

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

Жамалова Әсем Жұмабекқызы

«Сериялық өндіріс жағдайында САМ жүйесінде
біліктің механикалық өңдеу технологиясын 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

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі

PhD докторы

Б.С.Арымбеков
«04» 05 2021ж.



Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «Сериялық өндіріс жағдайында САМ жүйесінде
біліктің механикалық өңдеу технологиясын жобалау»

5В071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Жамалова Ә.Ж.

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

А.Т.Альпеисов
«04» 05 2021ж.

Алматы 2021

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

Б.С.Арымбеков
« 24 » 11 2020ж.

Дипломдық жоба орындауға
ТАПСЫРМА

Білім алушы Жамалова Әсем Жұмабекқызы

Тақырыбы: «Сериялық өндіріс жағдайында САМ жүйесінде біліктің механикалық өндеу технологиясын жобалау»

Университет ректорының «24 қараша» 2020ж. №2131-б
бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «25» мамыры 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) біліктің механикалық өндеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысың жобалау.

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

тетіктің жұмысшы сызбасы және дайындаманың сызбасы – 1А1; технологиялық баптаулар, технологиялық карталар – 2А1; металлкескіш станоктың қондырғысының сызбасы– 1А1.

Ұсынылатын негізгі әдебиет 20 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. – 30.04.21ж.	орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	Ә.Ж.Жанкелді, PhD докторы, лектор	10.04.2021	

Ғылыми жетекші  А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы  Ә.Ж.Жамалова

Күні

« 04 » 05 2021ж.

АНДАТПА

Берілген жоба сериялық өндіріс жағдайында білік шығарудың технологиялық үрдісін жасауға арналған. Жобаның құрамына келесі бөлімдер кіреді: кесу режимдерін есептеу, тетікті өңдеуге қажетті әдістерді есептеу, технологиялық үрдісті нормалау және білік шығару еңбек сыйымдылығын анықтау сияқты бөлімшілер кіретін технологиялық бөлім; қондырғының дәлдікке және беріктілікке есептеуін қамтитын конструкторлық бөлім, қорытынды. Дипломдық жоба білік жасаудың технологиялық үрдісінің барлық кезеңдерін қамтиды.

АННОТАЦИЯ

Данный проект посвящен разработке технологического процесса изготовления детали – вала в условиях серийного производства. Проект содержит разделы: технологическая часть, включающая расчеты режимов резания, расчет припусков на обработку детали, нормирование технологического процесса и определение трудоемкости изготовления вала; конструкторская часть, включающая расчет приспособления на точность и прочностный расчет, заключение. Дипломный проект охватывает все стадии проектирования технологического процесса изготовления детали – вала.

ANNOTATION

This project is dedicated to the development of a technological process for manufacturing a part - a shaft in a batch production. The project contains sections: technological part, including calculations of cutting conditions, calculation of allowances for processing a part, standardization of the technological process and determination of the labor intensity of shaft manufacturing; design part, including the calculation of the device for accuracy and strength calculation, conclusion. The diploma project covers all stages of the design of the technological process of manufacturing a part - a shaft.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	9
1.1. Біліктің конструкциясы және сипаттамасы	9
1.2 Өндіріс типін анықтау	9
1.3 Дайындама жасау және оның құнын анықтау	12
1.4. Механикалық өңдеуге әдіптерді анықтау	14
1.5 Кесу режимдерін және негізгі уақытты есептеу	18
1.6 Технологиялық процесті нормалау	28
2 Конструкторлық бөлім	32
2.1 Бейімделген құралды есептеу және жобалау	32
Қорытынды	35
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	36
Қосымша	37

КІРІСПЕ

Бүгінгі заман талабы ғылыми – техникалық прогресті және әлеуметтік міндеттерді ойдағыдай шешілуін қамтамасыз ететін салаларды неғұрлым жоғары қарқынмен дамытуды, тұтынумен қор жинаудың оңтайлы арақатнасын, өндіріс құрал – жабдықтары мен тұтыну заттарын өндіруге аграрлық - өнеркәсіптік кешеннің салалары арасындағы пропорцияларды жақсартуға күш салуды қажет етеді. Экономиканың әлеуметтік бағдар алуы күшейеді, қазақ халқының өскелең қажеттері барған сайын толық қанағаттандыруға жағдай туғызады.

Машинатану - машина жасаудың саласындағы негізгі мәселелерді шешетін ғылым. Машина жасау саласының ең маңызды бөлігі- машина зауыттарында арнайы шығарылған технологиялық жабдықтар, құрылғылар, құралдар, станок жасау өндірісі болып табылады. Жаңа, өнімділігі жоғары, тиімді және сенімді машиналарды, автоматтық линияларды және басқа жүйелерді, құрылғыларды әзірлеу және өндіру керек, сонымен бірге неғұрлым тиімді, нәтижелік технологиялық процестерді қолдану керек. Машина деген сөздің мағынасы кең, мысалы ғарыштық корабль- машина, тігетін машиналар, атом электр станцияларының энергоблогы, электробұрғы, автоматтық роторлы-конвейерлі линиялар, мақта жинайтын комбайн - бұлардың бәрі машиналар. Машина жасау комплексі әртүрлі деңгейде болады.

Машина жасау құрылғылары деп механикалық өңдеуде және өнімдерді бақылауда қолданылатын көмекші жабдықтарды айтады. Құрылғыларды, жұмыс және бақылау құралдарын бірге алғанда технологиялық жабдық деп те атайды.

Машиналар туралы айтқанда, олады жасайтын материалдарды да қарастыру керек. Машинатанудың құрастырма бөлігіне материалдарды оптималды таңдау және оған қажетті қасиеттерін беру болады. Сонымен бірге осы саладағы ең басты құраушы- үйкеліс теориясы. Үйкеліс теориясы-жанасатын бөлшектердің беттерінің саласы, оларды майлауды анықтайды.

Жаңа технологиялар. Технологиялар адамзатқа қоршаған ортаны түрлендіруге мүмкіндік береді. Технологиялық процестер- қандай да бір өндірістің негізі. Технологиялық процестердің негізгі мақсаты машина бөлшектеріне түрін және оларды кейін құрастыруды қамтамасыз ету болып табылады. Өңдеудің әдістері бойынша бөлшектерден әдіптерді алуға, дайындамалардың түрін өзгертуге болады. Бұл әдістер құю, штамптау, престоу және басқа белгілі технологиялық процестерге негізделген. Осыған қарай біз өңдеудің жаңа әдістерін, технологиялық машиналардың ұйымдастырудағы жаңа конструкциялық материалдарды іздейді. Қазіргі уақытта әртүрлі плазмалық технологияларды өндіруге бағытталған жұмыстар белсенді жүргізілуде. Плазмалық технология аз қоспасы бар жоғары сапалы болаттарды балқыту кезінде, кейбір материалдардың кесу процестерін ұйымдастыру кезінде ең берік және ыстыққа төзімді болаттардан, тиан қорытпаларынан

жасалған бұйымдардың дайындалуын жеңілдету үшін беттерді плазмамеханикалық өңдеу кезінде кеңінен қолданылады.

Технологиялық жүйенің сапасы технологиялық процестің берілген жүрісін бұзуға талпынатын іс әрекеттер факторының жолындағы өзіндік қоршау болып табылады. Осыдан технологиялық жүйені жетілдірудің басты тапсырмасы сапалық сипаттамаларын ең алдымен қаттылық, дәлдік, тозуға төзімділікті арттыру болып табылады.

Технологиялық жүйенің элементтерін жетілдірудің бір жолы өңделетін материалға әсер ету әдістерінің оптималды комбинациясын жобалау болып табылады. Жаңа техникалық шешімдер бұйымды өңдеудің технологиялық процестерін жақсы жағына өзгертуге мүмкіндік береді, әрине сонымен қатар сапасын және өнімділігін арттыруға мүмкіндік береді.

Түрлі бөлшектерді дайындау еңбек, материалдар, энергия және уақыт шығындарымен байланысты. Сонымен қатар тек техникалық қана емес экономикалық қатынастағы технологиялық процестерді жобалауға мүмкіндік береді.

Сондықтан берілген жұмыстың мақсаты «Білік» бөлшегін дайындаудың технологиялық процесінің техико экономикалық көрсеткіштерін арттыру болып табылады.

Мақсатты жүзеге асыру үшін келесі тапсырмаларды шешу қажет:

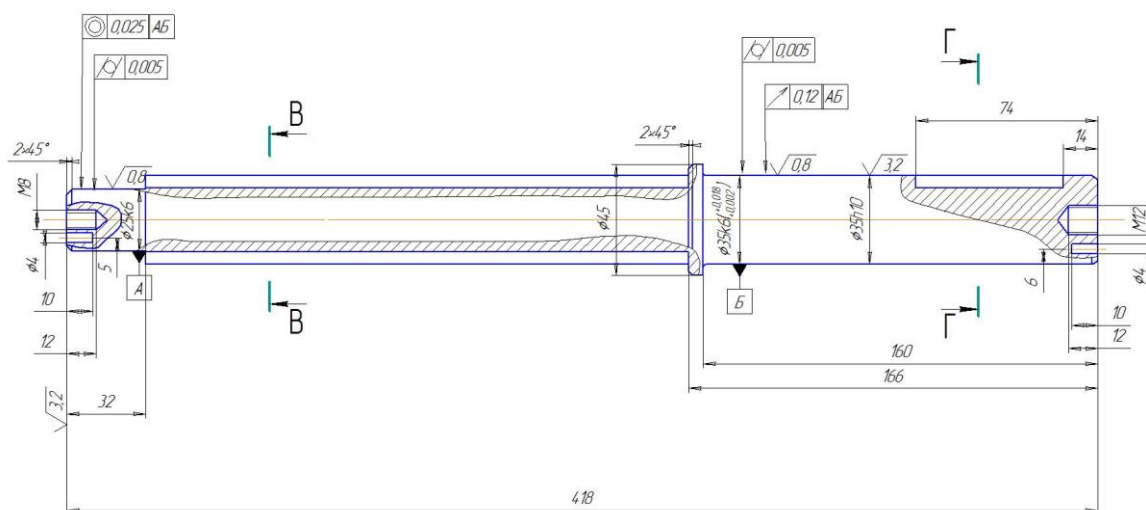
1. Ең тиімді дайындама және өңдеу түрлерін таңдау.
2. Бөлшек құрылымының технологиялығын талдау және оны өңдеудің өнімділігін арттыру.

1 Технологиялық бөлім

1.1 Біліктің конструкциясы және сипаттамасы

Бөлшек – білік, сапалы көміртекті Болат 40Х жасалған, термиялық өңдеуден өткен. Бөлшек қолдану міндеті бойынша жалпы мақсаттағы қатарға жатады, сондықтан оның жекелеген параметрлері бойынша айтарлықтай техникалық талаптар қойылмайды. Бөлшектің конфигурациясы және өлшемдері дайындама ретінде түрі прокат болып табылады

Бөлшек материалы кесу арқылы жақсы өңделгіштік қасиетке ие және термиялық өңдеу мен механикалық өңдеу кезінде ешқандай қиындықтар туғызбайды.



1.1 Сурет – Біліктің сұлбасы

Негізінен бөлшек жеткілікті технологиялы деп тануға негіз бар. Жоғары өнімділікті өңдеу режимдерін пайдалануға мүмкіндік береді және конструкциясы бойынша айтарлықтай қарапайым. Айналу беттері көп шпиндельді станоктарда өңделуі мүмкін.

Бөлшектің конструкциясы - өте қарапайым. Сол және оң жақ баспада бүйір бітеу екі тесік бар, бұл тесікті токарлы револьверде бұрғылап өңдейді. Басқа сыртқы бетін өтпелі кескішпен өңдеуге болады.

Бұл білікшені өңдеуге көп шығын кетпейді, себебі білікшеде екі саты бар. Бір беті (негізгі беті) тегіс болып келеді.

1.2 Өндіріс типін анықтау

Бұйымның жылдық бағдарламасы $N_1 = 15000$ дана

Бөлшектің бұйымға саны $m = 1$ дана

$\beta = 5\%$

Жұмыс режимі 1 тәулік

Жылдық бағдарлама

$$N = N_1 m \left(1 + \frac{\beta}{100} \right) = 15000 \cdot 1 \left(1 + \frac{5}{100} \right) = 15750 \text{ дана} \quad (1.1)$$

Уақыттың жылдық фонды - $F_D = 2030$ сағат.

Бөлшектің шығару тактісі

$$t_e = F_D \cdot \frac{60}{N} = 2030 \cdot \frac{60}{15750} = 7,73 \text{ мин/дана} \quad (1.2)$$

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

Біліктер период бойынша қайталанып отыратын көлденең күштердің әсерінен туындайтын көлденең немесе июші, бұрыштық немесе бұраушы және иіп-бұраушы тербелістерге ұшырайды.

Тетіктің жұмыс жағдайы мынадай болады:

Машиналардағы қозғалыс ықпалымен күштер әсер ететін ортада жұмыс жасайды. Білікке қойылған остік жүктемелі тетік бөлшектердің әсері кезінде айналу мен бүгілуге жұмыс істейді. Сондай - ақ созу мен қысуға да қосымша жұмыс істейді. Оның негізгі жұмыс режимі: түрлі мол майлағыш майлар, агрессивті газдар, шаң - тозандар. Тетік периодты статикалық күштер әсерінде жұмыс жасайды. Осы жағдайды ескеріп тетік материалдарына коррозияға тұрақтылық, метал шаршауына тұрақтылық, қолданыс орынына қарай дәлдікке және жоғары беріктікке талаптар жоғары болып келеті.

Білік мәшинелер мен механизмдердің құрамында, көбінесе айналмалы қимылдар мен моменттерді, олардың бір торабынан екінші торабына беру шін қолданылады. Қызметіне қарай білік жұмыс үстінде өте күрделі бұралу, созылу және сығылу деформацияларының әсерінде болады. Сондықтан білікке орнатылған тетіктердің жұмыстары дұрыс болу үшін білік материалының сапасы мен серпімді қатаңдылығы өте жоғары болуы керек.

Біліктің серпімді қатаңдылығы оның геометриялық өлшемдеріне байланысты. Практикада, егер біліктің ұзындығының оның орта диаметріне қатынасы 12-ден кем болса, серпімді қатаң білік деп есептейді де, ал одан жоғары болса майысқақ, осал біліктерге жатқызады.

Біліктің қызметтеріне, конструктивті пішіндеріне, өлшемдеріне және материалдарына қарай алуан түрлері кездеседі. Бірақта оларды жасау әдістерінде көптеген жалпылама технологиялық қағидалар болады. Сондықтан нақтылы біліктің технологиясын құруда біліктердің неше түрлі

конструкцияларын жіктеу тұрғысында жасалған типті процестерді пайдаланған абзал.

Машина жасаудың салалары өте мол. Әр саласындағы технологияның өзіндік ерекшеліктері болады. Жалпы машина жасау саласында біліктердің жадағай, текпішекті, текпішекті-белдеушелі, қуыс және біртұтас шлицті, тісті біліктер және арнайы түрлері кездеседі. Біліктердің геометриялық өстеріне қарай иінді, кривошипті, құлақшалы және эксцентрикті түрлері бар.

Машина жасау саласына біліктердің бұл түрлері онша тән болмағандықтан, бұнда көбінесе станок және машина жасау саласында жиірек кездесетін жадағай және текпішекті біліктердің біраз түрлерінің өңдеу технологиялары қамтылған.

Арнайы технологиялық әдебиеттердің ақпараттары бойынша жалпы машина жасау саласындағы қолданылатын біліктердің 85%-інің ұзындықтары 150-1000 мм арасында.

40.1-ші кестесінде машина жасау саласында жиі қолданылатын текпішекті біліктердің жіктеу нұсқасы берілген.

Біліктердегі шлицті элементтердің өтпелі ашық және тұйық жабық пішіндері кездеседі. Әсіресе тетіктердегі шлицтердің 65% тұйық жабық пішінділер. Шлиц қимасының пішіні тік қабырғалы немесе эвольвентті болып келеді. Машина құрылысындағы шлицтердің 85-90%-інің қималарының пішіндері тікқабырғалы.

1.1 Кесте - Технологиялық процесі бойынша белгілі шамалар

Операция	Тшт, мин	Операция	Тшт, мин
000 Дайындама		025 Тексеру	
005 Фрезер-орталықтану	2,31	030 Фрезерлеу	2,93
010 Токарлық	2,23	035 Фрезерлеу	6,91
015 Токарлық	2,54	040 Ажарлау	1,32
020 Бұрғылау	2,52	045 Тексеру	

Операция саны $n=7$;

Барлық операция бойынша даналық уақыттың қосындысы:

$\Sigma T_{дан} = 20,64$ мин:

Орташа даналық уақыт

$$T_{дан.орт} = \frac{\Sigma T_{дан}}{n} = \frac{20,64}{7} = 2,94 \text{ мин}; \quad (1.3)$$

Сериялық коэф-ті

$$K_c = \frac{t_b}{T_{дан.орт}} = \frac{7,73}{2,94} = 2,63 \quad (1.4)$$

Өндіріс түрі – ірі сериялық өндіріс.

Бөлшектің партия санын анықтау

$N=15750$ дана;

$T_{дан.орт}=2,94$ мин;

Бұйымның енгізу шығару мерзімі;

$a=10$ күн;

Жұмысшылардың жылдық күнінің саны

$F=240$ күн;

Бөлшектің партия мөлшерін есептеу;

$$n = \frac{N_a}{F} = \frac{15750 \cdot 10}{240} = 636,25 \text{ дана}; \quad (1.5)$$

Бөлімдегі бөлшектің өңдеу партиясы сменасын есептеу

$$C = \frac{T_{дан.орт} \cdot n}{480 \cdot 0,8} = \frac{2,94 \cdot 636,25}{480 \cdot 0,8} = 4,8 \text{ смена} \quad (1.6)$$

ауысу санын $C=5$ деп қабылдаймыз.

Бөлшектің партия санын қабылдаймыз;

$$n_{кр} = \frac{C_{кр} \cdot 480 \cdot 0,8}{T_{дан.орт}} = \frac{5 \cdot 480 \cdot 0,8}{2,94} = 653 \text{ бөлшек} \quad (1.7)$$

Партиядағы бөлшектердің қабылданған саны: $n_{кр}=653$.

1.3 Дайындама жасау және оның құнын анықтау

Жалпы белгілі шамалар:

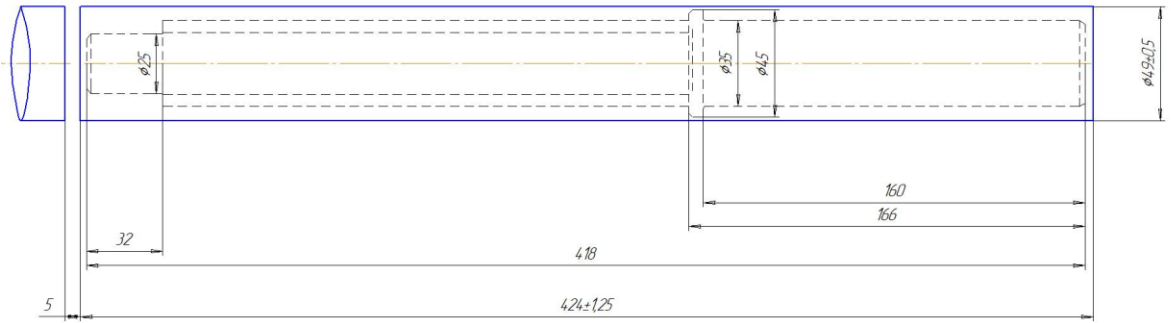
Бөлшек материалы – Болат 40Х.

Бөлшек массасы – $m=3,12$ кг;

Жылдық бағдарлама $N=15750$ дана.

Шығару тактісі $t_b=7,73$ мин.

Өндіріс түрі - ірі сериялы.



1.2 Сурет – Біліктің дайындамасының сұлбасы

Дайындама алудың екі варианты салыстырылады:

а) бірінші вариант – көлденең соғу машинасында (ГКМ) алынған дайындама.

б) екінші вариант – дөңгелек прокаттан алынған дайындама.

1.2 Кесте – Дайындама алу кезіндегі негізгі көрсеткіштері

Көрсеткіштер аталуы	1-вариант	2- вариант
Дайындама түрі	Паковка	Прокат
Дәлдік класы	2	424*49
Күрделілік дәрежесі	2	-
Дайындама массасы	3,9	-
1 тонна дайындама құны	43470	6,1
1 тонна жанқаның құны	2980	35500

Штамптау жолымен алынған дайындама құны [3], 33 бет:

$$S_{заг} = \left(\frac{C_i}{1000} Q k_T k_C k_B k_M k_{II} \right) - (Q - q) \frac{S_{отх}}{1000}$$

мұндағы

C_i – 1 тонна дайындама құны,

$S_{отх}$ – 1 тонна жанқаның құны,

Q – Дайындама массасы,

q – бөлшек массасы.

Коэффициенттар [3], 39бет.

$K_T=1$

$K_M=1,98$ – штамповка материалына байланыс коэффициенті.

$K_{II}=1$

$K_C=0,9$

$K=0,9$ [Л 3] 15 кесте

$C_i=43470$ тенге

$S_{отх}=2980$ тенге

$$S_{заг} = \left(\frac{43470}{1000} 6,71 * 1 * 1,98 * 1 * 0,9 * 0,9 \right) - (6,1 - 3,12) \frac{2980}{1000} =$$

$$= 467,8 - 8,8 = 459 \text{тенге}$$

прокаттан алынған дайындама құны, тенге [3], 31 бет.

$C_1 = 35500$ тенге – 1 тонны прокаттын құны.

$S_{отх} = 2980$ тенге – 1 тонна жанқаның құны.

$$M_{заг} = (Q * S) - (Q - q) \frac{S_{отх}}{1000}$$

$$M_{заг} = (6,1 * 35,5) - (6,1 - 3,12) \frac{2980}{1000} = 216,55 - 8,9 =$$

$$= 207,65 \text{тенге}$$

Сонымен, көлденең соғу машинасын қолданып алған дайындама жылына прокттан қымбат болғаннан, біз прокаттан жасалған дайындаманы таңдаймыз.

1.4. Механикалық өңдеуге әдіптерді анықтау

Машина жасау саласында беттің пішімін негізінен кесу операциясы арқылы жүргізеді. Бұл әрекеттерден кейін беттің кедір - бұдырлығы мен геометриялық параметрлері экономикалық тұрғыдан жоғары және сәйкесінше дәлдігі де жоғары. Дайындаманы берілген тетіктің параметріне жеткізу үшін кесу режимі кезінде жоңқаға айналатын метал қабатын қалдырамыз. Осы метал қабаты – әдіп деп аталынады. Және осы әдіп мөлшері мейлінше оптималды болған жөн. Механикалық өңдеу операцияларында әдіпті таңдау көбінесе анықтамаық кестелер мен МЕСТ - тің нұсқаулары негізінде тағайындалады; Осы алынған әдіп технологиялық процеске, өңдеу жағдайларын байланыспай, артық мәнге ие бола алады. Бұл әрине өздігінен материалдың шығыны мен артық еңбек сыйымдылыққа әкеледі. Осы кемшілікті алға тартып біз, механикалық өңдеу кезінде В. М.Кован ұсынған әдіпті «есепті– аналитикалық әдіс» негізінде анықтадық. Бұл әдіс алдыңғы өңделген бет пен өңделіп жатқан беттің технологиялық факторларын анализдеу негізінде құрастырылған. Әдіптің мәні әдіпті құрайтын элементтерді дифференциалдап есептеу негізінде анықталады. Әдіп деп бөлшектің өңделетін бетінің қажетті дәлдігі, белгіленген қасиеттері мен сапасына жету мақсатында дайындаманы механикалық өңдеу үдерісі кезінде алынған материал қабатын атайды.

Әдіп есептеудің есепті - аналитикалық тәсілі әдіп анықтауда әрбір берілген технологиялық әрекеттің әдібін (аралық әдібін) және олардың қосындысы жалпы әдіпті табуға мүмкіндік береді.

Өңдеудің жалпы әдібі мынадай факторларға байланысты келеді: өндіріс масштабы (типi), дайындама өлшемдері, конструктивтік пішіндері, материалы мен қасиеттері, дайындама түрі (соғылма, құйма, т.б.) және оның қатаңдығы, ақаулы бет қабаты қалыңдығы, өңдеу жүргізілетін жабдық күйі. Әдіптерді өңдеудің нақты жағдайларын ескере отырып, оңтайлы етіп тағайындау қажет. Жоғарылатылған әдіптер материалдың шамадан тыс шығындалуына, механикалық өңдеу еңбекті қажетсінудің ұлғаюына, станоктық өңдеудің пайдаланымдық шығындарының өсуіне әкеледі. Жеткіліксіз әдіптер алдыңғы өңдеуден туындаған ауытқуларды түзетуге және орындалатын операцияда өңделген беттің қажетті дәлдігі мен кедір-бұдырлығын алуға кедергі жасауы мүмкін.

Әдіпті есептеу.

Беттің өңдеу маршрутын анықтаймыз.

Маршрут бойынша дәлдікті тағайындаймыз.

Әдіпті есептеу формуласын іздестіреміз.

Ø35-0,100 h10

1.3 Кесте – Әдіпті есептеулердің мәндері

№	Әдіп элементтері				Есепті к әдіп Z _{min}	Есептік өлшем, d, мм	Дәлдік шегі Td, мкм	Шекті өлшемдер		Әдіптің шекті	
	Rz	h	ΔΣ	εб				d _{max}	d _{min}	Z _{max}	Z _{min}
Прокат h14	200	250	440	0	--	36	2600	8,6	36	-	-
Токарлық h13	100	100	26,4	0	890	35,126	390	5,51	35,1	3090	874
Токарлық h10	25	25	1,0	0	226,4	34,9	100	5	34,9	510	220

Прокат үшін Rz=200 мкм, h=250мкм

Токарлық h14 Rz=100 мкм, h=100 мкм;

Токарлық h10 Rz=25 мкм, h=25 мкм.

Прокат: $\Delta \varepsilon_1 = \sqrt{\Delta c_m^2 \times \Delta k_{op}^2 \times \Delta \varepsilon_k^2} = \sqrt{1,1^2 \times 0,8^2 \times 0,5^2} = 440$ мкм;

Токарлық h14:

$Z_{min} = (Rz + h)_{i-1} + \Delta \sum_{i-1} + \varepsilon_i = (200 + 250) + 440 + 0 = 890$ мкм.

Токарлық h10:

$Z_{min} = (Rz + h)_{i-1} + \Delta \sum_{i-1} + \varepsilon_i = (100 + 100) + 26,4 + 0 = 226,4$ мкм.

Дәлдік шегі:

Прокат: $Td=2600$ мкм; $\begin{matrix} +1,7 \\ -0,9 \end{matrix}$

Токарлық h14: 14 квалитеттің дәлдік шегі $Td=390$ мкм;

Токарлық h10: 14 квалитеттің дәлдік шегі $Td=100$ мкм.

Есептік өлшем:

$$d_2 = d_3 + Z \min_3 = 34,9 + 0,226 = 35,126 \text{ мм};$$

$$d_1 = d_2 + Z \min_2 = 35,126 + 0,89 = 36 \text{ мм};$$

Алынған өлшем:

$$d \min_1 = d_1 = 36 \text{ мм};$$

$$d \min_2 = d_2 = 35,126 \text{ мм};$$

$$d \max_3 = d \min_3 + Td_3 = 36 + 2,6 = 38,6 \text{ мм};$$

$$d \max_2 = d \min_2 + Td_2 = 35,126 + 0,39 = 35,51 \text{ мм};$$

$$d \max_1 = d \min_1 + Td_1 = 34,9 + 0,1 = 35 \text{ мм};$$

Әдіптің шекті:

$$Z \max_2 = d \max_1 - d \max_2 = 38,6 - 35,51 = 3 \text{ мм};$$

$$Z \max_3 = d \max_2 - d \max_3 = 35,51 - 35 = 0,51 \text{ мм};$$

$$Z \min_2 = d \min_1 - d \min_2 = 36 - 35,126 = 0,87 \text{ мм};$$

$$Z \min_3 = d \min_2 - d \min_3 = 35,126 - 34,9 = 0,22 \text{ мм}.$$

Тетік дайындау процессінің технологиялылығы. Тетік қарапайым геометриялық беттер бойынша өңделеді. Кескіш инструментіміз кесу аймағына келтіру амалдары жеңіл түрде және ашық түрде болып келеді. Сонымен қатар бекіту және базалау беттері толық комплекті. Кейбір беттер біріңғайлауланған. Таңдалған материалымыз кесіп өңдеуге жеңіл келеді.

Бұйымды ірі сериялық шығаруға құрылымдағанда 2 негізгі мәселе шешіледі: 1) бұйымның дұрыс қызмет атқаруын қамтамасыз ететін барлық техникалық шарттарға қанағаттануы және де; 2) өндірістің технологиялық шарттарына қанағаттануы құрылманы технологиялыққа жетілдіру мынадай болуы мүмкін: 1) құрылымдық; 2) технологиялық; 3) пайдаланушылық.

Егер тетік механикалық өңдеуге ұшырайтын болса, онда оның ең минимальді әдібі алынған кезде ғана, оның құрылымы технологиялық болып саналады. Бұл дегеніміз, технологиялық құрылым пішіні мен өлшемі, дайын тетіктің пішіні мен өлшеміне жақындатылған дайындаманы алуды қамтамасыз етуі керек. Арнайы күрделі құрылымды құралдарды дайындамас үшін немесе бөлшекті өңдеуінің арнайы үрдістерін жобаламас үшін тетіктің пішіні қарапайым болғаны дұрыс. Материалдың жақсы өңделуін қамтамасыз етуі керек. Өңделінетін беттердің сонын қысқарту арқылы дайындаманың технологиялылығын жоғарлатуға болады.

Прокат $d_{max} - 38,6 \text{ мм}$

Прокат $d_{min} - 36 \text{ мм}$

Токарлық $d_{max} - 35,51 \text{ мм}$

Токарлық $d_{min} - 35,126 \text{ мм}$

Токарлық $d_{min} - 34,9 \text{ мм}$

Токарлық $d_{min} - 34,9 \text{ мм}$

Токарлық $T_d = 0,1 \text{ мм}$

Шекті өдіп $Z_{min} = 0,2 \text{ мм}$

Шекті өдіп $Z_{max} = 0,5 \text{ мм}$

Токарлық $T_d = 0,39 \text{ мм}$

Шекті өдіп $Z_{min} = 0,87 \text{ мм}$

Шекті өдіп $Z_{max} = 3 \text{ мм}$

Прокат $T_d = 4 \text{ мм}$

1.3 Сурет - Өдіптердің орналасу сұлбасы

1.5 Кесу режимдерін және негізгі уақытты есептеу

005 Фрезер-орталықтану

Берілгендері:

Бөлшектің аталуы –білік

Материал-Болат 40Х МЕСТ 4543-71

Дайындама

Дайындама алу әдісі-прокат;

Станок моделі- фрезерлі -орталықтау 2Г942 станогі;

Станоктың паспорттық берілгендері:

Басты қозғалысының жетегінің қуаты- 7кВт;

Операция мазмұны-1-2 бетті фрезерлеу, орталықты бұрғылау;

Аспапты таңдау

1 бетті фрезерлеу үшін диаметрі Ø100мм фреза 2214-0153 Т15К6 МЕСТ 9473-80 қабылдаймыз.

2 бетті бұрғылау үшін Ø5мм бұрғы 2301-6173 МЕСТ 10902-77.

Берілісті анықтау

Фрезерлеу үшін беріліс $S_z=0.1\text{мм/тіс}$.

Кесу тереңдігі $t=2,5\text{мм}$;

Кесу жылдамдығы [ЛЗ]

Кесу жылдамдығы үшін

$$V = V_{\text{табл}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$$

$$V_{\text{табл}}=120\text{м/мин}; K_1=1,1; K_2=0,7; K_3=1,0;$$

мұндағы: K_1 -дайындама материалының әсерін ескеретін коэффициенті;

K_2 -бет күйін ескеретін коэффициенті;

K_3 -аспап материалының әсерін ескеретін түзету коэффициенті;

$V_{\text{табл}}$ -кестелік кесу жылдамдығы.

Шпиндельдің айналу жиілігін анықтаймыз;

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 92,4}{3,14 \cdot 49} = 294 \text{ айн / мин}$$

Станок паспорты бойынша $n_{\phi}=250$ айн/мин деп қабылдаймыз;

Нақты кесу жылдамдығын анықтау;

$$V_{\phi} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 49 \cdot 250}{1000} = 78,5 \text{ м / мин};$$

$Z=10$ тістер саны;

Минуттық берілісті анықтау:

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n = 0,1 \cdot 10 \cdot 250 = 250 \text{ мм / мин} \quad (1.8)$$

Кесу қуатын есептеу;

$$N_e = E \frac{V \cdot t \cdot z_0}{1000} k_1 \cdot k_2 = 0,04 \frac{78,5 \cdot 2,5 \cdot 10}{100} 1,4 \cdot 1,0 = 0,1039 \text{ кВт}; \quad (1.9)$$

мұндағы: E -түзету коэффициенті;

к₁-өңделетін материал сапасының күштік тәуелділіктерге әсерін ескеретін түзету коэффициенті;
 к₂-аспаптың кесуші бөлігінің геометриялық параметрлерінің кесу күшіне әсерін ескеретін түзету коэффициенттері;
 Негізгі уақытты есептеу;

$$T_0 = \frac{L_{p.x}}{S_m}; \quad (1.10)$$

мұндағы: L_{р.х}=жұмысшы жүрістің ұзындығы, мм

$$L_{p.x} = L_{рез} + l_1 + l_2$$

S_м-минуттық беріліс

мұндағы: L_{рез}-өңделетін бет ұзындығы;

l₁, l₂-аспаптың кіру және шығу жүрісінің ұзындығы, мм

$$L = l_1 + l_2 = 2,5 + 2,5 = 5\text{м}, \quad L_{рез} = 60\text{мм}$$

$$T_0 = \frac{65}{250} = 0,76\text{мин};$$

Бұрғылаудың негізгі уақытын есептеу.

Беріліс диапазондары S , мм/айн: 0,1...1,6;

Мұндағы: L_{р.х}=жұмысшы жүрістің ұзындығы, мм

$$L_{p.x} = L_{рез} + l_1 + l_2 = 5 + 2 = 7\text{мм}$$

$$T_0 = \frac{L_{p.x}}{nS_0} = \frac{7}{250 * 0,1} = 0,3\text{мин};$$

Фрезерлеу және бұрғылаудың негізгі уақыты

$$T_0 = 0,76 + 0,3 = 1,1\text{мин}$$

010 Токарлық операция.

Берілгендері:

Бөлшектің аталуы –білік

Материал-Болат 40Х

Дайындама алу әдісі-прокат;

Станок моделі-Токарлы-револьверлі 1А425 станогі;

Кескіш 2102-0060, Т15К6;

Станоктың паспорттық берілгендері:

Басты қозғалысының жетегінің қуаты- 11кВт;

Базалау- үш жұдырықшалы өздігінен орталықтанатын патронда;

Операция мазмұны-1,2,3,4, -беттерді жонып кесу;

Аспапты таңдау

1-бетгі жону үшін Ø36 мм Кескіш РА9313-513, МЕСТ18978-73, Т15К6

қабылдаймыз.

Берілісті анықтау.

жону үшін беріліс S₀=0.6мм/айн.

Кесу жылдамдығы үшін

$$V = V_{табл} * K_1 * K_2 * K_3 = 125 * 0,7 * 1,55 * 1,0 = 136\text{м/мин}$$

$$V_{табл} = 125\text{м/мин}; \quad K_1 = 0,7; \quad K_2 = 1,55; \quad K_3 = 1,0;$$

мұндағы: K_1 -дайындама материалының әсерін ескеретін коэффициенті;
 K_2 -бет күйін ескеретін коэффициенті;
 K_3 -аспап материалының әсерін ескеретін түзету коэффициенті;

$V_{\text{табл}}$ -кестелік кесу жылдамдығы

Аспаптың тұрақтылығы $T_p=40$ мин

$$T_p = T_m$$

$$\lambda = L_{\text{рез}} / L_{\text{р.х}} = 10/15 = 0,67$$

Шпиндельдің айналу жиілігін анықтаймыз;

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 136}{3,14 \cdot 36} = 1444 \text{ айн/мин}$$

Станок паспорты бойынша $n_{\phi}=1400$ айн/мин деп қабылдаймыз;

Нақты кесу жылдамдығын анықтау;

$$V_{\phi} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 36 \cdot 1400}{1000} = 131,9 \text{ м/мин};$$

Кесу қуатын есептеу;

$$P_0 = P_{\text{табл}} \cdot K_1 \cdot K_2 = 135 \cdot 0,85 \cdot 0,9 = 103,3 \text{ Н}$$

$$P_{\text{табл}} = 135 \text{ Н}, K_1 = 0,9, K_2 = 0,9$$

$$N_{\text{рез}} = \frac{P_z \cdot N}{6120} = \frac{103,3 \cdot 136}{6120} = 2,29 \text{ кВт};$$

мұндағы, E -түзету коэффициенті;

$P_{\text{табл}}$ —кестелік кесуші күш

K_1 -өңделетін материал сапасының күштік тәуелділіктерге әсерін ескеретін түзету коэффициенті;

K_2 -аспаптың кесуші бөлігінің геометриялық параметрлерінің кесу күшіне әсерін ескеретін түзету коэффициенттері;

$$N_{\text{рез}} \leq 1,2 N_{\text{дв}} \cdot \eta = 1,2 N \cdot \eta = 1,2 \cdot 7,5 \cdot 0,85 = 7,65 \text{ кВт}$$

Негізгі уақытты есептеу; $T_0 = \frac{L_{\text{р.х}}}{n \cdot S_0}$;

мұндағы: $L_{\text{р.х}}$ —жұмысшы жүрістің ұзындығы, мм

$$L_{\text{р.х}} = L_{\text{рез}} + y = 166 + 5 = 171 \text{ мм}$$

$$y = y_{\text{врез}} + y_{\text{под}} + y_{\text{п}} = 2 + 3 = 5 \text{ мм}$$

$$L_{\text{рез}} = 166 \text{ мм}$$

$$y_{\text{врез}} = 2 \text{ мм}$$

$$y_{\text{под}} + y_{\text{п}} = 3 \text{ мм}$$

S -минуттық беріліс

мұндағы: $L_{\text{рез}}$ -өңделетін бет ұзындығы;

$l_{\text{уоп}}$ -аспаптың кіру және шығу жүрісінің ұзындығы, мм

$$L_{\text{рез}} = 171 \text{ мм}; i=3; t=2 \text{ мм әдіп}$$

$$T_0 = \frac{171}{0,6 \cdot 1400} \cdot 3 = 0,61 \text{ мин};$$

015 Токарлық операциясы

Берілгендері: Бөлшектің аталуы – білік

Материал-Болат 40Х

Дайындама алу әдісі-прокат;
Станок моделі-Токарлы-револьверлі 1А425 станогі; Кескіш 2102-0060,
Т15К6;

Станоктың паспорттық берілгендері:

Басты қозғалысының жетегінің қуаты- 11кВт;

Базалау- үш жұдырықшалы өздігінен орталықтанатын патронда;

Операция мазмұны-1,2,3,4, -беттерді жонып кесу;

Аспапты таңдау.

1-бетті жону үшін Ø36мм Кескіш РА9313-513, МЕСТ18978-73, Т15К6
қабылдаймыз.

Берілісті анықтау.

жону үшін беріліс $S_0=0.6\text{мм/айн.}$

Кесу жылдамдығы.

Кесу жылдамдығы үшін

$$V = V_{\text{табл}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 125 \cdot 0,7 \cdot 1,55 \cdot 1,0 = 136 \text{ м/мин}$$

$$V_{\text{табл}} = 125 \text{ м/мин}; K_1 = 0,7; K_2 = 1,55; K_3 = 1,0;$$

мұндағы: K_1 -дайындама материалының әсерін ескеретін коэффициенті;

K_2 -бет күйін ескеретін коэффициенті;

K_3 -аспап материалының әсерін ескеретін түзету коэффициенті;

$V_{\text{табл}}$ -кестелік кесу жылдамдығы

Аспаптың тұрақтылығы $T_p=40\text{мин}$

$$T_p = T_m$$

$$\lambda = L_{\text{рез}} / L_{\text{р.х}} = 10 / 15 = 0,67$$

Шпиндельдің айналу жиілігін анықтаймыз;

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 136}{3,14 \cdot 36} = 1444 \text{ айн / мин}$$

Станок паспорты бойынша $n_{\phi}=1400$ айн/мин деп қабылдаймыз;

Нақты кесу жылдамдығын анықтау;

$$V_{\phi} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 36 \cdot 1400}{1000} = 131,9 \text{ м / мин};$$

Кесу қуатын есептеу;

$$P_0 = P_{\text{табл}} \cdot k_1 \cdot k_2 = 135 \cdot 0,85 \cdot 0,9 = 103,3 \text{ Н}$$

$$P_{\text{табл}} = 135 \text{ Н}, k_1 = 0,9, k_2 = 0,9$$

$$N_{\text{рез}} = \frac{P_z \cdot N}{6120} = \frac{103,3 \cdot 136}{6120} = 2,29 \text{ кВт};$$

мұндағы, E -түзету коэффициенті;

$P_{\text{табл}}$ —кестелік кесуші күш

k_1 -өңделетін материал сапасының күштік тәуелділіктерге әсерін ескеретін түзету коэффициенті;

k_2 -аспаптың кесуші бөлігінің геометриялық параметрлерінің кесу күшіне әсерін ескеретін түзету коэффициенттері;

$$N_{\text{рез}} \leq 1,2 N_{\text{дв}} \cdot \eta = 1,2 N \cdot \eta = 1,2 \cdot 7,5 \cdot 0,85 = 7,65 \text{ кВт}$$

Негізгі уақытты есептеу; $T_0 = \frac{L_{\text{р.х}}}{n \cdot S_0}$;

мұндағы: $L_{p.x}$ —жұмысшы жүрістің ұзындығы, мм

$$L_{p.x} = L_{рез} + y = 252 + 5 = 257 \text{ мм}$$

$$y = y_{врез} + y_{под} + y_{п} = 2 + 3 = 5 \text{ мм}$$

$$L_{рез}/d = 10/30 = 0,35$$

$$y_{врез} = 2 \text{ мм}$$

$$y_{под} + y_{п} = 3 \text{ мм}$$

S-минуттық беріліс.

мұндағы: $L_{рез}$ -өңделетін бет ұзындығы;

$l_{уоп}$ -аспаптың кіру және шығу жүрісінің ұзындығы, мм

$$L_{рез} = 10 \text{ мм}; i = 1; t = 1 \text{ мм әдіп}$$

$$T_0 = \frac{252}{0,6 \cdot 1400} \cdot 2 = 0,65 \text{ мин};$$

Аспапты таңдау.

2-бетті жону үшін Ø25мм Кескіш РА2100-0469, МЕСТ18978-73, Т15К6 қабылдаймыз.

Берілісті анықтау

жону үшін беріліс $S_0 = 0,5 \text{ мм/айн.}$

Кесу жылдамдығы

Кесу жылдамдығы үшін

$$V = V_{табл} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 120 \cdot 0,7 \cdot 1,25 \cdot 1,0 = 105 \text{ м/мин}$$

$$V_{табл} = 120 \text{ м/мин}; K_1 = 0,7; K_2 = 1,25; K_3 = 1,0;$$

мұндағы: K_1 -дайындама материалының әсерін ескеретін коэффициенті;

K_2 -бет күйін ескеретін коэффициенті;

K_3 -аспап материалының әсерін ескеретін түзету коэффициенті;

$V_{табл}$ -кестелік кесу жылдамдығы

Аспаптың тұрақтылығы $T_p = 50 \text{ мин}$

$$T_p = T_m$$

$$\lambda = L_{рез} / L_{p.x} = 26/30 = 0,86$$

Шпиндельдің айналу жиілігін анықтаймыз;

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 105}{3,14 \cdot 24} = 1393 \text{ айн / мин}$$

Станок паспорты бойынша $n_{\phi} = 1400 \text{ айн/мин}$ деп қабылдаймыз;

Нақты кесу жылдамдығын анықтау;

$$V_{\phi} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 24 \cdot 1400}{1000} = 105,5 \text{ м / мин};$$

Кесу қуатын есептеу;

$$P_0 = P_{табл} \cdot K_1 \cdot K_2 = 90 \cdot 0,85 \cdot 0,99 = 50,49 \text{ Н}$$

$$P_{табл} = 90 \text{ Н}, K_1 = 0,85, K_2 = 0,66$$

$$N_{рез} = \frac{P_z \cdot N}{6120} = \frac{50 \cdot 105}{6120} = 0,86 \text{ кВт};$$

мұндағы, E-түзету коэффициенті;

$P_{табл}$ —кестелік кесуші күш

K_1 -өңделетін материал сапасының күштік тәуелділіктерге әсерін ескеретін түзету коэффициенті;

K_2 -аспаптың кесуші бөлігінің геометриялық параметрлерінің кесу күшіне әсерін ескеретін түзету коэффициенттері;

$$N_{рез} \leq 1,2 N_{\text{дв}} \cdot \eta = 1,2 N \cdot \eta = 1,2 \cdot 7,5 \cdot 0,85 = 7,65 \text{ кВт}$$

Негізгі уақытты есептеу; $T_0 = \frac{L_{р.х}}{n \cdot S_0}$;

мұндағы: $L_{р.х}$ —жұмысшы жүрістің ұзындығы, мм

$$L_{р.х} = L_{рез} + y = 32 + 4 = 36 \text{ мм}$$

$$y = y_{врез} + y_{под} + y_{п} = 2 + 3 = 5 \text{ мм}$$

$$L_{рез}/d = 26/24 = 1,08$$

$$y_{врез} = 2 \text{ мм}$$

$$y_{под} + y_{п} = 3 \text{ мм}$$

S-минуттық беріліс

мұндағы: $L_{рез}$ —өңделетін бет ұзындығы;

$L_{уоп}$ -аспаптың кіру және шығу жүрісінің ұзындығы, мм

$$L_{рез} = 26 \text{ мм}; i = 1; t = 0,355 \text{ мм әдіп}$$

$$T_0 = \frac{36}{0,5 \cdot 1400} = 0,25 \text{ мин};$$

Нақты негізгі уақыт: $T_0 = T_{01} + T_{02} = 0,65 + 0,25 = 0,9 \text{ мин};$

020 Бұрғылау

Берілгендері:

Бөлшек

Бөлшектің аталуы – білік

Материал-Болат 40Х

Дайындама алу әдісі-прокат;

Станок моделі-координатты жонып кеңейту 2Е440А станогі;

Станоктың паспорттық берілгендері:

Басты қозғалысының жетегінің қуаты- 2,2кВт;

Базалау-станоктағы бейім-құралда

Операция мазмұны-үш жұдырықшалы патронда бұрғылау;

Аспапты таңдау

1- бетті бұрғылау үшін диаметрі Ø4мм бұрғы РА9347-517

МЕСТ 886-77.

Бұрғылау үшін беріліс $S_0 = 0,6 \text{ мм/айн.}$

Кесу жылдамдығы.

Кесу жылдамдығы үшін

$$V = V_{\text{табл}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 15 \cdot 0,7 \cdot 1,25 \cdot 1 = 13,125 \text{ м/мин}$$

$$V_{\text{табл}} = 15 \text{ м/мин}; K_1 = 0,7; K_2 = 1,25; K_3 = 1,0;$$

мұндағы: K_1 -дайындама материалының әсерін ескеретін коэффициенті;

K_2 -бет күйін ескеретін коэффициенті;

K_3 -аспап материалының әсерін ескеретін түзету коэффициенті;

$V_{\text{табл}}$ -кестелік кесу жылдамдығы

Аспаптың тұрақтылығы $T_p = 50 \text{ мин}$

$$T_p = T_m$$

$$\lambda = L_{рез} / L_{р.х} = 10/20 = 0,5$$

Шпиндельдің айналу жиілігін анықтаймыз;

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 13,125}{3,14 \cdot 4} = 836 \text{ айн / мин}$$

Станок паспорты бойынша $n_{\phi} = 800$ айн/мин деп қабылдаймыз;

Нақты кесу жылдамдығын анықтау;

$$V_{\phi} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 4 \cdot 800}{1000} = 12,56 \text{ м / мин};$$

Кесу қуатын есептеу;

$$P_0 = P_{табл} \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2 = 40 \cdot 1,25 \cdot 1 = 50 \text{ кВт}$$

$$P_{табл} = 40 \text{ Н}, \quad \kappa_p = 1,25$$

$$N_{рез} = N_{табл} \cdot \kappa_p \cdot \frac{n}{1000} = 5,0 \cdot 1,25 \cdot \frac{250}{1000} = 5 \text{ кВт};$$

мұндағы, E-түзету коэффициенті;

$P_{табл}$ – кестелік кесуші күш

κ_1 – өңделетін материал сапасының күштік тәуелділіктерге әсерін

ескеретін түзету коэффициенті;

κ_2 – аспаптың кесуші бөлігінің геометриялық параметрлерінің кесу

күшіне әсерін ескеретін түзету коэффициенттері;

$$N_{рез} \leq 1,2 N_{\delta} \cdot \eta = 1,2 N \cdot \eta = 1,2 \cdot 7,5 \cdot 0,85 = 7,65 \text{ кВт}$$

Негізгі уақытты есептеу; $T_0 = \frac{L_{р.х}}{n \cdot S}$;

мұндағы: $L_{р.х}$ – жұмысшы жүрістің ұзындығы, мм

$$L_{р.х} = L_{рез} + y + l_{уоп} = 12 + 10 = 22 \text{ мм}$$

$$y = y + l_{уоп} = 10 \text{ мм}$$

$$L_{рез}/d = 10/5 = 2$$

S – минуттық беріліс.

мұндағы: $L_{рез}$ – өңделетін бет ұзындығы;

$l_{уоп}$ – аспаптың кіру және шығу жүрісінің ұзындығы, мм

$$T_0 = \frac{L_{р.х}}{n \cdot S} = \frac{22 \cdot 2}{800 \cdot 0,6} = \frac{44}{52,8} = 0,84 \text{ мин};$$

030 Фрезерлеу

Берілгендері:

Бөлшектің аталуы – білік

Материал – Болат 40Х.

Дайындама алу әдісі – прокат;

Станок моделі – Тік фрезерлеу 6Р13 станогі;

Станоктың паспорттық берілгендері:

Басты қозғалысының жетегінің қуаты – 11 кВт;

Операция

Базалау – станоктағы бейім-құралда.

Операция мазмұны – шпонкалы пазды фрезерлеу;

Аспапты таңдау

бетті фрезерлеу үшін диаметрі Ø12мм шпонкалы фреза 2235-0101МЕСТ 6369-78 қабылдаймыз.

Берілісті анықтау

Фрезерлеу үшін беріліс $S_z=0,06-0,08$ мм/тіс.-бір тіске беру

Кесу тереңдігі $t=4$ мм;

Кесу жылдамдығы үшін

$$V = V_{\text{табл}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3$$

$$V_{\text{табл}}=120\text{м/мин}; K_1=1,4; K_2=0,7; K_3=1,0;$$

мұндағы: K_1 -дайындама материалының әсерін ескеретін коэффициенті;

K_2 -бет күйін ескеретін коэффициенті;

K_3 -аспап материалының әсерін ескеретін түзету коэффициенті;

$V_{\text{табл}}$ -кестелік кесу жылдамдығы

Аспаптың тұрақтылығы $T_p=100$ мм

$$T_p = T_m$$

Шпиндельдің айналу жиілігін анықтаймыз;

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 11,76}{3,14 \cdot 12} = 312 \text{ айн / мин}$$

Станок паспорты бойынша $n_{\phi}=320$ айн/мин деп қабылдаймыз;

Нақты кесу жылдамдығын анықтау;

$$V_{\phi} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 12 \cdot 320}{1000} = 12,05 \text{ м / мин};$$

Минуттық берілісті анықтау:

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n = 0,07 \cdot 2 \cdot 320 = 44,8 \text{ мм / мин}$$

Кесу қуатын есептеу;

$$N_e = E \frac{V \cdot t \cdot z_0}{1000} k_1 \cdot k_2 = 0,15 \frac{11,76 \cdot 8 \cdot 14}{1000} 1,4 \cdot 1,0 = 2,76 \text{ кВт};$$

$$N_{\text{рез}} \leq 1,8 N_{\text{дв}} \cdot \eta = 1,2 N \cdot \eta = 1,2 \cdot 710 \cdot 0,85 = 10,2 \text{ кВт}$$

мұндағы, E -түзету коэффициенті;

k_1 -өңделетін материал сапасының күштік тәуелділіктерге әсерін

ескеретін түзету коэффициенті;

k_2 -аспаптың кесуші бөлігінің геометриялық параметрлерінің кесу

күшіне әсерін ескеретін түзету коэффициенттері;

Негізгі уақытты есептеу; $T_0 = \frac{L_{p.x}}{S_m}$;

мұндағы: $L_{p.x}$ =жұмысшы жүрістің ұзындығы, мм

$$L_{p.x} = L_{\text{рез}} + y$$

S_m -минуттық беріліс

Мұндағы: $L_{\text{рез}}$ -өңделетін бет ұзындығы;

y -аспаптың кіру және шығу жүрісінің ұзындығы, мм

$$L_{p.x} = 60 + 2 = 70 \text{ мм}, \quad L_{\text{рез}}=60 \text{ мм-кесу ұзындығы}$$

$$T_0 = \frac{62}{44,8} = 1,4 \text{ мин};$$

035 Фрезерлеу.

Берілгендері:

Бөлшектің аталуы – білік

Материал-Болат 40Х

Дайындама алу әдісі-прокат;

Станок моделі-Тік фрезерлеу 6Р13 станогі;

Станоктың паспорттық берілгендері:

Басты қозғалысының жетегінің қуаты- 11кВт;

Операция.

Базалау-станоктағы бейім-құралда

Операция мазмұны-шпонкалы пазды фрезерлеу;

Аспапты таңдау

бетті фрезерлеу үшін диаметрі Ø6мм шпонкалы фреза МЕСТ 18372-73 қабылдаймыз.

Берілісті анықтау

Фрезерлеу үшін беріліс $S_z=0,06-0,08\text{мм/тіс.}$ -бір тіске беру

Кесу тереңдігі $t=4\text{мм}$;

Кесу жылдамдығы үшін

$$V = V_{\text{табл}} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 11,76$$

$$V_{\text{табл}} = 12\text{м/мин}; K_1 = 1,4; K_2 = 0,7; K_3 = 1,0;$$

мұндағы: K_1 -дайындама материалының әсерін ескеретін коэффициенті;

K_2 -бет күйін ескеретін коэффициенті;

K_3 -аспап материалының әсерін ескеретін түзету коэффициенті;

$V_{\text{табл}}$ -кестелік кесу жылдамдығы

Аспаптың тұрақтылығы $T_p=100\text{мм}$

$$T_p = T_m$$

Шпиндельдің айналу жиілігін анықтаймыз;

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 11,76}{3,14 \cdot 6} = 624\text{айн / мин}$$

Станок паспорты бойынша $n_{\phi}=630$ айн/мин деп қабылдаймыз;

Нақты кесу жылдамдығын анықтау;

$$V_{\phi} = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 6 \cdot 630}{1000} = 11,77\text{м / мин};$$

Минуттық берілісті анықтау:

$$S_m = S_z \cdot z \cdot n = 0,07 \cdot 2 \cdot 630 = 88,2\text{мм / мин}$$

Кесу қуатын есептеу;

$$N_e = E \frac{V \cdot t \cdot z_0}{1000} k_1 \cdot k_2 = 0,15 \frac{117,6 \cdot 8 \cdot 14}{1000} 1,4 \cdot 1,0 = 2,76\text{кВт};$$

$$N_{\text{рез}} \leq 1,8N_{\text{дв}} \cdot \eta = 1,2N \cdot \eta = 1,2 \cdot 710 \cdot 0,85 = 10,2\text{кВт}$$

мұндағы, E -түзету коэффициенті;

k_1 -өңделетін материал сапасының күштік тәуелділіктерге әсерін

ескеретін түзету коэффициенті;

k_2 -аспаптың кесуші бөлігінің геометриялық параметрлерінің кесу

күшіне әсерін ескеретін түзету коэффициенттері;

Негізгі уақытты есептеу; $T_0 = \frac{L_{p.x}}{S_m}$;

мұндағы: $L_{p.x}$ —жұмысшы жүрістің ұзындығы, мм

$L_{p.x} = L_{рез} + y$

S_m -минуттық беріліс

мұндағы: $L_{рез}$ -өңделетін бет ұзындығы;

y -аспаптың кіру және шығу жүрісінің ұзындығы, мм

$L_{p.x} = 220 + 2 = 222$ мм, $L_{рез} = 220$ мм-кесу ұзындығы

$T_0 = \frac{222 \cdot 2}{88,2} = 5,1$ мин;

040 Ажарлау

Бөлшектің аталуы – білік

Материал-Болат 40Х

Дайындама

Дайындама алу әдісі-прокат;

Станок моделі-дөңгелек ажарлау 3М161Е станогі; Патрон 7100-0010

МЕСТ 2424-75

Станоктың паспорттық берілгендері:

Басты қозғалысының жетегінің қуаты- 11кВт;

Операция

Базалау- үш жұдырықшалы өздігінен орталықтанатын патронда;

Операция мазмұны - 1,2 -беттерді жонып кесу;

Аспапты таңдау.

бетті жону үшін $\varnothing 25$ мм

Берілісті анықтау.

жону үшін беріліс $S_p = 0,005$ мм/айн. –беріліс, радиалды беру

Кесу жылдамдығы

Дайындама жылдамдығы $v_3 = 40$ м/мин

Бөлшектің айналу жиілігі:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi D} = \frac{1000 \cdot 40}{3,14 \cdot 55} = 231,6 \text{ айн} / \text{мин}$$

паспорт бойынша $n = 250$ айн/мин деп қабылдаймыз.

Нақты кесу жылдамдығын анықтау:

$$V_\phi = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3,14 \cdot 55 \cdot 250}{1000} = 43,2 \text{ м} / \text{мин};$$

Кесу қуатын есептеу:

$$N = C_N \cdot v_3^r \cdot s_p^x \cdot d^q \cdot b^z \quad (1.11)$$

мұндағы C_N -коэффициент,

r, x, q, z – дәреже көрсеткіштер,

d – ажарланатын диаметр, мм;

b – ажарлау ені, мм.

$C_N = 0,14, r = 0,8, x = 0,8, q = 0,2, z = 1,0, d = 55$ мм, $b = 169,5$ мм.

$$N=0,14 \cdot 40^{0,8} \cdot 0,005^{0,8} \cdot 55^{0,2} \cdot 169,5^{1,0} = 9,2 \text{ кВт}$$

$$N_3 = 1,2 \cdot N_{\text{дв}} \cdot \eta = 1,2 \cdot 10 \cdot 0,85 = 10,2 \text{ кВт}$$

$$N = 9,2 \text{ кВт} < N_3 = 10,2 \text{ кВт}$$

Негізгі уақытты есептеу:

$$t'_{\text{вых}} = 0,1 \text{ мин}; t''_{\text{вых}} = 0,1 \text{ мин} - \text{тегістеу уақытының туындылары,}$$

$$\text{Тегістеу уақыты: } t_{\text{вых}} = t''_{\text{вых}} + t'_{\text{вых}} = 0,1 + 0,1 = 0,2 \text{ мин}$$

Минуттық беру:

$$S_M^T = S_{M(\text{табл})} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 2,3 \cdot 1,1 \cdot 0,7 \cdot 1,1 = 1,95 \text{ мм/мин}$$

$$S_{M(\text{табл})} = 2,3 \text{ мм/мин} - \text{кестелік минуттық беру; } K_1 = 1,1, K_2 = 0,7,$$

$$K_3 = 1,1 - \text{түзету коэффициенттері}$$

$$a = 0,1 \text{ мм} - \text{әдіп бір жаққа,}$$

$$a_{\text{вых}} = 0,05 \text{ мм} - \text{алынатын әдіп.}$$

$$a_{\text{пр}} = 0,4 \cdot a = 0,4 \cdot 0,1 = 0,04 \text{ мм} - \text{алдын ала өңдегендегі бір жаққа әдіп.}$$

$$a_{\text{ок}} = a - (a_{\text{пр}} + a_{\text{вых}}) = 0,1 - (0,04 + 0,05) = 0,01 \text{ мм} - \text{ақырғы өңдеудегі әдіп}$$

$$T'_o = \frac{1,3a_{\text{пр}}}{S_M^u \cdot n_p} + \frac{a_{\text{ок}}}{S_{m.ок}} + t_{\text{вых}} = \frac{1,3 \cdot 0,4}{1,52} + \frac{0,01}{0,4235} + 0,1 = 0,158 \text{ мин}$$

$$S_{m.ок} = S_{M.ок(\text{табл})} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 = 0,5 \cdot 1,1 \cdot 0,7 \cdot 1,1 = 0,4235 \text{ мм/мин}$$

$$S_{M.ок(\text{табл})} = 0,5 \text{ мм/мин}$$

Негізгі уақытты анықтау

$$T^1_o = \frac{1,3(a - a_{\text{вых}})}{S_M^T} + T^{\text{н}}_{\text{вых}} = \frac{1,3(0,1 - 0,05)}{1,95} + 0,1 = 0,133 \text{ мм}$$

$$T_{01} + T^{11}_o = 0,158 + 0,133 = 0,291 \cdot 2 = 0,582 \text{ мин}$$

$$T_o = (T_o + T_B) \cdot \left(1 + \frac{a_{\text{мех}} + a_{\text{орз}} + a_{\text{отн}}}{100} \right)$$

1.6 Технологиялық процесті нормалу

005-Операция

Даналық уақыт нормасын мына формуламен анықтаймыз:

Негізгі уақыт :

$$T_o = 0,76 + 0,3 = 1,1 \text{ мин}$$

Көмекші уақыт:

$$T_B = T_{\text{изм}} + T_{\text{уд}} + T_{\text{пер}} + T_{\text{уси}}$$

мұндағы $T_{\text{уд}} = 0,35 \text{ мин}$ - бөлшектің орнату уақыты

$T_{\text{изм}} = 0,22 \text{ мин}$ - өлшеуге кететін уақыт

$T_{\text{пер}} = 0,12 \text{ мин}$ - өтуге кететін уақыт

$T_{\text{уси}} = 0,4 \text{ мин}$ - аспапты орнату уақыты

Көмекші қосынды уақытты анықтаймыз:

$$T_B = 0,35 + 0,12 + 0,22 + 0,4 = 1,09 \text{ мин}$$

Нақты даналық уақыт мынаған тең:

$$T_{\text{ит}} = (T_o + T_B) \left(1 + \frac{a + e}{100} \right) = (1,1 + 1,09) \left(1 + \frac{2,5 + 3}{100} \right) = 2,31 \text{ мин}$$

010-Операция

Даналық уақыт нормасын мына формуламен анықтаймыз:

$$T_{ум} = (T_{цо} + T_{с}) \left(1 + \frac{Q_{max} + Q_{орг} + Q_{м}}{100}\right) \quad (1.12)$$

Көмекші уақыт бірнеше құраушылардан тұрады:

Олар уақыттың 1 нормативтерінен алынады:

$$T_{в} = T_{в\ уст} + T_{воп} + T_{виз};$$

Бөлшекті орнатуға және алуға кететін көмекші уақыт картадан табылады:

$$T_{в\ уст} = 0,56 \text{ мин}$$

Операциямен байланысты көмекші уақытты анықтаймыз:

$$T_{воп} = 0,15 \text{ мин}$$

Бақылау өлшемдеріне көмекші уақыттарды скобамен есептеуге, штангенциркульмен есептеуге, калибрмен есептеулерге кететін қосымша уақыт:

$$T_{виз} = (0,25 + 0,16) + 0,09 + 0,13 + 0,11 = 0,74 \text{ мин}$$

Қосынды көмекші уақыт келесідей:

$$T_{в} = 0,56 + 0,15 + 0,74 = 1,45 \text{ мин}$$

Ұйымдастырушылық және техникалық қамтамасыз етуге кететін уақыт, демалыс және жеке де қажеттіліктерге кететін уақыт операциялық уақыттың проценттік мөлшері негізінде табылады:

$$a_{мех} + a_{орг} + a_{омн} = 8\%$$

Нақты даналық уақыт мынаған тең:

$$T_{ум} = (0,61 + 1,45)(1 + 0,08) = 2,23 \text{ мин}$$

015-Операция

Даналық уақыт нормасын мына формуламен анықтаймыз:

$$T_{ум} = (T_{цо} + T_{с}) \left(1 + \frac{Q_{max} + Q_{орг} + Q_{м}}{100}\right) \quad 1.13)$$

Көмекші уақыт бірнеше құраушылардан тұрады:

Олар уақыттың 1 нормативтерінен алынады:

$$T_{в} = T_{в\ уст} + T_{воп} + T_{виз};$$

Бөлшекті орнатуға және алуға кететін көмекші уақыт картадан табылады:

$$T_{в\ уст} = 0,56 \text{ мин}$$

Операциямен байланысты көмекші уақытты анықтаймыз:

$$T_{воп} = 0,15 \text{ мин}$$

Бақылау өлшемдеріне көмекші уақыттарды скобамен есептеуге, штангенциркульмен есептеуге, калибрмен есептеулерге кететін қосымша уақыт:

$$T_{виз} = (0,25 + 0,16) + 0,09 + 0,13 + 0,11 = 0,74 \text{ мин}$$

Қосынды көмекші уақыт келесідей:

$$T_{в} = 0,56 + 0,15 + 0,74 = 1,45 \text{ мин}$$

Ұйымдастырушылық және техникалық қамтамасыз етуге кететін уақыт, демалыс және жеке де қажеттіліктерге кететін уақыт операциялық уақыттың проценттік мөлшері негізінде табылады:

$$a_{\text{тех}} + a_{\text{арг}} + a_{\text{омн}} = 8\%$$

Нақты даналық уақыт мынаған тең:

$$T_{\text{ит}} = (0,9 + 1,45)(1 + 0,08) = 2,54 \text{ мин}$$

020-Операция

Даналық уақыт нормасын мына формуламен анықтаймыз:

Негізгі уақыт :

$$T_0 = 0,84 \text{ мин}$$

Көмекші уақыт:

$$T_{\text{в}} = T_{\text{изм}} + T_{\text{уд}} + T_{\text{пер}} + T_{\text{уси}}$$

мұндағы $T_{\text{уд}} = 0,35$ мин- бөлшектің орнату уақыты

$$T_{\text{изм}} = T_{\text{изм1}} + T_{\text{изм2}} = 0,08 + 0,11 = 0,18 \text{ мин өлшеуге кететін уақыт}$$

$$T_{\text{пер}} = 0,12 \text{ мин -өтуге кететін уақыт}$$

$$T_{\text{уси}} = T_{\text{уси1}} + T_{\text{уси2}} = 0,4 + 0,4 = 0,8 \text{ мин-аспапты орнату уақыты}$$

Көмекші қосынды уақытты анықтаймыз:

$$T_{\text{в}} = 0,35 + 0,18 + 0,22 + 0,8 = 1,55 \text{ мин}$$

Нақты даналық уақыт мынаған тең:

$$T_{\text{ит}} = (T_0 + T_{\text{в}}) \left(1 + \frac{a + \text{в}}{100}\right) = (0,84 + 1,55) \left(1 + \frac{2,5 + 3}{100}\right) = 2,52 \text{ мин} .$$

030-Операция

Даналық уақыт нормасын мына формуламен анықтаймыз:

Негізгі уақыт :

$$T_0 = 1,4 \text{ мин}$$

Көмекші уақыт:

$$T_{\text{в}} = T_{\text{изм}} + T_{\text{уд}} + T_{\text{пер}} + T_{\text{уси}}$$

мұндағы $T_{\text{уд}} = 0,85$ мин- бөлшектің орнату уақыты

$$T_{\text{изм}} = 0,4 \text{ мин}$$

өлшеуге кететін уақыт

$$T_{\text{пер}} = 0,48 \text{ мин -өтуге кететін уақыт}$$

$$T_{\text{уси}} = 0,8 \text{ мин-}$$

аспапты орнату уақыты

Көмекші қосынды уақытты анықтаймыз:

$$T_{\text{в}} = 0,85 + 0,48 + 0,4 + 0,8 = 2,53 \text{ мин}$$

Нақты даналық уақыт мынаған тең:

$$T_{\text{ит}} = (T_0 + T_{\text{в}}) \left(1 + \frac{a + \text{в}}{100}\right) = (1,4 + 1,33) \left(1 + \frac{7,5}{100}\right) = 2,93 \text{ мин} .$$

035-Операция

Даналық уақыт нормасын мына формуламен анықтаймыз:

Негізгі уақыт :

$$T_0 = 5,1 \text{ мин}$$

Көмекші уақыт:

$$T_B = T_{\text{изм}} + T_{\text{уд}} + T_{\text{пер}} + T_{\text{уси}}$$

мұндағы $T_{\text{уд}} = 0,85 \text{ мин}$ - бөлшектің орнату уақыты

$$T_{\text{изм}} = 0,4 \text{ мин}$$

өлшеуге кететін уақыт

$$T_{\text{пер}} = 0,48 \text{ мин} - \text{өтуге кететін уақыт}$$

$$T_{\text{уси}} = 0,8 \text{ мин}$$

аспапты орнату уақыты

Көмекші қосынды уақытты анықтаймыз:

$$T_B = 0,85 + 0,48 + 0,4 + 0,8 = 2,53 \text{ мин}$$

Нақты даналық уақыт мынаған тең:

$$T_{\text{итт}} = (T_0 + T_B) \left(1 + \frac{a + \epsilon}{100}\right) = (5,1 + 2,53) \left(1 + \frac{7,5}{100}\right) = 6,91 \text{ мин} .$$

040-Операция

Даналық уақыт нормасын мына формуламен анықтаймыз:

Негізгі уақыт :

$$T_0 = 0,582 \text{ мин}$$

Көмекші уақыт:

$$T_B = T_{\text{изм}} + T_{\text{уд}} + T_{\text{пер}} + T_{\text{уси}}$$

мұндағы $T_{\text{уд}} = 0,4 \text{ мин}$ - бөлшектің орнату уақыты

$$T_{\text{изм}} = 0,8 \text{ мин} - \text{өлшеуге кететін уақыт}$$

$$T_{\text{пер}} = 0,22 \text{ мин} - \text{өтуге кететін уақыт}$$

$$T_{\text{уси}} = 0,01 \text{ мин} - \text{аспапты орнату уақыты}$$

Көмекші қосынды уақытты анықтаймыз:

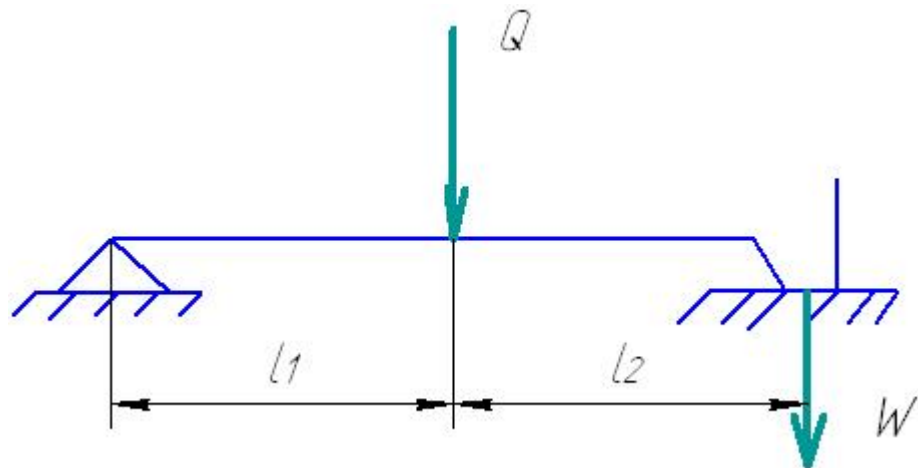
$$T_B = 0,8 + 0,22 + 0,4 + 0,01 = 0,65 \text{ мин}$$

$$T_{\text{оп}} = T_0 + T_B = 0,582 + 0,65 = 1,5 \text{ мин}$$

$$T_{\text{об}} = 2,5\%, \quad T_{\text{фаз}} = 4\%$$

Нақты даналық уақыт мынаған тең:

$$T_{\text{итт}} = (T_0 + T_B) \left(1 + \frac{a + \epsilon}{100}\right) = (0,582 + 0,65) \left(1 + \frac{6,5}{100}\right) = 1,32 \text{ мин} .$$



2.2 Сүрет - Құралда жүкті тиеу таратулары сұлбасы

Гайкалар маркалары 45 және 35 болаттар жасаланады және термиялық өңдеуден өтеді, қаттылығы HRC 35-40. Барлық гайкаларды оксидтейді немесе фосфаттайды.

Жұмыс істеуші гайкаға моментін M_n , келесі ой жүгіртулерден анықтаймыз. латын .

Контакт аудандарына $\Pi(R^2 - r^2)$ жүкті біркелкі таратылған деп санаймыз. Осы арадан қысымды келесі формула бойынша табамыз:

$$P = \frac{W}{\pi(R^2 - r^2)} \quad (2.2)$$

P мағынасын формулаға кіргізгенде

$$M_n = \frac{2}{3} * \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2} \mu * W \quad (2.4)$$

Тек қана оюда қажалу барысы жанында, кілттегі моментті формуладан тауып аламыз

$$Ql = W * \text{tg}(\alpha + \varphi_{np}) * r_{cp} = M_p \quad (2.5)$$

Өкшеде қажалу күштері есепке алғанда :

$$Q * l = M_p + M_n \quad (2.6)$$

Қысым гайкамен болғанда теңдеу түрді осындай болады:

$$Q * l = W \left[r_{cp} * \text{tg}(\alpha + \varphi_{np}) + \frac{2}{3} * \mu * \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2} \right] \quad (2.7)$$

Момент теңдеуін W қарап шешкенде және радиустарды диаметрлермен

ауыстыра, қысым күштерін есептеуге арналған формулаларды аламыз .

Гайкалармен қысуда

$$W = Q \frac{l}{r_{cp} * tg(\alpha + \varphi_{np}) + \frac{1}{3} * \mu * \frac{D^3 - d^3}{D^2 - d^2}} \quad (2.8)$$

мұндағы D – гайканың тіреу шетінің сыртқы диаметрі

d – ішкі диаметрі

μ - Қажалу коэффициент

Бірақ біз бұл жағдайда Л1 формулалармен есептейміз, кестені пайдаланым гайкалармен қысым жанында орта мағыналарын табамыз.

D=20

Q = 10кгс –кілтегі күш.

W = 850кгс – қысу күші.

Қысым күшінің нағыз мағынасын келесі формуладан аламыз:

$$W = \frac{Q}{2} * \eta = \frac{850}{2} * 0,75 = 318,75 \text{ кгс}$$

Қысу күші: W=318,75кгс=3123,7Н фрезамен өндегендегі кесу күшінен асырады.

ҚОРЫТЫНДЫ

Өзімнің дипломдық жұмысымды аяқтай келе жасаған жұмысыма біраз қорытынды жасадым. Дайындаманы алу әдісі ретінде мен еңбек өнімділігін артыруға көмектесетін әдісті пайдаландым. Өйткені ол дайындаманың өзіндік құнына едәуір әсер етеді. Негізінен механикалық өңдеу технологиялық процесінде өңдеу еңбегін және қосымша уақытты барынша азайтуға тырыстым.

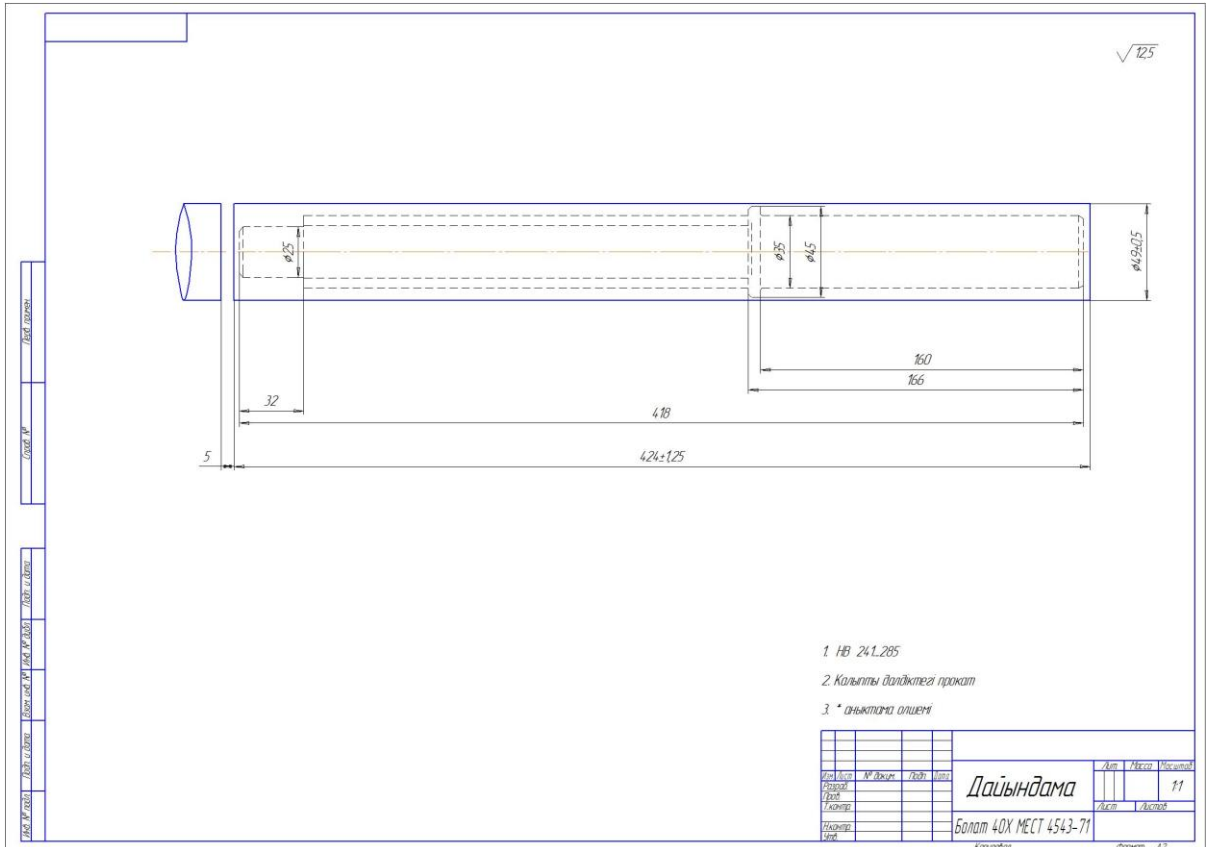
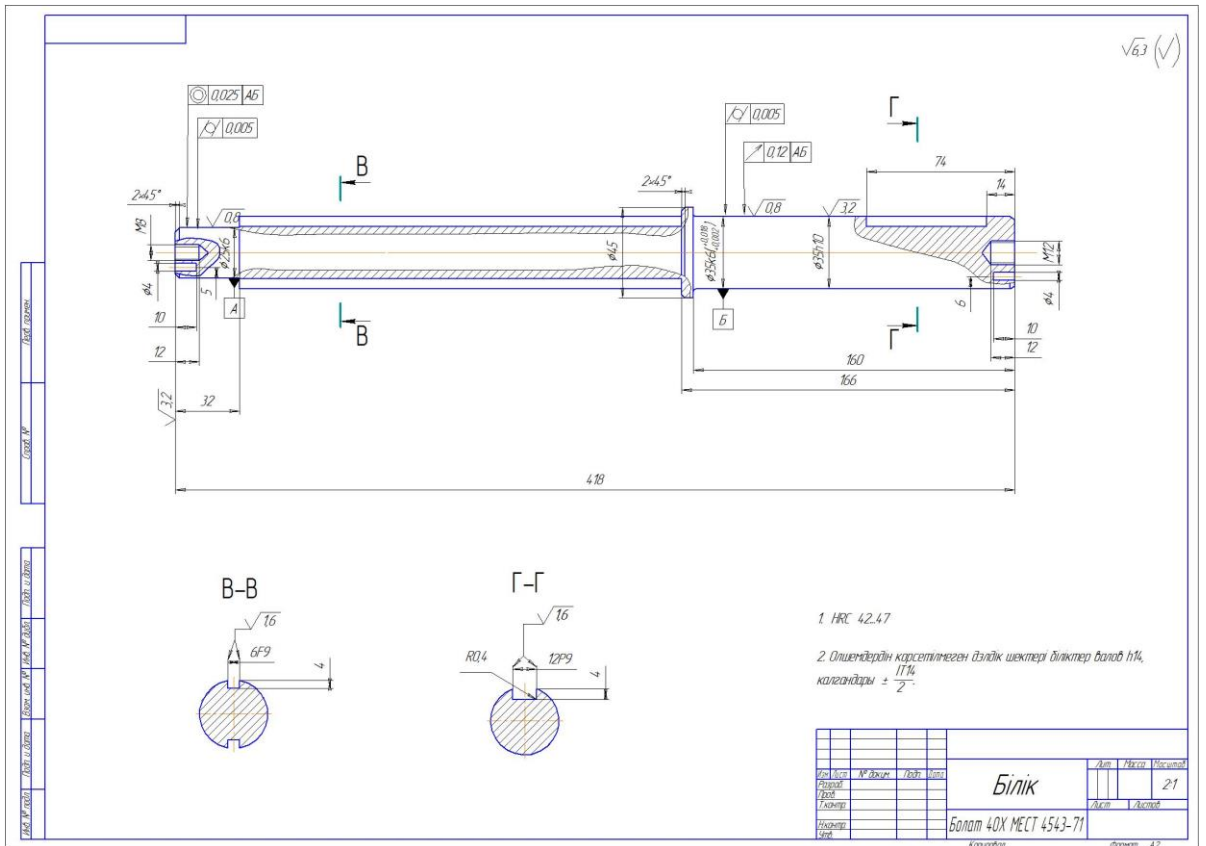
Көптеген операцияларда мен сонғы үлгідегі станоктарды қолдана отырып дайындаманы ауыстырмай және дайындаманы алмай бірнеше бетті өңдеуге болатынын, яғни осыларды пайдалана отырып біз ең алдымен уақытты үнемдейміз.

Дипломдық жобада берілген біліктің жұмысшы сызбасы бойынша технологиялық процессті іске асыру үшін жоғары өнімді жону, , бұрғылау және кеңей жону станоктарын, тез әрекетті қондырғыларын, жоғары сапалы кескіш аспап құралдарын қолдандым. Жоғарыда айтылған деректерге сүйене отырып, құрылымдық- технологиялық талдау жүргізіп, екі тетік технологиялы деп есептеуге болады. Білікпен тісті дөңгелек тетігінің материалының өңдеулігі жоғарады және механикалық өңдеу кезінде қиындықтарға соқтырмайды деген шешімге келуге болады.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ансеров М.А. Приспособление для металлорежущих станков. Москва, Машиностроение, 1996 г.
- 2 Краткий справочник технолога. Барановский А.Н. М; Издательство стандартов, 1986 г.
- 3 Балабанов А.Н. Краткий справочник технолога – машиностроителя. М; Издательство стандартов, 1992 г.
- 4 Курсовое проектирование по технологии машиностроения. Под общей редакцией А.Ф. Горбачевича. Издательства «Высшая школа» Минск 1975 г.
- 5 Обработка металлов резанием. Справочник технолога под общей редакцией к.г.н. А.А. Панова. Москва. «Машиностроение» 1988 г.
- 6 Справочник технолога – машиностроителя. В двух томах. Под редакцией к.т.н А.Г Косиловой и Р.К Мещерякова. Москва. «Машиностроение» 1986 г.
- 7 Мендебаев Т., Габдуллина А. Машина жасау өндірісінің технологиясы: Оқулық. – Астана: Фолиант, 2009. – 352 бет.
- 9 Машина жасау технологиясы. Т. М. Мендебаев, А. З. Габдуллина, К. Т. Шеров. – Алматы: 2013. – 528 бет.
- 10 Мәшине жасау технологиясы / - Алматы. Ы. Алтынсарин атындағы Қазақтың білім академиясының Республикалық баспа кабинеті. 1999ж., 450 бет.
- 11 Аскаров Е.С. Технология машиностроения. Учеб.пособие – Алматы. Экономика, 2015. – 312 с
- 12 Анурьев В.И. Справочник конструктора–машиностроителя: В 3–х т. Т.1. М.: Машиностроение, 1980. – 728 с.
- 13 Руденко П.А. Проектирование технологических процессов в машиностроении. – К.: Вишэйшая школа, 1985. – 255 с.
- 14 Дипломное проектирование по технологии машиностроения / Под ред. Бабука В.В. – Минск: Вышэйшая школа, 1979. – 464 с.
- 15 Политехнический словарь. /Под ред. И.И. Артоболевского. – Москва: Советская энциклопедия, 1997 г.
- 16 В.И.Анурьев. Справочник конструктора машиностроителя. В 3-х т. Т3-М.: Машиностроения, 1980 г.
- 17 Справочник инструментальщика. Под ред. И.А. Ординарцева. – Л.: Машиностроение, 1987 г.
- 18 Корсаков В.С. Основы конструирования приспособлений. – Москва: Машиностроение , 1983 г.
- 19 Горошкин А.К. Приспособления для металлорежущих станков. Справочник .- М.: Машиностроение, 1979 г.
- 20 Мамаев В.С., Осипов Е.Г. Основы проектирования машиностроительных заводов. М., Машиностроение, 1974 г.

Қосымша



Метаданные

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		81
Интервалы		0
Микропробелы		0
Белые знаки		0
Парафразы (SmartMarks)	a	6

Объем найденных подобиий

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



КП1

25

Длина фразы для коэффициента подобия 2



КП2

4222

Количество слов



КЦ

33753

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 ("криптоцитаты").

10 самых длинных фраз

Цвет текста

ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	НАЗВАНИЕ И АДРЕС ИСТОЧНИКА URL (НАЗВАНИЕ БАЗЫ)	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	Цвет текста
1	http://osntm.ru/kmp.html	12	0.28 %
2	http://osntm.ru/kmp.html	9	0.21 %
3	http://osntm.ru/kmp.html	9	0.21 %
4	http://znakka4estva.ru/dokumenty/promyshlennost/avtomatizirovannaya-liniya-po-izgotovleniyu-detaley-tipa-quot-val-shesternya-quot/	8	0.19 %
5	http://osntm.ru/kmp.html	7	0.17 %
6	http://osntm.ru/kmp.html	7	0.17 %
7	http://osntm.ru/kmp.html	7	0.17 %
8	http://osntm.ru/kmp.html	7	0.17 %
9	http://znakka4estva.ru/dokumenty/promyshlennost/avtomatizirovannaya-liniya-po-izgotovleniyu-detaley-tipa-quot-val-shesternya-quot/	6	0.14 %

10 <http://osntm.ru/kmp.html> 6 0.14 %

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 (0.00 %)



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

из интернета (2.23 %)



ПОРЯДКОВЫЙ НОМЕР	ИСТОЧНИК URL	КОЛИЧЕСТВО ИДЕНТИЧНЫХ СЛОВ (ФРАГМЕНТОВ)	
1	http://osntm.ru/kmp.html	75 (10)	1.78 %
2	http://znakka4estva.ru/dokumenty/promyshlennost/avtomatizirovannaya-liniya-po-izgotovleniyu-detaley-tipa-quot-val-shesternya-quot/	19 (3)	0.45 %

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: Әсем Жамалова

Название: Сериялық өндіріс жағдайында САМ жүйесінде біліктің механикалық өңдеу технологиясын жобалау

Координатор: к.т.н., ассоциированный профессор Азамат Альпеисов

Коэффициент подобия 1: 2.2

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 81

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 заимствования;
- 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:

..... *допускаю к защите*

..... *04.05.2022*

Дата
руководителя

..... 

Подпись Научного

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: Эсем Жамалова

Название: Сериялық өндіріс жағдайында САМ жүйесінде біліктің механикалық өндеу технологиясын жобалау

Координатор: к.т.н., ассоциированный профессор Азамат Альпеисов

Коэффициент подобия 1: 2.2

Коэффициент подобия 2: 0

Замена букв: 81

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Handwritten signature

Дата *04.05.2021г.*
кафедрой /

Подпись заведующего

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Допущена к защите

Handwritten signature

Дата *04.05.2021г.*
кафедрой /

Handwritten signature

Подпись заведующего

начальника структурного подразделения