

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

Қанабекова Толқынай Азаматқызы

«Білік-тістегерішті шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау.  
Жылдық шығару бағдарламасы 2000 дана»

Дипломдық жобаға  
**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

\_\_\_\_\_ Б.С.Арымбеков

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

Дипломдық жобаға

**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: «Білік-тістегерішті шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы 2000 дана»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Қанабекова Т.А.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл.канд-ты

\_\_\_\_\_ А.Т.Альпеисов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

Алматы 2020

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

5B071200 – «Машина жасау»

**БЕКІТЕМІН**

Кафедра меңгерушісі,  
PhD докторы

\_\_\_\_\_ Б.С.Арымбеков  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

Дипломдық жоба орындауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушы Қанабекова Толқинай Азаматқызы

Тақырыбы: «Білік-тістегерішті шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы 2000 дана»

Университет ректорының « \_\_\_\_\_ » 2019ж. № \_\_\_\_\_ бұйрығымен  
бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «05» маусым 2020ж.

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) білік-тістегеріштің механикалық өндеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысың жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі.

Сызбалық материалдардың тізімі ( міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

бұйымның құрастыру сызбасы – 1А1; бұйымның 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 19 атау

Дипломдық жобаны дайындау

**КЕСТЕСІ**

Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	10.01.20ж. – 28.02.20ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	02.03.20ж. – 18.04.20ж.	орындалды
Ұйымдастыру бөлімі	19.04.20ж. – 28.04.20ж.	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	А.Т.Альпеисов, ассоциаланған профессоры		

Ғылыми жетекші \_\_\_\_\_ А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ Т.А.Қанабекова

Күні

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

## **АНДАТПА**

Берілген дипломдық жобада білікті-тістегеріштің жасалуы мен өндеу түрлері қарастырылған. Алынған мәліметтерге сай құрастыруға және өндеуге техникалық талаптардың анализі жүргізілді. Берілген шығару бағдарламасына сай өндірістің типі анықталды, тандау және дайындаманы жасау әдісінің негізделуі жүргізілді. Тетіктің жеке беттерінің маршрутты өңделуі және оны жалпы өндеудің операционды технологиялар жасалынды. Тетік өндеуінің технологиялық процессін жобалаудың жолында технологиялық процессті нормалау орындалды, тетік жасалуының еңбексыйымдылығы және бұйым жасаудың жалпы еңбексыйымдылығы анықталды.

## **АННОТАЦИЯ**

В данном дипломном проекте рассмотрена общая картина проектирования технологического процесса вала-шестерни и механической обработки. На основе имеющихся данных проведен анализ технических требований на обработку и ремонт. С учетом заданной программы выпуска определен тип производства, произведен выбор и обоснование метода изготовления заготовки. Разработаны технологические схемы сборки узла, также маршрута обработки отдельных поверхностей детали и операционной технологии обработки. В ходе проектирования технологического процесса обработки детали, выполнено нормирование технологического процесса, определены трудоёмкость изготовления детали и общей трудоёмкости изготовления изделия.

## **ANNOTATION**

This graduation project discusses the general picture of the design of the technological process of the main shaft and machining. Based on the available data, an analysis of the technical requirements for processing and repair is carried out. Taking into account the given production program, the type of production is determined, and the selection and justification of the method of manufacturing the workpiece are made. Technological schemes for assembling the assembly are being developed, as well as the route for processing individual surfaces of the part and the operating technology for processing it in general. During the design of the technological process of processing the part, the process is standardized, the labor input of manufacturing the component and the total labor input of the product are determined.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	9
1.1 Бөлшектің конструкциясы мен қолданылуы	9
1.2 Технологиялық талдау. Бөлшектің технологиялылығы	9
1.3 Бастапқы дайындаманы алудағы экономикалық негіздеу әдісін таңдау	10
1.4 Әдіптерді анықтау	12
1.5 Соғылым эскизіне байланысты соғылымға қатысты техникалық талаптар	13
1.6 Операциялардың құрылымы мен технологиялық маршруты	17
1.7 Қолданылатын қондырғыларды таңдау және оларға негіздеме беру	23
1.8 Технологиялық беттік базаларды анықтау және айлабұйымды таңдау	24
1.9 Технологиялық операцияларды нормалау	25
2 Конструктолық бөлім	31
2.1 Арнайы кескіш құралды жобалау және есептеу	31
2.2 Қондырғының сипаты мен орнату сұлбасы	35
3 Ұйымдастыру бөлімі	37
3.1 Жұмыс орындар мен қондырғылардың санын есептеу	37
3.2 Жүктелудің жылдық бағдарламасының есебі	37
3.3 Қондырғылардың нақты жұмыс істеу уақыт	37
Қорытынды	43
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	44

## КІРІСПЕ

Бүгінгі заман талабы ғылыми - техникалық прогресті және әлеуметтік міндеттердің ойдағыдай шешілуін қамтамасыз ететін салаларды неғұрлым жоғары қарқынмен дамыту, тұтыну мен қор жинаудың оңтайлы арақатынасына, 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 қажеттерін барған сайын толық қанағаттандыруға жағдай туғызады.

Қазақстан экономикасын дүние жүзіндегі ең жетілдірілген және қуатты экономикаға айналдыру экономикалық күш - қуаттың негізгі ауыр индустрияны одан әрі дамыту қажет етеді. Ғылым мен техниканың ең жаңа жетістіктерін іске қосуда машина жасау саласына басты орын берген жөн. Оның өсу қарқынын жеделдету халық шаруашылығының барлық салаларындағы ғылыми - техникалық прогрестің және елдің қорғаныс қабілетін тиісті дәрежеде ұстаудың негізгі, болашақта экономиканы дамытудың сара бағыты. Машина жасау өндірісінің технологиясы мен ұйымдастырылуында революциялық өзгерістер жасауды, еңбек өнімділігін еселеп арттыруды, материал мен энергияның жұмсалуды кемітуді, өнімнің сапасын жақсартуды, қор қайтарымын өсіруді қамтамасыз ететін техникалық экономикалық жағынан ең жоғары дәрежедегі машиналар, жабдықтар мен приборлар жүйелері мен комплекстерін шығаруға тиіс. Ғылыми - техникалық прогресті жеделдетудің шын мәніндегі тездеткіштері – станок жасау, электротехника өнеркәсібі, микроэлектроника, есептеу техникасы мен прибор жасау, бүкіл информатика индустриясы басым дамытылатын болады. Қазіргі еліміздің тәуелсіз өрлеу дәуіріндегі ғылыми - техникалық прогрестің басты бағыттарының алдына қойған негізгі мәселелері, мейлінше жаңа технологиялық процестер мен операциялар ашу және халық шаруашылығындағы осы уақытқа дейін ашылған, пайдаланып келе жатқан технологиялық процестер мен операцияларды ұтымды қолдану болып отыр.

Бұл мәселенің көкейкесті мақсаттары мынадай:

- елімізде шығаратын өндірістік бұйымдардың сапасын дүние жүзінде шығарылатын бұйымдардың сапасынан арттыру немесе соларға пара - пар етіп шығару;
- бұйымдарды шығаратын өндірістің экологиялық тазалықты сақтауы және өндірістің қауіпсіз жағдайда қызмет етуі;
- өндірісті барынша ынталандырып, жоғары сапалы өнімдер алу;
- бағдарламамен басқарылатын станоктарды пайдалану;
- бұйымдар шығаратын өндірістің ресурс сыйымдылығын, шығынын еңбекке, материалдарға, энергияға, негізгі қорларға, өндіріске жұмсалған, қаржыға кететін және т.б. азайту.

Машина жасау кешенінің даму өзгешеліктеріне де тоқталған жөн. Бұл арада шығарылатын жабдықтың құрылымы жетілдіріліп, тиімді қолдануылы,

ұста пресс, металл жонатын, кұю, ағаш өндеу жабдықтарының жаңа түрлерін дайындау елеулі түрде ұлғайтылуы тиіс.

Санды бағдарламамен басқарылатын металл жонатын станоктарды, өндеу орталығы үлгісіндегі станоктарды, ауыр және бірегей станоктар мен престерді, машина жасау саласында жаппай шығарылатын өнімдерді кұрастыруды автоматтандыруға арналған жабдықтарды, роторлы, роторлы конвейерлі және машина жасау мен металл өндеуге арналған басқа да автоматты линияларды озық қарқынмен шығаруды қамтамасыз ету қажет. Дәлдігі жоғары станоктарды шығару елеулі түрде кеңейтілуі шарт.

Автоматтандырылған және роботтандырылған кешендер мен линиялар, металл өндеудің икемді өндірістік жүйелерін, оның ішінде табақшалап және аумақтап штамптауға, металл ұнтақтарынан, пластмассалардан және басқа металдардан бөлшектер, тиімді аспап пен технологиялық жабдық, бақылауды автоматтандырудың осы заманғы өлшеу құралдарын өндіруге арналған жүйелерді жасаудың ұлғайтылуы көзделгені жөн.

Аспап өндірісін мамандандыру дамытылып, қатты қорытпалар мен металды керамикадан жасалған, қайтақайралмайтын, сыртына тозбайтын көп қабатты қаптамалар жалатылған жоғары өнімді кескіш аспап шығару бірнеше есе арттырылуы тиіс. Беріктікті арттыратын технологияның кеңірек пайданылғаны абзал.



## **1 Технологиялық бөлімі**

### **1.1 Бөлшектің конструкциясы мен қолданылуы**

Білік-тістегеріш машинаның негізгі бөлшегі болып есептеледі. Білік-тістегеріш – бұл машина бөлшегі, білік-тістегеріштің үстінде орналасқан бөлшектер мен тіректердің айналу моменттерінің берілісі мен әсер етуші күштерді сипаттуға арналған. Білік-тістегеріш бөлшегі айналу денелерінің тобына жатады; габаритті өлшемдері  $\varnothing 82 \times 685$  мм. Білік-тістегеріш төрт сатылы болады. Бірінші сатысы  $\varnothing 70h9$  ұзындығы 118 мм. Екі жақтан қиық жиек түсірілген  $2 \times 45^\circ$ . Екінші сатысында  $M80 \times 1,25 - 6H$  бұранда салынған. Үшінші сатысында  $\varnothing 82$  диаметрлі кілтекті ойық, екі тұйық тесіктер салынып  $M10 \times 1,25 - 6H$  өлшемді бұранда салынған. Төртінші сатысында  $\varnothing 70h7$  қиық жиек. Сонымен қатар осы сатыда оське байланысты соғылмалылықты бақылау жүргізіледі бесінші сатысында  $\varnothing 60h9$  кілтекті ойық жасалынып, екі қиық жиек түсірілген  $2,5 \times 45^\circ$ . Сатылардың арасында ені 5 мм болатын жырашықтар жонғылаймыз. Білдектің бүйір жағынан МЕСТ 14034-74 центрленген тесіктер орналасқан. Бірінші сатысында екі тұйық тесіктер және  $M12 \times 1,5 - 6H$  өлшемді бұрандалар салынған. Бірінші және төртінші сатылардағы беттер ажарланады.

### **1.2 Технологиялық талдау. Бөлшектің технологиялылығы**

Сызбаның көрінісіне қарағанда, оның құрамындағы барлық дәлдік өлшемдер, өңделетін беттердің сапасы мен беттердің бірыңғай орналасуы көрсетілген;

Дайындаманың осінде орналасқан 30 мкм құрайтын фланец шетжағының бүйірлі соғылылының шақтамасының салыстырмалығы Д базасына қарағанда;

Дайындаманың осінде орналасқан 30 мкм құрайтын цилиндрлі беттің  $\varnothing 70H7$  бүйірлі соғылылының шақтамасының салыстырмалығы Д базасына қарағанда. Бөлшекті механикалық өңдеудің технологиялық емес элементтері кездеседі; олар екі тұйық бұрандалы тесіктер  $M10 \times 1,25 - 6H$  және бүйір жақтан орналасқан екі тұйық бұрандалы тесіктер  $M12 \times 1,5 - 6H$ . Осы ақаулардың орналасу себебі, тесіктің тереңдігін бақылауға қиындық туғызып жонқаның шығуына кедергі болады. Бөлшекті өндегендегі алған көрсеткіштердің технологиялылығы жоғары: беттерді өндегендегі стандартты кескіштерді қолдану, кесу үрдісін сырттан көзбе көз бақылау, жонқаны алу үрдісі іске асады. Білдек дайындамасының беттік базалануы шыға берісте жақсы іске асады. Бұл операцияларды іске асыру жағдайларында өңдеудің жоғары технологиялық әдістерін, яғни қатты қорытпалы кескіштермен өңдеуді қолдану. Бөлшек материалының физикалық, механикалық және химиялық құрамы «Білік-тістегеріш» бөлшегін дайындау кезінде сапалы конструкциялық көміртекті болаттан Болат 45 МЕСТ 1055 – 88.

### 1.1 кесте – Болат 45 Химиялық құрамы МЕСТ 1055 – 88

Химиялық құрамы, %							
C (көміртегі)	Si (Кремний)	Ni (Никель)	Cu (Мыс)	Cr (Хром)	N (Азот)	S (Күкірт)	P (Фосфор)
		Аспау қажет					
0,45-0,5	0,17-0,37	0,3	0,3	0,25	0,08	0,04	0,035

### 1.2 кесте – Болат 45 Механикалық қасиеті МЕСТ 1055 – 88

Қасиеттері	Өлшем бірлігі	Көрсеткіші
Созу кезіндегі беріктік шегі, $\sigma_s$	Мпа	610
Тығыздығы, $\rho$	кг/м <sup>3</sup>	7,8x10 <sup>3</sup>
Салыстырмалылық созымдылық, $\delta$	%	16
Серпімділік модулі, $E \times 10^{-2}$	Мпа	200000
Бринелль бойынша қаттылығы	НВ	220-229
Меншікті жылусыйымдылығы, С (температурасы от 20° до 200°С),	Дж·(кг·град) <sup>-1</sup>	481
Жылуөткізгіштігі, $\lambda$ (при 20° С)	Вт/мС°	48

Болат 45 – сапалы конструкциялы көміртекті (0,45-0,5%); кремнийдің қоспадағы құрамы (0,17-0,37), никель (0,3% аспау қажет), мыс (0,3% аспау қажет), хром (0,25% аспау қажет), азот (0,08 аспау қажет), күкірт (0,04% аспау қажет) және фосфор (0,035% аспау қажет). Болат 45 аса беріктілігін жақсартатын беттік қабатты азоттандыру әдісі қолданылады. Мысалы, Болат 45 жоғары температуралы екі жақты термиялық жасыту өткізіп, соңында сутегіге деген шыдамдылығы арта түседі. Болат 45 маркасының беріктігін жақсартатын тағы бір әдіс бұл – болатты азотпен легірлеу. Жан – жақты таралған легірлеу түрі газды разрядтың иондарымен азоттау әдісі болып табылады. Сонымен қатар металлургиялық өндірісте құрамалы әдістерді де пайдаланады, олар маркасы Болат 45–ті қажетті технологиялық қасиеттеріне жеткізіп, өзіне қажетті сапада өнімді алу мүмкіндігін туғызады. Болат 45 маркалы болатты МЕСТ 1050 – 88 бойынша нормалданып және жақсартылып, аса беріктікті қажет ететін, беттік термиялық өңдеуге түсетін бөлшектер үшін, яғни білдек – тістегеріші, иінді білдектер, тістегеріштер, шпиндель, құрсауларды, цилиндрлерді, жұдырықша және т.б. бөлшектерде қолданылады. Сонымен қатар, бұл материалдардан аса жауапты емес кескіш құралдарын дайындайды, олар төмен жылдамдықта және жұмыс істеу кезінде аса қызбайтын жағдайды тудырады.

### 1.3 Бастапқы дайындаманы алудағы экономикалық негіздеу әдісін таңдау

Білік-тістегеріш бөлшегінің пішіні мен өлшемдерін ескере отырып, жұмыс шарттарын қолдану, дайындаманың маркасы, және дайындаманы екі түрлі әдістермен алу арқылы, яғни штамптау мен шыбықтау әдістерін қолдану барысында оны орта сериялы өндіріске жатқызуға болады. Дайындаманы дайындау әдісін таңдау барысында оның тек ғана өндірісте

пайдалану шарттарын және өлшемдерін ескеріп қана қоймай, сонымен қатар өндірістік тиімділігін ескеру қажет. Дайындаманы алу әдісі біз таңдаған бөлшекті шығару көлеміне – 2000 данаға келтіріп, оны тиімді етіп таңдау қажет. Дайындаманы өңдеу әдісі технологиялық процеске, оның еңбексыйымдылығына және оны өңдеу тиімділігіне әсер етеді. Дайындаманы таңдаудың негізгі критеріі болып – материалды пайдалану коэффициенті есептеледі.

Бірінші әдісі – ыстық көлемді штамптау әдісі.

Ыстық көлемдік штамптау әдісі – бұл материалдарды қысыммен өңдеу түріне жатады, ыстық дайындамадан пішіннің қалыптасуы арнайы құрал – штамп арқылы жүзеге асады. Штамптау әдісінде бірнеше артықшылықтар бар. Олар ыстық көлемді штамптау әдісі арқылы күрделі конфигурациялы соғылма алуға болады. Осыны ескере отырып келесі сатыда болатын механикалық өңдеу көлемінің қысқарғанын байқауға болады, сол себепті бұл әдісті қолдану барысында штампталған соғылманы тек ғана басқа бөлшекпен түйіскен жерде өңдейді. Ал бұл өңдеу – ажарлау арқылы сипатталуы мүмкін.

Штамптау өндірісі басқаларға қарағанда біршама жоғары - онда сағатына ондаған және жүздеген штамп алынады.

Жобаланып ыстық штамптау әдісі арқылы алынған «Білдек» дайындамасының өлшемдері, дайын бөлшектің өлшемдеріне максималды түрде сәйкес. Осыған сүйене механикалық өңдеудің көлемдік қысқаруы салдарынан дайын өнімнің бағасы да төмендейді.

Екінші әдіс – шыбықты (прутковый).

Болаттан жасалынған сымды шыбықтар машинажасау саласында әр түрлі бөлшектерді дайындау үшін кеңінен қолданылады. Болатты сымды шыбықтар – стандартты диаметрлі болады : 12.0, 20.0, 28.0, 30.0, 42.0, 45.0, 50.0, 65.0. Сонымен бірге болатты шыбықтар еселікті ұзындықты болуы мүмкін. Оларды пайдалану алдында ерекше бойлық үлгілерді қолдана отырып оның негізгі қасиеттерін анықтайды. Ал төртбұрышты сымды шыбықтар МЕСТ 2591 – 88 сәйкес болады.

Болатты сымды – шыбықтардан дайындаманы алудың кемшіліктеріне :  
-металдың үлкен шығыны;  
-механикалық өңдеу кезінде әдіптің көп мөлшерде болуы (дайындама салмағының 15 – 20 % жоңқаға айналады).  
Төменде дайындаманың сымды – шыбық әдісі арқылы алынған кездегі бағасы есептелген:

$$S_{заг.} = M + \sum C_{o.з.}$$

$$S_{заг.} = 2924 + 963 = 3887,1$$

мұндағы: М – дайындаманың материалына кетке шығын, теңге;

$\sum C_{o.з.}$  - түзету операциясының, шыбықтарды колибрлеу және оларды даналы дайындамаларға кесудің технологиялық өзқұндылығы;

$$C_{o.з.} = \frac{C_{n.з.} \cdot T_{ум.(u-k)}}{60 \cdot 100} = 963$$

$C_{o.з.}$  - жұмыс орынындағы көрсетілген шығындар; тиын/ сағ;  
 $T_{ум.(ум.-к)}$  - дайындау операциясының даналы немесе даналы – калькуляциялық уақыты;

Материалға кететін шығын бөлшекті дайындау үшін қажетті прокаттың және өткізілетін жоңқаның салмағына қарай алынады. Бұл жағдайда шыбықтардың стандартты ұзындықтарын және қалдықтарды ескерген жөн.

$$M = Q \cdot S - (Q - q) \cdot \frac{S_{омх.}}{1000}$$

мұндағы:  $Q$  - дайындаманың салмағы, кг.;

$S$  - дайындама материалының 1 кг үшін бағасы, теңге.;

$q$  - дайын бөлшектің салмағы, кг.;

$S_{омх.}$  - 1 т қалдықтардың бағасы, теңге;

$$M = Q \cdot S - (Q - q) \cdot \frac{S_{омх.}}{1000} = 29,9 \cdot 111,9 - (29,9 - 22,3) \cdot \frac{55500}{1000} = 2924,01$$

Келтірілген кейбір металдар мен қара және түсті металдар жоңқасының бағасы келесі кестеде көрсетілген.

$$\mathcal{E}_3 = (S_{3a21} - S_{3a22}) \cdot N_r = (3887,1 - 1391,1) \cdot 2000 = 4992000 \text{ теңге}$$

мұндағы:  $S_{3a21}, S_{3a22}$  - қолданылатын дайындамалардың құны, теңге;

$N_r$  - шығарылатын бөлшектердің жылдық бағдарламасы, дана.

Бұл жобادا мен дайындаманы алу әдістерінің ішінде ыстық көлемді штамптау әдісін таңдадым, себебі бұл әдіс маған арзан және әмбебап болып келеді. Білік-тістегеріш бөлшегін қарапайым пішінді болғандықтан, менің ойымша, бұл бөлшекке сымды шыбықты дайындаманы қолдану тиімсіз, әрі басқа да шығындарға әкеп соғады. Сонымен қатар дайындаманы өңдеу уақыты көбейіп, жасалынатын операциялардың саны артады.

#### 1.4 Әдіптерді анықтау

Әдіптерді есептеу үшін статистикалық – тәжірибелік әдістерді МЕСТ 7505 – 89 қолданады.

Ең біріншісі штамптың өлшемдерін есептеу. Өнімді шығару бағдарламасы – 2000 дана жылына, материалы – болат 45; бөлшектің салмағы 22,3 кг. Бөлшек сызбасын талдау барысында, бөлшектің пішінін, материалын және жылдық шығару бағдарламасын ескере отырып ( өндіріс түрі - сериялы) айналшақты ыстық штампты пресс жабдығы қолданылады [4].

Соғылманы талдау:

а) материалдың химиялық құрамына байланысты (салмағы бойынша) 0,36÷0,45 % С көміртегі; 0 ÷0,8 % Mn марганец; 0÷0,25 % Si кремни; 12..14 %дейін Cr хром ([3], стр.101); легірлеуші элементтердің орташа массалық үлесінің қосындысы (Si, Mn, Cr, Ni, Mo, W, V) 0,12+0,40+13.0=13,5 % - болат тобы М2 ([1], кес.1, бет.8);

б) соғылманың салмағын есептеу келесі элементтер арқылы жүзеге асады ([1], кес.1, бет.8),

$$M_{п.р} = M_{д} \cdot K_p,$$

мұндағы  $M_{п.р}$  – соғылманың есептік салмағы;

$M_{д}$  – бөлшектің салмағы;

$K_p$  – есептік коэффициент,  $K_p = 1,6$  ([1], кес.20, бет.31)

$$M_{п.р} = M_{д} \cdot K_p = 22,3 \cdot 1,6 = 35,7 \text{ кг}$$

в) күрделілік дәрежесі С1 ([1], бет.29). Соғылманың геометриялық пішінінің (білдек) өлшемдері ; диаметрі  $82 \cdot 1,05 = 86$  мм, ұзындығы (қалыңдығы)  $685 \cdot 1,05 = 719$  мм. Өңделетін бөлшек пішіннің салмағы 26,6кг. Соғылым салмағының өңделетін бөлшек салмағына қатынасы  $22,3/26,6 = 0,84$ ;

г) штамп II ажырау бетінің конфигурациясы – жалпақ ([1], кесте.1, бет.8).

д) дәлдік классы Т4 [1](кес.19, бет.30)

Әдіптерді қолдану.

а) өлшемдерге байланысты негізгі әдіптер МЕСТ кестелері бойынша ([1], кес.3, бет.12) және кесте 1 берілген «Механикалық өндеудің әдіптері».

#### 1.4 кесте - Механикалықөндеудің әдіптері

Бетгер	Өлшемдері, мм	Беттің кедір – бұрлығы, мкм	Әдіп мм
Диаметр	70h7	0,8	2,2
	82h9	6,3	1,7
-  -	70h7	0,8	2,2
-  -	60h9	6,3	1,7
Ұзындығы	685	6,3	2,6
	118	0,8	2,5
-  -	118	0,8	2,5
-  -	154	1,6	2,3

#### 1.5 Соғылым эскизіне байланысты соғылымға қатысты техникалық талаптар

Дәлдік классы – Т4, болат тобы – М2, күрделілік дәрежесі – С1, соғылымның бастапқы индексі – 9.

а) Ішкі бұрыштардың домалану радиусының өлшемі 7 мм.

б) Көрсетілмеген шектік ауытқулардың өлшемдері жуық шамамен 1,5 деп алынады.

в) Беттен мүмкіндігінше болатын ауытқулар – 0,8 мм (кесте.13)

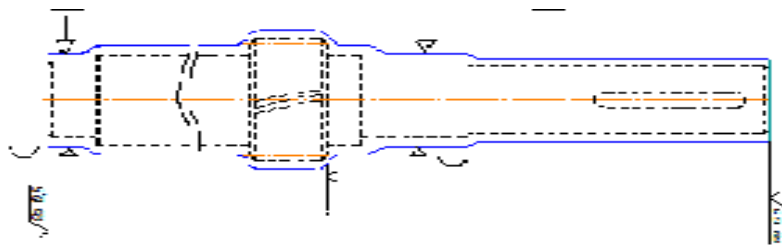
$$K_{и.м.} = \frac{m_{\delta}}{m_{\gamma}}$$

мұндағы  $K_{и.м.}$  – материалды пайдалану коэффициенті;

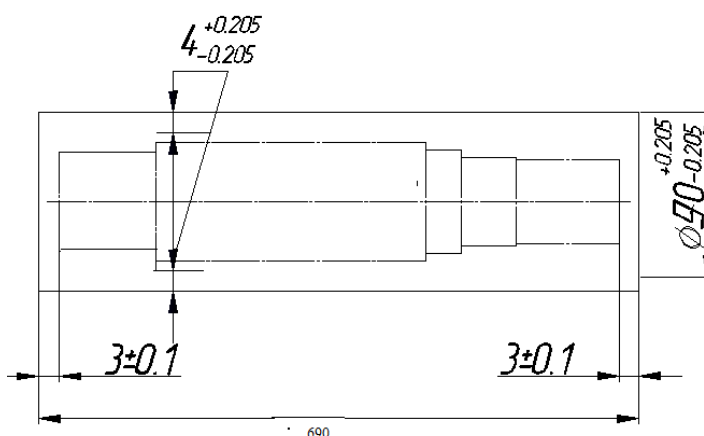
$M_{б}$  – бөлшектің массасы;

$M_{д}$  – дайындама массасы

$$K_{и.м.1} = \frac{22,3}{26,6} = 0,84$$



1.1 Сурет - Дайындама моделі



1.2 Сурет – Штамптау арқылы алынған дайындаманың моделі

Сымның есептелуі. Сымның диаметрін анықтаймыз:

Дайындаманың диаметрлік номиналды өлшемдерін анықтаймыз, ол сортамент бойынша стандартталған өлшемдерге ие болады да мына формула бойынша есептеледі:

$$D1 = D + 2Z,$$

мұндағы :  $D1$  – дайындаманың сыртқы есептелген диаметрі;

$D$  – сызба бойынша бөлшектің сыртқы диаметрі;

$Z$  – сыртқы беттерді өндеген кезде қолданылатын әдіп;

$$D1 = 82 + 2 * 1 = 84 \text{ мм}$$

Әдіптердің өлшемдері келесі бастапқы талаптар бойынша жинақталады:

Қаралтым өндеу - 1

Дайындаманың есептелген сыртқы диаметрінің негізінде  $D1$ , сортамент бойынша дайындаманың стандартталған диаметрін таңдаймыз. Бұл өлшемді таңдағанда дайындаманың сыртқы диаметрі бөлшектің диаметрімен тең немесе үлкен болу керек.

Сымның диаметрін анықтаймыз:

Технологиялық процестің маршрутына сәйкес дайындаманың өлшемі

84 мм құрайды, ал сортамент бойынша сым диаметрінің өлшемін  $90_{-0,87}$  мм деп аламыз.

$$\text{Дөңгелек } \frac{90 \cdot B - 7 \text{ МЕСТ} 2590 - 88}{45 - 2 \text{ ГП} - \text{М} 2 - \text{Т} \text{ МЕСТ} 1050 - 88}$$

МЕСТ 2590-71 бойынша:

- қарапайым дәлдікті ыстықтай иленген сым (В).

МЕСТ 1050-88 бойынша:

- болат 45 жасалған ыстықтай қысыммен өндеуге (2 ГП)

- болат 45 жасалған механикалық қасиеті бар категориясы (М2)

- болат 45 термиялыө өңдеу үшін (Т)

Дайындаманың ұзындығы:

$$L_d = L_6 + 2Z_{\text{подр.}}$$

мұндағы  $L_d$  — жұмыс сызбасы бойынша бөлшектің номиналды ұзындығы, мм.

$$L_3 = 685 + 2 \cdot 2,5 = 690 \text{ мм}$$

Дайындама ұзындығының шектік ауытқуы анықтамалық кесте бойынша алынады. Берілген бұйым бойынша 14 квалитет  $690^{+2,1}_{-1,1}$

Шектік ауытқуларды ескере отырып, дайындаманың жалпы ұзындығын домалақтаймыз да дайындаманың ұзындығын 690 мм деп қабылдаймыз.

Сымды дайындамаларға бөлу үшін илемнің оптималды ұзындығын таңдаймыз. Илем сымдары 4 және 7 метрлік болып дайындалады.

Дайындаманы қыстырған кездегі жоғалымдар  $L_{\text{зак}} = 35$  мм.

Дайындаманы таспалы – аралы білдектерде кеседі. Кесу дәлдігі  $\pm 1,5$ -тен  $\pm 5$  мм дейін. Бұнда әр түрлі профильді илемді болаттан немесе түрлі түсті металдардан жасалынып диаметрі 250 мм жететін дайындаманы кесуге болады. Кесу ені 0,8 – 1,3 мм ([4], бет. 171, кесте. 66). сонда кесу енін 1 мм деп қабылдаймыз. Бұл ең үнемді және арзан әдістердің біреуі.

Илемнің шетжақ кескінінің ұзындығын келесі қатынастарға байланысты анықтаймыз:

$$L_{\text{кес}} = (0,3 - 0,5) d$$

мұндағы  $d$  — дайындаманың кескін диаметрі, мм;  $d = 90_{-0,87}$  мм:

$$L_{\text{кес}} = 0,4 \cdot 90 = 36 \text{ мм.}$$

Нормалды

Дайындамалардың саны, таңдалған бастапқы илемдердің ұзындықтарын стандарт бойынша келесі формула арқылы табамыз:

$$x = \frac{L_{\text{илем}} - L_{\text{ыс}} - L_{\text{кесу}}}{L_{\text{дайын}} + L_{\text{кескіш}}} \text{ мм,}$$

мұндағы:  $L_{\text{илем}}$  - илем ұзындығы;

$L_{\text{қысқ}}$  – қысқыш ұзындығы;

$L_{\text{кес}}$  – кесінді ұзындығы;

$L_{\text{дайындама}}$  – дайындама ұзындығы;

$L_{\text{кескіш}}$  – кескіш ені.

Илемнің ұзындығы 4м болғанда :

$$x_4 = \frac{4000 - 35 - 36}{690 + 3} = 5,7 \text{ дана}$$

Берілген илемнің ұзындығы бойынша дайындаманы аламыз. Ұзындығы 7 м құрайтын илемнен істелінетін дайындаманың саны келесі:

$$x_7 = \frac{7000 - 35 - 36}{690 + 3} = 9,99 \text{ дана}$$

Ұзындықтың қалдығын илемдеу ұзындығына тәуелді етіп аламыз:

$$L_{\text{нк4}} = L_{\text{пр}} - L_{\text{о.т}} - L_{\text{заж}} - (L_3 + L_{\text{рез}})x_4$$

мұндағы:  $L_{\text{нк4}}$ - ұзындық қалдығы, мм;

$L_{\text{илем}}$ - илем қалыңдығы, мм;

$L_{\text{об}}$ - обез ұзындығы, мм;

$L_{\text{кыс}}$ - қысқыш ұзындығы, мм;

$L_{\text{дайынама}}$  – дайындама ұзындығы, мм;

$x_4, x_7$ - дайындама саны, дана.

$$L_{\text{нк4}} = 4000 - 36 - 35 - (690 + 3) \cdot 5 = 464 \text{ мм}$$

$$П_{\text{нк4}} = (L_{\text{нк}} 100) / L_{\text{илем}}$$

мұндағы:  $L_{\text{нк}}$ - ұзындық қалдығы, мм;

$L_{\text{пр}}$ - илем ұзындығы, мм.

$$П_{\text{нк4}} = (464 \cdot 100) / 4000 = 11,6\%$$

Ұзындықтың қалдығын 7 метрлік илем ұзындығынан алу үшін келесі формуланы қолданамыз:

$$L_{\text{нк7}} = 7000 - 36 - 35 - (690 + 3) \cdot 9 = 692 \text{ мм}$$

$$П_{\text{нк7}} = (692 \cdot 100) / 7000 = 9,89\%$$

Жоғарыда келтірілген есептеулер бойынша дайындаманы алу 4 м илемнен қарағанда 7 м илемді қолдану тиімді болып саналады.

Материалдық жоғалтулар қысу кезінде илемнің ұзындығына қатынасы:

$$П_{\text{кыс}} = (L_{\text{заж}} \cdot 100) / L_{\text{ил}}$$

мұндағы:  $L_{\text{кыс}}$  – қысқыштың ұзындығы, мм;

$L_{\text{ил}}$ - илем ұзындығы, мм.

$$П_{\text{кыс}} = (35 \cdot 100) / 7000 = 0,5\%$$

Илемнің шетжақ кескінінің ұзындығының илем ұзындығына қатынасының материалдық жоғалымдарының пайыздық көрсеткіші:

$$П_{\text{о.т}} = (L_{\text{о.т}} 100) / L_{\text{ил}}$$

мұндағы:  $L_{\text{ил}}$  – илем ұзындығы, мм.

$$П_{\text{о.т}} = (36 \cdot 100) / 7000 = 0,51\%$$

Сымды кескен кездегі жоғалымдар:

$$П_{\text{кес}} = L_{\text{рез}} \cdot x_7 \cdot 100 / L_{\text{илем}}$$

$$П_{\text{кес}} = 3 \cdot 9 \cdot 100 / 7000 = 0,39$$

Таңдалған илемнің ұзындығына жұмсалған жалпы жоғалымдар (%):

$$П_{\text{п.о}} = П_{\text{нк}} + П_{\text{о.т}} + П_{\text{кыс}} + П_{\text{рез}}$$

мұндағы:  $П_{\text{нк}}$ - ұзындықтың қалдығы;

$П_{\text{о.т}}$ - шетжақ кесінді ұзындығының материалдық жоғалымдары;

$П_{\text{кыс}}$ - қысқышқа кететін жоғалымдар;

$$П_{\text{п.о}} = 9,89 + 0,51 + 0,5 + 0,39 = 11,29\%$$



Бір бөлшекке қажетті технологиялық жоғалымдарын ескере отырып материалға жұмсалатын шығындар:

$$G_{з.п} = G_3(100 + \Pi_{п.о})/100$$

мұндағы:  $G_д$ - дайындама массасы;

$\Pi_{п.о}$ - таңдалған илемнің ұзындығына жұмсалатын жалпы жоғалымдары.

$$G_{з.п} = 33,6 (100 + 11,29)/100 = 37,4 \text{ кг.}$$

Материалды қолдану коэффициенті келесі формула арқылы анықталады:

$$K_{м.к} = \frac{G_д}{G_{з.п}}$$

$$K_{м.п} = 22,3/37,4 = 0,59\%$$

Тұжырымдай келе: штамптаудан өткен кездегі алынатын нақты ұзындығы жоғары, ал механикалық өңдеуге қажетті әдіптер кемиді. Дайындаманың формасы бөлшектің формасына жақын болып келеді, сол себепті ( $K_{и.м.1} = 0,84$ ,  $K_{и.м.2} = 0,59$ ) тең.

Штамптау арқылы алынған дайындаманың құны:

$$S_{заг} = [C_i/1000 \times M_з \times k_T \times k_C \times k_B \times k_M \times k_{п}] - [M_з - M_д] \times \frac{S_{отх}}{1000}, \text{ теңге}$$

мұндағы  $C_i$  – болаттың 1 тоннасының құны;

$M_д$  – дайындаманың массасы, кг;

$M_б$  – дайын бөлшектің массасы, кг;

$S_{қалд}$  – 1т қалдықтардың құны, теңге;

$k_T, k_C, k_B, k_M, k_{п}$  – дәлдік класына, күрделілік класының, массаның, материал маркасының және дайындаманы өндіру көлеміне тәуелді коэффициенттері[4].

$M_д = 26,6 \text{ кг}$ ;  $M_б = 22,3 \text{ кг}$ ;  $C_i = 37300$  теңге;  $S_{қол} =$  теңге. [21]

$k_T = 1,0$ ;  $k_C = 0,75$ ;  $k_B = 0,73$ ;  $k_M = 1,0$ ;  $k_{п} = 1,0$

$$S_{дайындам} = [37300/1000 \times 26,6 \times 1,0 \times 0,75 \times 0,73 \times 1,0 \times 1,0] - [26,6 - 22,3] \times \frac{18500}{1000} = 463,7 \text{ теңге.}$$

## 1.6 Операциялардың құрылымы мен технологиялық маршруты

1.6 кесте – Өңделу маршруты

Операциялардың мазмұны	Қондырғылар	Айлабұйымдар	Кескіш құралдары	Өлшеуіш құралдары	Базалық беттер
005 Дайындық ОГМет тех. процесс бойынша штамптау өткізу.	Пресс	_____	_____	_____	_____
010 Бақылаушы Сызба бойынша дайындаманың өлшемдерін бақылау.	Үстел ОТК	_____	_____	Штангенциркуль ШЦ-III-1000- 0,1 ГОСТ 166-89	_____

<p>015 Центрілік фрезерлеу білдегі (базалық беттерді дайындау – таза базалар) 1.Өлшемдері 695-0,1 мм болатын шетжақтарды фрезерлеу. 2.6,3 мм тереңдікте болатын шетжақтарды орталықтандыр</p>	MP-71M	Бұрыштар, призмалар	1.Дискілері Ø160мм фрезалардың пакеті. МЕСТ 28527-90.	Штангенциркуль ШЦ-III-1000-0,1 МЕСТ 166-89; Кедір – бұдырлықтың үлгілері МЕСТ 9378-93.	
<p>020 СББ Токарлық білдектерді қолдану. Орнықтыру А 1. Ұзындығы 154мм бойынша Ø62,4h14 жону. 2. Ұзындығы 118мм бойынша Ø72,4h14 жону. 3. Ұзындығы154мм бойынша Ø61h12 жону. 4. Ұзындығы118мм бойынша Ø71h12 жону. 5. Қиық жиекті жону 2,5×45° диаметрі Ø61h12; 6.154 мм ұзындықты Ø60h9 дейін жону; 7. 118мм ұзындықты Ø70,2h9 дейін жону; 8. 5мм ені бар диаметрі Ø58 болатын жырашықтарды жонамыз; 9. Жырақшалар 45° диаметрі Ø58жонамыз ; 10. Диаметрі Ø68 жырақшаларды жону, ені 5 мм; 11. Жырақшаларды жону 45° диаметрі Ø68;</p>	16K20Ф3	Пневмо қысқышты үшжұдырықшалы қысқы МЕСТ 2675-80 Қозғалмалы сүйеуіш МЕСТ 19281-89.	1,2,3,4 пластиналы контурлы токарлық кескіш Т30К4 (қаралтым, жартылай тазалым) МЕСТ 20872-80. 5,6, 9, 11. пластиналы контурлы токарлық кескіш Т15К6 (таза) МЕСТ 20872-80. 7,8. Пластиналы жырақшалы кескіш Т30К4 арнайы қайраушамен МЕСТ 18884-73.	Штангенциркуль ШЦ-III-200-0,1 МЕСТ 166-89; Қиық жиектерді бақылайтын шаблон; Арнайы өлшеуіш айлабұйым калибр-тұтқа Ø60h9 МЕСТ 18356-73 кедір – бұдырлық үлгілері МЕСТ 9378-93.	Ø 84 мм, шетжаққа тірек, центрленіш тесік.
<p>Орнықтыру Б 1. Ұзындығы 118 мм болатын Ø72,4h14 жону; 2. Ұзындығы 295 мм болатын Ø83h14 жону; 3. Ұзындығы 118 мм болатын Ø72,4h14 жону;</p>		Пневмо қысқышты үшжұдырықшалы қысқы МЕСТ 2675-80 Қозғалмалы сүйеуіш	1,2,3,4 пластиналы контурлы токарлық кескіш Т30К4 (қаралтым, жартылай тазалым)	Сақиналы бұрандалы калибр ПР М 80x1,25 МЕСТ 17763-72; МЕСТ 17764-72, Штангенциркуль	Ø 70,2 мм болатын шетжаққа тірек, центрлік тесік.

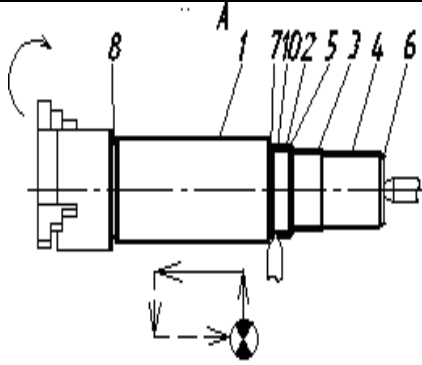
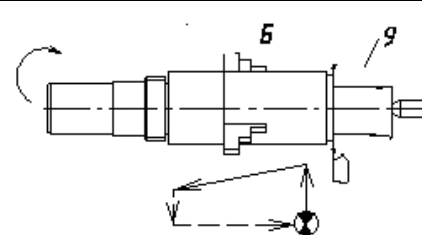
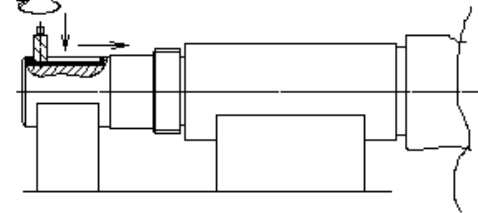
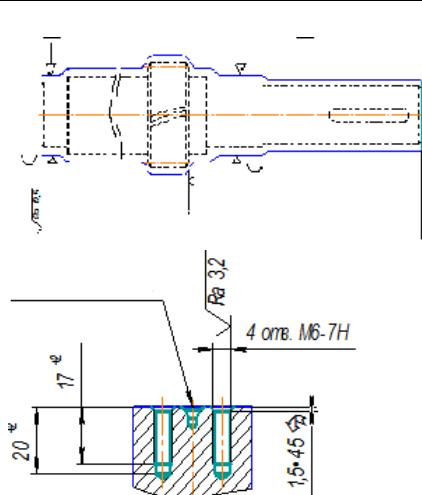
<p>4. Ұзындығы 295 мм болатын Ø82h12 жону;  5. Қиық жиек жону 2×45° диаметрі Ø70,2h9;  6. Ұзындығы 118 мм болатын Ø70,2h9 жону;  7. Ені 5 мм болатын Ø68 жырашықтарды жонамыз;  8. Диаметрі Ø68мм болатын, 45° жырақшаларды жонамыз;  9. Ені 5 мм болатын, Ø78 жырақшаларды жонамыз;  10. Екі қиық жиекті 2×45° жонамыз Ø82h12  11. Бұранданы саламыз М 80 х 1,25-6Н ұзындығы 13 мм</p>		<p>МЕСТ 19281-89.</p>	<p>МЕСТ 20872-80.  5,6, 9, 11. пластиналы контурлы токарлық кескіш Т15К6 (таза) МЕСТ 20872-80.  7,8. Пластиналы жырақшалы кескіш Т30К4 арнайы қайраушаме н МЕСТ 18884-73.</p>	<p>ШЦ-III-400-0,1 МЕСТ 166-89;  Қиық жиектерді бақылайтын шаблон.</p>	
<p>030 Слесерлік Қылауларды тазарту. Өткір бұрышты қажау.</p>	<p>Шеберу стел</p>	<p>Пневмо қысқышты іскенже (тиски) МЕСТ 16518-96.</p>	<p>Егеу МЕСТ 1465-80</p>	<p>_____</p>	<p>_____</p>
<p>035 ССБ Фрезерлік Орнықтыру В  1. Сызба бойынша Ø60h9 өлшемді ойықты фрезерлейміз;  2. Сызба бойынша Ø82 өлшемді ойықты фрезерлейміз;  3. Тереңдігі 26 мм болатын екі тұйық тесіктерді бұрғылаймыз М10х1,25-6Н;  4. Бұрандалары М10х1,25-6Н болатын екі тесікті үңгіштеу.  5. Екі тұйық тесіктерде М10х1,25-6Н; бұранданы саламыз.</p>	<p>654Ф3</p>	<p>Арнайы айлабұйым дар.</p>	<p>1. Түпкі фреза Ø 18 мм МЕСТ 17026-71  2. Шпонкалы фреза Ø 22мм МЕСТ 9140-78;  3. Спиральды бұрғы Ø 8,9 мм МЕСТ 20697-75  4. Зенкерлеу Ø 18мм МЕСТ 14959 – 80  5. машиналық</p>	<p>Тереңдікөлшегіш, призмалы мөлшерлегіш, бұрандалы тығын – мөлшерлегіш МЕСТ 14810-69  Кедір – бұдырлықтың үлгілері МЕСТ 9378-93.</p>	<p>Ø 82 және Ø 70 мм, тірегіш ойыққа.</p>

			бұрандаойғыш (қаратлтым және таза) МЕСТ 17927-72.		
040 ССБ Бұрғылау білдегі Орнықтыру А. 1.Тереңдігі 26 мм болатын екі тұйық тесіктерді М12х1,5-6Н бұрғылау; 2.Тереңдігі 26 мм болатын екі тұйық тесіктерді М12х1,5-6Н үңгіштеу; 3 Екі тұйық тесіктерге М12х1,5-6Н бұранда салу;	2М55Ф2		1.Бұранда Ø 10,5 мм МЕСТ 20697-75 2. Үңгіштеу Ø 18 мм МЕСТ 14959 – 80. 3. машиналық бұрандаойғыш МЕСТ 17927-72	Тығын – мөлшерлегіш ПР МЕСТ 14821-69 Тығын – мөлшерлегіш МЕСТ емес 14810-69	Кілтекті ойықтың тірегі Ø 82 мм.
045 Слесарлық Қылауларды тазарту. Өткір жиектерді қажау	Верстак	Тиски с пневмозажимом ГОСТ 16518-96	Напильник ГОСТ 1465-80		
050 Ажарлағыш Орнықтыру А. 1. Беттерді ажарлау Ø70h7; 2. Беттерді ажарлау Ø70h7.	3У131М		Ажарлаушы дөңгелек КЗу25 СМ1-СМ2 6-7К МЕСТ 16168-80.	Қапсырма – мөлшерлегіш Ø70h7 Кедір – бұдырлықтың үлгілері МЕСТ 9378-93.	Шетжаққа жасайтын тірек Ø60h9 и Ø70h7.
055Бақылаушы	Үстел ОТК	_____	_____	Штангенциркуль ШЦ-I-125-0,1 МЕСТ166-89; Штангенциркуль ШЦ-III-400-0,1 МЕСТ 166-89; Штангенциркуль ШЦ-III-1000-0,1 МЕСТ 166-89; кедір – бұдырлық үлгісі МЕСТ 9378-93.	_____

				Қиық жиекті бақылау шаблондары, арнайы өлшегіш айлабұйымдары, Бұрандалы сақина МЕСТ 17763-72 Осьтікті бақылайтын мөлшерлегіш қапсырма – мөлшерлегіш МЕСТ 18356-73 Тығын - мөлшерлегіш ПР МЕСТ 14821-69 Тығын - мөлшерлегіш МЕСТ емес 14810-69	
--	--	--	--	---	--

1.7 кесте – Дайындаманы өңдеу маршруты

№	Операциялардың аты мен мазмұны	Қондырғылар	Технологиялық сұлбасы
005	005 Дайындық тех. процесс бойынша сымның кескінін $\Delta 90$ және ұзындығы 690 мм штамптаудан өткізу.	Пресс	-
010	010 Бақылаушы Сызба бойынша дайындаманың өлшемдерін бақылау. 90×690мм	Дұрыс калибрлеуші білдек типі ПК - 90	-
015	Центрлік фрезерлеу білдегі (базалық беттерді дайындау – таза базалар)	Екі жақты центрлік – фрезерлеу жартылайавтоматты МР-71М	

020	020 СББ Токарлық білдектерді қолдану. Орнықтыру А. Орнату, шешу 1,2,3,4 беттерді жону, 5,6 фаскаларды жону, бунақтарды жону 7,8, бұранда салу 10.	СББ токарлық білдек мод.16К20Ф3	
025	020 СББ Токарлық білдектерді қолдану. Орнықтыру Б Қайта орнату, шешу, бетті жону 9	СББ токарлық білдек мод.16К20Ф3	
030	Слесерлік Қылауларды тазарту. Өткір бұрышты қажау.		
035	ССБ Фрезерлік Орнықтыру Б. Орнату, шешу Кілтекті ойықты фрезерлеу	СББ кілтекті фрезерлі модификацияланған 654Ф3	
040	СББ Бұрғылау білдегі Орнықтыру А.	СББ білдегі мод. 2М55Ф2	
045	Слесарлық Қылауларды тазарту. Өткір жиектерді қажау		

050	<p>Ажарлағыш Орнықтыру А. Орнату, шешу. Сыртқы беттерді ажарлау 1,2.</p> <p>Орнықтыру Б Қайта орнатып, шешу. Беттерді 3,4 ажарлау.</p>	Ажарлағыш білдегі мод. 3У131М	
055	Бақылау операциясы		

### 1.7 Қолданылатын қондырғыларды таңдау және оларға негіздеме беру

Өндірістің типін – орташа сериялы, шығарылатын жылдық бағдарламаны – 2000 дана және бөлшектің өлшемдерін ескереміз.

Операция 015. Центірлік – фрезерлеу.

Жартылай автоматты центірлік – фрезерлеу білдегін таңдаймыз моделі 2Г942.000. Бұл білдекті таңдаған кезде біз аз уақыт ішінде «Тістегеріш білік» бөлшегінің шетжақтарын жоңғылап және центрлік тесіктерді жасай аламыз.

Операция 020. Токарлық СББ.

СББ – мен токарлы – бұрандалы білдекті таңдаймыз. Моделі 16К20Ф3.

Операция 025. Фрезерлік .

Тік – фрезерлі білдекті таңдаймыз. Маркасы 654Ф3.

Бұл білдекті таңдау өңдеудің түрімен, жұмыс жасау бетінің өлшемімен, сонымен қатар оның қуаттылығымен сипатталады. ССБ білдегін қолдану қосалқы жұмыс уақытын үнемді қолдануға, яғни кесу режимдерінің өзгеріп отыруына кететін уақытты, бір беттен екінші бетке ауысып өңдеуге кететін уақытты, кескіш құралды ауыстыруға кететін уақыттың жиынтығын айтуға болады.

Операция 030. СББ бұрғылау.

Моделі 2М55Ф2 болатын радиалды – бұрғылау білдекті таңдаймыз.

Бұл білдекті таңдау өңдеудің түрімен, жұмыс жасау бетінің өлшемімен, сонымен қатар оның қуаттылығымен сипатталады. ССБ білдегін қолдану қосалқы жұмыс уақытын үнемді қолдануға, яғни кесу режимдерінің өзгеріп

отыруына кететін уақытты, бір беттен екінші бетке ауысып өңдеуге кететін уақытты, кескіш құралды ауыстыруға кететін уақыттың жиынтығын айтуға болады.

Операция 035 . Ажарлағыш білдегі.

Ішкі беттерді ажарлау білдегін таңдаймыз моделі 3У131М.

Бұл білдекті таңдау өңдеудің түрімен, жұмыс жасау бетінің өлшемімен, сонымен қатар оның қуаттылығымен сипатталады.

### **1.8 Технологиялық беттік базаларды анықтау және айлабұйымды таңдау**

Технологиялық орнықтыру базаларын таңдағанда мүмкін болатын ауытқулар мен сызба бойынша берілген беттердің орналасуы, яғни:

Бөлшектің осінде орналасқан шетжақ ауытқыма шақтамасы, ол В базасына байланысты 50 мкм.

База В байланысты орналасқан цилиндрлік беттердің сағасының радиалды ауытқыма шақтамасы, 10 мкм.

Осьтік шақтамасы, ол тесіктің цилиндрлік беттерінің сағаның цилиндрлік беттеріне қатысты орналасуын айтамыз, 50 мкм.

Бөлшектің осінде орналасқан В базасына қатысты 4 осьтерде салынатын тесіктердің позициялық шақтамасы 100 мкм құрайды.

Бөлшектің осінде орналасқан В базасына қатысты 4 осьтерде салынатын бұрандалы тесіктердің позициялық шақтамасы 100 мкм құрайды.

Бөлшектің осінде орналасқан В базасына қатысты 3 осьтердің оймакілтектердің позициялық шақтамасы 100 мкм құрайды [4,5,8] .

Берілген сызбаға сәйкес орындалуды талап ететін, базалаудың негізгі принциптерін –конструкциялық , технологиялық және өлшеуіш базалардың тұрақты және үйлесімді болуы:

бірінші операцияда орныққан технологиялық база ретінде – қаралтым базаны, ал келесі операцияларда – тек таза базалық беттерді таңдаймыз;

келесі операцияларда орныққан технологиялық базаларды конструкциялық базалармен және өлшеуіш базалармен үйлестіреміз;

бөлшекті әр түрлі технологиялық қондырғыларда өңдеген кезде орныққан технологиялық базалардың беттері ретінде біреуін таңдаймыз.

Әр бір операцияға таңдалған айлабұйымдар оның пішініне, габариттік өлшемдеріне, техникалық талаптарға және өндірістің типіне – орташа сериялы, білдектің моделіне, таңдалған орнығу беттерге тәуелді болады.

Операция 015. Центірлік – фрезерлеу.

Центірлік – фрезерлеу білдегі, моделі 2Г942.000.

Орнату А

Орнығы : диаметрі 75 мм, тіреуіш осы диаметрге.

Қолданылатын айлабұйым: пневможағылатын үшжұдырықшалы қысқы МЕСТ 2675-80.

Операция 020. СББ токарлық білдек.

Токарлық бұрандалы СББ білдегі , моделі 16К20ФЗ.



Орнату А.

Орнығы : диаметр 84 мм, 60 мм шетжаққа тіреледі де центрмен айналу арқылы қысылады.

Берілген орнықтандыру келесі талаптарды қамтамасыз етеді: бөлшектің осінде орналасқан шетжақ ауытқыма шақтамасы, ол Д орнығына байланысты 30 мкм.

Қолданылатын айлабұйым: үшжұдырықшалы қысқы.

Орнату Б.

Орнығы: диаметрі 70,2 мм, шетжақ тірегі диаметрі 70,2 мм құрайды.

Берілген орнықтандыру келесі талаптарды қамтамасыз етеді: бөлшектің осінде орналасқан шетжақ ауытқыма шақтамасы, ол Д орнығына байланысты 30 мкм.

Қолданылатын айлабұйым: үшжұдырықшалы қысқы.

Операция 035. Фрезерлік .

Тік – фрезерлі білдек, моделі 654Ф3.

Орнату А.

Орнығы: диаметрі 60h9 болатын шетжаққа тірегіш, қысқы айлабұйымның диаметрі 82 және 70 мм құрайды.

Берілген орнықтандыру келесі талаптарды қамтамасыз етеді: дайындаманы 5 бос дәрежесінен арылу.

Қоладылатын айлабұйым: арнайы айлабұйым.

Операция 040. СББ бұрғылау.

Моделі 2М55Ф2 болатын радиалды – бұрғылау білдекті таңдадық.

Орнату А.

Орнығы: диаметрі 82 мм, тірегі кілтек ойық;

Берілген орнықтандыру келесі талаптарды қамтамасыз етеді: дайындаманы қорғайды;

Қолданылатын айлабұйым: үшжұдырықшалы қысқы.

Операция 050. Ажарлағыш білдегі.

Ішкі беттерді ажарлау білдегін таңдадым, моделі 3У131М.

Орнату: А

Орнығы: диаметрі 6,3 мм болатын центрленген тесіктер;

Берілген орнықтандыру келесі талаптарды қамтамасыз етеді: бөлшектің осінде орналасқан шетжақ ауытқыма шақтамасы, ол Д орнығына байланысты 30 мкм.

## **1.9 Технологиялық операцияларды нормалау**

Дайындаманы жасаудағы техникалық нормалау уақыты негізгі критерилердің бірі болып саналады. Ол дайындалатын бөлшектің құнын есептегенде, өндірісте қолданылатын құралдарды есептегенде, жұмысшлардың жалақысы мен өндірісті жоспарлаған кездегі есептеулерге қажетті мағлұматтарды жинақтайды.

Техникалық нормалау уақытын – технолгиялық жабдықтардың, кескіш құралдың, білдек жабдықтарының негізгі технологиялық мүмкіншіліктері

мен жұмыс орнын дұрыс ұйымдастыру шараларын айтамыз.

Жұмыс уақытының шығынын біз жұмысшылардың жұмыс уақытының кестесіне сай, яғни оның қандай қызмет атқаратынына байланысты жүктейміз. Жұмыстың өзі өнімділікті және өнімділіксіз болып классификацияланады. Ал жұмыс уақыты жұмыс істеу уақыты мен үзіліс уақытына бөлінеді.

Операция 010. Центрлік – фрезерлеу

$T_o=0,00666 \cdot L=0,00666 \cdot 70=0,47$  мин – негізгі уақыт (дискілі фрезамен фрезерлеу – қаралтым) [10]

$T_B=t_{уст}+t_{пер}+t_{изм}$  мин – қосалқы уақыт

$t_{уст}=0,69$  мин – бөлшектерді орнатуға және шешуге кететін уақыт [2, бет. 159, кесте. 93]

$t_{пер}=0,82$  мин – әрекеттерге байланысты уақыт [2]

$t_{изм}=0,07$  мин – бақылау өлешуге кететін уақыт [2]

$$T_B=0,69+0,82+0,07=1,58 \text{ мин}$$

$T_{шт}=(T_o + T_e) \cdot \left(1 + \frac{K}{100}\right)$  мин – даналық уақыт

K – жұмыс орнын күтуге, демалуға кететін уақыт, % от  $T_{оп}=T_o+T_B$  [2, бет. 160, кесте. 94]

$$T_{шт}=(0,47+1,58) \cdot \left(1 + \frac{4,1}{100}\right)=2,13 \text{ мин}$$

$T_{пз}=9,3$  мин – дайындау – қорытынды уақыты

$N_B = \frac{T_{см} + T_{пз}}{T_{шт}}$  дана – бір кезекте жұмсалатын норма

$T_{см} = 480$  мин (сегіз сағаттық жұмыс күні)

$$N_B = \frac{480 - 9,3}{2,13} = 220 \text{ дана}$$

Операция 020. СББ токарлық

Орнығы А.

$T_o=0,0000224 \cdot D \cdot L=0,0000224 \cdot 62,4 \cdot 154=0,22$  мин (қаралтым жону)

$T_o=0,0000224 \cdot D \cdot L=0,0000224 \cdot 72,4 \cdot 118=0,19$  мин (қаралтым жону)

$T_o=0,000175 \cdot D \cdot L=0,000175 \cdot 61 \cdot 154=1,64$  мин (жартылай таза жону)

$T_o=0,000175 \cdot D \cdot L=0,000175 \cdot 71 \cdot 118=1,5$  мин (жартылай таза жону)

$T_o=0,000175 \cdot D \cdot L=0,000175 \cdot 60 \cdot 154=1,62$  мин (таза жону)

$T_o=0,000175 \cdot D \cdot L=0,000175 \cdot 70,2 \cdot 118=1,45$  мин (таза жону)

$T_o=0,000175 \cdot D \cdot L=0,000175 \cdot 58 \cdot 2=0,02$  мин (жырақшаларды жону)

$T_o=0,000175 \cdot D \cdot L=0,000175 \cdot 68 \cdot 2=0,023$  мин (жырақшаларды жону)

$\sum T_o=6,7$  мин – негізгі уақыты [1, бет. 295, кесте. 3.154]

$T_{м.в.}=T_x+T_{ост}$  мин – машиналық – қосалқы жұмыс уақыты [2, 12]

$T_{м.в.}=0,03+0,10+0,04+0,02 \cdot 4=0,25$  мин

$T_{в.н.}=T_{в.у.}+T_{всп.}+T_{в.и.}$  мин – қосалқы қолмен істелетін жұмыс уақыты, автоматты жұмыс уақытын есептемегенде [3,6]

$T_{в.у.}$  - бөлшекті орнату мен шешуге кететін қосалқы уақыт

$T_{всп.}$  - операцияларды жасауға кететін қосалқы уақыт

$T_{в.и.}$  - өлшеуге жұмсалатын уақыт

$$T_{в.н.} = 0,04 + 0,03 + 0,04 + 0,25 + 0,15 + 0,04 = 0,55 \text{ мин}$$

$T_{шт} = (T_o + K_{тв} T_{в.н.}) \cdot \left(1 + \frac{K}{100}\right)$  мин – даналық уақыт

$$T_{шт} = (6,7 + 0,71 \cdot 0,55) \cdot \left(1 + \frac{4,1}{100}\right) = 7,4 \text{ мин}$$

$T_{пз} = 15$  мин – дайындық – қорытынды уақыты [3,12]

$N_B = \frac{T_{см} + T_{нз}}{T_{шт}}$  дана – бір ауытқымдағы жұмыс істеу нормасы

$T_{см} = 480$  мин (сегізсағаттық жұмыс күні)

$$N_B = \frac{480 - 15}{7,4} = 62 \text{ дана}$$

Орнату Б

$$T_o = 0,0000224 \cdot D \cdot L = 0,0000224 \cdot 83 \cdot 277 = 0,51 \text{ мин (қаралтым жону)}$$

$$T_o = 0,0000224 \cdot D \cdot L = 0,0000224 \cdot 72,4 \cdot 118 = 0,19 \text{ мин (қаралтым жону)}$$

$$T_o = 0,000175 \cdot D \cdot L = 0,000175 \cdot 82 \cdot 277 = 3,97 \text{ мин (жартылай таза жону)}$$

$$T_o = 0,000175 \cdot D \cdot L = 0,000175 \cdot 71 \cdot 118 = 1,5 \text{ мин (жартылай таза жону)}$$

$$T_o = 0,000175 \cdot D \cdot L = 0,000175 \cdot 70,2 \cdot 118 = 1,45 \text{ мин (таза жону)}$$

$$T_o = 0,000175 \cdot D \cdot L = 0,000175 \cdot 78 \cdot 4 = 0,055 \text{ мин (жырақшаларды жону)}$$

$$T_o = 0,000175 \cdot D \cdot L = 0,000175 \cdot 68 \cdot 2 = 0,023 \text{ мин (жырақшаларды жону)}$$

$$T_o = (0,000278 \cdot D \cdot L) = (0,000278 \cdot 81,5 \cdot 18) = 0,41$$

$$T_o = (0,000278 \cdot D \cdot L) = (0,000278 \cdot 81,0 \cdot 18) = 0,41$$

$$T_o = (0,000091 \cdot D \cdot L) = (0,000091 \cdot 80,5 \cdot 18) = 0,13$$

$$T_o = (0,000091 \cdot D \cdot L) = (0,000091 \cdot 80,0 \cdot 18) = 0,13$$

$\sum T_o = 8,78$  мин – негізгі уақыт [1, бет. 295, кесте. 3.154]

$T_{м.в.} = T_x + T_{ост}$  мин – машиналық – қосалқы жұмыс уақыты.

$$T_{м.в.} = 0,03 + 0,10 + 0,04 + 0,02 \cdot 4 = 0,25 \text{ мин}$$

$T_{в.н.} = T_{в.у.} + T_{всп.} + T_{в.и.}$  мин – қосалқы қолмен істелетін жұмыс уақыты, автоматты жұмыс уақытын есептемегенде [3,6]

$T_{в.у.}$  - бөлшекті орнату мен шешуге кететін қосалқы уақыт

$T_{всп.}$  - операцияларды жасауға кететін қосалқы уақыт

$T_{в.и.}$  - өлшеуге жұмсалатын уақыт

$$T_{в.н.} = 0,04 + 0,03 + 0,04 + 0,25 + 0,15 + 0,04 = 0,55 \text{ мин}$$

$T_{дана} = (T_o + K_{тв} T_{в.н.}) \cdot \left(1 + \frac{K}{100}\right)$  мин – даналық уақыт

$$T_{дана} = (8,78 + 0,71 \cdot 0,55) \cdot \left(1 + \frac{4,1}{100}\right) = 9,55 \text{ мин}$$

$T_{пз} = 15$  мин – дайындық – қорытынды уақыты [3,12]

$N_B = \frac{T_{см} + T_{нз}}{T_{шт}}$  шт – бір ауысымдағы жұмыс істеу нормасы

$T_{см} = 480$  мин (сегіз сағаттық жұмыс күні)

$$N_B = \frac{480 - 15}{9,55} = 48 \text{ дана}$$

Операция 025. СББ Фрезерлік.

$T_o=0,0059 \cdot L=0,0059 \cdot 88=0,52$  мин – негізгі уақыт (саусақты жонғышпен фрезерлеу – қаралтым) [1, бет. 300, кесте. 3,154]

$T_o=0,0059 \cdot L=0,00482 \cdot 240=1,16$  мин – негізгі уақыт (саусақты жонғышпен фрезерлеу — таза) [1, бет 300, кесте. 3,154]

$T_o=2 \cdot (0,00056 \cdot L)=2 \cdot (0,00056 \cdot 26)=0,023$  мин – (саусақты жонғышпен фрезерлеу — таза) [1, бет. 300, кесте . 3,154]

$T_o=2 \cdot (0,00056 \cdot L)=2 \cdot (0,00056 \cdot 26)=0,023$  мин – негізгі уақыты (саусақты жонғышпен фрезерлеу — таза) [1, бет. 300, кесте. 3,154]

$\sum T_o=1,73$  мин – негізгі уақыт [1, бет. 295, кесте. 3.154]

$T_B=t_{уст}+t_{пер}+t_{изм}$  мин – қосалқы уақыт

$t_{уст} = 0,69$  мин – бөлшекті орнату мен шешуге кететін қосалқы уақыт [2, бет. 159, кесте. 93]

$t_{пер}=0,82$  мин – әрекеттерге жұмсалған уақыт [2, бет. 159, кесте. 93]

$t_{изм}=0,07$  мин – өлшеуге жұмсалатын уақыт [2, бет. 159, кесте. 93]

$T_B=0,69+0,82+0,07=1,58$  мин

$T_{дана}=(T_o + T_e) \cdot \left(1 + \frac{K}{100}\right)$  мин – даналық уақыт

$T_{дана}=(1,73+1,58) \cdot \left(1 + \frac{4,1}{100}\right)=3,45$  мин

$T_{ПЗ}=9,3$  мин – дайындық – қорытынды уақыты [2, бет. 160, кесте. 95]

$N_B = \frac{T_{см} + T_{пз}}{T_{шт}}$  шт – ауысым кезінде жұмыс істеу нормасы

$T_{см} = 480$  мин (сегіз сағаттық жұмыс уақыты)

$N_B = \frac{480 - 9,3}{3,45} = 136$  дана

$T_o=2 \cdot (0,00056 \cdot D \cdot L)=2 \cdot (0,00056 \cdot 10 \cdot 26)=0,29$  ( екі тесікті бұрғылау шиыршықты бұрғымен – қаралтым)

$T_o=2 \cdot (0,00021 \cdot D \cdot L)=2 \cdot (0,00021 \cdot 10 \cdot 2)=0,0084$  (үңгіштеу 2 тесік)

$T_o=2 \cdot (0,000319 \cdot D \cdot L)=2 \cdot (0,000319 \cdot 10 \cdot 18)=0,12$  (бұранда ойғышпен бұранда салу)

$\sum T_o=0,42$  мин – негізгі уақыт [1,3]

$T_{кос}=t_{орн}+t_{эрек}+t_{изм}$  мин – қосалқы уақыт

$T_{орн} = 0,3$  мин – бөлшекті орнату мен шешуге кететін қосалқы уақыт [2]

$T_{эрекет}=0,1$  мин – әрекеттерге байланысты уақыт [2, 7]

$t_{изм}=0,07$  мин – өлшеуге жұмсалатын уақыт:

$T_{кос}=0,3+0,1+0,07=0,47$  мин

$T_{дана}=(T_o + T_e) \cdot \left(1 + \frac{K}{100}\right)$  мин – даналық уақыт

$T_{дана}=(0,42 + 0,47) \cdot \left(1 + \frac{4,1}{100}\right)=0,93$  мин

$T_{ПЗ}=15$  мин – дайындық – қорытынды уақыты:

$$N_B = \frac{T_{cm} + T_{nz}}{T_{um}} \text{ дана} - \text{бір ауысымдағы жұмыс істеу нормасы}$$

$$T_{cm} = 480 \text{ мин (сегізсағаттық жұмыс уақыты)}$$

$$N_B = \frac{480 - 15}{0,93} = 500 \text{ дана}$$

Операция 035.СББ бұрғылау .

$$T_o = 2 \cdot (0,00056 \cdot D \cdot L) = 2 \cdot (0,00056 \cdot 12 \cdot 26) = 0,35 \text{ (екі тесікті бұрғылау шиыршықты бұрғымен – қаралтым)}$$

$$T_o = 2 \cdot (0,000319 \cdot D \cdot L) = 2 \cdot (0,000319 \cdot 12 \cdot 19) = 0,15 \text{ (бұрандаойғышпен бұранда салу)}$$

$$\sum T_o = 0,51 \text{ мин – негізгі уақыт}$$

$$T_{кoc} = t_{орн} + t_{эрекет} + t_{өлш} \text{ мин – қосалқы уақыт}$$

$$T_{кoc} = 0,3 \text{ мин – бөлшекті орнату мен шешуге кететін қосалқы уақыты:}$$

$$t_{эрекет} = 0,1 \text{ мин – эрекеттермен байланысты уақыты;}$$

$$t_{өлш} = 0,07 \text{ мин – өлшеуге жұмсалатын уақыты;}$$

$$T_B = 0,3 + 0,1 + 0,07 = 0,47 \text{ мин}$$

$$T_{дана} = (T_o + T_B) \cdot \left(1 + \frac{K}{100}\right) \text{ мин – даналық уақыт}$$

$$T_{дана} = (0,51 + 0,47) \cdot \left(1 + \frac{4,1}{100}\right) = 1,02 \text{ мин}$$

$$T_{ПЗ} = 15 \text{ мин – дайындық – қорытынды уақыты;}$$

$$N_B = \frac{T_{cm} + T_{nz}}{T_{um}} \text{ шт – бір ауысымдағы жұмыс істеу нормасы}$$

$$T_{cm} = 480 \text{ мин (сегіз сағаттық жұмыс уақыты)}$$

$$N_B = \frac{480 - 15}{1,02} = 455 \text{ дана}$$

Операция 045. Ажарлағыш.

$$T_o = 2 \cdot (0,00693 \cdot L) = 2 \cdot (0,00693 \cdot 118) = 1,64 \text{ мин – негізгі уақыт (ажарлағыш шарықтас) [14]}$$

$$T_{кoc} = t_{орн} + t_{эрекет} + t_{өлш} \text{ мин – қосалқы уақыт}$$

$$T_{орн} = 0,62 \text{ мин – бөлшекті орнату мен шешуге кететін қосалқы уақыт;}$$

$$T_{эрекет} = 0,41 \text{ мин – эрекеттермен байланысты уақыт;}$$

$$T_{өлш} = 0,13 \text{ мин – бақылау өлшеуіне жұмсалатын уақыт;}$$

$$T_B = 0,62 + 0,41 + 0,13 = 1,16 \text{ мин}$$

$$T_{дана} = (T_o + T_B) \cdot \left(1 + \frac{K}{100}\right) \text{ мин – даналық уақыт}$$

K–қосалқы қолмен істелетін жұмыс уақыты, автоматты жұмыс уақытын есептегенде, %

$$T_{оп} = T_o + T_B, [2]$$

$$T_{дана} = (1,64 + 1,16) \cdot \left(1 + \frac{4,1}{100}\right) = 2,9 \text{ мин}$$

$$T_{ПЗ} = 7,7 \text{ мин – дайындық – қорытынды уақыты [2]}$$

$$N_B = \frac{T_{cm} + T_{nz}}{T_{um}} \text{ шт – бір ауысымдағы жұмыс істеу нормасы}$$

$T_{cm} = 480$  мин (сегіз сағаттық жұмыс уақыты)

$$N_B = \frac{480 - 7,7}{2,9} = 162 \text{ дана.}$$

1.8 кесте – Уақыт нормасының тоғыспалы кестесі

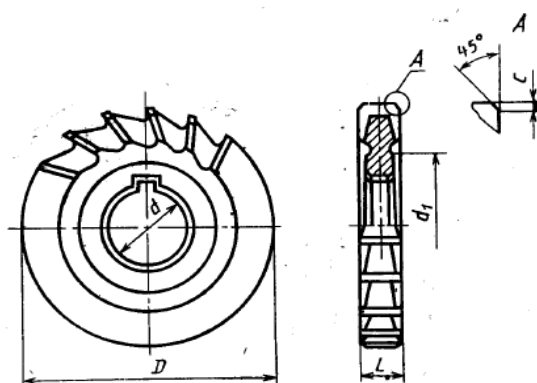
№ оп.	Операцияның аты	Өндіру жүргізетін біліктер	T <sub>пз</sub> , мин	Даналық уақыт (мин)	Соның ішінде (мин)		Жұмыс разряды
					Негізгі уақыт	Қосалқы уақыт	
010	Центрлік – фрезерлеу	Центрлік – фрезерлеу моделі 2Г942.000.	9,3	2,13	0,47	1,58	III
015	СББ токарлы Орнықтыру А	СББ Токарлық моделі 16К20Ф3	15	7,4	6,7	0,8	III
020	СББ токарлы Қайта орнықтыру Б	СББ Токарлық моделі 16К20Ф3	15	9,55	8,78	0,8	IV
025	СББ Фрезерлік Орнықтыру А	СББ Фрезерлік моделі 2М55Ф2	9,3	3,45	1,73	1,58	IV
	СББ Фрезерлік Қайта орнықтыру Б	СББ Фрезерлік моделі 2М55Ф2	15	0,93	0,42	0,47	III
030	СББ бұрғылау	СББ Бұрандалы мод. 2М55Ф2	15	1,02	0,51	0,47	II
035	Ажарлағыш	Ажарлағыш моделі 3У131М	7,7	2,9	1,64	1,16	IV
	БАРЛЫҒЫ		86,3	27,38	20,25	6,86	

## 2 Қонструкторлық бөлім

### 2.1 Арнайы кескіш құралды жобалау және есептеу

«Білік-тістергершік» бөлшегін жасаған кезде механикалық операцияларда қолданылатын кескіш құралдар келесі:

Операция 015. Центірлік – фрезерлеу. Центірлік – фрезерлеу білдегі, моделі 2Г942.000. Үшжақты дискілі фрезалардың жиынтығы Р12 2240 – 0564 Ø200 МЕСТ 3577-78.

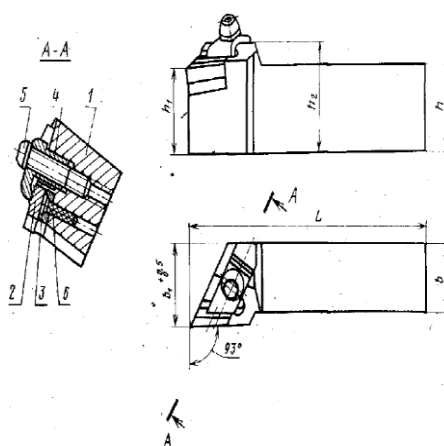


2.1 Сурет – Дискілі фреза

2.1 кесте – Дискілі фрезаның көрсеткіші

D, мм	d <sub>1</sub> , мм	D, мм	L, мм	N <sub>тістер</sub>
200	55	40	16	26

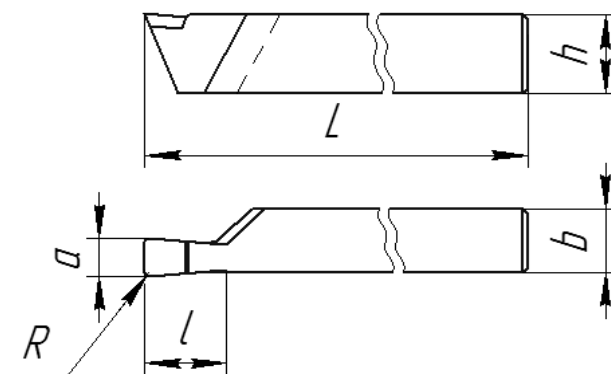
Операция 020 үшін СББ токарлық. Токарлық бұрандалы СББ білдегі, моделі 16К20Ф3. Токарлық контурлы кескіш, пластинасы Т30К4 жасалған (қаралтым/жартылай таза) МЕСТ 20872-80.



2.2 Сурет – Тілікті кескіш

1 – ұстағыш, 2- кескіш пластина, 3 – тірек пластинасы, 4 – ұстатқыш, 5- бұрама, 6 – сұққыш

Пластиналы бунақты кескіш Т30К4 арнайы қайрақпен МЕСТ 18884 – 73.

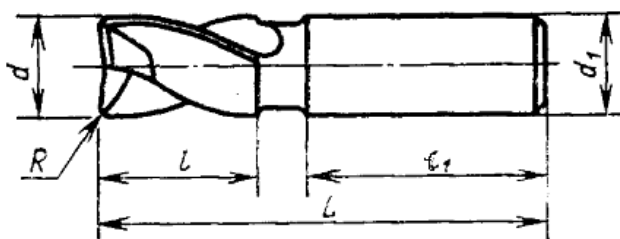


2.3 Сурет – Бунақты кескіш

2.3 кесте - Бунақты кескіш көрсеткіштері

h, мм	b, мм	L, мм	l, мм	a, мм	R, м
25	16	140	40	5	1,0

Операция 035. Фрезерлік . Тік – фрезерлі білдек, моделі 654Ф3.  
 Әрекет 01. Конусты сағасы бар фреза, ол тез кескіш болаттан Р6М5 МЕСТ 17026-71 және ауыстырылым төлкесінен 5/3 ест 13598 жасалынады.



2.4 Сурет – Кілтекті фреза

2.4 кесте – Кілтекті фрезаның көрсеткіштері

d, мм	d1, мм	L, мм	l, мм	l1, мм	R, аспау қажет
22	20	88	22	50	0,4

Операция 010. Центірлік – фрезерлеу.

Орнату А.

Әрекет 01. Өлшемі 695<sub>-0,1</sub> болатын шетжақты кесу.

Кесу тереңдігі  $lt=2,6$  мм [7]

Беріліс  $S_z, мм/тіс$

$$S_z = S_{zT} \cdot K_{SM} \cdot K_{SP} \cdot K_{S\phi} \cdot K_{SP} \cdot K_{SC} \cdot K_{SB} \cdot K_{SO}$$

$$S_{zT} = 0,16 \text{ – кестелі беріліс, мм/тіс [6]}$$

Түзету коэффициенті кестелік беріліс сандарына байланысты нақты кесу талаптарына қарай:

$K_{SM} = 0,9$  – материалдың қаттылығына тәуелді коэффициент

$K_{SP} = 1,25$  – фрезаның кескіш бетінің материалына тәуелді коэффициент [2]



$K_{S\phi}=1,15$  – жоспар бойынша бас бұрышына тәуелді коэффициент [3]  
 $K_{Sp}=1,0$  – пластинаны бекіту әдісінен және қолданылатын жабындардан байланысты [7].

$K_{Sc}=0,5$  – фрезаны орнату сұлбасына тәуелді коэффициент [9]

$K_{sB}=1,0$  – фрезер еніне тәуелділік коэффициенті [9]

$K_{sO}=1,0$  – материалдың өңделуіне тәуелді коэффициент [6]

Түзету коэффициенттерін ескере отырып  $S_z$  есептейміз:

$$S_z=0,16 \cdot 0,9 \cdot 1,25 \cdot 1,15 \cdot 1,0 \cdot 0,5 \cdot 1,0 \cdot 1,0=0,10 \text{ мм/тіс}$$

Кесу жылдамдығы  $V$ , м/мин мен кесу қуаты  $N$ , кВт.

$$V_T=328 \text{ – кестелік жылдамдық, м/мин [18]}$$

Кесу жылдамдығына сәйкес түзету коэффициентін таңдаймыз:

$$K_{vM}=0,9; K_{vИ}=0,8; K_{vП}=0,8; K_{v\phi}=1,0; K_{vB}=0,3; K_{vT}=1,0; K_{vP}=1,0.$$

$K_{vЖ}=1,0$  – суытудың болуын ескеретін коэффициент [16]

$K_{vO}=1,0$  материалды өңдейтін топқа тәуелді коэффициент [19]

Түзету коэффициентін ескере отырып нақты кесу жылдамдығын есептейміз:

$$V=328 \cdot 0,9 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,3 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0=56,7 \text{ м/мин}$$

$$N=N_T \cdot K_{NП} \cdot K_{N\phi} \cdot K_{NB}, \text{ кВт}$$

$$N_T=12,8 \text{ кВт – кестелік қуаттылық}$$

Кесу қуаттылығына сәйкес түзету коэффициентін таңдаймыз:  $K_{NП}=0,8$  – дайындама бетінің жаңдайына тәуелді коэффициент;  $K_{N\phi}=1,0$ ;  $K_{NB}=0,4$ .

Түзету коэффициенттерін ескере отырып қуаттылықтың соңғы мәнін табамыз:

$$N=12,8 \cdot 0,8 \cdot 0,4 \cdot 1,0=4,1 \text{ кВт}$$

Кесу күштері  $P_Y, P_Z, H$

$$P_Y=P_{YT} \cdot K_{PИ} \cdot K_{P\phi} \cdot K_{PB} \cdot K_{PZ}, \text{ Н}$$

$$P_{YT}=1790 \text{ – радиалды құрастырушы, Н [бет.195, карта 67]}$$

Кесу күштерінің түзету коэффициенттері:  $K_{PИ}=0,4$ ;  $K_{P\phi}=1,0$ ;  $K_{PB}=1,0$

$K_{PZ}=0,75$  – тістер санын ескере отырып  $P_Y$  және  $P_Z$  мәндерін табамыз:

$$P_Y=1790 \cdot 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,75=537 \text{ Н}$$

$$P_Z=P_{ZT} \cdot K_{PИ} \cdot K_{P\phi} \cdot K_{PB} \cdot K_{PZ}, \text{ Н}$$

$$P_{ZT}=5130 \text{ Н – жанама құрастырушы,}$$

$$P_Z=5130 \cdot 0,4 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,75=1539 \text{ Н}$$

Айналдырықтың айналу жиілігін келесі формула арқылы табамыз:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}, \text{ айн/мин}$$

$$n = \frac{1000 \cdot 56,7}{3,14 \cdot 75,4} = \frac{56700}{236,8} = 239,44 \text{ айн/мин}$$

Білдекте көрсетілген айналу жиілігін таңдаймыз,  $n_\phi$ , айн/мин

$$n_\phi = 250 \text{ айн/мин.}$$

Сонда нақты кесу жылдамдығын  $V_\phi$  келесі формула арқылы анықтаймыз:

$$V_\phi = \frac{\pi \cdot D \cdot n_\phi}{1000}, \text{ м/мин}$$

$$V_{\phi} = \frac{\pi \cdot D \cdot n_{\phi}}{1000} = \frac{3,14 \cdot 75,4 \cdot 250}{1000} = 59,2 \text{ м/мин}$$

Кестелік кесу қуаттылығын  $N_T$  формуласы арқылы түзетеміз:

$$N = N_T \cdot K_{NM} \cdot \frac{V_{\phi}}{V_T}, \text{ кВт}$$

$$N = N_T \cdot K_{NM} \cdot \frac{V_{\phi}}{V_T} = 4,1 \cdot \frac{59,2}{328} = 0,74 \text{ кВт}$$

Операция 020. СББ токарлық .

Орнату А.

Әрекет 01.

Жону Ø72,4h14 қаралтым (1 рет қайталаймыз).

Жону Ø72,4h14(қаралтым) (қайт. 1)

Жону Ø62,4h14(қаралтым) (қайт. 3)

Жону Ø71h12 (жартылайтаза) (қайт. 2)

Жону Ø61h12(жартылайтаза) (қайт. 4)

Кесу тереңдігі  $t$ , мм

Қайт. 1  $t = 1,0$  мм

Қайт. 2  $t = 0,7$  мм

Қайт. 3  $t = 1,0$  мм

Қайт. 4  $t = 0,7$  мм

Беріліс санын келесі формула арқылы анықтаймыз:

$$S_o = S_{oT} \cdot K_{Si} \cdot K_{Sp} \cdot K_{Sd} \cdot K_{Sh} \cdot K_{SM} \cdot K_{y} \cdot K_{Sn} \cdot K_{SJ} \cdot K_{S\phi}, \text{ мм/айн}$$

Қайт . 1, 3  $S_{oT} = 0,83$  мм/айн [12]

Қайт. 2, 4  $S_{oT} = 0,61$  мм/айн

Беріліске қатысты түзету коэффициентін таңдаймын:Қайт . 1, 3 үшін

$K_{Si} = 1,15$ ;  $K_{Sp} = 1,00$ ; Қайт. 2, 4 үшін;  $K_{Si} = 1,15$ ;  $K_{Sp} = 1,1$

Жалпы коэффициенттер:

$K_{Sd} = 1,0$  – кескіш ұстағышының қимасына тәуелді коэффициент, [12]

$K_{Sh} = 1,0$  - кесетін бөліктің мықтылығына тәуелді коэффициент, [9]

$K_{SM} = 0,9$  - [5]

$K_{Sy} = 0,9$  – дайындаманы орнықтыру сұлбасына тәуелді коэффициент,

$K_{Sn} = 0,85$  – дайындама бетінің жағдайына тәуелді коэффициент, [3]

$K_{SJ} = 0,7$  –білдектің қатандығына тәуелді коэффициент,

$K_{S\phi} = 1,15$  –кескіштің геометриялық параметрлеріне тәуелді коэффициент.

Түзету коэффициенттерін ескере отырып  $S_o$  нақты мәнін есептейміз:

Қайт . 1, 3  $S_o = 0,83 \cdot 1,15 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 0,7 \cdot 1,15 = 0,53$  мм/айн

Қайт . 2, 4  $S_o = 0,61 \cdot 1,15 \cdot 1,1 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,85 \cdot 0,7 \cdot 1,15 = 0,43$  мм/айн

$$K_v = K_{v_i} \cdot K_{v_c} \cdot K_{v_o} \cdot K_{v_j} \cdot K_{v_M} \cdot K_{v_f} \cdot K_{v_T} \cdot K_{v_J}$$

Қайт. 1, 3  $V_T = 172$  м/мин

Қайт. 2, 4  $V_T = 185$  м/мин

Кесу жылдамдығына сай түзету коэффициентін таңдаймын:

$K_{v_i} = 0,85$ ;  $K_{v_c} = 1,0$  ;  $K_{v_o} = 1,0$ ;  $K_{v_j} = 0,7$  – білдектің қатандығына тәуелді коэффициент:  $K_{v_M} = 0,8$ ;  $K_{v_\phi} = 1,0$ ;  $K_{v_T} = 0,8$ ;  $K_{v_J} = 1,0$ .

Түзету коэффициенттерін ескере отырып,  $V$  нақты мәнін табамыз:

$$\text{Қайт . 1, 3 } V = 172 \cdot 0,85 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 65,5 \text{ м/мин}$$

$$\text{Қайт . 2, 4 } V = 185 \cdot 0,85 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,7 \cdot 0,8 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot 1,0 = 70,5 \text{ м/мин}$$

Кесу қуаттылығын келесі формула арқылы анықтаймыз:

$$N = N_T \cdot K_{NM}, \text{ кВт}$$

$$\text{Қайт . 1, 3 } N_T = 8,9 \text{ кВт}$$

$$\text{Қайт . 2, 4 } N_T = 8,2 \text{ кВт}$$

Кесу қуаттылығына түзету коэффициентін таңдаймыз:  $K_{NM} = 1,05$

Түзету коэффициентін ескере отырып  $N$  нақты мәнін табамыз:

$$\text{Қайт . 1, 3 } N = 8,9 \cdot 1,05 = 9,4 \text{ кВт}$$

$$\text{Қайт . 2, 4 } N = 8,2 \cdot 1,05 = 8,61 \text{ кВт}$$

Айналдырықтың айналу жиілігін келесі формула арқылы анықтаймыз:

$$n = \frac{1000 \cdot V}{\pi \cdot D}, \text{ айн/мин}$$

$$\text{Қайт . 1 } n = \frac{1000 \cdot 65,5}{3,14 \cdot 72,4} = \frac{65500}{227,34} = 288,1 \text{ айн/мин};$$

$$\text{Қайт . 2 } n = \frac{1000 \cdot 70,5}{3,14 \cdot 71} = \frac{70500}{279,46} = 255 \text{ айн/мин};$$

$$\text{Қайт . 3 } n = \frac{1000 \cdot 65,5}{3,14 \cdot 62,4} = \frac{65500}{195,94} = 334,3 \text{ айн/мин};$$

$$\text{Қайт . 4 } n = \frac{1000 \cdot 70,5}{3,14 \cdot 61} = \frac{70500}{191,54} = 368,1 \text{ айн/мин.}$$

$$n = \frac{1000 \cdot 20,18}{3,14 \cdot 75,4} = \frac{20180}{236,75} = 85,3 \text{ айн/мин}$$

Білдекте көрсетілген айналу жиілігін таңдаймыз,  $n_\phi$ , айн/мин

$$\text{Қайт . 1 } n_\phi = 300 \text{ айн/мин};$$

$$\text{Қайт . 2 } n_\phi = 300 \text{ айн/мин};$$

$$\text{Қайт . 3 } n_\phi = 500 \text{ айн/мин};$$

$$\text{Қайт . 4 } n_\phi = 500 \text{ айн/мин.}$$

$$\text{Қайт . 1 } V_\phi = \frac{\pi \cdot D \cdot n_\phi}{1000} = \frac{3,14 \cdot 75,4 \cdot 300}{1000} = 71,1 \text{ м/мин};$$

$$\text{Қайт . 2 } V_\phi = \frac{\pi \cdot D \cdot n_\phi}{1000} = \frac{3,14 \cdot 71 \cdot 300}{1000} = 66,9 \text{ м/мин};$$

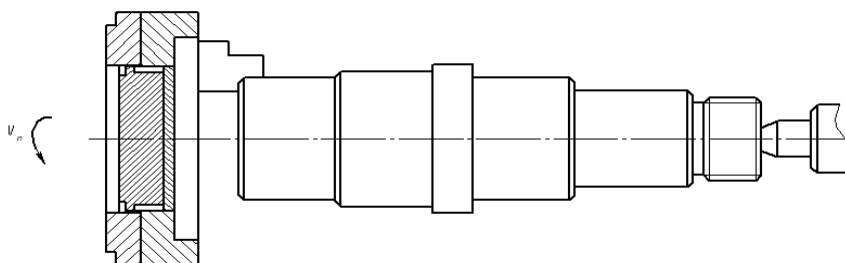
$$\text{Қайт . 3 } V_\phi = \frac{\pi \cdot D \cdot n_\phi}{1000} = \frac{3,14 \cdot 62,4 \cdot 500}{1000} = 97,97 \text{ м/мин};$$

$$\text{Қайт . 4 } V_\phi = \frac{\pi \cdot D \cdot n_\phi}{1000} = \frac{3,14 \cdot 61 \cdot 500}{1000} = 95,8 \text{ м/мин.}$$

## 2.2 Қондырғының сипаты мен орнату сұлбасы

Жону мен дөңгелек ажарлау станоктарында өңдеу операциялары негізінен центрлерде жүргізіледі, ол тетікті жоғары дәрежеде дәлдікпен базалауға мүмкіндік береді. Ал тетікке айналу моментін беру үшін жетекші патрон қолданылады (2.5 сурет). Біз қолданылған жетекші патрон пневмажетекті – үш құлақты, негізінен осы құрылғы көп кескішті жону

станоктарында қолданылады. Біздің баптауларға сай келеді. Өңделетін дайындама сол жақ ұшымен алдыңғы центрге бекітіледі, оң жағы артқы центрге орнайды. Орнатылғаннан соң өңделетін тетік артқы центрмен төлке түбіне бекітіледі. Өңделетін тетік кесу күшінің әсерінен өздігінен үш эксцентрикті жұдырықшаларымен қысылады. Эксцентрикті жұдырықшалар кареткіге орнатылған осьтерде айналып жылжиды. Жұдырықша мен каретка бірігіп тұрғы пазымен жылжыды. Тұрғы тесіктерінде паз ойықтары бар палзун орналастырылған. Палзундарда оське отырғызылған тісті дөңгелектер жұмыс жасайды. Тісті дөңгелектер сыналы рейкалы плунжир мен төлке – рейка іліністе болады. Тұрғыға қатаң бекітілген төлке арқылы центр жылжиды. Айналырдың артқы ұшында пневматикалық цилиндр орнатылған. Цилиндрдің сол жақ жағына ауа жібергенде, поршень мен сота оң жаққа жылжиды. Осыдан бас пен рычаг алқылы тісті дөңгелек пен палзун оңға қарай ығысады. Тісті дөңгелек сағат тілімен айналып, төлке – рейканы алғы жылжытады.



2.5 Сурет - Бекіту сұлбасы

Түпкі қысу күші кесу күшімен жұдырықшалар арқылы жүзеге асырылады. Жұмыс уақытында жұмысшыны сақтау үшін қорғаныш диск бекітілген. Бұл тетікті орнату мен алуды шпиндель айналған кезде асыруға болады.

### 3 Ұйымдастыру бөлімі

#### 3.1 Жұмыс орындар мен қондырғылардың санын есептеу

Механикалық цехтың аумағын жобалауды металл кескіш қондырғыда қажеттілікті есептеуден басталады. Механикалық цехтың қондырғылары үш категорияға бөлінеді: негізгі өндірістік, қосымша және көмекші. Негізгі қондырғыдағы қажеттіліктерді жұмыста келтірген өрнектер бойынша анықтаймыз. Егер қондырғыны есептегенде бүтін сан алынбаса, онда оны бүтін санға дейін дөңгелектейміз. Білдектердің есептік саны *i-ші* топ бойынша қондырғы өндірістік бағдарламаның еңбек сыйымдылығының негізінде анықталады және нақты қондырғының жұмыс уақытының қоры негізінде анықталады.

#### 3.2 Жүктелудің жылдық бағдарламасының есебі

Жылдық бағдарламалар шығарылатын өнімнің санына байланысты есептеледі, қосалқы бөлшектер мен жарамсыз өнімдерді қоса есептегенде:

$$N_{\text{жүк}} = N_{\text{шығ}} + N_{\text{қос.бөлш}} + N_{\text{жарамсыз}}, \text{ дана.}$$

$$N_{\text{жүк}} - \text{бұйымды шығарудың жылдық бағдарламасы, дана;}$$

$$N_{\text{қос. бөлш}} - \text{қосалқы бөлшектерді шығаруға арналған бұйымдар;}$$

$$N_{\text{жарамсыз}} - \text{жарамсыз бөлшектер саны, дана;}$$

$$N_{\text{шығ}} = 2000 \text{ дана;}$$

$$N_{\text{қос. бөлш}} = 10\% * N_{\text{шығ}} = 0,1 * 2000 = 2000 \text{ (дана);}$$

$$N_{\text{жарамсыз}} = 0,5\% * (N_{\text{шығ}} + N_{\text{қос. бөлш.}}) = 0,005 * (2000 + 2000) = 20 \text{ (дана);}$$

$$N_{\text{шығ}} = 2000 + 2000 + 20 = 4020 \text{ (дана).}$$

#### 3.3 Қондырғылардың нақты жұмыс істеу уақыт

Қондырғылардың нақты жұмыс істеу уақытын күнтізбелікті, номиналды, және нақты болып бөледі.

Күнтізбелік – жоспарланған период ішінде қондырғылардың толық жұмыс істеу сағаты:

$$F_{\text{к}} = 365 * 24 = 8760 \text{ сағат.}$$

Номиналды уақыт – жыл ішінде қондырғыны қолданудың сағаты

$$F_{\text{н}} = (K - B - П) * T_{\text{см}} * m - T_{\text{пр}} * m \text{ (сағ)}$$

$$K - \text{жылдық күнтізбелік күндер саны, (күн.); } K = 365$$

$$B - \text{жылдың ішіндегі демалыс күндер саны, (күн.); } B = 104$$

$$П - \text{мерекелік күндер, (күн); } П = 10$$

$$T_{\text{см}} - \text{аусымның ұзақтығы, (сағ); } T_{\text{см}} = 8$$

$$T_{\text{мер}} - \text{мереке алдындағы күндердің қысқартылған сағат саны (сағат);}$$

$$T_{\text{пр}} = 3$$

$$m - \text{тәулік ішіндегі жұмыс сменаның саны; } m = 2$$

$$F_{\text{н}} = (365 - 10 - 104) * 8 * 2 - 3 * 2 = 4010 \text{ сағ.}$$

Нақты уақыт фонды – бұл барлық жағдайларды, яғни қондырғының қабылданған смена бойынша, жоғалым коэффициенттерін, сонымен қатар түзету жұмыстарын ескере келгенде алынатын уақыт мезеті. Нақты уақыт фонды қондырғымен жұмыс істеу уақытын, яғни өнімді шығаруға кететін уақытты ескере келетін көрсеткіш.

$$F_{\text{нак}} = F_n * K_p, \text{ сағ.}$$

$K_p$  – жоғалым коэффициенті, жоспарланған жөндеу жұмыстарын ескере келетін қондырғының бос тұруы.

Жөндеу жұмыстарында қондырғының бос тұруы – 5%,  $K_p = 0,95$ .

$$F_{\text{нак}} = 4010 * 0,95 = 3809,5 \text{ сағ.}$$

Қондырғының жұмыс істеу уақытының тиімді фонды 3809,5 сағат құрайды. Соның ішінде нақты уақыттың 95% қолданылады, ал 5% жұмыс уақытының жоғалымдарын құрайды.

Бұйымдарды шығарудағы орташа бағдарламасы:

$$N_{\text{б.орт}} = N_{\text{max}} + N_{\text{min}} / 2$$

$$N_{\text{б.орт}} = 2000/20 + 2000/11 = 281 \text{ дана.}$$

Бұйымдардың саны келесі формула арқылы анықталады:

$$m = \frac{F_{\text{до}} \times K_z \times 60}{T_{\text{шт.с}} \left(1 + \frac{\alpha_n}{100}\right) \times N_{\text{дн.ср}}}$$

$$m = \frac{3890 * 0.95 * 60}{2.93 \left(1 + \frac{4.5}{100}\right) * 4580} = 14$$

Жасалған бұйымдардың минималды өлшемі келесі формула арқылы есептеледі:

$$n_{\text{min}} = \frac{T_{\text{дай.аяқ}}}{T_{\text{даналық.баст}} * \alpha_n}$$

Мұндағы:  $T_{\text{даналық.баст}}$  - жетекші операция бойынша даналық уақыт, мин;

$\alpha_n$  – қондырғыны қайта жөндеуге қажетті жоғалым коэффициенті (0,03-0,06).

$$n_{\text{min}} = \frac{8}{2,93 * 0,05} = 55 \text{ дана}$$

$$n_{\text{см.с}} = \frac{T_{\text{опер уақыт}} * 2}{T_{\text{жет.опер уақыт}}}$$

$T_{\text{опер уақыт}}$  - қондырғының жұмыс істеуінің оперативті уақыты, оны бір сменада 300 мин деп қабылдаймыз;

2 – аймақтың жұмыс істеу режимі;

$T_{\text{жет.опер уақыт}}$  – жетекші операция бойынша оперативті уақыт.

$$n_{\text{см.с}} = \frac{300 * 2}{2,11} = 221 \text{ дана}$$

Сонда бір айда шығарылатын партияның саны:

$$K_n = \frac{N_{\text{б.орт}}}{12 * n_{\text{см.с}}}$$

мұндағы:  $n_{см.с}$  – бұйымдарды смендік – тәуліктік шығару, дана.

$$K_n = \frac{141}{12 \cdot 23} = 1,7 \approx 2$$

$$n_{опт} = \frac{N_{ай}}{K_n} = \frac{4580}{12 \cdot 2} = 190 \text{ дана}$$

### 3.1 кесте – Даналық калькуляциялық уақыттың есебі

№	Операцияның аты	Партияның оптималды өлшемі, $n_{опт}$ дана	Дайындық – қорытынды уақыты, $T_{д.к мин}$	Даналық уақыт, мин	Даналық-калькуляциялық уақытты есептеу: $T_{дана.к} = T_{дана} + T_{д.ж} / n_{опт}$	Даналық калькуляциялық уақыт
010	Центрлік – фрезерлеу	2000		2,13	2,13+12/6	4,13
015	СББ токарлы			7,4	7,4+12/6	9,4
020	СББ токарлы			9,55	9,55+12/6	11,55
025	Фрезерлік			4,38	4,38+12/6	6,38
030	СББ бұрғылау			1,02	1,02+12/6	3,02
035	Ажарлағыш			2,9	2,9+12/6	4,9
	Барлығы				27,38	

Қондырғылар мен жабдықтардың санын анықтау.

Өндірістің негізгі жабдықтар санын анықтау:

$$C_{ji} = \frac{N * \sum t_{ji}}{60 * F_a * k_{орт}}$$

мұндағы:  $t_{n-1}$  – бір бұйымға кететін уақыт (білдек /сағат);

$N_d$  - жылдық бағдарлама;

$F_a$ - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры;

$k_{орт}$  – орташа жүктелу коэффициенті.

Центрлік фрезерлеу операциясы үшін – фрезерлеу білдегі моделі 2Г942.000.

$$C_{ji} = \frac{N * \sum t_{ji}}{60 * F_a * k_{орт}} = \frac{65000 * 19}{60 * 4015 * 0,95} = 2$$

Бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 4 білдек қабылдаймыз.

Әр білдектің жүктелуін табамыз:

$$k_{орт} = \frac{4,3}{4} = 1$$

СББ токарлы – бұрандалы білдегі. Моделі 16К20Ф3.

$$N_d = \frac{N * \sum t_{n-1}}{60 * F_a * k_{орт}} = \frac{65000 * 10}{60 * 4015 * 0,95} = 0,78 \approx 1$$

Бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 7 білдек қабылдаймыз.

Әр білдектің жүктелуін табамыз:

$$k_{орт} = \frac{7,4}{8} = 0,92$$

Жоңғылау операциясы үшін - тік – фрезерлі білдек. Моделі 654Ф3.

$$N_d = \frac{N * \sum t_{n-1}}{60 * F_a * k_{орт}} = \frac{65000 * 50}{60 * 4015 * 0,95} = 4,7 \approx 5$$

Бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 4 білдек қабылдаймыз.

Әр білдектің жүктелуін табамыз:

$$k_{орт} = \frac{4,7}{5} = 0,94$$

Моделі 2М55Ф2 болатын радиалды – бұрғылау білдегі.

$$N_d = \frac{N * \sum t_{n-1}}{60 * F_a * k_{орт}} = \frac{2000 * 120}{60 * 4015 * 0,95} = 1,4 \approx 1 \text{ білдек.}$$

Бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 10 білдек қабылдаймыз.

Әр білдектің жүктелуін табамыз:

$$k_{орт} = \frac{1,4}{1} = 1,4$$

Ішкі беттерді ажарлау білдегі моделі 3У131М.

$$N_d = \frac{N * \sum t_{n-1}}{60 * F_a * k_{орт}} = \frac{2000 * 60}{60 * 4015 * 0,95} = 2,5 \text{ білдек.}$$

Бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 2 білдек қабылдаймыз.

Әр білдектің жүктелуін табамыз:

$$k_{орт} = \frac{2,5}{2} = 0,97$$

Негізгі білдектердің жалпы саны:

$$C_{жалпы} = 2+1+5+1+2 = 11 \text{ білдек}$$

Цехтың ауданын анықтаймыз:

$$S = \sum C_{жалпы} + S_{удел} = 30 * 30 = 900 \text{ м}^2$$

Көмекші білдектер санын анықтаймыз. Кесу құралдарының жұмыс мерзімін оптималды қолдану үшін олардың кесу қасиетін қайта келтіретін көмекші жабдық қолданады.

Көмекші білдек саны жалпы білдек санынан 4% көлемін құрайды:

$$N_{к.б} = \sum C * 0,04 = 30 * 0,04 = 1,2 \approx 1 \text{ білдек деп қабылдаймыз.}$$

Барлық білдектер:

$$\sum N_6 = 11 + 1 = 12 \text{ білдек.}$$

### 3.2 кесте – Білдектердің типі мен олардың саны

Операция жүргізетін білдектер моделі	Білдек саны
015 Центрлік – фрезерлеу моделі 2Г942.000.	1
020 СББ Токарлық моделі 16К20Ф3	2
025 СББ Фрезерлік моделі 2М55Ф2	5
035 СББ Бұрандалы мод. 2М55Ф2	1
045 Ажарлағыш моделі 3У131М	2
Барлығы	11



Учаскеде орналасқан негізгі өндірістік жұмысшылардың санын, еңбек сыйымдылықтың жалпы саны мен нақты жұмыс істеу уақыт қорының қосындысынан тұрады.

$$R_{\text{нег}} = \frac{T_{\text{еТс}}}{F_{\text{д.р}} * K_{\text{ор}}}, \text{ адам.}$$

мұндағы:  $T_{\text{Е.С.}}$  - жылдық еңбексыйымдылығы, әрбір технологиялық үрдіске арналған шығарылу бағдарламасы бойынша алынады;

$F_{\text{д.р}}$  – бір жұмысшының нақты жұмыс уақыт қоры;

$K_{\text{в}}$  – жұмыс істеу нормасының асып кету коэффициенті.

$$T_{\text{Е.С.}} = \frac{T_{\text{ум}} * N_{\text{зан}}}{60}, \text{ (норма-сағат)}$$

$$T_{\text{Е.С.}} = \frac{2,13 * 65000}{60} = 2307,5, \text{ (норма-сағат)}$$

$$T_{\text{Е.С.}} = \frac{7,4 * 65000}{60} = 8016,6, \text{ (норма-сағат)}$$

$$T_{\text{Е.С.}} = \frac{9,55 * 65000}{60} = 10345,8, \text{ (норма-сағат)}$$

$$T_{\text{Е.С.}} = \frac{3,45 * 65000}{60} = 3737,5, \text{ (норма-сағат)}$$

$$T_{\text{Е.С.}} = \frac{0,93 * 65000}{60} = 1007,5, \text{ (норма-сағат)}$$

$$T_{\text{Е.С.}} = \frac{1,02 * 65000}{60} = 1105, \text{ (норма-сағат)}$$

$$T_{\text{Е.С.}} = \frac{2,9 * 65000}{60} = 3141,6, \text{ (норма-сағат)}$$

$$T_{\text{Е.С.}} = \sum T = 2307,5 + 8016,6 + 10345,8 + 3737,5 + 1007,5 + 1105 + 3141,6 = 29661,5 \text{ (норма-сағат)}$$

Жұмысшылардың саны технологиялық үрдістің операциясының әрбіреуіне бөлек – бөлек есептеледі:

$$R_{\text{нег}005} = \frac{2307,5}{3809,5 * 1,1} = 0,53 = 1 \text{ (адам).}$$

$$R_{\text{нег}015} = \frac{8016,6}{3809,5 * 1,1} = 1,87 = 2 \text{ (адам).}$$

$$R_{\text{нег}020} = \frac{10345}{3809,5 * 1,1} = 2,41 = 3 \text{ (адам).}$$

$$R_{\text{нег}035} = \frac{4745}{3809,5 * 1,1} = 2,1 = 2 \text{ (адам).}$$

$$R_{\text{нег}040} = \frac{1105}{3809,5 * 1,1} = 0,8 = 1 \text{ (адам).}$$

$$R_{\text{нег}050} = \frac{3141,6}{3809,5 * 1,1} = 2,73 = 3 \text{ (адам).}$$

Ал тиеу коэффициентін:

$$C_p = \frac{T_{\text{ум}}}{r},$$

$$\text{Мұндағы: } r = \frac{3809,5 * 60}{65000} = 3,51$$

$$Cp_{005} = \frac{2,13}{3,51} = 0,60 = 1$$

$$Cp_{010} = \frac{7,4}{3,51} = 2,1 = 2$$

$$Cp_{015} = \frac{9,55}{3,51} = 2,72 = 3$$

$$Cp_{020} = \frac{3,45}{3,51} = 0,98 = 1$$

$$Cp_{035} = \frac{0,93}{3,51} = 0,26 = 1$$

$$Cp_{040} = \frac{1,02}{3,51} = 0,49 = 1$$

$$Cp_{050} = \frac{2,9}{3,51} = 0,82 = 1$$

$$\sum Cp = 7,97 \text{ (бірлік); } \sum Cpr = 10 \text{ (бірлік)}$$

$$T_{005} = 8 * 0,84 = 6,72 \text{ (сағат)}$$

$$T_{010} = 8 * 0,87 = 6,96 \text{ (сағат)}$$

$$T_{015} = 8 * 0,88 = 7,04 \text{ (сағат)}$$

$$T_{020} = 8 * 0,78 = 6,24 \text{ (сағат)}$$

$$T_{025} = 8 * 0,91 = 7,28 \text{ (сағат)}$$

$$T_{030} = 8 * 0,14 = 1,12 \text{ (сағат)}$$

$$T_{035} = 8 * 0,70 = 5,6 \text{ (сағат)}$$

Сонымен қатар қосалқы жұмысшылардың санын негізгі жұмысшылардың пайыздық көрсеткіштері арқылы алуға болады:

$$R_{\text{қос.}} = \frac{(20-30)\% * R_{\text{нег}}}{100\%} \text{ (адам).}$$

$$R_{\text{қос.}} = 0,25 * 12,5 = 3,125 \approx 3 \text{ (адам).}$$

Басқаратын адамдар саны қосымша және негізгі адамдар санынан жинақталады:

$$R_{\text{басқ}} = (8-10)\% * (R_{\text{нег.}} + R_{\text{қос.}}), \text{ (адам).}$$

$$R_{\text{басқ}} = 0,08 * (12 + 3) = 1,36 \approx 1 \text{ (адам).}$$

Ал мамандардың санын негізгі және қосымша жұмысшылар санының 4-5 % құрайды.

$$R_{\text{мам.}} = (3-5)\% * (R_{\text{нег}} + R_{\text{қос.}}), \text{ (адам).}$$

$$R_{\text{мам.}} = 0,04 * (12 + 3) = 0,6 \approx 1 \text{ (адам).}$$

$$R_{\text{сл.}} = (1-2)\% * (R_{\text{нег}} + R_{\text{қос.}}), \text{ (адам).}$$

$$R_{\text{сл.}} = 0,02 * (12 + 3) = 0,3 \approx 1 \text{ (адам).}$$

## ҚОРЫТЫНДЫ

Нарықтық экономикада әрбір кәсіпорын немесе өндірістер бір-бірімен бәсекеге түседі. Олардың ең маңызды қызметі сапалы, әрі тұтынушыға ыңғайлы бағада өнімді сатып, пайда табу және өндірістерін тоқтаусыз дамыту болып табылады. Қазіргі таңда өнім бағасына емес, керісінше сапасына ерекше көңіл бөлініп отыр. Өндірісте жасалатын өнімнің барлығы бірдей сапалы бола бермейді, жұмысшылардан немесе құрал- жабдықтардан қателіктер кетуі мүмкін. Сондықтан әртүрлі әдіс-тәсілдер пайдалана отырып ақаусыз өнім шығаруға ұмтыламыз.

Дипломдық жобада білік-тістегершікті шығаратын механикалық-құрастыру цехінің жобасы ұсынылған. Дипломдық жоба бойынша төмендегі көрсеткіштерге ие болдық : Автоматтандыруды қолдану арқылы негізгі мен көмекші уақыты мен еңбек сыйымдылығының төмендеуі. Жоғары дәлдікті дайындама алу үрдісі арқылы өңдеу амалдарының азайуы. Тұтынушы көптеген өнім берушілерді таңдап, өзінің тауарға деген талаптарын қоя алу мүмкіндігіне жетті. Бұрын тұтынушы тауар мен қызметтің сапасының расталуымен риза болса, қазір тұтынушы өндірілген тауардың дұрыс екендігінің расталуын талап етеді. Ал, қазіргі кезде машина жасау саласының кез келген дамыған елдің басты экономикалық тұрақтылық көрсеткіші болып саналатындығы мәлім. Осы сала тұтынушыларының қажеттіліктерін қанағаттандыру, оларға сапалы өнім беру осы елдің сәйкес басты мәселелерінің бірі болу қажет.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Мендебаев Т.М. Машина жасау технологиясының негіздері: оқу құралы.- Алматы, 2005.-319.
- 2 Мендебаев Т.М.,Габдулина А.З.,Шеров К.Т. Машина жасау технологиясы: оқу құралы.- Алматы, 2013
- 3 Мендебаев Т.М. Даулетбаков А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау» Алматы «Мектеп» 1987.
- 4 Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. С74 Т. 2 /Под ред7 А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1985. 496 с., ил.
- 5 Справочник технолога том 1 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
- 6 Справочник технолога том 2 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
- 7 Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Вышэйша школа, 1983 г. – 256 с.
- 8 Дипломное проектирование по технологии машиностроения / Под ред. Бабука В.В. – Минск: Вышэйша школа, 1979. – 464 с.
- 9 Анурьев В.И. Справочник конструктора–машиностроителя: В 3–х т. Т.1. М.: Машиностроение, 1980. – 728с.
- 10 Руденко П.А. Проектирование технологических процессов в машино-строении. – К.: Вища школа, 1985. – 255 с.
- 11 Горбацевич А.Ф. «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.
- 12 Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. “Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономи-калық негізі” Алматы, 2001
- 13 «Общемашиностроительные нормативы времени». М.Машиностроение 1989.
- 14 «Общемашиностроительные нормативы режимов резанья для техничес-кого нормирования работ на металлорежущих станках», Москва.Машиностроение 1967.
- 15 Ю.А.Абдрамов и др. «Справочник технолога-машиностроителя», том 2, М: «Машиностроение»,1985.
- 16 Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва, Машино-строения 1989.
- 17 Нефедов Н.Е «Сборник задачи примеров по резанию металлов и режущему инструменту», Москва. Машиностроение 1977.
- 18 Ансеров М.А «Приспособление для металлорежущих станков», Л. Машиностроение, 1975.
- 19 Добрыднев И.С. «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», Москва. Машиностроения 1985г.