау мен босату амалдары жүргізу. Жоңқаның оңай тазаруы, станок пен қондырманы жеңіл басқаруға кедергі келтірмеу [6].

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

2.2 Қондырманың күштік есебі

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

2.2.1 Остік күшті анықтау

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

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

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

2.2.2 Айналау моментін есептейміз

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

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

2.2.3 Дайындаманың бекітілуін толық қамтамас ету үшін қауыпсіздік коэффициентін есептейміз

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

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

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

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

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

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

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

Барлық коэффициенттердің көбетіндісі:

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

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

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

мұндағы, $M_{кр.}$ - айналу моменті.

k – қауыпсіздік коэффициенті.

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

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

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

Әр құлаққа түсетін күшті анықтаймыз

$$W = \frac{W_{сум}}{z} \quad (2.5)$$

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

Бұрандалы қысу құрылғысы станокты қондырма ішінде ең қарапайым әмбебап құрылғы. Ол кеңінен өндірісте қолданылады. Біздіңде қондармамызда бұрандалы құрылғы қолданылған. Қажетті қысу күшін қамтамас ететін бұранданың орташа радиусын табамыз [7].

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

мұндағы, $M_{кр.}$ - айналу моменті.

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

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

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

2.2.5 Бұранда басына түсетін айналу моментін анықтаймыз:

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

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

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

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

$$r_{cp} = \left(\frac{14}{6,381} - 0,67 \cdot 0,1 \right) / tg(2^\circ + 6^\circ) = 15,19 \text{ мм} \quad (2.8)$$

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

2.2.6 Қысу күшінің нақты шамасын анықтаймыз

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

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

2.3 Қондырғының дәлдікке есептеу

Қондырғының дәлдігі төмендегі формула бойынша есептелінеді.

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

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

K_1 —алдын-ала бапталған станоктарда өңделгенде базалаудың шекті өлшемінің азаюын ескеретін коэффициент.

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

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

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

ε_ω - дайындаманы қондырмаға бекіту қателігі.

ε_δ - қондырмадағы дайындаманы базалаудағы қателігі.

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

3 Ұйымдастыру бөлімі

3.1 Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау

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

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

N - жылдық бағдарлама.

F_0 - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры.

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

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

3.1.1 Жоңғылау операция үшін бұрғылау – жоңғылау - кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{и-к}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{198 \cdot 0,85 \cdot 45000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 21,8 \text{ станок.} \quad (3.2)$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 22 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{21,8}{22} = 0,98$$

3.1.2 Жоңғылау операция үшін бұрғылау – жоңғылау - кеулей жону станогы мод. ИР500МФ4

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{и-к}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{75 \cdot 0,85 \cdot 45000}{4015 \cdot 0,8 \cdot 60} = 8,2 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 9 станок шығады.

Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{8,2}{9} = 0,91$$

Негізгі станоктардың жалпы саны.

$$C_{\text{общ}} = 22 + 9 = 31 \text{ станок.}$$

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

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% өлемін құрайды.

$$C_{\text{вс}} = 29 \cdot 0,04 = 1,16 \approx 2 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар

$$\sum C_p = 29 + 2 = 31 \text{ станок}$$

Кесте 3.1- станоктардың типі мен олардың массалық және қуаттық қасиеттері

№№	Станок моделі.	Станоктар саны, дана.	Қуаты, кВт.	Массасы, кг.
	2	3	4	5
1.	станок мод. ИР500МФ4	22	14	11370
2.	станок мод. ИР500МФ4	9	14	11370
	Барлығы	31		

3.2 Цех жұмысшыларының санымен құрамын анықтау

Білдекте жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R_{np} = \frac{\Phi_0 \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{4015 \cdot 31 \cdot 0,9 \cdot 1,05}{1840 \cdot 1,3} = 56,8 \approx 57 \text{ жұмысшы.} \quad (3.3)$$

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

C_{np} - өндірістік жабдықтар саны 31 станок.

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

Φ_p - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры.

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

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

$$R_{cl} = 57 \cdot 0,05 = 2,85 \approx 3 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары.

$$\sum R_p = 57 + 3 = 60 \text{ жұмысшы.}$$

3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінің бір станокқа 10-12 м бөлінеді.

Жоңғылау мен кеулей жоеу операцияларында қолданатын станоктарға қажетті орын:

$$S_{1+2} = 12 \times 31 = 372 \text{ м}^2$$

Бұрғылау операциясында қолданатын станоктарға қажет орны:

$$S_3 = 2 \times 10 = 20 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа қажетті орын:

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

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_M = 3 \times 5 = 15 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтын ауданы.

$$\sum S = 372 + 20 + 15 = 407$$

3.4 Механикалық бөлімінің көмекші бөлігінің ауданын анықтау

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

$$S = 407 \cdot 0.05 = 20,35 \text{ м}^2$$

3.4.2 Жөндеу бөлімінің ауданы.

$$C_{\text{рем}} = \frac{T \cdot N_{\text{см}}}{\Phi_0 \cdot m \cdot k_3} = \frac{73,8 \cdot 31}{2030 \cdot 0,9 \cdot 2} = 1,5 \approx 2 \text{ станок} \quad (3.4)$$

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

Φ_0 - станоктын 1 сағат ішіндегі жұмысының жылдық қоры.

$\Phi_0 = 2030$ сағат. m - кезең саны. 2 кезең.

K_3 - Станок бөлімінің жүктеу коэффициенті.

Жөндеу станоктарға қажетті орның анықтаймыз. [8].

$$S = 1 \times 28 = 28 \text{ м}^2$$

3.5 Материалдар мен дайындамаларды сақтайтын қойманың ауданын анықтау

$$S_{\text{мз}} = \frac{A \cdot Q}{h \cdot M \cdot k} = \frac{5 \cdot 2580}{2 \cdot 252 \cdot 0.35} = 73,129 \approx 74 \text{ м}^2 \quad (3.5)$$

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

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

P - 1 бұйымға кететін материал шығыны.

H - қоймалық ауданға түсетін шекті жүк көтерімділігі.

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

M - Жұмыс күрінің саны.

$$Q = P \cdot N = 86 \cdot 45000 = 2580000 \text{ кг} = 2580 \text{ т} \quad (3.6)$$

3.6 Құрал – жабдық қаймасының ауданын анықтау

Құрал - жабдықтар қоймасын білдек санымен байлаысты.

$$S = 0.4 \cdot 31 = 12,4 \text{ м}^2$$

Құралды сақтау үшін бір слесрьге 0,15 м қабылданған.

$$S = 0.15 \cdot 3 = 0.45 \text{ м}^2$$

Қондырғылар қоймасы білдек санының 0,3 м бөлінген.

$$S = 0.3 \cdot 31 = 9,3 \text{ м}^2$$

Құрал – жабдық қаймасының жалпы ауданы.

$$S_{пл} = 12,4 + 0,45 + 9,3 = 22,5 = 23 \text{ м}^2$$

3.7 Құрастыру стендінің санын анықтау

Стационарлы құрастыру

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

$$T_{сб} = T_{мех} \cdot 0,4 = 1,038 \text{ норма / сағат} \quad (3.7)$$

$T_{сб}$ - 1 сағаттағы стендтегі өнімді құрастырудың еңбек сыйымдылығы .
Жұмысқа қажетті стендтердің саны. [10].

$$M_{сб} = \frac{T_{сб} \cdot N_{сб}}{\Phi_{рем} \cdot P_{ср}} = \frac{1,038 \cdot 45000}{4015 \cdot 1,2} = 5,66 \approx 6 \text{ стенді.} \quad (3.8)$$

Слесарь – құрастырушылар саны мына формуламен анықтаймыз.

$$R_{сб} = \frac{T_{сб} \cdot N_{сб}}{\Phi_p} = \frac{1,038 \cdot 45000}{1840} = 15 \text{ жұмысшы.} \quad (3.9)$$

3.8 Құрастыру бөлімінің ауданын есептеу

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

$$S = 35 \times 29 = 1015 \text{ м}^2$$

Ал қойма құрастыру ауданынан 25% құрайды.

$$S = 0,25 \times 1015 = 254 \text{ м}^2$$

Ал құралдар қоймасы құрастыру ауданынан 4% үлесін құрайды.

$$S = 0,04 \times 1015 = 41 \text{ м}^2$$

Жалпы ауданы.

$$S_{сл.сб} = 1015 + 254 + 41 = 1310 \text{ м}^2$$

3.9 Механикалық құрастыру бөліміндегі жұмысшылар санын анықтау

Өндіріс жұмысшыларының саны.

$$P_{пр} = 57 + 15 = 72 \text{ адам.}$$

Көмекші жұмысшылар құрамы 18-25% өндірістік жұмысшылар санынан.

$$P_{вс} = 0,25 \cdot 72 = 18 \text{ адам.}$$

Кіші қызметкерлер саны 2-3% өндірістік жұмысшылар санынан.

$$P_{моп} = 0,03 \cdot 72 = 3 \text{ адам.}$$

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

$$P_{итр}=0,08\cdot 72=8 \text{ адам.}$$

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

$$P_{скп}=0,07\cdot 72=9 \text{ адам.}$$

Кесте 3.2 - өндірісте қамтылған жұмысшылар санын анықтау

№	Жұмысшылар категориясы	Барлығы	Өндірістік	Жалпы	Кезеңдер 1 кезең	Кезеңдер 2 кезең
1	2	3	4	5	6	7
1	Өндірітік Жұмысшылар $P_{пр}$	72	100	55,3	36	36
2	Көмекші қызметкерлер $P_{всп}$	3	4,16	2,3	2	1
3	Көмекші жұмысшылар $P_{вр}$	18	25	13,8	9	9
4	Кіші қызметкерлер $P_{моп}$	3	4,16	2,3	2	1
5	Есепші қызметкерлер $P_{скп}$	9	12,5	6,9	5	4
6	Инженер қызметкер $P_{итр}$	8	11,1	6,15	6	2
	Барлығы	113				

3.10 Қызмет көрсету мекемесін жобалау

Канторлық жұмысшылардың жерінің ауданын есептеу.

3.10.1 Канторлық жұмысшылардың жерінің көлемі әр жұмысшыға $3,25\text{ м}^2$ бөлінеді. [11].

$$S = 3,25 \cdot 6 = 26 \text{ м}^2.$$

3.10.2 Киім шешінетін бөлме.

Механикалық-құрастыру цехы талаптарына, санитарлық нормаларына сай бір жұмысшыға өлшемі $330 \cdot 500$ болатын жеке шкаф болуы тиіс. Жоғары бөлік пен шкаф үстінің арасы 1,5 м, қабырға мен шкаф арасынан өту кеңдігі 2 м-ден кем болмауы керек. Екі жақты ілгіш арасы 3 м-ден төмен болмауы керек. Екі жақты ілгіш арасы 3 м – ден төмен болмауы керек. Ал 5 қатарлы болған жағдайда:

$$b = 6 \cdot 0,5 + 3 \cdot 1,0 = 6 \text{ м}$$

Киім ілгіш ұзындығы:

$$l = \frac{113}{6} \cdot 0.33 + 6 = 12,215 \text{ м}$$

Жалпы өлшемі:

$$l \cdot b = 6 \cdot 12,215 = 73,29 \text{ м}$$

3.10.3 Жуынатын бөлме

Кран мен жуынғыштар саны ең адамы көп ауысымдағы адам санын аламыз. 5 адамға 1 душ келетін болса, $49/5 \sim 10$ душ аламыз. Оның 7 ер адамға арналса, қалған 3 әйел адамға арналған [12].

ҚОРЫТЫНДЫ

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

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

Ал экономикалық бөлімде қандайда бір кәсіпорынның кәсіпкерлік іс-әрекетінің негізгі жолдары көрсетілген, экономикалық дәлелдемедегі жұмыстардың негізгі есептеу әдістері келтірілген. Кәсіпкерлік іс-әрекетте қолданатын жұмыстар кәсіпорынның мөлшерімен байланысты емес. Қандайда бір кәсіпорын болмасын – ірі зауыт болама, орта немесе шағын кәсіпорын болама технологиялық процестің тиімді вариантын таңдауда, жаңа техниканың жобалау жұмыстарын орындағанда, бизнес–жоспарды дайындауда экономикалық дәлелдемедегі жұмыстардың әдістері бір бағытпен жасалады. Осы экономикалық әдісті қолдана отырып біз өзіміз жобалап отырған зауытымызға керекті капиталды есептеп білімімізді тереңдеттік.

Адамзат пайда болғалы адам мен техника бір-бірімен тығыз байланыста. Осы байланыстан жаңа жүйе пайда болды ол – адам және техника. Жаңа жүйенің ережелерін ашып жарып бекітетін жаңа ғылым еңбекті қорғау болып саналады. Еңбекті қорғау пәні арқылы біз машина жасау зауыттарындағы адамның техникаға салғырт қарауының арқасында адам жарақат немесе өліп кетуі жағдайларын алдын алу немесе болғызбау болып табылады. Осы шаралар туралы дипломда тоқталып кетім.

ПАЙДАЛЫНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Автоматизация производства (металлообработка) Б.В. Шандров, М.Академия, 2004
- 2 Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения. А.И. Якушев. М.Машиностроение 1987
- 3 Горбачев 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-әрекеттің экономикалық негізі” Алматы, 2001
- 6 Курсовое проектирование по предмету технология машиностроения. 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. Машиностроение 1989.
- 10 Обработка металлов резанием. Справочник технолога. Под ред. А.А. Панова, М.Машиностроение, 1988.
- 11 Проектирование приспособлений. А.П.Белоусов. М.Машиностроение 1964
- 12 Производственная санитария. Справочная пособие. 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 машиностроении, Г.В. Бектобеков, Л.Машиностроение 1989
- 18 Справочник инженера-технолога в машиностроении. А.П.Бабичев. Ростов н Д, Феникс, 2005