

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру
және цифрландыру институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

Дүйсенғали Меруерт Абайқызы

«Сериялық өндіріс жағдайында пресстің муфтасын
шығаратын механикалық бөлімді жобалау»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру
және цифрландыру институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

PhD докторы


« 04 » 05 Б.С.Арымбеков 2021ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Сериялық өндіріс жағдайында пресстің муфтасын
шығаратын механикалық бөлімді жобалау»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған



Дүйсенғали М.А.

Ғылыми жетекші
техн. ғыл.канд-ты,
ассоц. профессор


« 06 » 05 А.Т.Альпеисов 2021ж.

Алматы 2021

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру
және цифрландыру институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

 Б.С.Арымбеков
« _____ » _____ 2020ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Дүйсенғали Меруерт Абайқызы

Тақырыбы: «Сериялық өндіріс жағдайында пресстің муфтасын
шығаратын механикалық бөлімді жобалау»

Университет ректорының «24 қараша» 2020ж. № 21-31-б бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «26» мамыр 2021ж.

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

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі

а) бұйымның құрастыру технологиясы; б) муфтаның механикалық өндеудің
технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысын жобалау;
г) ұйымдастыру бөлімі.

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

бұымның құрастыру сызбасы – 1А1; бұымның жинақтау сызбасы – 1А2;
тетіктің жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы – 1А1;
технологиялық баптаулар – 2А1; металлкескіш станоктың қондырғысының
сызбасы – 1А1; механикалық құрастыру бөлімінің жоспары – 1А1.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 14 атау

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	12.01.21ж. – 27.02.21ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	03.03.21ж. – 30.03.21ж.	орындалды
Ұйымдастыру бөлімі	03.04.21ж. – 12.04.21ж.	орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

колтанбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Ә.Ж.Жанкелді, PhD докторы, лектор	11.04.2021	

Ғылыми жетекші  А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  М.А.Дүйсенғали

Күні

« 04 » 05 2021ж.

АНДАТПА

Бұл дипломдық жобада сериялық өндіріс жағдайында пресстің муфтасын шығаратын механикалық бөлімді жобалау қарастырылған. Жобаның технологиялық бөлімінде бұйымның құрастыруының технологиялық үрдісі мен тетікті жасаудағы технологиялық үрдісі талқыланған. Яғни, механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті, кесу режимі мен машиналық уақытты, құрал-жабдықтарды есептеп шығарылған. Ал конструкторлық бөлімінде құрал жабдықтың конструкциясы жобаланған, қондырғыға қысқыш күштің есебі, дәлдік есептері жүргізілген. Ұйымдастыру бөлімінде прессті шығаратын механикалық құрастыру учаскесінің жалпы жобасын, жұмыскерлер санын және өндіріске қажетті жабдықтар мөлшері қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте предусмотрено проектирование механической секции, выпускающей муфту пресса в условиях серийного производства. В технологической части проекта обсужден технологический процесс сборки изделия и технологический процесс изготовления механизма. Т. е. рассчитаны режимы резания и машинное время, оборудование при операции механической обработки. А в конструкторском отделе спроектирована конструкция оборудования, произведен расчет прижимной силы к установке, расчеты точности. В организационном отделе рассмотрен общий проект участка механической сборки, выпускающего пресс, численность работников и количество оборудования, необходимого для производства.

ANNOTATION

This diploma project provides for the design of the mechanical section that produces the press coupling in the conditions of mass production. In the technological part of the project, the technological process of assembling the product and the technological process of manufacturing the mechanism are discussed. That is, the cutting modes and machine time, equipment during the machining operation are calculated. And in the design department, the design of the equipment was designed, the downforce to the installation was calculated, and the accuracy was calculated. The organizational department reviewed the overall design of the mechanical assembly section that produces the press, the number of employees and the amount of equipment needed for production.

Мазмұны

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Өндіріс объектісі туралы жалпы мәлімет	9
1.2 Бөліктің мақсаты мен жұмыс жағдайы	9
1.3 Таңдап алынған дайындаманы таңдау әдісі және талдау	10
1.4 Тетікті өндіруде технологиялық процесін талдау	14
1.5 Әдіпті аналитикалық жолмен есептеу	17
1.6 Кесу режимдерін есептеу	20
2 Конструкторлық бөлім	26
2.1 Құрылғының принципті схемасын әзірлеу	26
2.2 Бөлшекті бекітудің сенімділік коэффициентін есептеу	26
2.3 Қажетті қысқыш күштерді есептеу	27
3 Ұйымдастыру бөлімі	28
3.1 Өндірістік жабдықтарды есептеу	28
3.2 Жұмысшылар санын есептеу	31
3.3 Цех алаңын есептеу	32
3.4 Цехтағы жабдықты жоспарлау	33
Қорытынды	34
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	35

Кіріспе

Машина жасау әрбір мемлекеттің өнеркәсібінің маңызды құрамдас бөліктерінің қатарына жататын салалардың бірі, өйткені ол жоғары технологиялық, технологиялық өндірістің өте пайдалы және аса дамыған түрі болып табылады, ол мемлекет экономикасының дамуына еңбек өнімділігін едәуір арттыратын, еңбек шығындарын азайтатын, өнімнің сапасын арттырып, оның құнын мен қолдану аясын кеңейтетін және т. б. жаңа технологиялармен, машиналармен, механизмдермен ықпал етеді.

Машина жасау - қосылған құнның жоғары үлесі бар өндірістің түрі, яғни қосылған құнның үлкен үлесі-қызметкердің еңбегі болып табылады. Ол дегеніміз машинаны ойлап тауып және жобаны жасаған дизайнердің жұмысы, осы машинаны жасау әдістерін ойлап тапқан технологтың жұмысы, оны өндіруде бірлескен машиналар мен құралдарды, осы машинаны шеберханада тегін өндірген және бөлшектерді бір машинаға біріктірген жұмысшылардың жұмысы.

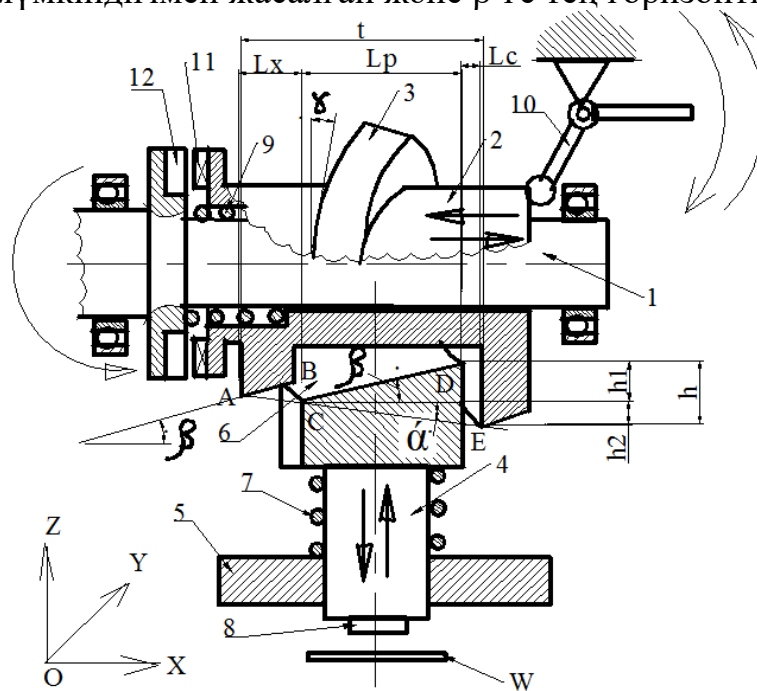
Қазақстан Республикасының жоспарын көздесек, ендігі жылдары біздің мемлекет барлық бейбіт сауда ұйымына кіруді көздеп отыр. Бұл ұйымға мүше болу болашақта еліміздің экономикасына пайда әкеліп, оның өсуіне едәуір әсерін тигізетіні сөзсіз. Бірақ республиканың осы ұйымда жақсы жұмыс істеуі, технологиялар едәуір дамыған заманда жақсын мамандар дайындап, ел ішіндегі білім беру орындарын одан әрі дамыту қажет. Қазақстанның ендігі 10 жылға жасалған индустриялық-инновациялық даму бағдарламасы осы стратегияны дамытуға бағытталып отыр. Бұл бағдарламаның үлкен бөлігінің бірі ел ішіндегі машина жасау саласын дамыту болып табылады.

Берілген дипломдық жобаның негізгі мақсаты машиналар мен металл өңдеу құралдарының бөлшектерін қосалқы өңдеудің техникалық процестерін жобалау кезінде теориялық және практикалық білімді байланыстыру, бекіту және кеңейту болып табылады.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Өндіріс объектісі туралы жалпы мәлімет

Жұдырықшалы-бұрандалы пресс бірнеше бөліктен тұрады (сурет.1.1): цилиндр 1, онда конустық бұрандалы беті бар 2-3 цилиндр орналасқан, АЕ генератрицасының білігінің осіне көлбеу бұрыш α бар, А-ға тең. Цилиндрдің астында 2-4 тірек 5 бар, денеде еркін тік осьтік қозғалыс мүмкіндігі бар. Сырғытпаның 4 жоғарғы бөлігінде 6 бұрандалы бет бар, ол 3 бұрандалы бетпен жанасу мүмкіндігімен жасалған және β -ге тең горизонтқа көлбеу бұрыш бар.



Сурет 1.1- Пресс схемасы

Ұсынылған пресс өзінің пайдалану және функционалдық көрсеткіштері бойынша қазіргі кривошипті пресстен едәуір асып түседі:

1) Пресс өңдеу түріне байланысты иінді электр энергиясынан 1,5-2 есе аз тұтынады, өйткені бүкіл жұмыс циклі кезінде жүгірткіге күш аз шығынмен біркелкі беріледі;

2) Пресс жұмыс кезінде жүгірткі қозғалысының біркелкілігіне ие, иінді пресс сырғытпасы үдеумен біркелкі емес қозғалады. Жүгірткінің біркелкі қозғалысы құралдың тозу жылдамдығын шамамен 20% төмендетеді.

3) Жаңа пресстің жүгірткісіндегі жұмыс күші бүкіл жұмыс жүрісі кезінде біркелкі ұсталады, ал жүрістің соңында оның маховикті күрт тежемей ұлғаюы мүмкін, бұл пресстің "стопорға" кіру мүмкіндігін айтарлықтай төмендетеді.

4) Пресс-кинематикалық схемада иінді пресс сияқты арнайы тежегіш қондырғы болмайды, оның функцияларын 3 және 6 беттер орындайды. Пресс механизмі жүгірткіні оның жоғарғы позициясында автоматты түрде өшіруді қамтамасыз етеді. Бұл цикл соңында баспасөзді тоқтату сенімділігін арттырады, механизмді тежеу үшін энергия шығынын азайтады, оның тозуын азайтады;

5)Пресс-муфтаның жұмысы жеңіл жағдайда жүзеге асырылады, қосылған кезде ол шамамен 2 есе әлсіреген динамикалық күшке ұшырайды. Динамикалық күшті азайту үшін жаңа баспасөзде тұрақты айналу арқылы баспасөз білігін тоқтатудың қажеті жоқ, баспасөзде байланыстырушы өзек жоқ;

6)Прессте шатун жоқ, бұл престің жалпы биіктігін шамамен 15% - 20% төмендетеді;

7)Жаңа престің кинематикалық тізбегінде тек екі сілтеме бар – бұрандалы цилиндр және жүгірткі, иінді престің үш тізбекті байланысы бар – иінді білік, шатун және жүгірткі. Жаңа пресс жоғары қаттылыққа ие болады, бұл оның дәлдігі мен беріктігін арттырады;

8) 3 және 6 түйіспелі беттерінің тозуы престің жұмыс қабілеттілігіне іс жүзінде әсер етпейді.

1.2 Бөлшектің мақсаты мен жұмыс жағдайы

Бұл дипломдық жоба "Муфта" бөлшегін өндірудің технологиялық процесін дамытуды ұсынады. Муфта-біліктердің ұштарын, сондай-ақ біліктер мен оларда еркін отыратын бөлшектерді бір-бірімен жалғауға және айналу сәтін беруге арналған құрылғы (машина бөлшегі). Муфта механикалық энергияны оның шамасын өзгертпей өткізеді. Муфта ішкі жағынан жұдырықшылармен жабдықталған және екі жартылай муфтадан тұрады. Жұдырықша профилі үшбұрышты немесе трапеция тәрізді болуы мүмкін. Жұдырықшалар арасындағы кеңістікке арнайы эвольвентті тісті тәж орнатылады, ол арқылы жұдырықшалар жұмыс жағдайында жартылай муфталарды жабу кезінде өзара ілестіруге қатысыды.

Егер қозғалысты екі жаққа беру керек болса, екі жартылай муфталар біліктерге бекітіледі және қозғалыссыз қалады, ал айналу оларға қозғалмалы жартылай муфтаны береді, ол слоттар немесе кілттер бойымен қозғалмайтындардың біріне қарай жылжи алады. Айналу бағытына байланысты жылжымалы жартылай муфта қозғалмайтын жартылай муфталардың біріне қозғалыс береді.

Жоғарыда келтірілген артықшылықтар аз жүктелген белдік конвейерлерінен, центрифугалық компрессорлар мен сорғылардан, электр қозғалтқыштары мен генератор қондырғыларынан, әртүрлі станоктардан, араластырғыштардан бастап, ауыр диірмендерге, ұнтақтағыштар мен көтергіштерге дейін жұдырықшалы муфталарды өнеркәсіптік қолданудың өте кең спектрін анықтайды. Жұдырықшалы муфталардың кейбір түрлері жоғары спорттық және жарыс автомобильдерінің беріліс қораптарында қолданылады.

1.2 Тетіктің сипаттамасы

Муфта П-5 пресін құрастыру кезінде негізгі бөлшектердің бірі болып табылады. Бұл 45 ГОСТ 1050-74 болаттан жасалған штампталған бөлік.

Конструкциялық көміртекті сапалы болаттың химиялық құрамы 1.1-кестеде келтірілген [7].

Кесте 1.1-материалдың химиялық құрамы 20Х13 ГОСТ 5632-72 (%)

Қорытпаның маркасы	Элементтер							
	Cr	Mn	P	S	Si	Ti	C	Ni
Болат45 (алмастырғышта р <u>40Х</u> , <u>50</u> , <u>50Г2</u>)	0,25- ке дейі н	0,5 - 0,8	0,035- ке дейін	0,04- ке дейін	0,17 - 0,37	0,80- 0,90	0,42 - 0,5	0,25- ке дейін

Тот баспайтын хром болатының механикалық қасиеттері 20Х13 ГОСТ 5632-72 1.2-кестеде келтірілген.

Кесте 1.2-Болаттың механикалық қасиеттері 45 ГОСТ1050-74

σ_B , МПа	$\sigma_{0,2}$, МПа	δ , %	ψ , %	a_1 , МДж / м ²
470	245	15-19	34-42	0,6

Болат 45 қолдану: ГОСТ сәйкес машина картридждерінің жұдырықшалары 45 және 40Х болаттан жасалған. Салмағы Rc = 45 -50. төртінші жұдырықшасы бар картридждер GS = 35-42 шегінде болуы керек. 45-те оларды босату 30-40 минут ішінде 220-280° температурада, 40Х 380-450° температурада жүзеге асырылады.

45 және 50 болаттан жасалған бөлшектер, дөңгелек бөлшектер мен тұтқалар. Түзету үшін бұл құралдар жиналған түрінде, ашық губкалармен қызмет етеді. 45 және 50 болаттар жабық жарықтардың пайда болуына бейім, оларды өткізетін жерлерде тек губкаларды жылыту керек. Сондықтан қыз үшін ең жақсы орта-қорғасын немесе тұзды ванна. Камералық пеште жұмыс істеу кезінде суға сүңгу және ысырмаларды (қалған бөлігін Қарағандыға дейін) қою жолымен өту жолдарының (топсаларының) баяулауын қамтамасыз ету қажет. Температура 220-320° 30-40 мин. губкалардың қосылуы Rc = 42-50. Есеп РЗ құру кезінде немесе тарифтелетін файлмен анықталады.

1.3 Таңдап алынған дайындаманы таңдау әдісі және талдау

Дайындаманы алу әдісін таңдауға әсер етеді:

- 1) Бөлшек материалы, оның мақсаты және дайындауға қойылатын техникалық талаптар;
- 2) Шығарылымның көлемі мен сериялылығы;
- 3) Беттің пішіні және бөліктің өлшемдері.

Дайындаманы алудың оңтайлы әдісі аталған факторларды жан-жақты талдау және бөліктің технологиялық құнын техникалық-экономикалық есептеу негізінде анықталады. Одан жасалған бөліктің жарамдылығын қамтамасыз ететін дайындаманы алу әдісі, соңғысының минималды құны оңтайлы болып саналады. Дайындаманы алудың екі әдісін салыстырамыз: прокат және штамптау.

Штамптау-дененің пішіні мен көлемінің өзгеруімен материалдың пластикалық деформация процесі. Көбінесе металдар немесе пластмассалар штампталады. Штамптау процесі үшін механикалық әсер ету арқылы материалдарды деформациялауға мүмкіндік беретін престер қолданылады.

Прокат-қандай да бір профильді алу үшін прокат станының айналмалы біліктері арасында ыстық немесе суық күйде металды құймаларды сығу процесі.

Есептеу кезінде біз әдебиетті қолданамыз [1].

1) Жалға беру

Аралық сыйақыларды есептеу үшін біз сыртқы диаметрді таңдаймыз $\emptyset 150 \times 40$ мм. дайындаманың диаметрі формула бойынша анықталады:

$$D_{\text{заг}} = D_{\text{дет}} + 2Z_{\text{min}}, \quad (1.1)$$

$D_{\text{дет}}$ - өңделетін бөлшектің диаметрі, мм;

$2Z_0$ - өңдеуге арналған жалпы жәрдемақы, мм;

$$D_{\text{заг}} = 150 + 5,5 = 156 \text{ мм.}$$

Дайындаманың ұзындығы формула бойынша анықталады:

$$L_{\text{заг}} = L_{\text{дет}} + 2Z_0, \quad (1.2)$$

$L_{\text{дет}}$ - өңделетін бөліктің ұзындығы, мм;

$2Z_0$ - өңдеуге арналған жалпы жәрдемақы, мм.

$$L_{\text{заг}} = 40 + 2 \times 0,8 = 42 \text{ мм.}$$

ГОСТ 2590-88 сәйкес өлшемдерге төзімділікті таңдаңыз

$$\emptyset 155^{+0,8}_{-2,0}, \emptyset 42^{+0,4}_{-0,7}.$$

Дайындама көлемі мына формула бойынша анықталады:

$$V = \frac{\pi D^2}{4} \cdot L_3, \quad (1.3)$$

D - дайындаманың диаметрі, мм;

L - дайындаманың ұзындығы, мм.

$$V = \frac{3,14 \cdot 156^2 \cdot 42}{4} = 802 \text{ см}^2.$$

Дайындаманың массасы формула бойынша анықталады:

$$G_3 = \gamma \cdot V_3, \quad (1.4)$$

γ - материалдың тығыздығы, кг/см³;

V_3 - дайындама көлемі, см³.

$$G_3=0,00785 \cdot 802=6,3 \text{ кг.}$$

Барлық технологиялық еріксіз ысыраптарды ескере отырып, бір бөлікке арналған материалдың шығыны формула бойынша анықталады:

$$G_{3n}=\frac{G \cdot (15+H)}{100}, \quad (1.5)$$

мұндағы G -дайындаманың массасы, кг, 15% - жалдау үшін сөзсіз технологиялық шығындар.

$$G_{3n}=\frac{6,3 \cdot 115}{100}=7,2 \text{ кг.}$$

Материалды пайдалану коэффициенті мына формула бойынша есептеледі:

$$K_{н. м.}=\frac{1,85}{7,2}=0,26. \quad (1.6)$$

Прокаттан дайындаманың құны мына формула бойынша анықталады

$$C_{з. п.}=C_m \cdot G_3 - (G_3 - G_d) \cdot C_{отх}, \quad (1.7)$$

C_m – 1 кг материалды дайындау құны = 200 тг;

$C_{отх}$ – 1 кг қалдықтардың құны = 20 тг.

$$C_{з. п.}=200 \cdot 7,2 - (7,2 - 1,85) \cdot 20=1333 \text{ тг.}$$

2) Дайындама алудың екінші әдісін қарастырамыз - "Жабық штамптардағы ыстық штамптау"

Ыстық көлемді штамптау - бұл материалдарды қысыммен өңдеудің бір түрі, онда қыздырылған дайындамадан соғу қалыптары арнайы құрал штамп көмегімен жүзеге асырылады. Металлдың ағыны жеке штамптарда жасалған жазықтықтардың беттерімен шектеледі, сондықтан штамптаудың соңғы сәтінде олар соғу конфигурациясы бойынша бірыңғай жабық жазықтықты құрайды.

Көп жағдайда ыстық штамптауға арналған дайындамалар ретінде дөңгелек шаршы, тік бұрышты, сондай-ақ мерзімді прокат түрлері қолданылады. Бұл жағдайда шыбықтар бөлек өңдеуге кесіледі, бірақ кейде олар шыбықтан штампталады, содан кейін тікелей штамптау машинасында соғу бөлімі болады. Дайындамалар өзектен әртүрлі тәсілдермен кесіледі: иінді пресс қайшыларымен және газбен кесу. Соғумен салыстырсақ штамптаудың артықшылықтары көбірек. Ыстық көлемді штамптау арқылы күрделі фигурацияны соғусыз алуға болады, өйткені оны соққысыз жасауға болмайды, ал штамптық соғып өңдеу түрі соғуға қарағанда 3-4 есе аз. Осыған байланысты келесі механикалық өңдеу көлемі еедәуір азаяды, штамптық соғу тек басқа бөлшектермен түйісетін жерлерде ғана өңделеді және бұл өңдеуді тек ажарлауға дейін азайтуға болады.

Штамптау өнімділігі әлдеқайда жоғары - сағатына ондаған және жүздеген штамптауды құрайды. Сонымен қатар, штамптау құралы штамп қымбат құрал қатарына кіреді және тек бір, нақты соғу үшін ғана жарамды болып келеді. Осыған

байланысты, штамптау бірдей соғудың жеткілікті үлкен партияларын жасағанда экономикалық тұрғыдан мүмкін болады. Ыстық көлемді штамптау автомобильдердің, тракторлардың маңызды бөліктері үшін дайындама жасайды. Штамптау жабдығы-қос иінді ыстықтай штамптау пресі (КГШП).

Бөлшектің массасы $m=2,9$ кг, күрделілік дәрежесі С1,

Штамптау дәлдігі-Ikl,

Болат тобы-М1.

Дайындаманың өлшемдері мына формулалар бойынша анықталады:

$$\varnothing 150 = 150 + 1,2 \cdot 2 = 152 \text{ мм}, L_{22} = 22 + 1,3 \cdot 2 = 25 \text{ мм},$$

$$\varnothing 120 = 120 + 1,3 \cdot 2 = 122 \text{ мм}, L_{18} = 18 + 1,2 \cdot 2 = 20 \text{ мм}.$$

Дайындаманың өлшемдеріне шекті ауытқулар ГОСТ 7505-89 сәйкес анықталады:

$$\varnothing 152_{-0,5}^{+1,0}; \varnothing 122_{-0,5}^{+0,1}; L_{25}_{-0,5}^{+0,9}; L_{20}_{-0,5}^{+0,9}.$$

V_1, V_2 дайындаманың жекелеген элементтерінің көлемі мынадай формула бойынша айқындалады:

$$V_1 = \frac{3,14 \cdot (152)^2}{4} 25 = 453 \text{ см}^3,$$

$$V_2 = \frac{3,14 \cdot (122)^2}{4} 20 = 234 \text{ см}^3.$$

Дайындаманың жалпы көлемі төмендегі формула бойынша есептеледі:

$$V_3 = V_1 + V_2, \quad (1.8)$$

мұндағы V_1, V_2 - дайындаманың жеке элементтерінің көлемі, см³.

$$V_3 = 453 + 234 = 687 \text{ см}^3.$$

Штампталған дайындаманың массасы (1.4) формула бойынша есептеледі:

$$G_{з. п.} = 0,00785 \cdot 687 = 5,4 \text{ кг}.$$

Біз ыстық көлемді штамптау кезінде еріксіз технологиялық шығындарды 10% - ға қабылдаймыз және формула бойынша шығындарды ескере отырып, дайындаманың массасын анықтаймыз:

$$G_{з. п.} = \frac{5,4 \times (10 + 100)}{100} = 5,94 \text{ кг}.$$

Бір штамптау үшін материалды пайдалану коэффициенті мына формула бойынша анықталады (1.5):

$$K_{и. м.} = \frac{1,85}{5,94} = 0,31.$$

Штамптау әдісімен дайындалған дайындаманың құны (1.6):

$$C_{з. п.} = 200 \times 5,94 - (5,94 - 1,85) \cdot 20 = 1106 \text{ тг}.$$

Материалды пайдаланудың экономикалық әсері мына формула бойынша есептеледі:

$$\Xi = (C_{31} - C_{32}) \cdot N, \quad (1.9)$$

мұндағы G_{31} - бірінші әдіспен алынған дайындаманың массасы, кг;

G_{32} - екінші әдіспен алынған дайындаманың массасы, кг;

N - жылдық шығарылым бағдарламасы, дана.

$$\Xi = (7,2 - 5,94) \cdot 5000 = 6300 \text{ кг.}$$

Дайындаманы алудың экономикалық әсері мына формула бойынша есептеледі:

$$\Xi = (C_{31} - C_{32}) \cdot N, \quad (1.10)$$

где C_{31} - бірінші әдіспен алынған дайындаманың массасы, тг;

C_{32} - екінші әдіспен алынған дайындаманың массасы, тг;

N - жылдық шығарылым бағдарламасы, дана.

$$\Xi = (1333 - 1106) \cdot 5000 = 1135000 \text{ тг.}$$

Деректерді 1.3-кестеге жинақтаймыз

1.3-кесте-дайындаманы алудың екі әдісінің салыстырмалы кестесі

	Дайындама алу әдісі	
	Прокаттау	Штамптау
Бөлшектің салмағы, кг	2,9	2,9
Дайындаманың салмағы, кг	6,3	5,4
Материалды пайдалану коэффициенті	0,26	0,31
Дайындаманың құны, тг	1333	1106
Материалды жылдық үнемдеу, кг		6300
Дайындаманы дайындаудың экономикалық тиімділігі, тг	1135000	

Есептеулерде көрсетілгендей, жабық штамптарда ыстық көлемді штамптау арқылы алынған дайындама прокаттан жасалған дайындамаға қарағанда массасы жағынан үнемдірек, сондықтан біз штамптау әдісімен жасалған дайындаманы қабылдаймыз. Дайындаманы алуда таңдалған әдісі дайындаманы өңдеуге және осыған байланысты материалды үнемдеу үшін ең аз рұқсат береділеді. Әдіптің кішіреюіне байланысты бөлшекті дайындау үшін өңдеуген кезде еңбек сыйымдылығы азаяды.

1.4 Тетікті өндіруде технологиялық процесін талдау

Технологиялық процесті әзірлеу ЕТДБЖ (ЕСТПП) стандарттарында көзделген өзара байланысты жұмыстар кешенінен тұрады және МЕМСТ 14.301-83 "Технологиялық процестерді әзірлеудің және технологиялық жарақтандыруды таңдаудың жалпы ережелері" талаптарына толық сәйкес орындалуы тиіс [8]. Маршруттық технологияны әзірлеу кезінде келесі негізгі принциптерді ұстанады [1, 2, 3]:

- 1) Ең бірінші, одан әрі өңдеу кезінде негізгі болып табылатын беттерді өңдеу;

2) Одан кейін дайындаманың ақауларын анықтау үшін беттерді максималды мөлшерде өңдейді;

3) Мүмкіндігінше көп беттерді бір операцияда өңдеу керек, операциялардың шоғырлану принципін сақтау қажет;

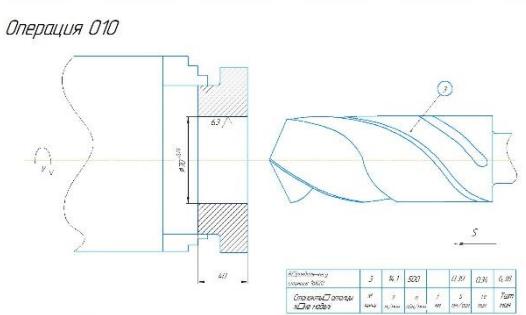
4) Базаларды біріктіру және олардың тұрақтылығы қағидаларын сақтау қажет;

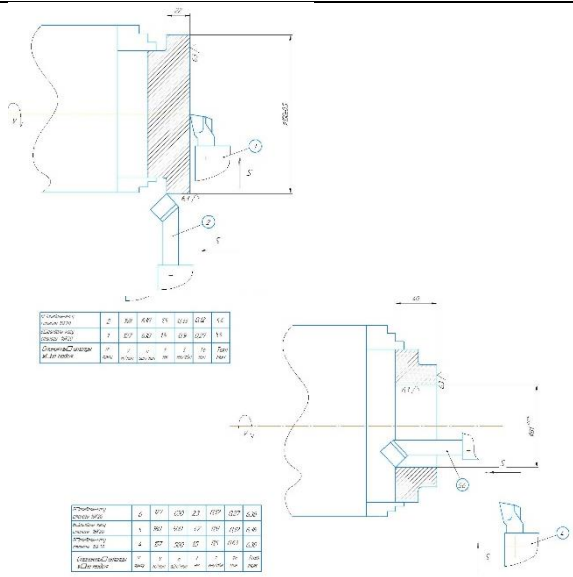
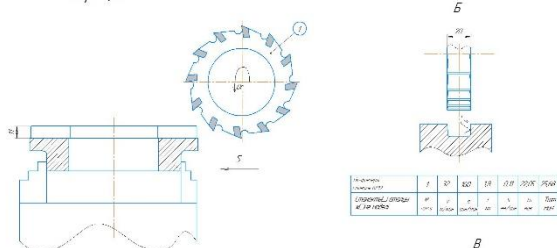
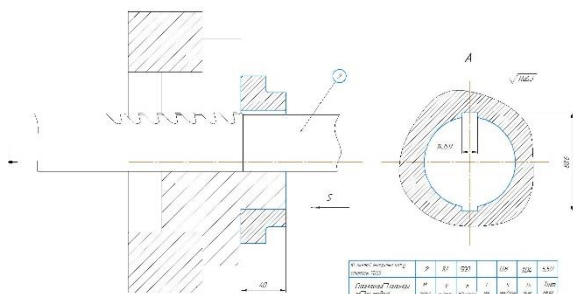
5) Технологиялық процестің қандай сатыларында сызба талаптарына байланысты механикалық, термиялық және басқа да өңдеу түрлерін жүргізу орынды екенін ескеру қажет;

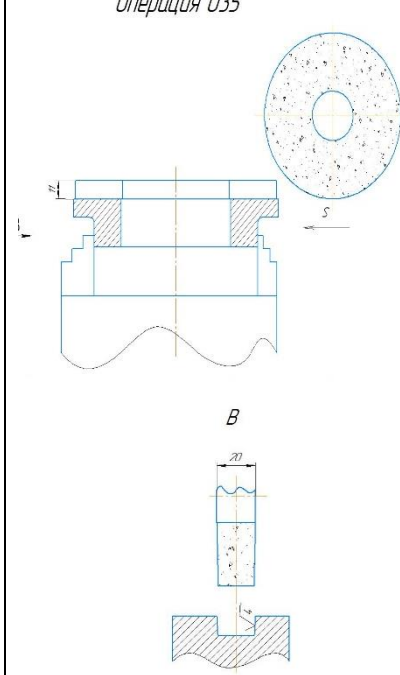
6) Сапалық-дәлдік сипаттамалары бойынша жоғары талаптар қойылатын беттер соңында түпкілікті өңделеді.

Кез-келген бөлікті өңдеу бағытын әзірлеу дайындаманың жеке беттерін өңдеу түрін алдын-ала таңдаудан және кәсіпорында бар жабдықтың сапасына, сериялық өндірісіне және технологиялық мүмкіндіктеріне сәйкес келетін дәлдікке қол жеткізу әдістерін анықтаудан басталады. Осы деректерді талдағаннан кейін олар бөлікті өңдеу жоспарларын жасауға кіріседі. Өңдеудің белгіленген реттілігі, сонымен қатар, станоктағы дайындаманың өлшемдері мен позицияларының санын анықтайды. Дайындаманың дизайн ерекшеліктерін ескере отырып; сондай-ақ, олар бір қондырғы үшін беттердің ең көп санын өңдеуге тырысады.

Кесте 1.4 кесте – Тетікті өңдеудің технолиялық процессі

Операция	Операциялардың атауы	Станок, жабдық
005	Дайындау. Дайындаманы жабық штамптарда ыстық көлемді штамптау арқылы алу.	Қосиінді-ыстықтай нығыздағыш пресс
010	Токарлық. Тесік арқылы бұрғылау $\varnothing 70\text{H}7$ мм. 	Токарлық станок 16K20
015	Тесік арқылы $\varnothing 81$ мм-ге дейін тесіңіз.	Токарлық станок 16K20
	Ұшын $\varnothing 120$ мм-ге дейін кесіңіз.	
	Дайындаманы қайта орнатыңыз Ұшын $\varnothing 150$ мм-ге дейін кесіңіз. Бетінің өткірленуі $\varnothing 150$ мм. қашықтықта $L=22$ мм	

	 <table border="1" data-bbox="453 456 652 512"><tr><td>Салмағы</td><td>2</td><td>30</td><td>600</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr><tr><td>Салмағы (кг)</td><td>7</td><td>0,7</td><td>0,02</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr><tr><td>Салмағы (кг)</td><td>7</td><td>0,7</td><td>0,02</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr><tr><td>Салмағы (кг)</td><td>7</td><td>0,7</td><td>0,02</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr></table> <table border="1" data-bbox="485 647 684 714"><tr><td>Салмағы</td><td>2</td><td>30</td><td>600</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr><tr><td>Салмағы (кг)</td><td>7</td><td>0,7</td><td>0,02</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr><tr><td>Салмағы (кг)</td><td>7</td><td>0,7</td><td>0,02</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr><tr><td>Салмағы (кг)</td><td>7</td><td>0,7</td><td>0,02</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr></table>	Салмағы	2	30	600	15	0,02	0,02	1,1	Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1	Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1	Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1	Салмағы	2	30	600	15	0,02	0,02	1,1	Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1	Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1	Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1	
Салмағы	2	30	600	15	0,02	0,02	1,1																																																											
Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1																																																											
Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1																																																											
Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1																																																											
Салмағы	2	30	600	15	0,02	0,02	1,1																																																											
Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1																																																											
Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1																																																											
Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1																																																											
020	Фрезер. Бетін фрезерлеу Ø150 мм. 8 жұдырықша, В=20 мм, Н=11 мм 4 ауысу Операция 020  <table border="1" data-bbox="780 1140 995 1184"><tr><td>Салмағы</td><td>2</td><td>30</td><td>600</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr><tr><td>Салмағы (кг)</td><td>7</td><td>0,7</td><td>0,02</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr><tr><td>Салмағы (кг)</td><td>7</td><td>0,7</td><td>0,02</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr><tr><td>Салмағы (кг)</td><td>7</td><td>0,7</td><td>0,02</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr></table>	Салмағы	2	30	600	15	0,02	0,02	1,1	Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1	Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1	Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1	Фрезерлік станок																																
Салмағы	2	30	600	15	0,02	0,02	1,1																																																											
Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1																																																											
Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1																																																											
Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1																																																											
025	Тартып өңдеу. Бір ауысу үшін ені 14js9 мм болатын 2 кілт ойығын созыңыз.  <table border="1" data-bbox="764 1655 979 1700"><tr><td>Салмағы</td><td>2</td><td>30</td><td>600</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr><tr><td>Салмағы (кг)</td><td>7</td><td>0,7</td><td>0,02</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr><tr><td>Салмағы (кг)</td><td>7</td><td>0,7</td><td>0,02</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr><tr><td>Салмағы (кг)</td><td>7</td><td>0,7</td><td>0,02</td><td>15</td><td>0,02</td><td>0,02</td><td>1,1</td></tr></table>	Салмағы	2	30	600	15	0,02	0,02	1,1	Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1	Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1	Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1	Созу станогі																																
Салмағы	2	30	600	15	0,02	0,02	1,1																																																											
Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1																																																											
Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1																																																											
Салмағы (кг)	7	0,7	0,02	15	0,02	0,02	1,1																																																											
030	Термиялық өңдеу, h=1,5 мм. T =750°C HRC = 55	ТВЧ - пеші																																																																
035	Ажарлау 8жұдырықшаның бүйір беттерін ажарлау	Дөңгелек ажарлау машинасы																																																																

	Операция 035  <table data-bbox="445 860 788 927"><tr><td>Детальное описание операции 035</td><td>3</td><td>28</td><td>445</td><td>155</td><td>12</td><td>1050</td><td>337</td></tr><tr><td>Спецификация материала</td><td>Ст</td><td>У</td><td>н</td><td>н</td><td>н</td><td>н</td><td>н</td></tr><tr><td>Материал</td><td>Ст</td><td>У</td><td>н</td><td>н</td><td>н</td><td>н</td><td>н</td></tr></table>	Детальное описание операции 035	3	28	445	155	12	1050	337	Спецификация материала	Ст	У	н	н	н	н	н	Материал	Ст	У	н	н	н	н	н	
Детальное описание операции 035	3	28	445	155	12	1050	337																			
Спецификация материала	Ст	У	н	н	н	н	н																			
Материал	Ст	У	н	н	н	н	н																			
040	Жуу бөлмесі																									
045	Бақылау	Стол ОТК																								

1.5 Әдіпті аналитикалық жолмен есептеу

Әдіп -дайындаманың берілген қасиеттеріне қол жеткізу үшін дайындаманың бетінен алынған материал қабаты.

Дайындаманың механикалық өңдеуі мен шекті өлшемдері профессор В.М. Кованның есептеу-аналитикалық әдісі негізінде анықталады. дайындамалардың өлшемдерін сипаттайтын негізгі қарапайым беттерге.

Әдіптің мөлшеріне әсер ететін факторлар: өндіріс түрі, кесу режимдері, кескіш құрал, өнделетін бөлшектердің құрылымдық формалары мен өлшемдері [1].

Дайындама үшін біз орнату базалары мен өңдеудің технологиялық бағытын белгілейміз. Біз өнделген элементар беттерді және әр элементар бетке өңдеудің технологиялық ауысуларының дәйекті тәртібін есептеу кестесіне жазамыз.

Ең аз операция аралық әдіп мына формула бойынша анықталады:

$$2z_{\min} = 2 \left(R_z + h \right)_{i-1} + \sqrt{\Delta_{\Sigma i-1}^2 + \varepsilon_i^2}, \quad (1.11)$$

мұндағы R_z — беттердің микро кедір бұдырлығы, мкм;

h — ақаулы беттік қабаттың тереңдігі, мкм;

Δ_{Σ} — Кеңістіктегі ауытқулардың геометриялық қосындысы өзара байланысты беттер, мкм;

ε — Орнату қателігі, мкм;

$i-1$ — алдыңғы операцияны сипаттайтын индекс;

i — осы операцияны сипаттайтын индекс.

Өлшемі бойынша есептеп жатырмыз $\phi 150 H7 (+0,035)$ мм.

Өңдеу маршруты:

1) Дйындама — штамптау;

2) Токарлық — қаралы өңдеу;

3) Токарлық — таза өңдеу.

Орталықтардың орналасуының ауытқуы келесіге тең болатындай етіп қайрау жүргізіледі.:

$$\rho_o = \sqrt{\rho_{cm}^2 + \rho_{kop}^2 + \rho_{\psi}^2}, \quad (1.12)$$

Мұндағы ρ_{cm} - осьтердің жылжуы, мкм;

ρ_{kop} - айырқша қисық, мкм;

ρ_{ψ} - Қатенің шегі, мкм.

Соғу дәлдігінің сыныбына байланысты кесте бойынша анықталатын соғу осьтерінің жылжуы. Бұл мысалда дәлдіктің 2 –ші класы үшін (қалыпты) соғу осьтерінің ығысуы 0,5 мм құрайды (500 мкм)

Шындаудың қисықтығы Δk шындаудың үлестік қисықтығы мен мойын ұзындығы 1 мәні арқылы қалыптау түріне байланысты анықталады. Жұмыс мәліметтеріне сәйкес, ГKM -де алынған штамптаудың меншікті қисықтығы ұзындығы 1 мм үшін $\Delta k=0,05$ мкм/мм құрайды. Осылайша: $\rho_{kop} = \Delta k \cdot l = 0,05 \cdot 40 = 200$ мкм.

Орталықтандыру дайындамасы орналасуының ауытқу шамасы:

$$\rho_{\psi} = 0,25 \sqrt{\delta_3^2 + 1}, \quad (1.13)$$

Мұндағы δ_3 — фрезерлік-орталықтандыру операцияларының негізі ретінде пайдаланылатын бетіндегі допускісі, $\delta_3 = 1,3$ мм.

$$\rho_{\psi} = 0,25 \sqrt{1,5^2 + 1} = 0,45 \text{ мм}$$

Орналасудың жалпы ауытқуы:

$$\rho_o = \sqrt{500^2 + 450^2 + 200^2} = 702 \text{ мкм}.$$

Дайындаманы орталықтарда орналастыру кезіндегі орнату қателігі: $\varepsilon_2 = 0$ мкм

Бастапқы өңдеуден кейінгі дайындаманың қалдық жалпы орналасуы:

$$\rho_{\text{ост}} = K_y \cdot \rho_0, \quad (1.14)$$

мұндағы K_y - нақтылау коэффициенті.

Қаралай жону үшін $K_y = 0,06$, $\rho_1 = 702 \cdot 0,06 = 42 \text{ мкм}$;

Тазалай жону үшін $K_y = 0,04$, $\rho_2 = 702 \cdot 0,04 = 28 \text{ мкм}$;

Барлық ауысулардағы орнату қателігі нөлге тең.

Ең төменгі әдіп мәндерін есептеу формула бойынша жүзеге асырылады:

$$2Z_{\min} = 2(R_{zi-1} + T_{i-1} + \rho_{i-1}), \quad (1.15)$$

Қаралай жону: $2Z_{\min 1} = 2(1000 + 702) = 3404 \text{ мкм}$;

Тазалай жону: $2Z_{\min 2} = 2(250 + 240 + 702) = 2384 \text{ мкм}$;

Алынған мәндерді 1.5 кестеге еңгіземіз.

"Есептік Өлшем" (d_p) бағанын толық өлшемнен бастап толтырамыз:

$$d_{p1} = 150 + 1,064 = 151,064 \text{ мм},$$

$$d_{\text{заг}} = 151,064 + 3,404 = 154,468 \text{ мм}.$$

Ең кіші шекті өлшемді рұқсат берілген ондық бөлшекпен бірдей белгіге дейін дөңгелектеу арқылы анықтаймыз. Ең үлкен шекті мөлшерді ең кішісіне төзімділікті қосу арқылы табамыз.

$$d_{\max 2} = 150 + 0,16 = 150,16 \text{ мм},$$

$$d_{\max 1} = 152,4 + 1,6 = 154 \text{ мм},$$

$$d_{\text{заг}} = 155,8 + 4,0 = 159,8 \text{ мм}.$$

Әдіптердің мәнін есептейміз:

$$2Z_{\max i}^{\text{пр}} = d_{\max i-1} - d_{\max i}, \quad (1.16)$$

$$2Z_{\max 2}^{\text{пр}} = 154 - 150,16 = 3,84 \text{ мм},$$

$$2Z_{\max 1}^{\text{пр}} = 159,8 - 154 = 5,8 \text{ мм}.$$

$$2Z_{\min i}^{\text{пр}} = d_{\min i-1} - d_{\min i}, \quad (1.17)$$

$$2Z_{\min 3}^{np} = 1512,38 - 150 = 2,38 \text{ мм},$$

$$2Z_{\min 1}^{np} = 155,78 - 152,38 = 3,4 \text{ мм}.$$

Тексеру есептеулерін жүргізейік:

$$T_{\text{заг}} - T_{\text{д}} = \sum 2Z_{\max} - \sum 2Z_{\min}, \quad (1.18)$$

мұндағы $T_{\text{заг}}$ и $T_{\text{д}}$ — дайындамалар мен бөлікке тиісінше рұқсат ету;
 $\sum 2Z_{\max}$ и $\sum 2Z_{\min}$ — өңдеуге арналған жалпы максималды және минималды әдіп.

$$4000 - 160 = 9640 - 5780,$$

$$3840 \text{ мм} = 3960 \text{ мм}.$$

Есептеу дұрыс жүргізілді.

1.5 кесте - Беттік өңдеуге арналған шекті мөлшерлер мен шекті мәндерді есептеу нәтижелері Ø 150,0 мм

Технологиялық ауысу	Әдіп элементтері, мкм				Есептік әдіп $2Z_{\min}$, мкм	Есептік өлшем, мм	Дәлдік шегі δ , мкм	Шектік өлшемдер, мм		Әдіптің шектік өлшемдері, мкм	
	$R_{z_{i-1}}$	h_i	ρ_{i-1}	ϵ_i				$d_{\max}$	$d_{\min}$	$2z_{\max}$	$2z_{\min}$
Дайындамаштамптау	1000		702	-	-	155,788	4000	159,8	155,8	-	-
Қаралай жону(15 кв.)	250	240	42	-	3404	152,384	1600	154	152,4	3840	2380
Тазалай жону(10 кв.)	40	40	28	-	2384	150	160	150,16	150	5800	3400

1.6 Кесу режимдерін есептеу

Кесу режимдерін есептеу өңдеудің берілген шарттары үшін Кесу тереңдігін, өту санын, беруді, кесу жылдамдығын, кесу күші мен кесуге қажет қуатты анықтаудан тұрады.

Біз кесу режимдерін 16k20 моделінің токарлық машинасында орындалатын 010 (токарлық) операциясына есептейміз.

Токарлық операцияға кесу режимдерін есептеу:

81h7 ішкі тесігін бұру үшін кесу режимдері есептеу-аналитикалық әдіспен анықталады [2].

Бастапқы деректер:

Бөлшекті муфта;

Материал болат 45;

Дайындау, штамптау;

Бастапқы токарлық өңдеу, таза;

Өндіріс түрі;

Үш камералы өзін-өзі орталықтандыратын патрон;

Кескіш құралды таңдау:

Өңдеу жылдам кесетін болаттан жасалған пластиналары бар токарлық өтпелі бүгілген кескішпен жүргізіледі (МЕМСТ 18868-73 бойынша);

Кесу бөлігінің геометриялық параметрлері:

- кескіштің жоғарғы радиусы $r = 1,5$ мм;

- кесу жиегінің көлбеу бұрышы $C = 0$;

- төзімділік кезеңі $T = 60$ мин;

- максималды кесу тереңдігі:

$$t_{\text{черн}} = \frac{D_2 - D_1}{2} = \frac{91,8 - 85,5}{2} = 3,2 \text{ мм}, \quad (1.19)$$

$$t_{\text{черн}} = \frac{D_3 - D_2}{2} = \frac{85,5 - 81}{2} = 2,3 \text{ мм}. \quad (1.20)$$

Қаралай жону кезінде беріліс кесте 11[2] алынады $S = 0,9$ мм/об, при чистовом точении из табл. 14 [2] $S = 0,12$ мм/об.

Кесу жылдамдығы v , м/мин, мына формула арқылы анықталады:

$$v = \frac{C_V}{T^m \cdot x \cdot y} \cdot K_V, \quad (1.23)$$

мұндағы C_V — кестелік мәндегі коэффициент;

m, x, y — кестелік мәндегі дәреже көрсеткіштері;

T — тұрақтылық кезеңі (период стойкости), мин;

K_V — түзету коэффициенті.

C_V коэффициенті және дәреже көрсеткіштері 17 [6] кесте арқылы алынады:

Тазалай жону: $C_V = 340, x = 0,15; y = 0,45; m = 0,20$;

Қаралай жону: $C_V = 340, x = 0,15; y = 0,45; m = 0,20$.

K_V коэффициенті мына формула арқылы:

$$K_V = K_{MV} \cdot K_{PV} \cdot K_{IV}, \quad (1.24)$$

мұндағы K_{MV} — дайындама материалына әсерін ескеретін коэффициент;

$K_{ПV}$ — бекі қабаттың күйіне әсерін ескеретін коэффициент;
 $K_{ИV}$ — құрал материалының әсерін ескеретін коэффициент;
 K_{MV} коэффициентін мына формула арқылы есептелінеді[2]:

$$K_{mv} = K_{\Gamma} \left(\frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \quad (1.25)$$

мұндағы K_{Γ} — өңдеу арқылы юолат тобын анықтайтын коэффициент;
 σ_B — материалдың нақты және тұтастық параметрі, $\sigma_B = 700$ МПа;
 n_v — дәреже көрсеткіші;
 $K_{\Gamma} = 1$ — қатты қорытпалы кескіштермен өңдеу кезінде;
 $n_v = 1,75$ қатты қорытпалы кескіштермен өңдеу кезінде.

$$K_{MV} = 1 \cdot \left(\frac{750}{700} \right)^{1,75} = 1,128,$$

мұндағы $K_{ПV} = 0,8$ - соғу бөлшектері үшін;
 $K_{ИV} = 1$ — маркасы Т5К10 құймадан жасалған инструмент үшін.

$$K_V = 1,128 \cdot 0,8 \cdot 1 = 0,903.$$

Қаралай жону кезіндегі жылдамдық:

$$V_{\text{чер}} = (420 / 60^{0,2} \cdot 2,3^{0,15} \cdot 0,9^{0,45}) \times 0,903 = 147,6 \text{ м/мин},$$

$$V_{\text{чист}} = (420 / 60^{0,2} \cdot 2,3^{0,15} \cdot 0,12^{0,45}) \times 0,903 = 155,4 \text{ м/мин}.$$

Шпиндельдің айналу жиілігі n , об/мин, мына формула арқылы анықталады:

$$n = \frac{1000}{\pi} \frac{v}{D}, \quad (1.26)$$

мұндағы D — өңдеу кезінде пайда болатын дайындама диаметрі.

$$n_{\text{чер}} = (1000 \cdot 147,6) / (3,14 \cdot 85,5) = 549,8 \text{ об/мин} \approx 500 \text{ об/мин},$$

$$n_{\text{чист}} = (1000 \cdot 155,4) / (3,14 \cdot 81) = 610,9 \text{ об/мин} \approx 630 \text{ об/мин}.$$

Нақты кесу жылдамдығының формуласы:

$$V_{\text{ф чер}} = (n\pi D) / 1000 = 500 \cdot 3,14 \cdot 81 / 1000 = 127 \text{ м/мин},$$

$$V_{\text{ф чист}} = (n\pi D) / 1000 = 630 \cdot 3,14 \cdot 81 / 1000 = 160 \text{ м/мин}.$$

Минуттық берілісті анықтаймыз:

$$S_{м\ чер}=S_o \cdot n =0,9 \cdot 500 = 450 \text{ мм/мин}, \quad (1.27)$$

$$S_{м\ чист}=S_o \cdot n =0,12 \cdot 630 =76 \text{ мм/мин}.$$

Біз станок қуатының жеткіліктілігін тексереміз. Кесуге қажетті қуат мына формула бойынша анықталады:

$$N_{\Theta} = \frac{P_z V}{61200} , \quad (1.28)$$

где P_z —кесу күші;
 V —кесу жылдамдығы.

Кесу күшін анықтау [2]:

$$P_z=10C_p t^x s^y v^n K_p, \quad (1.29)$$

мұндағы $C_p=200$ - коэффициент;
 $x=1; y=0,75; n=0$ –дәреже көрсеткіші;
 t –кесу тереңдігі;
 s –беріліс;
 v –жылдамдық;
 K_p – кесудің нақты шарттарын ескеретін коэффициент.

Мына формула арқылы анықтаймыз:

$$K_p = K_{мр} K_{фр} K_{γр} K_{λр} K_{гр} = 0,976 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,93 = 0,907, \quad (1.30)$$

Мұндағы $K_{мр}$ —өңделетін материал сапасының әсерін ескеретін коэффициент, анықталады:

$$K_{мр} = (\sigma_b/750)^n = (700/750)^{0,35} = 0,976, \quad (1.31)$$

мұндағы $\sigma_b=700$ – үзілуге уақытша қарсылық;
 $n=0,35$ –дәреже көрсеткеші;

$K_{гр}=0,93$ — құралдың Кесу бөлігі параметрлерінің әсерін ескеретін коэффициенттер.

Формулаға барлық мәндерді қойып, кесу күшін табамыз:

Қаралай өңдеу үшін:

$$P_z=10 \cdot 200 \cdot 3,2^1 \cdot 0,9^{0,75} \cdot 127^0 \cdot 0,907=5363,8 \text{ Н}.$$

Тазалай өңдеу үшін:

$$P_z=10 \cdot 200 \cdot 2,3^1 \cdot 0,12^{0,75} \cdot 160^0 \cdot 0,907=850,7 \text{ Н}.$$

Кесуге қажетті қуат келесіге тең:
Қаралай өңдеу үшін:

$$N_{\text{э}} = \frac{P_z V}{61200} = \frac{5363,8 \cdot 127}{61200} = 9,13 \text{ кВт}.$$

Тазалай өңдеу үшін:

$$N_{\text{э}} = \frac{P_z V}{61200} = \frac{850,7 \cdot 160}{61200} = 2,22 \text{ кВт}.$$

Станоктың пайдалану коэффициентін қуат тұрғысынан анықтаймыз:

$$\eta_m = \frac{N}{N_{\text{ст}}} = \frac{6,02}{10} = 0,63, \quad (1.32)$$

$N < N_{\text{ст}}$ — мұндай қуат жүктемесіне рұқсат етіледі.
Есептеу нәтижелері 1.6-кестеде келтірілген.

1.6 кесте – Диаметрі 81Н7 бойынша кесу параметрлері

Параметрлер	Қаралай өңдеу	Тазалай өңдеу
Кесу тереңдігі, мм	3,2	2,3
Беріліс, мм/об	0,9	0,12
Минуттық беріліс, мм/мин	450	76
Шпиндельдің айналу жиілігі, об/мин	500	630
Кесу жылдамдығы, м/мин	127	160
Қуаты, кВт	11,13	2,22

Қалған операциялар бойынша кесу параметрлері 1.6-кестеде келтірілген

1.7 кесте – Басқа операцияларды жүргізу үшін кесу параметрлері

№ Операциялар	Операция атаулары	t, мм	S, мм/об	V, м/мин	n, об/мин
010	Тесікті бұрғылау Ø70 мм		0,39	19,4	500
	Ø81 мм дейін Ішкі тесікті бұрғылау жону Қаралай жону Тазалай жону	3,2	0,9	127	500

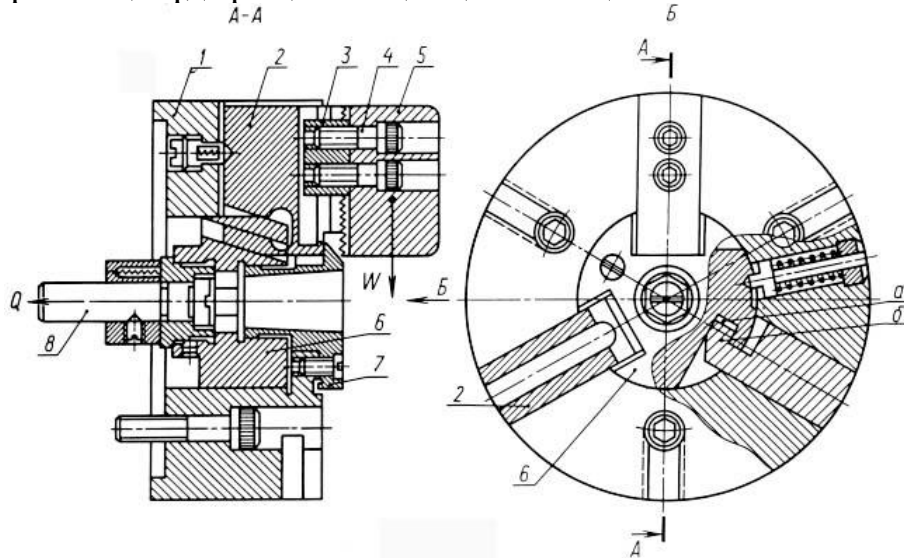
	Точение торца Ø120 мм	2,3 1,5	0,12 0,5	160 157	630 500
015	Точение торца Ø150 мм Беткі қабатты жону Ø150 мм	1,5 1,5	0,6 0,33	154 158,4	500 630
020	Жұдырықшаларды фрезерлеу	1,8	0,11	32	160
025	2 шпонкалалық ойықтарды тарту(протяжка)		0,8	10	
035	Ажарлау(Шлифование)	0,05	1,2	28	445,8

2 Конструкторлық бөлім

2.1 Құрылғының принципті схемасын әзірлеу

Механикаландырылған жетегі бар әмбебап үш жұдырықшалы патрон (1-корпус; 2-жұдырықша; 3 - сухарь; 4 - бұранда; 5 - ауыстырылатын жұдырықша; 6, 7 - төлке; 8 – тяга(тарту); а – төлкедегі ойық б; б-жұдырықтың шығуы 2).

Шартты белгілер: Q-механикаландырылған жетек штоктағы осьтік күш; W-патронның жұдырықшасы қысқышының сипасы.



2.1 сурет- Үш жұдырықшалы патрон

2.2 Бөлшекті бекітудің сенімділік коэффициентін есептеу

Өндіріс жағдайында күштер мен кесу моменттерінің стандарттары бойынша есептелген жағдайлардан ауытқу орын алуы мүмкін болғандықтан, олардың мүмкін болатын ұлғаюын K-тің сенімділік коэффициентін (қорын) енгізу және оған статиканың теңдеулеріне кіретін күштер мен моменттерді көбейту арқылы ескеру қажет.

K сенімділік коэффициентінің мәні операцияның нақты жағдайларына және дайындаманы бекіту әдісіне байланысты сараланған түрде таңдалуы керек. Оның мәні нақты коэффициенттердің көбейтіндісі ретінде ұсынылуы мүмкін, олардың әрқайсысы белгілі бір фактордың әсерін көрсетеді:

$$K = K_0 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6, \quad (2.1)$$

мұндағы K_0 – бекітудің сенімділік қорының кепілдендірілген коэффициенті, $K_0 = 1,5$;

K_1 – дайындамалардағы кездейсоқ бұзылуларға байланысты кесу күшінің жоғарылауын ескеретін коэффициент;

$K_1 = 1,0$ –тазалай өңдеу үшін;

K_2 – құралдың күңгірттенуі салдарынан кесу күшінің ұлғаюын ескеретін коэффициент $K_2 = 1,25$;

K_3 – үзік-үзік кесу кезінде кесу күшінің ұлғаюын ескеретін коэффициент, $K_3 = 1,2$;

K_4 – қысқыш күштің тұрақсыздығын ескереді; $K_4 = 1,0$ – пневматикалық және гидравликалық қысқыштар үшін $K_4 = 1,0$

K_5 – қол қысқыштардағы тұтқалардың ыңғайлы орналасу дәрежесін ескереді;

$K_5 = 1,0$ – ыңғайлы орналасумен және тұтқаның қысқа ұзындығымен;

K_6 – дайындаманың жанасу орнының үлкен тірек беті бар тірек элементтерімен біркелкі болмауына байланысты белгісіздікті ескереді (дайындаманы бұруға тырысатын момент болған кезде ғана ескеріледі);

$K_6 = 1,0$ – дайындамамен байланыс беті шектеулі тірек элементі үшін.

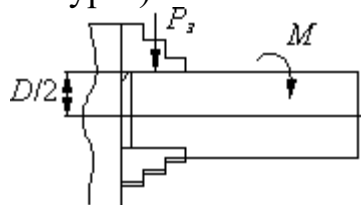
K шамасы $1,5 \dots 8,0$ ішінде ауытқуы мүмкін. Егер $K = 2,5$ болса, бекіту сенімділігін есептеу кезінде $K < 2,5$ (ГОСТ 12.2.029-77 бойынша) тең деп қабылданған жөн.

$$K = 1,25 \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 1,5,$$

$K = 2,5$ қабылдаймыз.

2.3 Қажетті қысқыш күштерді есептеу

Шамасын қажетті қысу күш-жігерін анықтайды негізінде шешу статиканың қарастыра отырып, тепе-теңдік дайындау әсерінен оған қоса берілген күштер. Ол үшін есептеу сызбасын жасау керек, яғни дайындаманың негізгі сызбасында оған әсер ететін барлық күштерді: күштер мен кесу моменттерін, қысқыш күштерді, тіректердің реакциялары мен үйкеліс күштерін дайындаманың тірек және қысқыш элементтермен жанасатын жерлеріндебейнелеу керек (2.2-сурет).



2.2 сурет -Қажетті қысқыш күштер

Үш жұдырықшалы патрондағы дайындама қысқышының есептік күші мынадай формула бойынша анықталады:

$$P_z = \frac{2K \cdot M}{3f_1 \cdot D}, \quad (2.2)$$

мұндағы K – дайындаманы бекітудің сенімділік коэффициенті;

M – кесу күшінің әсерінен пайда болатын момент, кГс·м;

$$P_z = 2 \cdot 2,5 \cdot 1280 / 3 \cdot 0,85 \cdot 150 = 16,73 \text{ кГс}$$

3 Ұйымдастыру бөлімі

Машина жасау кәсіпорны - бұл өз міндеттерін орындау үшін көптеген функцияларды орындайтын күрделі объект.

Машина жасау кәсіпорнын жобалау пәні көптеген кезеңдерді қамтитын күрделі сабақ болып табылады, бұл дегеніміз кәсіпорынның орналасуын, өндірістік процестерді, логистиканы және қосалқы өндірістік процестерді таңдау және талдау.

3.1 Өндірістік жабдықтарды есептеу

Механикалық цехтың өндірістік жабдықтарына бөлшектерді өңдеу және түйіндерді құрастыру бойынша технологиялық операцияларды орындайтын жабдық, яғни құрамына станоктар учаскесі немесе сызықтары, жинақтық құрастыру учаскелері, боялған учаскелері, бөлшектерді консервациялау және қаптау учаскелері кіретін өндірістік бөлімшелердің жабдығы жатады.

Механикалық цехтың өндірістік жабдықтарына металл кесетін станоктар жатады. Бұл станоктардың саны әртүрлі әдістермен анықталады. Есептеу дәл немесе үлкейтілген болуы мүмкін.

Сериялық өндіріс кезінде жабдықтардың санын дәл анықтау үшін есептеу станоктың осы түріне бекітілген барлық бөлшектерді өңдеудің жылдық еңбек сыйымдылығын және оның жұмысының өзгеруінің қабылданған санымен жабдықтың жұмыс уақытының нақты қорын есептеу негізінде станоктың әр өлшемі үшін жүзеге асырылады.

Белгілі бір типтегі саноқтың қажетті саны төмендегі формула бойынша анықталады:

$$C_{\text{ст}} = \frac{T_{\text{тг}}}{F_{\text{ст}}}, \quad (3.1)$$

мұндағы $C_{\text{ст}}$ – осы өлшемнің станоктарының есептік саны;

$T_{\text{тг}}$ – осы топтағы станоктардағы барлық бөлшектердің жылдық санын станоктар-сағаттарда өңдеудің еңбек сыйымдылығы;

$F_{\text{ст}}$ – металл кесетін станоктың жұмыс уақытының нақты жылдық қоры

$$F_{\text{ст}} = 1890 \text{ час.}$$

Технологиялық жағынан ұқсас бөлшектер тобына – бөлшектерді өңдеудің күрделілігін есептеу технологиялық процеспен анықталады, ал топтың барлық басқа бөліктерінің күрделілігі салыстыру арқылы, индукция коэффициентін қолдана отырып анықталады:

$$T_x = K_o \cdot T, \quad (3.2)$$

$$\frac{T_x}{T} = \sqrt[3]{\left(\frac{m_x}{m}\right)^2}, \quad (3.3)$$

Мұндағы T_x – ізделіп жатырған өлікті өңдеудің еңбек сыйымдылығы;

T – өкіл бөлшегінің есептелген еңбек сыйымдылығы;

m_x, m - еңбек сыйымдылығы мен бөлшектердің өкілдері анықталатын бөліктің массасы.

Технологиялық бөлшек - "муфтаның" массасы $m=2,9$ кг, ол үшін барлық технологиялық және жобалық-экономикалық есептеулер жүргізіледі. Осы бөліктен басқа, учаскеде массасы $m=400$ кг болатын Р-5 Пресс құрылымына кіретін басқа бөлшектер өңделеді. Төмендегі формулаларды қолдана отырып, 16К20Ф3 токарларының қажетті санын есептейміз (3.1-3.3):

"Муфта" бөлшегін өңдеу кезіндегі еңбек сыйымдылығы $T = 12,25$ мин.

Барлық құрастыруға арналған тапсырманың еңбек сыйымдылығын былай есептеп аламыз:

$$\frac{T_x}{T} = \sqrt[3]{\left(\frac{400}{2,9}\right)^2},$$

$$T_x = 26,696 \cdot 12,25 = 327,022 \text{ мин} = 3924 \text{ нормо – часов.}$$

Сол кезде токарлық станоктардың қажетті саны шығады:

$$C_{\text{ст}} = \frac{3924}{1890} = 2,07 \approx 2.$$

Біз 6Р12 тік фрезерлік станоктың қажетті мөлшерін анықтаймыз.

$T = 25,98$ мин.

$$\frac{T_x}{T} = \sqrt[3]{\left(\frac{400}{2,9}\right)^2}$$

$$T_x = 26,696 \cdot 25,98 = 693,614 \text{ мин} = 8323 \text{ нормо – часов.}$$

Содан кейін токарлық станоктардың қажетті саны:

$$C_{\text{ст}} = \frac{8323}{1890} = 4,4 \approx 4.$$

Көлденең тартып тесу станогінің 7Б55 қажетті мөлшерін анықтаңыз. $T = 5,89$ мин.

$$\frac{T_x}{T} = \sqrt[3]{\left(\frac{400}{2,9}\right)^2},$$

$$T_x = 26,696 \cdot 5,89 = 157,239 \text{ мин} = 1887 \text{ нормо – часов.}$$

Содан кейін токарлық станоктардың қажетті санын анықтаймыз:

$$C_{\text{ст}} = \frac{1887}{1890} = 0,99 \approx 1.$$

Дөңгелек ажарлау станогының 3М194 қажетті санын анықтаймыз.
 $T = 3,67$ мин.

$$\frac{T_x}{T} = \sqrt[3]{\left(\frac{400}{2,9}\right)^2}.$$

$T_x = 26,696 \cdot 3,67 = 97,97$ мин = 1176 нормо – часов.
 Сосын токарлық станоктардың қажетті санын анықтаймыз:

$$C_{\text{ст}} = \frac{1176}{1890} = 0,62 \approx 1.$$

Қосымша өңдеу үшін мен өндірістік цехқа қосылады:

1 Тік бұрғылау машинасы 2Н135, 1 иінді-ыстық штамптау пресстері, 2 токарлық станок, 1 тік фрезерлік станок.

3.1-кестеде менің цехыма қажетті барлық жабдықтар көрсетілген.

3.1-кесте – Жабдықтың қажетті саны

Жабдықтың атауы	Ұзындығы, ені, биіктігі, мм	Саны, дана
КГШП		1
Токарлік 16К20Ф3	3700 × 2260 × 1650	4
Тік-фрезерлеу станогы 6Р12	2280x1965x2265	5
Дөңгелек ажарлау 3М131	3850 × 2650 × 2100	1
Көлденең-тарту станогы 7Б55	6340x2090x1910	1
Тік бұрғылау станогы 2Н135	1030x835x2535	1
Механикаландырылған жұмыс орындықтары	3100 × 2100 × 2400	1
Стол ОТК		1
Жуу машинасы		1
Барлығы		16

3.2 Жұмысшылар санын есептеу

Жұмысшылардың қажеттіліктерін есептеу кәсіпорынды жобалау кезінде маңызды. Есептеу өндірістік бағдарламаға негізделіп жасалады. Есептеу екі бағытта жүргізіледі: персоналдың типі (оның сапалық көрсеткіштері) және саны.

Осы кәсіпорын шығаруға және өткізуге арналған өнімді өндірумен тікелей айналысатын негізгі жұмысшылар, өндірістік жұмысшылар. Механикалық цехтарда оларға мыналар жатады: токарьлар; фрезерлеушілер; бұрғылаушылар; тартқыштар; тіс кескіштер – тіс және шлиц өңдеу станоктарындағы жұмысшылар; ажарлаушылар – тегіс, дөңгелек, ішкі және әмбебап ажарлау станоктарындағы жұмысшылар; жетектер; белгілегіштер; слесарлар; операцияаралық құрастыруды құрастырушылар; жуушылар-жуу машиналарындағы жұмысшылар және т. б.

Негізгі жұмыс станокшыларының жалпы саны мына формула бойынша анықаймыз:

$$R_p = \frac{F_{CT} \cdot C_{CT} \cdot K_3}{F_p \cdot K_M}, \quad (3.4)$$

мұндағы F_{CT} - жабдық бірлігінің жұмыс уақытының нақты жылдық қоры, $F_{CT} = 4015$ ч;

C_{CT} – есептелетін кәсіптің жұмысшылары жұмыс істейтін жабдық бірліктерінің қабылданған саны, $C_{CT} = 12$;

K_3 – жабдықты жүктеу коэффициенті, $K_3 = 0,992$;

F_p – жұмыс уақытының нақты жылдық қоры, $F_p = 1890$ ч;

K_M – жабдықтың бірнеше бірлігіне жұмысшыларға бір мезгілде қызмет көрсетуді ескеретін коэффициент, $K_M = 3$.

Негізгі жұмыс станокшыларының жалпы саны тең:

$$R_p = \frac{4015 \cdot 16 \cdot 0,992}{1890 \cdot 3} = 15 \text{ чел.}$$

Көмекші жұмысшылар. Көмекші жұмысшылардың саны негізгі жұмысшылардың пайызымен анықталады - 25%:

$$P_{bc} = 0,25 \cdot 15 = 3. \quad (3.5)$$

2 адамды қабылдаймыз.

Инженерлік-техникалық қызметкерлер (ИТР), есеп-кеңсе персоналы (СКП) және кіші қызмет көрсетуші персонал (МОП) сондай-ақ негізгі жұмысшылардан пайызбен айқындалады:

ИТР - 10% от $L_{op} = 3$ адам;

СКП - 2% от $L_{op} = 2$ адам;

МОП - 2% от $L_{op} = 2$ адам.

Деректерді 3.2-кестеге енгізейік.

Кесте 3.2 – Негізгі өндірістік қызметкерлердің ведомосы

№	Қызмет атауы	Жұмысшы саны
1	Негізгі жұмысшылар	15
2	Көмекші жұмысшылар	3
3	ИТР	3
4	СКП	2
5	МОП	2
Барлығы:		25

3.3 Цех ауданын есептеу

Аудандарды есептеудің көптеген әдістері бар. Шағын және орта кәсіпорындар үшін ең тиімді функционалды әдіс. Мұнда аудан әр жабдықтарды ескере отырып есептеледі.

Цех ауданы формула бойынша есептеледі:

$$F = F_{\text{пр}} + F_{\text{всп}} + F_{\text{быт}}, \quad (3.6)$$

Мұндағы $F_{\text{пр}}$ – өндірістік аймақ;

$F_{\text{всп}}$ – көмекші аудан;

$F_{\text{быт}}$ – шаруашылық аудан.

F_F цехының өндірістік ауданы $C_{\text{СТ}}$ жабдықтарының қабылданған санына $S_{\text{уд}}$ нақты өндірістік алаңының көбейтіндісі ретінде есептеледі.

$$F_{\text{пр}} = F_{\text{уд}} + C_{\text{СТ}}. \quad (3.7)$$

Нақты аудан – бұл бір жабдыққа келетін аудан. Орташа және ауыр бөлшектерді шығаратын шеберханалар үшін нақты өндіріс ауданы 18–210 м² құрайды.

Сонда цехтың өндірістік алаңы тең:

$$F_F = 60 \cdot 16 = 960 \text{ м}^2.$$

Қосалқы және тұрмыстық үй-жайлар механикалық цехтың жалпы ауданының 30% және 25% тиісінше үлкейтіліп қабылданады.

Тиісінше қосалқы және тұрмыстық үйлердің ауданы:

$$S_{\text{всп}} = 960 \cdot 0,3 = 207 \text{ м}^2,$$

$$S_{\text{быт}} = 960 \cdot 0,25 = 240 \text{ м}^2.$$

Жалпы алғанда, цехтың ауданы тең:

$$F = 960 + 207 + 240 = 1407 \text{ м}^2$$

3.4 Цехтағы жабдықты жоспарлау

Цехты жоспарлау кезінде дайындаманы цех бойымен жылжытудың ең қысқа қашықтығының жағдайын, жұмыс ыңғайлылығын ескеру қажет, сонымен қатар дайындаманы машиналар арасында ыңғайлы тасымалдауды қамтамасыз ету қажет. Тасымалдау үшін арнайы көлік құралдарын қолдану қажет, бұл ретте тасымалдаудың ыңғайлылығын, оның жылдамдығын, үнемділігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету қажет.

Менің цехымда жетекті емес көлік құралдары пайдаланылатын болады. Олар қарапайым, қауіпсіз, қолданыстағы физикалық күштерді қолданады, мысалы, ауырлық күші немесе жұмыс күші. Мұндай құралдарға роликтер, науалар мен арбалар жатады.

Конструкциялардағы кейбір бөлшектер адам көтере алмайтын салмағы бар болғандықтан, жетек роликтерін қолданған дұрыс. Бұл роликтердің жылдамдығы жоғары және электромеханикалық жетегі бар – роликтер электр қозғалтқышымен айналады.

Жұмыс орнын жоспарлау кезінде мыналар ескеріледі:

- 1) Дайындамалар мен дайын бұйымдарды сақтауға арналған орындар;
- 2) жұмыс орны қауіпсіз болады;
- 3) көп станциялы қызмет көрсету қашықтығы ең аз болады;
- 4) санитариялық-гигиеналық талаптар қамтамасыз етілетін болады.

Барлық жұмыс орындарының қабылдау үстелдері аунақтармен жабдықталады, бұл операцияаралық тасымалдау кезінде ауыр жүктердің орын ауыстыруын айтарлықтай жеңілдетеді.

Цехта төрт қақпасы бар екі параллель жол бар, бұл кез-келген нысанды цех арқылы тасымалдауды жеңілдетеді. Цехта инженерлер мен басшыларға арналған бөлме бар. Құрылысшада орналасқан киім ілетін, дәретхана және душ.

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаның жоғарыда аталған материалдарын талдау дипломдық жобалаудың негізгі мақсаты өндірудің негізгі технологиялық процесін орташа сериялы өндіріс жағдайларына бейімдеу - қол жеткізілді. Бұл ретте келесі міндеттер орындалды:

- құны қымбат тұратын өңдеу орталықтарының орнына карбидті құралмен бірге барлық операцияларда кесудің прогрессивті режимдерін қамтамасыз ететін әмбебап металл кесетін станоктар қолданылды;

- тандалған өнімнің шығару бағдарламасына және өндірістік учаскенің ауыстырылуына қарай, маршруттық және операциялық технологиялық процестердің құрылысын ескере отырып, оның технологиялық жобалауы жасалды;

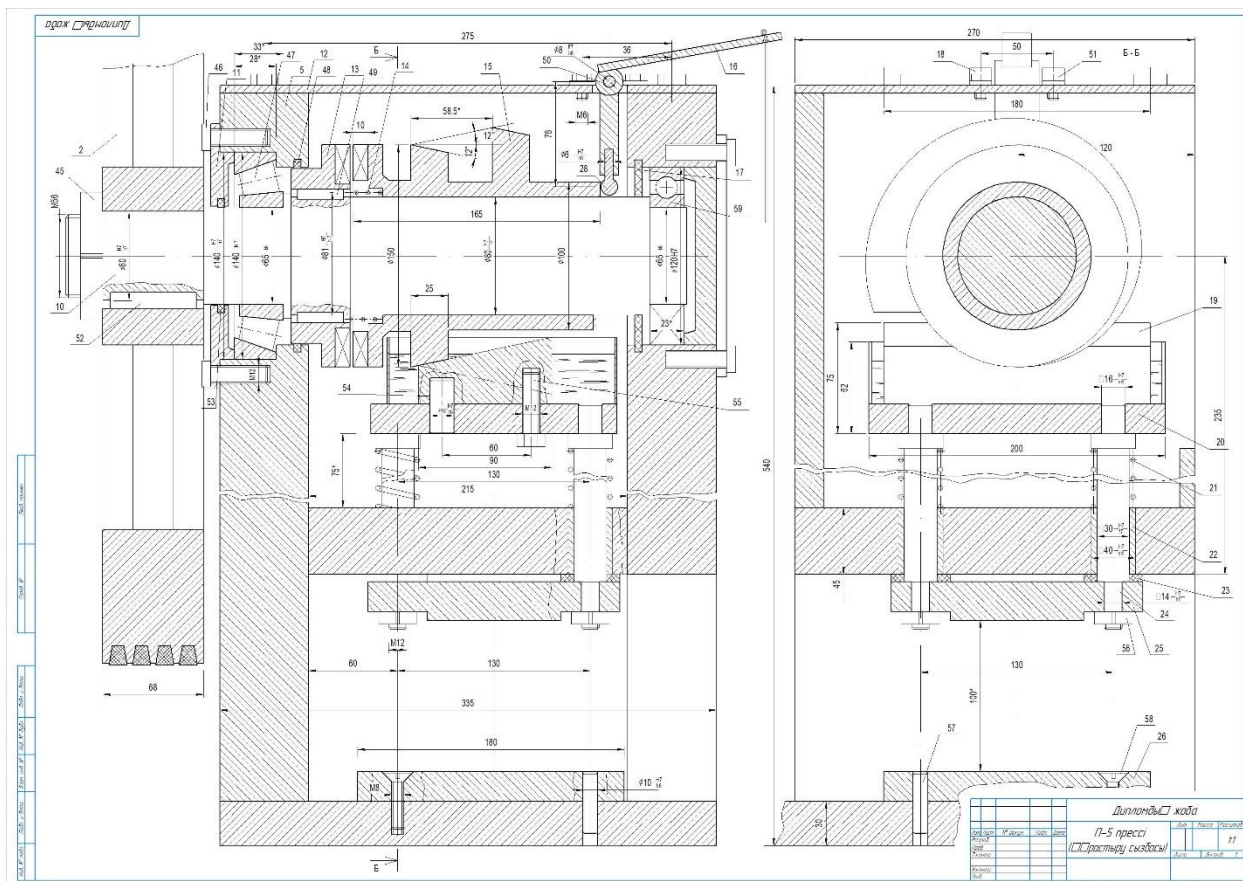
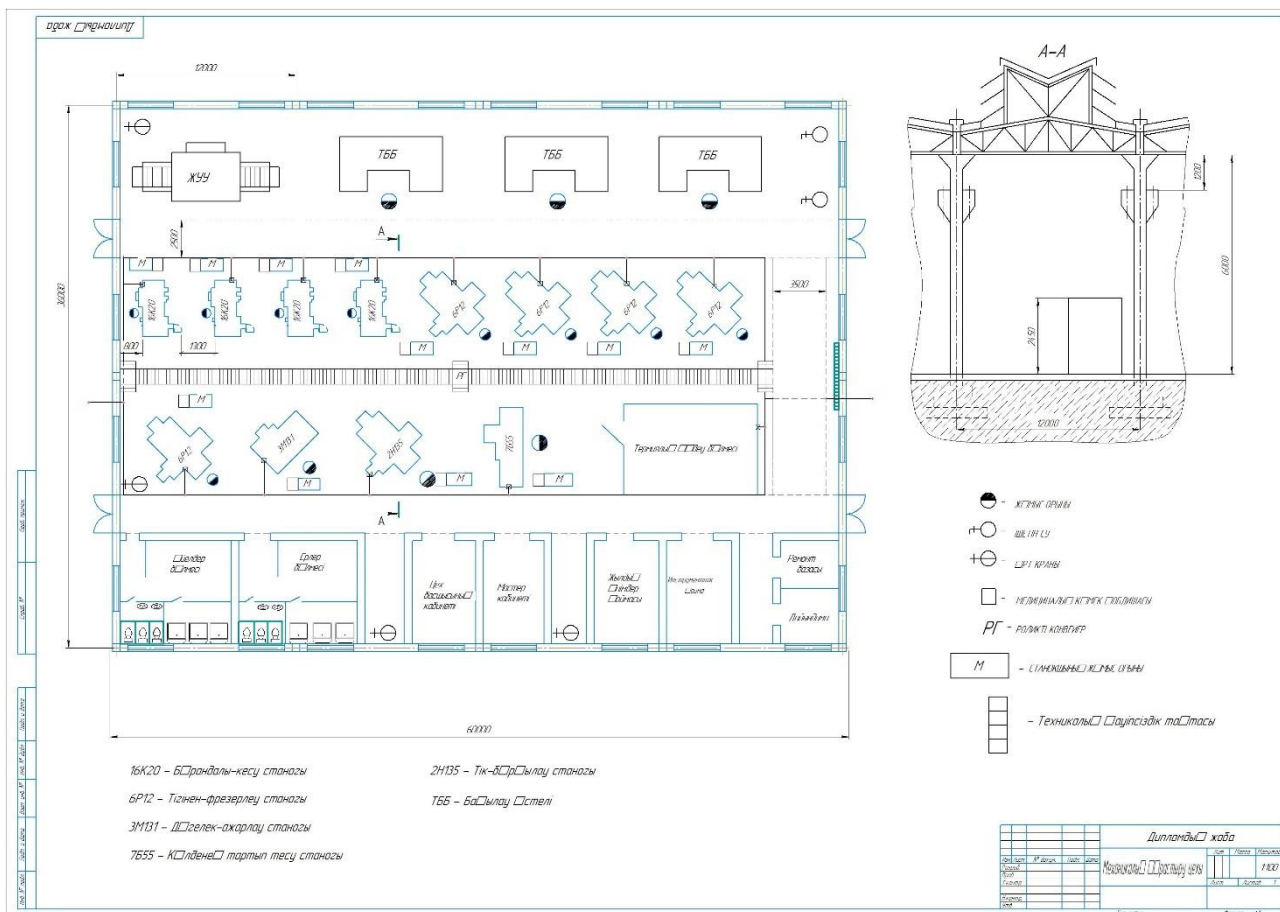
- дипломдық жобалау кезінде техникалық-экономикалық баға берілді;

- өнеркәсіптік өндірістегі кері факторларының қоршаған орта экологиясына және учаске жұмысшыларына әсері қарастырылды.

Қорытындылай келе, дипломдық жоба "Муфта" бөлігін өндірудің технологиялық процесін жобалаудың барлық кезеңдері қамтылды. Үш жұдырықшалы патронның қызметтік мақсатын құрастыру және талдау схемасы жасалды. Бөлшекке арналған дайындама штамптау әдісімен алынды, бұл әдіс дайындаманы салыстырмалы түрде аз мөлшерде механикалық өңдеуді қамтамасыз етеді. Кесу режимдері толық есептелген, бұл өңдеу кезінде нақты уақытты белгілеуге көмектесті. Механикалық құрастыру цехы осы бөлшекті және преске кіретін барлық бөлшектерді өндіруге арналған. Толық экономикалық есептеулер жүргізіліп, олар бұл өндірістің жылына 47 миллион 336 мың теңге таза табыс әкелетінін және 4,8 жылдан кейін капитал салуды өтейтінін көрсетті.

ПАЙДАЛАНЫЛАТЫН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т 1/ Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. - М: Машиностроение, 1985.
- 2 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т.2/ Под ред. А.Г.Косиловой и Р.К.Мещерякова. - М: Машиностроение, 1985.
- 3 Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков: Справочник.-М.: Машиностроение, 1981.
- 4 Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1983.
- 5 Маталин А.А. Технология машиностроения. -Л.: Машиностроение, 1985.
- 6 Металлорежущие станки. Каталог-справочник. - М., 1971.
- 7 Металлорежущий инструмент. Каталог-справочник. - М., 1971.
- 8 Основы технологии машиностроения. / Под ред. В.С.Корсакова. - М.: Машиностроение, 1977.
- 9 Общемашиностроительные нормативы времени вспомогательного на обслуживание рабочего места и подготовительно-заключительного для технического нормирования станочных работ. Серийное производство. — М.: Машиностроение 1974.
- 10 Общемашиностроительные нормативы режимов резания для технического нормирования работ на металлорежущих станках. В 2-х частях.- М.: Машиностроение, 1974.
- 11 Обработка металлов резанием: Справочник технолога. / Под общ. ред. А.А.Панова.- М.: Машиностроение, 1988.
- 12 Сидоров В.Ы. Безопасность труда при работе на металлорежущих станках. -Л.: Лениздат,' 1985.
- 13 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т./ Под ред. А.М.Дальского и др. - М: Машиностроение, 2000.
- 14 Технология машиностроения (специальная часть) / В.Л.Беспалов, Л.А.Глейзер, И.М.Колесов и др. - М.: Машиностроение, 1973.



Метаданные

Название

Сериялық өндіріс жағдайында пресстің муфтасың шығаратын механикалық бөлімді жобалау

Автор

Дүйсенғали Меруерт Абайқызы ,

Научный руководитель

Ассоциированный профессор Альпеисов А.Т. ,

Подразделение

ИПАиЦ

Список возможных попыток манипуляций с текстом

В этом разделе вы найдете информацию, касающуюся манипуляций в тексте, с целью изменить результаты проверки. Для того, кто оценивает работу на бумажном носителе или в электронном формате, манипуляции могут быть невидимы (может быть также целенаправленное вписывание ошибок). Следует оценить, являются ли изменения преднамеренными или нет.

Замена букв	B	57
Интервалы	A→	0
Микропробелы		0
Белые знаки	B	0
Парафразы (SmartMarks)	a	29

Объем найденных подоби

Обратите внимание! Высокие значения коэффициентов не означают плагиат. Отчет должен быть проанализирован экспертом.



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подоби 2



КП2

4836

Количество слов



КЦ

37469

Количество символов

Подобия по списку источников

Просмотрите список и проанализируйте, в особенности, те фрагменты, которые превышают КП №2 (выделенные жирным шрифтом). Используйте ссылку «Обозначить фрагмент» и обратите внимание на то, являются ли выделенные фрагменты повторяющимися короткими фразами, разбросанными в документе (совпадающие сходства), многочисленными короткими фразами расположенные рядом друг с другом (парафразирование) или обширными фрагментами без указания источника ("критициаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	«Цапфабөлшегін жасаудың технологиялық процесін әзірлеу».docx ММГ-16-2к2 Турусбеков Т. 4/25/2019 M.Auezov South Kazakhstan State University (Факультет Механика и нефтегазовое дело)	30	0.62 %
2	Білікшелі бөлшектерді өңдеуге арналған құрылғыларды әзірлеу Әлімбай М.Ф. 5/11/2020 Kostanai State University A.Baitursynov (Сельско-хозяйственный институт имени В.Двуреченского)	30	0.62 %
3	«Цапфабөлшегін жасаудың технологиялық процесін әзірлеу».docx ММГ-16-2к2 Турусбеков Т. 4/25/2019 M.Auezov South Kazakhstan State University (Факультет Механика и нефтегазовое дело)	26	0.54 %
4	«Цапфабөлшегін жасаудың технологиялық процесін әзірлеу».docx	25	0.52 %

ММГ-16-2к2 Турусбеков Т. 4/25/2019

M.Auevov South Kazakhstan State University (Факультет Механика и нефтегазовое дело)

5	«Цапфабөлшегін жасаудың технологиялық процесін әзірлеу».docx ММГ-16-2к2 Турусбеков Т. 4/25/2019 M.Auevov South Kazakhstan State University (Факультет Механика и нефтегазовое дело)	24	0.50 %
6	Білікшелі бөлшектерді өңдеуге арналған құрылғыларды әзірлеу Әлімбай М.Ф. 5/11/2020 Kostanai State University A.Baitursynov (Сельско-хозяйственный институт имени В.Двуреченского)	24	0.50 %
7	«Цапфабөлшегін жасаудың технологиялық процесін әзірлеу».docx ММГ-16-2к2 Турусбеков Т. 4/25/2019 M.Auevov South Kazakhstan State University (Факультет Механика и нефтегазовое дело)	23	0.48 %
8	«Цапфабөлшегін жасаудың технологиялық процесін әзірлеу».docx ММГ-16-2к2 Турусбеков Т. 4/25/2019 M.Auevov South Kazakhstan State University (Факультет Механика и нефтегазовое дело)	19	0.39 %
9	«Цапфабөлшегін жасаудың технологиялық процесін әзірлеу».docx ММГ-16-2к2 Турусбеков Т. 4/25/2019 M.Auevov South Kazakhstan State University (Факультет Механика и нефтегазовое дело)	12	0.25 %
10	Білікшелі бөлшектерді өңдеуге арналған құрылғыларды әзірлеу Әлімбай М.Ф. 5/11/2020 Kostanai State University A.Baitursynov (Сельско-хозяйственный институт имени В.Двуреченского)	11	0.23 %

из базы данных RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из домашней базы данных (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	----------	---

из программы обмена базами данных (5.27 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
1	«Цапфабөлшегін жасаудың технологиялық процесін әзірлеу».docx ММГ-16-2к2 Турусбеков Т. 4/25/2019 M.Auevov South Kazakhstan State University (Факультет Механика и нефтегазовое дело)	180 (10) 3.72 %
2	Білікшелі бөлшектерді өңдеуге арналған құрылғыларды әзірлеу Әлімбай М.Ф. 5/11/2020 Kostanai State University A.Baitursynov (Сельско-хозяйственный институт имени В.Двуреченского)	75 (5) 1.55 %

из интернета (0.00 %)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	--------------	---

Список принятых фрагментов (нет принятых фрагментов)

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	СОДЕРЖАНИЕ	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)
------------------	------------	---

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Дүйсенғали Меруерт Абайқызы ,

Название: Сериялы Ұндіріс жаңдайында пресстің муфтасы шығаратын механикалы бөлімді жобалау

Координатор: Ассоциированный профессор Альпеисов А.Т. ,

Коэффициент подобия 1:5.3

Коэффициент подобия 2:2.3

Замена букв:57

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований,
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....*допущена к защите*.....

04.05.2022

Дата

.....*[Подпись]*.....

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Дүйсенғали Меруерт Абайқызы ,

Название: Сериялық өндіріс жағдайында пресстің муфтасың шығаратын механикалық бөлімді жобалау

Координатор: Ассоциированный профессор Альпеисов А.Т. ,

Коэффициент подобия 1:5.3

Коэффициент подобия 2:2.3

Замена букв:57

Интервалы:0

Микропробелы:0

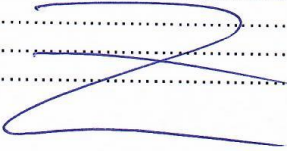
Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Допущена к защите



Дата 04.05.2021 г.



Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Допущена к защите

.....

Дата 04.05.2021 г.



Подпись заведующего кафедрой /
начальника структурного подразделения