

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

Құдайберген Зере Мұратқызы

«Цилиндрлік бәсендеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін  
жобалау және біліктің механикалық өңдеу технологиясын жасау.  
Жылдық шығару бағдарламасы 1000 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: «Цилиндрлік бәсендеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және біліктің механикалық өңдеу технологиясын жасау. Жылдық шығару бағдарламасы 1000 дана»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Құдайберген З.М.

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

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019ж.

Дипломдық жоба орындауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушы Құдайберген Зере Мұратқызы

Тақырыбы: «Цилиндрлік бәсендеткіш шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау және біліктің механикалық өңдеу технологиясын жасау.

Жылдық шығару бағдарламасы 1000 дана»

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

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «06» маусым 2020ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері бәсендеткіштің 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) бәсендеткіштің құрастыру технологиясы; б) біліктің механикалық өндеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысың жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі.

Сызбалық материалдардың тізімі ( міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

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

Ұсынылатын негізгі әдебиет 17 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. – 16.04.20ж.	орындалды
Ұйымдастыру бөлімі	17.04.20ж. – 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 профессор		

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

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ З.М.Құдайберген

Күні

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

## **АННОТАЦИЯ**

Дипломдық жобада цилиндрлік бәсендеткішті шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін және біліктің технологиялық үрдісін жасау қарастырылған.

Технологиялық бөлімде дайындаманы алу жолдары, базалау схемасын таңдау, әдіптер, кесу режимдері және уақыт нормалары толығымен есептелген. Технологиялық маршрут дамытылып қысқартылды. Бұл уақытты үнемді пайдалануға және өнім сапасының жақсаруына мүмкіндік берді.

Конструкциялық бөлімде қондырманы талдау және қысу күшін есептеу көрсетілген. Ұйымдастыру бөлімінде цехтің жалпы жобасын құрып, негізгі станоктар мен жұмысшылар саны анықталды.

## **АННОТАЦИЯ**

В дипломном проекте предусмотрена разработка технологического процесса изготовления цилиндрического редуктора с разработкой технологии механической обработки вала.

В технологической части полностью рассчитаны приемы получения заготовок, выбор схемы базирования, припуски, режимы резания и нормы времени, развитие и сокращение технологического маршрута. Это позволило экономно использовать время и улучшить качество продукции.

В конструктивном разделе показан анализ и расчет силы сжатия.

В организационном отделе был составлен общий проект цеха, где определены основные станки и рабочие.

## **ANNOTATION**

The graduation project provides for the development of a technological process for the manufacture of a cylindrical gearbox with the development of technology for machining the shaft.

In the technological part of the fully calculated methods of obtaining blanks, the choice of the scheme of basing, allowances, cutting conditions and time standards. Development and reduction of the technological route. This allowed to save time and improve product quality.

The design section shows the analysis and calculation of the compression force.

In the organizational Department, a General project of the shop was drawn up, where the main machines and workers were identified.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Өндірістің технологиялық дайындығын ұйымдастыру	8
1.2 Өндірістің технологиялық дайындықтың жеделтетілуінің ұйымдастырушылық-экономикалық жолдары	9
1.3 Өндірістің типін және түрін анықтау	11
1.4 Бәсендеткіштің және біліктің қызметтік тағайындалуы мен оны технологиялық талдау	14
1.5 Жинақтау сұлбасын құрастыру	16
1.6 Бұйымның құрылымының технологиялық талдау	17
1.7 Біліктің қызметтік тағайындауы	18
1.8 Дайындаманы таңдау	19
1.9 Әдіпті есептеу	21
1.10 Технологиялық маршрутты құрастыру	24
1.11 Жабдықтарды таңдау	25
1.12 Кесу және өлшеу құралдарды таңдау	25
1.13 Кесу режимдерді есептеу	32
1.14 Технологиялық үрдісті мөлшерлеу	34
2 Конструкторлық бөлім	37
2.1 Механикалық өңдеу үшін айлабұйым құрастыру	37
3 Ұйымдастыру бөлімі	39
3.1 Жасау және жөндеу учаскесің құрастыру	39
3.2 Жасау және жөндеу бөлімнің негізгі жабдықтар саның анықтау	40
Қорытынды	42
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	43

## КІРІСПЕ

Машина жасау бастаушы және өте маңызды сала болып келеді. Машина жасау өнімін қолдану облысы өте үлкен және күрделі болады.

Әр уақытта өндірістің дамып келе жатқан сұраныстарын қанағаттандыру үшін ғылымның ең жаңа жетістіктерінің арқасында, машина жасау тұрақты қанағаттандыру үшін және техниктердің жаңа технологиялық процестерін тиісті толассыз өңдеу, жүзеге асыруға арналған не керегін жасауын және қажетті сандарды өндіріс құрал-саймандары және машинаның босатуын, тағайындауға өзінің тиісті ең аз өзіндік құны жанында болады.

Әдістердің жиынтық және машиналардың даярлау қабылдауларын, істеп шығарылғандардың ішінде ұзақ уақыттардың және қолданылатындардың өндіріс айқын облыстары, мына облыс технологиясын құрастырады. Ұғымдар да осыған орай былай пайда болды: құю технологиясы, қысыммен өңдеу технологиясы, дәнекерлеу технологиясы, механикалы өңдеу технологиясы, машиналардың құрастыру технологиясы. Барлық бұл өндіріс облыстары машина жасау технологиясына жатады, машина жасайтын өнім даярлау процесс кезеңі барлық жағынан қамтылған.

“Машина жасау технологиясымен” ғылыми тәртіпті қабылдаған түсіну үшін, бөлшектердің механикалы өңдеу процестері және машиналардың құрастырулары айрықша оқитынды және даярлауды олардың дайындаулардың таңдау сұрақтары және әдістері жолай жанап өтушіні талап етеді, дәл осылай қалай машина жасауда бөлшек берілген түрлері қойылатын талаппен, дәлдікпен және сапамен механикалы өңдеу жолы негізінде болады және оларды жақсырақ жеткізіледі, дәл осылай басқа тәсілдер сияқты техникалық талаптардың бұларды өңдеулер орындалуды әрқашан емес қамсыздандыра алады. Осының барысында машиналардың бөлшектердің механикалы өңдеулері проблемалы сұрақ ең үлкен санында көрінеді, байлаулылардың техникалық талаптардың орындалу қажеттілігімен, конструкторлармен қойылғандардың өндірістің алдында беріледі. Механикалы өңдеу процесі күрделі жабдықтау қанауымен байлаулы-металл кесетін станоктардың; еңбек сіңіргіштік және механикалы өңдеу өзіндік құны көбірек, немен басқаларды машиналардың даярлау процесі кезеңінде көрінеді. Машиналардың даярлау технологиялық процесін құруында құрастыру бастауыш ролі жатады. Машиналардың құрастыру технологиялары бағынышты бөлшектердің даярлау технологиялық процестері әдеттегі болады, сондықтан технология өңдеуі құрастырудан басталады, дәл осылай қалай тұтас машина конструкциясын тек қана анықтап қарамай, әрбір бөлек бөлшек қызмет тағайындауы анықтауға болады, орнату дәлдікпен қандай және кедір – бұдырлық оны өңдеу, яғни оның даярлауы техникалық шарттарды анықтау. Машина құрастырулары процесс технологиясын зерттеп және әрбір бөлшек жұмысын оған, кіру рұқсат және қажетті мөлшерлерге мөлшер дәл анықтауға болады, құрастыру жанында компенсторлардың қолдану мақсатын анықтау және тағы да басқа болады.

## 1 Технологиялық бөлім

### 1.1 Өндірістің технологиялық дайындығын ұйымдастыру

Өндірістің технологиялық дайындығы өндірістің технологиялық дайындығын қамтамасыз ететін өздігінен шаралар жиынтығын сипаттайды, яғни өндірістегі шараларда орнатылған технико-экономикалық көрсеткіштерімен өндірістің берілген көлемін анықтау үшін қажетті технологиялық жабдық құралдары мен конструкторлық және технологиялық құжаттамалардың толық жиынтықтарының бар болуы. Осылай, бірлік өндірістегі бұйымның техникалық жобасының жалпы еңбексыйымдылығымен салыстырғандағы технологиялық дайындықтың еңбексыйымдылығы 20 – 25%, сериялыда – 50 – 55%, ал көпсериялы және жаппай өндірісте – 60 – 70% құрайды. Бұл егер бірлік өндірістен сериялыға және одар әрі жаппай өндіріске жылжығанда, онда технологиялық жабдықтау деңгейі өседі, ал демек өндірістің технологиялық жабдық бойынша жұмыс көлемі кеңейеді.

Өндірістің технологиялық дайындаудың негізгі кезеңдері:

– технологиялық процестерді құрастыру;

– стандартты емес жабдықтарды және технологиялық қамсыздандыруларын жобалау;

– технологиялық қамсыздандырулардың құралдарын дайындау (жабдықтар және стандартты емес жабдықтарды);

– дайындалған технологиялық қамсыздандыру және жобаланған технологияны тексеру және қалыпқа келтіру.

Бірінші кезеңде жаңа технологиялық процестерді құрастыру, құрастыру бірліктері мен бұйымдарды дайындауды рационалды тәсілдерін таңдауды орындайды. Осы жұмыс: жаңадан жобаланған бұйымдар сызбаларына; МЕСТ-тар, материалдарға салалық және зауыттық стандарттар, сондай-ақ шектер мен кірістерге; кесу режимдерін таңдау үшін анықтамалық және нормативтік кестелер; бұйымдарды шығарудың жобаланатын өлшемдері негізінде орындалады.

Технологиялық процестерді жобалау бойынша жұмыстардың құрамы келесі элементтерден құралады: дайындама түрін таңдау; цехаралық маршруттарды құрастыру; технологиялық операциялардың құрамы және жүйелілігін анықтау; технологиялық жарактандырудың құралдарын тапсыру және таңдау, анықтау; кесу режимдерінің есебі және белгіленулері; өндірістік процестің операциялардың техникалық нормаланулары; орындаушылардың классификациясы және мамандарын анықтау; өндірістік учаскелерді (толассыз желілер) ұйымдастыру; ЕСТП-қа сәйкес технологиялық процестерге жұмыс құжаттамаларын құрастыру.

Өндірістің технологиялық дауындаудың екінші кезеңінде біріншіден, стандартты емес жабдықты және арнайы жабдықты, аспаптар, штамптар, моделдер конструкциясын жобалайды, ал екіншіден, технологиялық



оснасткалардың дайындаудың технологиялық процесін құрастыруды, ол әмбебап болуы қажет, сондай-ақ прогрессивті, жетілдірілген және бұйымды дайындаудың жоғары сапасын қамтамасыз етуі қажет.

Технологиялық жабдықтаудың конструкциясын құрастыру жаңа бұйымды өңдеудің жаңа процестерін жобалайтын технологтармен тығыз байланысты саймандар мен оснасткалар бойынша конструкторлық бюромен орындалады.

Өндірістің технологиялық жабдықтауының үшінші кезеңінде стандартты емес және барлық жабдықтауды дайындайды. Бұл технологиялық дайындаудың (өндірістің технологиялық дайындаудың жалпы көлемінен құралдар мен еңбектің 60-80%-ы) аса көп еңбекті бөлігі. Сондықтан, ереже бойынша осы жұмыстар басында бірінші қажеттіліктің минималды қажетті жабдықтауына шектеле отырып, содан кейін шектердің максималды үнемді ақталған шектеріне дейін өндірістік процестің механикаландыру және жабдықталуының деңгейін жоғарылата отырып біртіндеп орындайды. Осы кезеңде жұмыс істеп тұрған жабдықты қайта жоспарлауды (егер ол қажет болса), бұйымды құрастыру және өңдеу үчаскелері және толассыз желілерді, оснасткаларды және стандартты емес жабдықтарды жөндеу және сынау орындайды.

## **1.2 Өндірістің технологиялық дайындықтың жеделтетілуінің ұйымдастырушылық-экономикалық жолдары**

Өндірістің технологиялық процестерінің ұзақтылығы және еңбек сыйымдылығының бағытталған қысқаруларының бірі технологиялық үйлестіру және стандарттауды қолдану болып табылады. Оның негізгі бағыттарына кіреді: технологиялық процестердің типтеуі және нормалдауы; технологиялық құжаттамаларды үйлестіру; бұйымдарды өңдеудің топтық тәсілдері; технологиялық оснасткалар және жабдықтарды үйлестіру.

Технологиялық процестердің тип тармақтары ретінде құрастыру бірліктері немесе конструктивті технологиялық осыған ұқсас бұйымдардың топтарын жасауға негізделген, олардың рационалды құрастыру жүйесімен түсіндіріледі. Технологиялық процестердің аса көп тараған типтеуі механикалық өңдеудің технологиялық процестері құрастыру кезінде қолданыс тапты.

Технологиялық процестерді типтеу қамтамасыз етеді: бар технологияны реттеу; құрастыру және өңдеудің прогрессивті тәсілін енгізу; жоғары өнімді, тез реттелетін оснасткалар және жабдықтарды қолдану; сериялы және аз сериялы өндірістегі технологиялық процестерді ұйымдастырудағы толассыз өндіру принциптерін қолдану; икемді автоматтандырылған өндірісті енгізу; технологиялық процестерді құрастырудың еңбексыйымдылығын айтарлықтай азайту, сонымен бірге технологиялық процестердің типтеу уақытын қысқарту.

Технологиялық процестерді типтеу бойынша жұмыстар екі кезеңмен орындалады.

Бірінші кезең – бұйымдарды конструктивті-технологиялық ұқсастықтарға топтауды үйлестіру және әрбір топтың типтік өкілін таңдау. Осындай топтарға бөлшектерді таңдау келесі белгілер бойынша орындалады: осынастқалар және жабдықтарды біртепті қолданудағы операциялардың ұқсастығы.

Осындай топтарды қалыптастыру ереже бойынша бөлшектердің құрастырылған конструктивті-технологиялық классификаторлары негізінде орындалады, осы кезде бөлшектер қызмет көрсету белгілері бойынша алдын ала кластарға топталады, кластар бөлшектердің конструктивті формалары бойынша кластар тармағына бөлінеді, ол оларды дәлелдейді және оларды өңдеу дәлдігі бойынша типтерге топтайды. Екінші кезең – берілген топ үшін типтік ретінде бекітілетін базалық бөлшекке технологиялық процесті құрастыру. Базалық бұйымды дайындау үшін қажетті ақпараттардан басқа технологиялық процестерді типтеу үшін берілген типтегі өтулерді өңдеу және операциялардың жүйелілігі мен толы сандары ретінде берілген топтың барлық бөлшектерін өңдеу тәсілдері бойынша көрсетулерге ие. Құрастырудың технологиялық процестерін типтеу типтік операциялар түрінде және олардың орындалу жүйелілігі ретінде технологиялық процестердің құрамын анықтайтын типтік технологиялық сызбалар көмегімен орындалады. Технологиялық процестерді нормаға келтіру технологиялық процестерді типтеуді толықтырады. Технологтар қарамағында шектер, кірістер, штамптауға көлбеулер, конструкциялардың геометриялық элементтері (дөңгелену радиустері, бұрыштары, және т.б.), өңдеу тәсілдері және режимдері (құймалар, құюлар, штамптау, термоөңдеу), қолданылатын (қорытпалар, маркалар, профилдер және т.б.) бастапқы материалдарға технологиялық нормалар бар. Бұйымдарды өңдеудің топтық тәсілдері технологиялық процестерге ұқсас конструктивті-технологиялық ұқсастықтар белгісіне бойынша топтарға бөлшектерді үйлестірулеріне негізделеді. Бірақ та топтық технологиялық процесс нақтылы базалық бөлшекке емес, өзіне топқа кіретін бөлшектердің барлық элементарлы жазықтықтарын қосатын комплексті бөлшекке құрастырылады. Берілген топтағы бөлшектерді өңдеу комплексті бөлшектерді дайындауға бағытталған орнақтың топтық жабдықталу көмегімен орындалады. Технологиялық құжаттамаларды үйлестіру құжаттардың жалпы көлемінің қысқаруына, жұмыс істеп тұрған процестерге өзгертулер енгізуде және өндірісі дайындау кезінде технологтар еңбектерін жеңілдетеді. Кәсіпорындарда құрастыру-бөлшектеу, әмбебап-құрастыру, әмбебап-реттеу тетіктері, әмбебап реттелусіз, арнайы бөлшектеусіз, арнайы реттелге сияқты үйлестіру жабдықтар жүйесі кең қолданыс тапты. Құрастыру-бөлшектеу жабдық стандартты тәркілейтін, қысу, бекіту және арнайы бөлшектерінен тұрады; жаңа бұйымға құрастыру кезінде стандартты элементтерді соңына дейін өңдеу мүмкін. Құрастыру-бөлшектеу жабдық ұзақ мерзімді қолдануда

арнайы жабдық сияқты болады. Ол бір немесе бірнеше бөлшектерді үшін қолданылады, сондай-ақ көп сериялы өндіріс жағдайы үшін жарамды. Әмбебап-құрастыру жабдықтар жоғары дәлдік деңгейімен дайындалған көп рет қолданудағы стандартты бұйымдар мен тораптардан жиналынады. Бұрғылау, токарлы, фрезерлі, егеу, тегістеу, пісіру, штамптау және басқа операциялар үшін қолданылады. Әмбебап-құрастыру жабдық құрастырулар берілген партиялар бөлшектерін өндегеннен кейін бөлшектеледі, бөлшектер және тораптар қайталау жинақтау және басқа аспаптар үшін қолданылады. Осы жабдық түрлерінің кемшіліктері құрастырылған элементтердің жоғары жиі бағасы және аспап беріктігінің төмендеуі болып табылады. Тәжірибелі, бірлікті, аз сериялы және сериялы өндіріс зауыттарында қолданылады.

### **1.3 Өндіріс тің типін және түрін анықтау**

Жылдық механикалы цех негізгі мақсаты орындалуда болады. Даярлау көлемінің және зауыт цех негізгі мақсаты орындалуда болады. Даярлау көлемінің және зауыт барлық цехтеріне арналған қор бөлімдердің қалпына келтірулері сапалы, мезгілінде және 100% - ға болады. Сондықтан цех әрбір қызметкері нұсқауды білу және орындауға тиісті.

Өндіріс дайындау процесі мынау жиынтық өзара байланысқандардың және жарым – жарты процестердің өзара байланысқан өнім жасаулары кіреді. Фазалармен өндіріс дайындаулары келеді: конструкторлық өндіріс, технологиялық және ұйымдық дайындауы. Процестердің ұйым төтенше маңызды элементімен өндіріс дайындаулары ұйым мақсаттарының анықтамасын алып нақтылы шарттарды орындайды. Мынау техника – экономикалық параметрлердің, бас мезгілінің оның жұмыстардың объекті анықтама тізімнің кезең өз мақсатымен болады және жұмыстардың аяғылары, ерекше шарттары және талаптары болып келеді. Барлық жұмыстар тиісті ретпен болуы қажет. Орындалудың олардың жүйелілік анықтауға ереді, ең орындыны өндіріс дайындауына уақыттың, шығынның ең азына жетуіне арналған.

Жұмыс істеуші жұмыстардың өте маңызды элементімен ұйыммен өндіріс дайындаулары еңбек ұйым деңгейі тиісті қамтамасыз етуін келеді және жүзеге асыруға арналған шарттардың жасауы барлығы жұмыстардың кешенінің өнім жасауымен байланысты. Жұмыстардың ақпараттық, заттық, техникалық және ұйымдық қамтамасыз ету орындауы қажетті, өндіріс дайындаулары кешенге кірушілер осы талаптарға сай болуы керек.

Өндіріс үлгісі технологияға негізгі ықпалын жасау және құрастыру процесі ұйымын көрсетеді. Аралап шығу шығару берілген өндіріс бағдарламалары және мінез – құлық бөлшектердің өңдеуіне жататындардың, өндіріс үлгісін қондырамыз.

Технологиялық процесс ерекшеліктері және уақыттардың дәуірінің артынан турларды еңбек ұйымдары бірдей бұйымдардың өндіріс көлемінен

тәуелді болады. Өндіріс жеке, сериялы және бұқаралық үлгісін осыған орай шартты айырып тандайды.

МЕСТ 14004 – 74 – пен сәйкес келеді: жеке өндіріс аз көлемімен әзірленетін немесе жөнделуші бұйымдардың кең номенклатурасымен сипатталады. Сериялы өндіріс бұйымдардың шек қойылған номенклатурасымен сипатталады, оқтын – оқтын қайталанатын партиялармен әзірленетін немесе жөнделушілердің (сериялармен) және шығару салыстырма үлкен көлемдерімен байланысты.

Жұмыс істеуші жұмыстардың өте маңызды элементімен ұйыммен өндіріс дайындаулары еңбек ұйым деңгейі тиісті қамтамасыз етуін келеді және жүзеге асыруға арналған шарттардың жасауы барлығы технологияға негізгі ықпалын жасау және құрастыру процесі ұйымын көрсетеді. Аралап шығу шығару берілген өндіріс бағдарламалары және мінез – құлық жататындардың құй, өндіріс үлгісін қондырамыз.

Технологиялық процесс ерекшеліктері және 14004 – 74: СТ өндірістері турларды еңбек ұйымдары көлемнен тәуелді болады

Бұқаралық өндіріс тар номенклатурасымен және бұйымдардың шығару үлкен көлемімен сипатталады, тоассыз әзірленетін немесе жөнделушілердің ішінде ұзаққа созылғанның уақыттарының өтеуі.

Аралап шығу берілген өндіріс бағдарламадан және мінез өкұлық, бөлшектердің өңдеуіне жататындардың, өндіріс үлгісін қондырамыз. Білікті шығару бағдарламасы  $N_B = 1000$  данаға тең. Осы арадан қорытынды шығарамыз, не өндіріс үлгісі – бірлік (МЕСТ 14004 – 74-ке сәйкес). Бұйым сериялы өндірісінде партиялармен жиналады, қайталанатындармен уақыттардың айқын арасы арқылы орындалады.

Шығару бағдарламасы бойынша есеп – қисабы  
Анықтамаға арналған қажетті жабдықтау сандарды және жұмысшы сандар есеп айырысады:

– уақыттардың номинал жылдық қоры  $\Phi_H$  жабдықтау жұмыстары формуламен есептейміз

$$\Phi_H = [(\Phi_K - \Phi_n - \Phi_B) \cdot h - C \cdot T] \cdot S$$

мұндағы  $\Phi_R$  – жылда календарлық күндердің саны,  $\Phi_R = 365$  күн;

$\Phi_n$  – жылда мерекелік күндердің саны,  $\Phi_n = 10$  күн;

$\Phi_B$  – жылда демалыс күндер саны,  $\Phi_B = 104$  күн;

$h$  – алмастыру ұзақтығы,  $h = 8$ ; сағат;

$C$  – жылда ықсқарған жұмысшы күндердің саны;

$T$  – жұмыс сменасы қаншалықты азаю саны;

$S$  – ауыстырымдылық.

Мәндерді орынға қойып келесі мәндерді аламыз

$$\Phi_H = [(365 - 10 - 104) \cdot 8 - 0 \cdot 0] \cdot 2 = 4016 \text{ сағат}$$

Жабдыктар жұмысының нақты жылдық қорын  $\Phi_D$  келесі формуламен есептейміз

$$\Phi_D = \Phi_H \cdot R_{PEM}$$

мұндағы  $R_{PEM}$  – жоспарлы жөндеуде жабдықтау тоқтауын ескертетін коэффициент металл кесетін жабдықтар үшін  $R_{PEM} = 0,97$

Мәндерді орынға қойып келесі мәндерді аламыз

$$\Phi_D = 4016 \cdot 0,97 = 3896 \text{сағат}$$

Жабдықтардың жұмыстарының рәтижелі уақыт фондын  $\Phi_{\Phi}$  келесі формуламен анықтаймыз

$$\Phi_{\Phi} = \Phi_P \cdot R_{загр}$$

мұндағы  $R_{загр}$  – жабдықтарды тиеудің орташа коэффициенті,  $R_{загр} = 0,8 \div 0,9$  сериялы және жеке өндіріс үшін жабдықтардың толықсыз тиеулерін қосымша есепке аламыз;

$\Phi_P$  – бір жұмысшы уақытының фактикалық бюджетінен және жұмыс уақытының жоғалуын қысқартудан ( $\Phi_P = 1850$ сағат) табылатын бір жұмысшының уақыт бюджеті.

Мәндерді орынға қойып келесі мәндерді аламыз

$$\Phi_{\Phi} = 1850 \cdot 0,8 = 1480 \text{сағат}$$

Механикалық өңдеу цехтері үшін шығару бағдарламасын анықтаймыз

$$N_C = \frac{\sum_{i=1}^n N_B \cdot R_{kj}}{1 - R_T}$$

мұндағы  $N_B$  – бұйымдарды шығарудың жылдық көлемі,  $N_B = 1000$ ;

$R_{kj}$  – j типі өлшемінің бұйым бірлігіне келетін тетіктер саны,

$R_{kj} = 1$  дана;

$R_T$  – брыкты және басқа жоғалулурады есекеретін технологиялық жоғалулардың коэффициенті,  $R_T = 0,03$ .

$$N_C = \frac{1000 \cdot 1}{(1 - 0,03)} = 1031 \text{дана}$$

Өндіріс аз сериялық болғандықтан, топ мөлшерін анықтаймыз

$$n = \frac{N \cdot t}{\Phi} \quad (1.1)$$

мұндағы  $N$  – өнімдерді жылдағы шығару саңы,  $N = 1000$  дана;

$\Phi$  – жылдағы сан күні,  $\Phi = 252$  күн;

$t$  – қор болуына күн саңы,  $t = 10$  күн.

$$n = \frac{1000 \cdot 10}{252} = 40 \text{ дана}$$

Аламыз  $n = 40$  дана.

Линияның жұмыс ырғағын анықтаймыз, мин / тетік

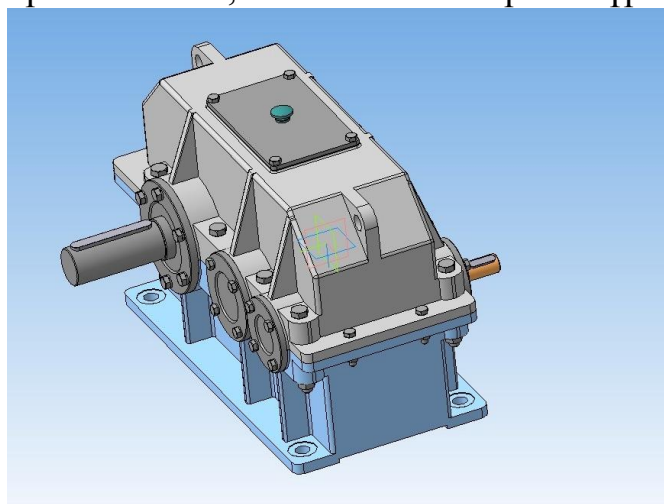
$$r = \frac{F_D}{N_3 \cdot 60} \quad (1.2)$$

$$r = \frac{3851}{1031 \cdot 60} = 224 \text{ мин / тетік}$$

#### 1.4 Бәсендеткіштің және біліктің қызметтік тағайындалуы мен оны технологиялық талдау

Механиканың даму тарихында бірінші дөңгелектен бастап механикалық жүйенің элементтері арасында моментті беру мәселесі әрдайым дизайнерлерді қызықтырды және оларды белгілі бір шешімдерді қолдануға шақырды. Айналу және айналу жылдамдығын беретін механизмдерді Леонардо да Винчи сызбаларында кездестіруге болады, тек ішкі жану қозғалтқышының пайда болуы жаңа техникалық шешімдерге серпін берді. Олар сонымен қатар цилиндрлік беріліс қорабын - моментті беретін және айналу жылдамдығын өзгертетін әмбебап механизмді қамтиды. Бұл қандай механизм, бұл не үшін қажет және қазіргі технологияда қандай түрлері кеңінен қолданылады - біз бұл туралы мақалада айтатын боламыз.

Цилиндрлік беріліс қорабы цилиндр пішініне байланысты емес атау алды. Атаудың негізі қондырғының цилиндрлік схемасы болды, атап айтқанда конструкцияда қолданылатын берілістердің цилиндрлік пішіні. Екі немесе одан көп қатардағы беріліс қорабының ішінде бір (кем дегенде) цилиндрлік берілісі бар бірнеше редуктор бар. Редуктор сөзі латын сөзінен аударғанда қайтару дегенді білдіреді. Бұл құрылғылардың негізгі сапасын - айналмалы күшті жоюды толық сипаттайды. Цилиндрлік беріліс қораптарындағы беріліс тікелей, тізбек немесе беріліс түрінде болуы мүмкін.



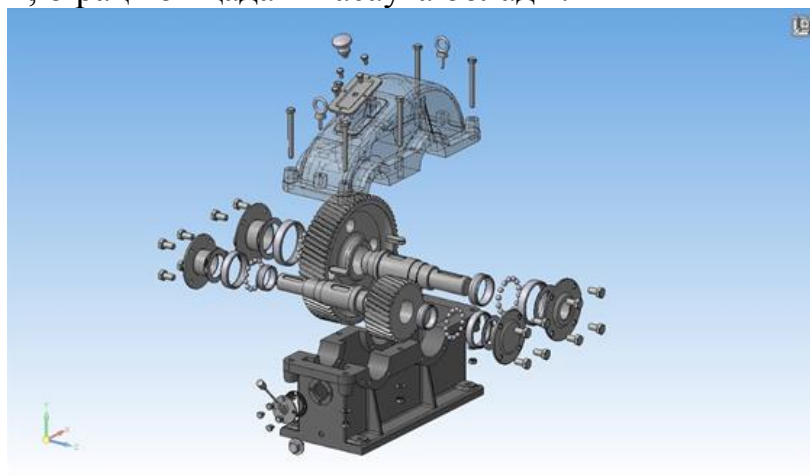
1.1 Сурет – Цилиндрлі бәсендеткіш

Цилиндрлік беріліс қорабы - бұл момент күштерін беру және түрлендіру үшін жиналған механикалық жүйе. Жүйе жоғары бұрыштық жылдамдықты төменгі жылдамдыққа жоғары тиімділікпен, моменттің өсуімен, яғни берілетін күштің артуымен түрлендіруге қабілетті. Жүйеге электр қозғалтқышын қосқан кезде біз цилиндрлік беріліс моторын аламыз - моментті құратын және түрлендіретін ықшам құрылғы. Моментті цилиндрлік берілістерде беру әртүрлі жазықтықтарда және біліктердің бір-біріне қатысты бұрыштық орналасуымен болуы мүмкін. Тісті тістердің иілу бұрышына байланысты қарастырылып жатқан құрылғылар шпильдік және доңғалақты доңғалақты берілістерге бөлінеді. Атауынан көрініп тұрғандай, бұрандалы

редуктор тісті доңғалақтардың түзу тіс пішініне ие, яғни редукция осіне параллель орналасқан. Бұл тістің бүкіл ұзындығы бойынша бір уақытта тартуды қамтамасыз етеді. Мұндай жұмыстың артықшылығы - жоғары берілетін қуат және доңғалақтардың бір-біріне қатысты аздап ығысу мүмкіндігі. Кемшілігі жоғарырақ (доңғалақты берілістермен салыстырғанда) тозу және жоғарылау. Иілгіш берілістер ашық және жабық берілістерде де қолданылады - бір сатылы цилиндрлік берілістерде, сондай-ақ екі, үш сатылы берілістерде, т.с.с. Мұндағы қадамдар саны беріліс санын білдіреді. Доңғалақты берілістермен тістердің осьтері редуктордың осіне қатысты болады. Осылайша, тарту процесі - бұл әрбір кейінгі тісті біртіндеп басып алу. Осының арқасында беріліс тиімділігі артады, жұмыс кезінде шу мен діріл азаяды. Айналымы берілістермен бір, екі және үш сатылы доңғалақты берілістер, сондай-ақ көп сатылы құрылғылар бар.

Тістердің редуктор осіне қатысты орналасуы өте маңызды сипаттама болып табылады. Бірақ моментті беру кезінде редуктордың дизайн ерекшеліктері маңызды рөл атқарады. Шын мәнінде, тек қана бұрамалы берілістерден немесе доңғалақты берілістерден тұратын иінді берілістер, мыналар кеңінен қолданылады:

Дизайндың ең танымал нұсқаларының бірі - конус-цилиндрлік екі сатылы беріліс қорабы, бірақ көп қадам жасауға болады.



1.2 Сурет – Цилиндрлі бәсендеткіштің бөлшектері

Беріліс қорабының бұл түрі классикалық дизайнға жатады. Оның негізгі мақсаты - біліктердің айналу жылдамдығын, әдетте, үлкеннен кішіге түрлендіру немесе өзгерту. Жұмыс бөліктерінің конустық конфигурациясының арқасында, бұрылу бұрышына қарамастан, моментті бір біліктен екінші білікке тиімді беру қамтамасыз етіледі. Кескінді берілісі бар цилиндрлік беріліс қорабы тиімділігі жоғары және жоғары сенімділігі бар басқа конструкциялармен салыстырады. Құрылғының бұл қасиеттері осы редуктор қолданылатын бүкіл механизмнің техникалық параметрлеріне тікелей әсер етеді. Мысалы, бүкіл құрылғының өнімділігі көбінесе механизмдегі беріліс санына байланысты болады. Сондықтан жобалау

талаптарына байланысты бір сатылы құрылғылар, сонымен қатар конус цилиндрлік екі сатылы және көп сатылы беріліс қораптары қолданылады. Осындай беріліс қорабының мысалы ретінде цилиндрлік берілістердің көлденең орналасуын алуға болады, ол келесі жағдайларда жұмыс істеуге қолайлы: тұрақты немесе өзгермелі жүктеме; ұзақ немесе қысқа мерзімді жұмыс режимдері; біліктердің көп бағытты айналуы.

Білікте біліктердің осьтері горизонталь орналасу болып орындалған және олар шойыннан күйылған тұрқымен қақпақтан тұрады, олар бір бірімен горизонталь жазықта бұранда және конусты сұққышпен қосылған.

Білікке қойылатын негізгі техникалық талаптар:

- жинақталған түрде білік қол күшінен жеңіл, қысусіз айналу керек. Білікті айналдыру үшін керек бұрау моменті 5 – 5.5 Н·м –ден аспау керек;
- максималды айналым кезінде дыбысты қысымның деңгейі 40Дб-ден аспау керек;
- жұмыс режимі белгіленгесін май ақпау керек, 40 градуста трансмиссионды май МЕСТ 23652 - 79 бойынша ТСл-10, ал 20 градуста МЕСТ 23652 - 79 бойынша трансмиссионды май ТАП-15В;
- мойынтіректің қосынды осьтік саңылауы 1 мм аспау;
- МЕСТ 20799 - 75 бойынша индустриальді И-50А май құю;
- бәсендеткіштің тұрқысымен қақпағын МЕСТ 901 - 78 бойынша ЛБС - 4 бакелитті лак көмегімен жинақтау;
- сыртқы беттерді грунтовка ПФ-020 МЕСТ 18186 - 72 эмаль ПФ - 115 сұр түсті МЕСТ 6465 - 76. IV. 4/1 Ж. қаптау.

### **1.5 Жинақтау сұлбасын құрастыру**

Машина жасауда құрастыру өндірістік процесінің арқылы сатысы болып саналады. Құрастыру процесінің еңбексыйымдылығы жалпы бұйым жасау процесінің 25 – 35 пайызын шамасында. Егер жеткізу, құрастыру жұмыстарының көлемі едәуір болса, онда ол мөлшер 40 – 50 пайызға жетеді.

Даяр мәшинаның сапасы көбіне құрастыру технологиясына байланысты. Құрастыру процестерін жобалаудағы бастапқы мағлұматтар ретінде конструкция құрылысының сызбасы, бұйымды қабылдаудың техникалық шарттары, бұйымды жасаудың көлемі, бұйымды шығаруға жобалаған уақыт мерзімі. Құрастыру технологиясы жобалауының түбеліктілігі оның шығару көлеміне байланысты. Бұйым көп мөлшерде шығарылса, онда жобалауды егжей тегжейлігі дифференциалдау принциптерін қолданып даярлауға болады, онда қысқаша жобалаумен қанағаттанады. Жобалау үшін мәліметті және нормативті материалдар қажет, бұйым конструкциясының технологилығының жақсартатын шаралар тізімі, құрастыру құрал саймандарының қаталогтары мен насиорттары, құрастыру қондырғылары мен аспаптарының альбомдары, құрастыру жұмыстарын нормалауға қажет нормативтер, егер ұқсас бұйымдардың пішіні технологиялары болса, онда жобалау жұмысы жеңілдейді.



Құрастыру процесстерін жобалау алдында, бұйымның конструкциясы мен танысу, құрастыру сызбаларына технологиялық шарттарды зерттеу жұмыстарын мұқият салалағын жөн. Құрастыру сызбасында барлық керекті қималар мен кесінділердің, проекциялардың кескіндері болуы керек, өнім элементтерінің спецификациясы, құрастыру өлшемдері, қиюластырудағы саңылаулар мен тартымалар, өнімнің массасы туралы мәлімет. Тұйықтаушы бұйымның дәлдігі өте жоғары және аз буынды өлшем тізбектерінде топтап өзара алмастыру тәсілін қолданады. Бұл тәсілде керекті барлық бастапқы мағлұматтар құрастыру сызбасы мен техниуалық шарттарында айқын көрсетілуі керек. Егер жаппай, ішінара топтап өзара алмастыру тәсілдері қолдану тиімсіз болса, онда конструктор құрастыру жұмыстарын өндеп қиюластыру немесе реттеу арқылы жүргізуге мәжбүр болады. Бұл кейінгі екі тәсілі жүргізу шартты бұйымның конструкциясында белгілі болуы қажет. Өндеп қиюластыруда конструкцияның қандай детальдарының беттері мен өнделуі және қанша әдіп алынуы керек екені айқын көрсетілуі қажет. Екінші жағдайда конструкцияның ішінде арнайы қатты және реттелетін компенсатор болады. Сөйтіп, құрастыру тәсілдерімен конструктордың айналысатынына көзіміз жетіп отыр. Ал технолог болса, конструктордың шешімдерін өндіріс жолына уйлестіріп, егжей текжейлі тексереді. Егер технологияның ойы тиімді және үйлесімді болса, онда конструктор екеуі ақылдаса келе бір тиімді шешімге келеді.

Құрастырылатын бұйымды талдау бұйымның жалпы және тораптық технологиялық схемаларын жасаумен аяқталады. Егер бұйымның үлгісі болса, мұндай схемаларды жасау жеңілдеу түседі.

## **1.6 Бұйымның құрылымының технологиялық талдау**

Бұйымды құрастыру процесстерінің арттыру үшін бұйымдарды жобалау конструктор төмендегі технология шарттары ескерген. Құрастыру процесінің жалпы және тораптап құрастыру тәсілдері болады.

Мәшина конструкциялар құрастырылған құрама бөлшектермен тұрғаны абзал, сонда тораптап құрастырудың пәрменді нышандары, ол құрама бөлшектерін паралельді әдісінен құрастыруға және оның құрастыру циклінің ұзақтығын қысқартуға мүмкіндік ашады. Жалпы құрастыру процесінің құрастыру циклін азайту үшін бұйымның базалық құбырына бір уақытта жан жақты, бірімен-бірі байланыссыз бірнеше құрам бөлшектері мен детальдарын іле беру мүмкіндіктері болғаны жөн. Мұндай паралельді істі тораптау құрастырымында пайдаланған дұрыс. Кейде бөлшектердің құрастыру шартына, қызмет істеу жайына орай немесе бөлшектердің үйкеліп қиылуына қарай, олардың біріне бірінің салыстырмалы бірыңғайда тұруы өте қажет болса, онда жобалаушы конструктор арнайы орнату таңбаларын, тексеру штифтерін, бағыт беретін тетіктерді, шеткері орналасқан беріктеу детальдарын және қарапайым конструкциялық элементтерді алдын ала қарастыруды қажет, осындай алдын ала қарастырылған қарапайым

конструкциялық шаралар құрастыру немесе жөндеу кезіндегі субъективті қателіктерден сақтандырады. Жалпы және тораптан құрастыру жұмыстарының механикаландырылуы мен автоматтандырылуын алдын ала ескерген. Бұл әрекеттердің қажеттігі әсіресе ауыр және қауымды объектілерді құрастыруда айқын сезімді. Тексеру өлшеу жұмыстарының құрамын мейілінше оңайлатып, олардың санасын арттыру өте керекті әрекеттердің қатарына жатады. Машинаның үйлестіру тәсілдері қарапайым, олардың өзара алмастырмалы болғаны тиімді шаралардың ең керектісі болып есептелуі тиіс.

Машинаның конструкциясын жобалауда, жоғары өнімді механикаландырылған құрастыру аспаптарының құрастыру зонасына жеңіл және оңай жеткізілуіне және көшіргіш қондырғылардың объектіні іліп алып, оны келесі құрастыру позициясына жеткізуіне мүмкіндік беретін қарапайым конструкциялық шаралар алдын ала ескерілуі қажет.

Құрастыруда тиімді өзара алмастырушылық принциптерін кенінен пайдалану үшін көп буынды өлшем тізбектерінен қашқан жөн, әйтпесе өлшем тізбегінің буын мүшелерінің ауытқу шегі өте аз болады. Егер буын мүшелерінің санын азайтуға болмаса, онда өлшем тізбегінде қатты немесе жылжымалы компенсаторлар пайдалануы керек, сонда өлшем тізбегінің тұйықтаушы буынының керекті дәлдігі қатты компенсаторды жону немесе тандау арқылы жеткізіледі, ол жылжымалы компенсаторды қолданғанда керекті дәлдік, сол компенсаторды жылжыту арқылы қамтамасыз етіледі.

## **1.7 Біліктің қызметтік тағайындауы**

МЕСТ 14301 - 83 бойынша механикалық өндеудің технологиялық үрдісің жасау тетікті технологиялығына талдау жұмыстарын жүргізгесін жасалады.

Біліктер – жауапты тетіктер, олардың негізгі тағайындауы айналу бөліктер олардың үстінде орналасуы (тісті дөңгалақтар, шкивтар, атанақтар, дисктер, жұдырықшалар, иіңтіректер т.б). Біліктердің негізгі тағайындауы әр машина механизмдері мен құрылғылардың арасында бұрау моментін беру.

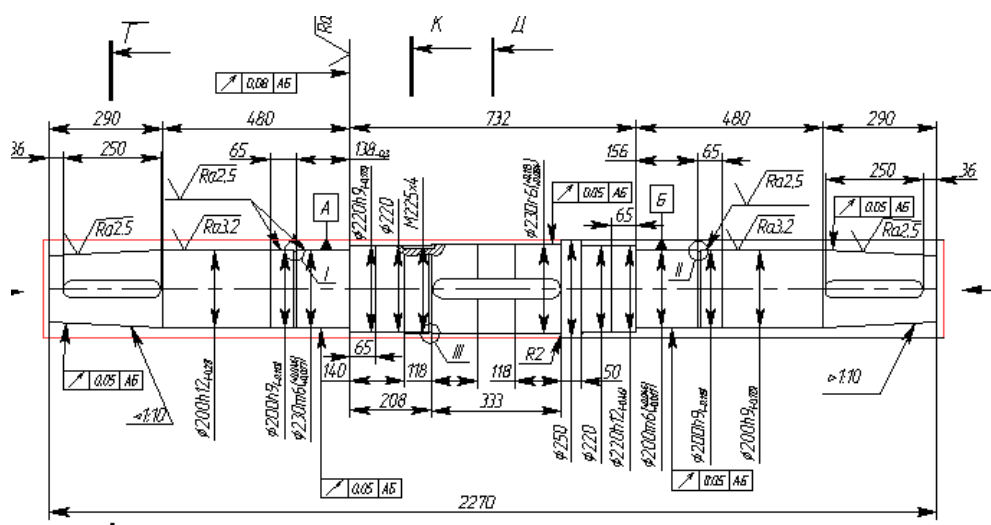
Біліктердің негізгі сапа көрсеткіштерімен олардың бойлық және көлденең қимасындағы геометриялық пішін дәлдігі саналады.

Біліктердің негізгі конструкциялық және технологиялық базаларымен сыртқы беттері және геометриялық осі болып табылады. Конструктивті және технологиялық базамен ең басты жүргіш дөңгалақтардың геометриялық өсі болып келеді. Қаралатын тетіктердің эксплуатациялық тағайындаулары, оларға негізгі конструктивті – технологиялық талаптарды төменгідей анықталады:

– геометриялық ось түзу сызықтылық;

– сыртқы центрліктің (ішкілердің) салыстырмалы геометриялық осьтердің беттері;

– осьтер салыстырмалы және тетіктердің көлденең қималары арқылы кілтек ойықтар, бұрандалар дәл орналасу. Біздің жағдайда біліктің технологиясына жоғарыда көрсетілген талаптарды жобалау жанында барлығы да техникалық талаптарды қажетті және жеткілікті анықталған. Тетіктің конструкциясын талдаудан кейін: тетік «білік» болаттан жасалған. Тетікті өндеу кезінде екі базалау шарт сақталады: базаларды сыйыстыру және тұрақтау. Бұл тетіктің сапасын және берілген дәлдікті қамтамасыз етеді. Түйіндесу беттер тек өнделеді, жұмыс емес беттер өнделмейді. Өнделетін беттердің пішіні қарапайым сонымен әмбебап білдектерді қолдану болады. Құрылымның технологиялығын бағалау үшін тетіктің технологиялық көрсеткішін есептейміз.



1.3 сурет – Біліктің сызбасы

## 1.8 Дайындаманы таңдау

Бастапқы дайындаманы талғау, әдіспен оны алу жауапты кезең, технологиялық механизм бөлшектерді өндеуге үлкен ықпал тигізеді.

Қандай әдіспен алынған дайындаманы металл шығынына байланысты, еңбек-сыйымдылығын жасау-оның өзіндік бағасы.

Дайындаманы таңдауда, ынталану керек, дайындама пішінімен және өлшемімен максималды дайын тетікке жақын болуы қажет.

Білікті жасау материал – болат 25ХГТ, жылдық шығару бағдарламасы N= 1000 дана. Тетіктің дайын салмағы 59,2 кг. Жұмыс режимі бір сменалы.

Өндіріс – сериялық.

Білікті жасау үшін, дайындаманы алу кезінде екі нұсқаны қолдану мүмкін:

- бірінші нұсқа бойынша: дайындаманы соғу әдісімен алу;
- екінші нұсқа бойынша: дайындаманы илемден алу.

Дайындама илемден.

Илемден жасалған дайындаманын өзіндік құны

$$S_{заг} = M + \sum C_{3.0}, \quad (1.3)$$

мұндағы  $M$  – дайындаманың материалына шығын, теңге;  
 $\sum C_{3.0}$  – түзету, илемді мөлшерлеу, даналық дайындамаға кесу операциялардың технологиялық өзіндік құны

$$C_{0.3} = \frac{C_{п.з.} \cdot T_{шт}}{60 \cdot 100}, \quad (1.4)$$

мұндағы  $C_{п.з.}$  – жұмыс орындағы келтірілген шығындар, тенге / сағат;  
 $T_{шт}$  – дайындау операциясын (түзту, мөлшерлеу, кесу т.б.) орындау үшін даналық және даналық-калькуляционді уақыт.

$$C_{0.3} = \frac{12100 \cdot 12,1}{60 \cdot 100} = 24,4 \text{ тенге / сағат}$$

Материалға кеткен шығындарды тетікті жасау үшін және тапсырылатын жоңқа салмағы бойынша яғни илемнің салмағы арқылы анықтаймыз.

Бұл кезде илемнің стандартты ұзындығын және дайындаманың стандартты ұзындыққа еселенсіз болғандықтан қалдықтар пайда болуын ескеу керек:

$$M = Q \cdot S - (Q - q) \cdot \frac{S_{отх}}{1000}, \quad (1.5)$$

мұндағы  $Q$  – дайындаманың салмағы, кг;

$S$  – 1 кг дайындама материалының құны, тенге;

$q$  – дайын тетіктің салмағы, кг;

$S_{отх}$  – 1 тонна қалдықтың құны, кг.

$$M = 74 \cdot 185 - (74 - 59,2) \cdot \frac{100}{1000} = 13690 - 1,48 = 13688,52 \text{ тг}$$

Сонымен

$$S_{заг} = M + \sum C_{3.0} = 13688,52 + 24,4 = 13712,92 \text{ тг}$$

Соғылмадан жасалған дайындама

Соғылмадан жасалған дайындамалардың өзіндік құнын формула арқылы анықтаймыз:

$$S_{заг} = \left( \frac{C_i}{1000} \cdot Q \cdot k_T \cdot k_C \cdot k_B \cdot k_M \cdot k_{II} \right) - (Q - q) \cdot \frac{S_{отх}}{1000}, \quad (1.6)$$

мұндағы  $C_i$  – 1 тонна дайындаманың базалық құны, тг;

$k_T, k_C, k_B, k_M, k_{II}$  – дәлдік, төп қиындықтан, салмақтан, материал маркасынан, дайындамаларды өндіру көлемінен байланысты коэффициенттер.

$$k_C = 0,84$$

$$k_B = 0,8$$

$$\text{МЕСТ 7505 - 74 бойынша: } k_T = 1;$$

МЕСТ 4543 - 71 бойынша:  $k_M = 1$ ;  $k_{II} = 1$ .

Дайындаманын салмағы:  $Q = 74$  кг.

Тетіктің салмағы:  $q = 59,2$  кг.

Қалдықтың құны:  $S_{отх} = 100$  тг.

Дайындаманын базалық құны:  $C_i = 185$  тг.

Сонымен

$$S_{заг} = \left( \frac{185000}{1000} \cdot 74 \cdot 1 \cdot 0,84 \cdot 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \right) - (74 - 59,2) \cdot \frac{100}{1000} = 9199,68 - 1,48 = 9198,2 \text{ тг}$$

Экономикалық әсерін формула бойынша анықтаймыз

$$\mathcal{E}_3 = (S_{заг1} - S_{заг2}) \cdot N, \quad (1.7)$$

мұндағы  $S_{заг1}, S_{заг2}$  – салыстырылған дайындамалардың бағасы, тг;

$N$  – шығару бағдарламасы, дана.

Сонымен

$$\mathcal{E}_3 = (1371292 - 9198,2) \cdot 1000 = 4514720 \text{ тг}$$

Техника-экономикалық талдау арқылы соғылмамен жасалған дайындаманың құны төмен болды, ал білікті шығару көлемі аз болғандықтан дайындаманы илемден аламыз.

## 1.9 Әдіпті есептеу

Әдіп – механикалық өңдеудің барысында алынатын материал қабаты.

Механикалық өңдеуден өтетін әрбір дайындама дайын тетіктің өлшемдеріне қарсы әдіппен жасалады. Бұл әдіп соңындағы қажетті өлшемдерді алу үшін және тетіктің беттерінің тазалығының берілген дәлдігіне жеткізу үшін қажетті материал қалдығы болып табылады және ол білдектерде кескіш аспаптардың көмегімен алынады. Тетіктің өңделмейтін беттерінде әдіптер болмайды.

Әдіптің, тетіктің берілген өңдеу үшін өзіндік құны мен металл шығыны аз болатын тетіктердің өлшемдерінің дәлдігі мен металл бетінің сапасына қатынасты қойылған талаптарды орындайтын өлшемдері болу керек. Мұндай әдіп қолайлы болып саналады. Өңдеу үшін қолайлы әдіптерді қабылдау маңызды техникалық – экономикалық мәселе болып саналады.

Әдіптерді есептеу және кесте арқылы анықтау тек қана берілген талаптар үшін қолайлы технологиялық бірізділік пен дайындаманы алудың түрін таңдағаннан кейін орындалуы мүмкін.

Ø200m6, L=138<sub>0,3</sub> бетін өңдеудің технологиялық үрдісі қара, таза және ажарлау үшін есептеулерден тұрады.

Берілген тетік үшін дайындаманы – прокат Ø250<sub>-3</sub><sup>+1,2</sup> МЕСТ 2590 – 85 арқылы алынатын деп таңдаймыз.

Есептеу кезінде мына формуланы қолданамыз

$$2Z_{\min} = 2(Rz_{i-1} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon y_i^2})$$

мұндағы  $R_{z_i}$  –  $i$ -ші әрекеттегі беттің тегіс еместігінің биітігі (мкм);

$T_i$  –  $i$ -ші әрекеттегі тетіктің шақтама өрісі (мкм);

$\rho_i$  –  $i$ -ші әрекеттегі өңдеудің қателігі.

$R_z = 240$  мкм [14, 169 б]

$T = 250$  мкм

Дайындама үшін кеністіктегі ауытқулардың жалпы сан мәні

$$\rho_{\zeta} = \sqrt{\rho_{\text{әйә}}^2 + \rho_{\text{нн}}^2}$$

мұндағы  $\rho_{\text{кор}}$  – шалыстық мөлшері (мкм);

$\rho_{\text{см}}$  – тетіктің тесігінің сыртқы бетіне қатынасты оның ауытқуы (мкм);  $\rho_{\text{см}} = 1000$  мм

Шалыстық мөлшері оның диаметрлі және осьтік қимасында есептеледі [8, 183 б, 8 кесте]

$$\rho_{\text{әйә}} = \Delta_{\epsilon} \cdot l$$

мұндағы  $\Delta_{\epsilon}$  – меншікті шалыстық,  $\Delta_k = 1,4$  мкм на 1 мм

$l$  – өнделетін біліктің үзіндігі,  $l = 138$  мм.

$$\rho_{\text{кор}} = 1,4 \cdot 138 = 193,2 \text{ мкм}$$

$$\rho_{\zeta} = \sqrt{1000^2 + 193,2^2} = 1019 \text{ мкм} \approx 1020 \text{ мкм}$$

Бастапқы ауытқулары болған өнделген беттердің кеңістікті ауытқулары, өңдеу барысында қателіктердің көшірмеленуінен пайда болады. Олардың мөлшері өңдеудің режимдік жағдайларына, сонымен қатар технологиялық жүйенің қатаңдығы мен өнделетін материалдың қасиеттерін сипаттайтын көрсеткіштерден байланысты болады.

Механикалық өңдеуге әдіптердің аралық мәндерін анықтау үшін келесі формуланы өзгертусіз пайдалануға болады

$$\rho_{\text{ост}} = k_{y_i} \cdot \rho_{\text{заг}}$$

мұндағы  $k_{y_i}$  – әртүрлі өңдеу тәсілдері үшін форманы дұрыстау коэффициенті.

Әртүрлі өңдеу тәсілдері үшін форманы дұрыстау коэффициентінің мәндерін келесідей қылып қабылдауға болады.

– кара жону –  $k_{y1} = 0,06$  [14, 181б, 22 - кесте]

– таза жону –  $k_{y2} = 0,04$  [14, 181б, 22 - кесте]

– ажарлау –  $k_{y3} = 0,03$

Өңдеуден кейінгі деформацияның мөлшері:

– кара жонудың

$R_z = 50$  мкм,  $T = 50$  мкм [14, 173 б, 12 - кесте]

$$\rho_{\text{чep}} = k_y \cdot \rho_{\text{заг}}$$

$$\rho_{\text{чep}} = 0,06 \cdot 1020 = 61 \text{ мкм}$$

– таза жонудың

$$R_z = 25 \text{ мкм}, T = 25 \text{ мкм} [14, 173 \text{ б}, 12 - \text{ кесте}]$$

$$\rho_{\text{чис}} = k_y \cdot \rho_{3a2}$$

$$\rho_2 = 0,04 \cdot 1020 = 41 \text{ мкм}$$

– ажарлау

$$R_z = 5 \text{ мкм}, T = 15 \text{ мкм} [14, 173 \text{ б}, 12 - \text{ кесте}]$$

Әрбір әрекеттің шақтамасының мәнін әрбір өндеудің дәлдік дәрежесіне сәйкес қабылдаймыз [15, 476 б, 3 - кесте].

– ажарлау үшін  $\delta = 16 \text{ мкм}$  ( $\delta = \Delta_{в.о} - \Delta_{н.о} = 0,046 - 0,017 = 0,029 \text{ мкм} = 29 \text{ мкм}$ );

– таза жону үшін  $\delta = 300 \text{ мкм}$ ;

– қара жону үшін  $\delta = 600 \text{ мкм}$ ;

– МЕСТ 7505 – 55 бойынша дайындаманың шақтамасы  $\delta = 1850 \text{ мкм}$

құрайды

Әдіптердің ең кіші шекті мәндері  $Z_{\min}$  орындалып кеткен және орындалып жатқан әрекеттердің ең үлкен шекті өлшемдерінің айырымына тең болады:

– ажарлау үшін

$$2Z_{\min_1} = 2(25 + 25 + 41) = 182 \text{ мкм}$$

– таза жону үшін

$$2Z_{\min_2} = 2(50 + 50 + 61) = 322 \text{ мкм}$$

– қара жону үшін

$$2Z_{\min_3} = 2(240 + 250 + 1850) = 4680 \text{ мкм}$$

Жасалған барлық есептерді 2.2 кестеге жинақтаймыз.

Таза жону үшін

$$d_{p_1} = 200,017 + 0,182 = 200,199 \text{ мм}$$

Қара жону үшін

$$d_{p_2} = 200,199 + 0,322 = 200,521 \text{ мм}$$

Дайындама үшін

$$d_{p_3} = 200,521 + 4,680 = 205,201 \text{ мм}$$

Ең үлкен шекті өлшем  $d_{\max}$  әрекеттің шақтамасының дәлдігіне дейін дұрысталған есептеу өлшемдерінен шығады

– ажарлау үшін

$$d_{\max_3} = 200,017 + 0,029 = 200,046 \text{ мм}$$

– таза жону үшін

$$d_{\max_2} = 200,199 + 0,3 = 200,499 \text{ мм}$$

– қара жону үшін

$$d_{\max_1} = 200,521 + 0,6 = 201,121 \text{ мм}$$

– дайындама үшін

$$d_{\max_{заг}} = 205,201 + 1,850 = 207,051 \text{ мм}$$

## 1.10 Технологиялық маршрутті құрастыру

Тетік дәлдігі көбінесе механикалық өңдеу кезінде технологиялық базаларды таңдаумен анықталады. Технологиялық процестерді жобалаудағы ең жауапты кезеңнің бірі базалар таңдау. Базалар таңдау детальдің өңдеу маршруттарымен тығыз байланысты. Технологиялық базаларды белгілеу үшін дайындаманың өңделу маршрутын толық білу керек. Базаларды таңдаудағы негізгі мағлұматтар ретінде детальдың жұмыс сызбасы, дайындама мен детальдың техникалық шарттары беріледі.

Тетікті өңдеу күрделігіне байланысты базалаудың әр түрлі әдістерін ұсынуға болады.

– дайындаманы білдекке немесе қондырғыға, оның өңделмейтін беттеріне (базаларына) отырғызып, өңдеу процесін бір операциямен (мұнда бірнеше технологиялық деректер болады) түбелікті бітіру; бұл әдіс қарапайым тетіктерді автоматта, агрегатты станокта және автоматты линияларда қондырғы-серіктерді пайдаланып өңдеуге кездеседі;

– дайындаманы тұрақты өңделген беттерге базалайды. Ол беттерді технологиялық процесінің бірінші операциясында арнайы өңдейді; бұл әдіс өте күрделі пішінді тетіктерді орнату мен өңдеуде кездеседі;

– бұл әдіс екінші әдіске ұқсас, бірақ бірінші операцияда алынған базалық беттерді ең соңғы фиништік операцияны жүргізер алдында қайтара әрлеп өңдейді. Бұл әдіс өте күрделі және дәлдігі жоғары тетіктерді өңдеуде кездеседі.

– дайындаманы әр түрлі өңделген және ауыстырылып отыратын беттерге базалайды; бұл беттердің бірсыпырасын өңделмейтін беттерге базалап алуы, ал қалған бөлігін кейінгі өңделген базалық беттерді пайдаланып алады. Кейбір операцияларды өңделмейтін беттерге базалап жүргізеді. Бұл әдіс ырықсыздықтан туады; бірақ кейбір ерекше талаппен өңделетін детальды жасауда бұл әдістерді еріксіз қолдануға тура келеді;

– бұл әдістің төртінші әдістен айырмашылық базалық беттерді қайталап бірнеше рет өңдей береді. Мысал ретінде планка сияқты детальдарды ажарлау станогында бірнеше рет аударып-төңкеріп өңдеуді келтіруге болады.

Технологиялық базаларды таңдауда конструкторлық, өлшемдік, құрастырым және технологиялық базаларды толық сай етуге тырысу қажет; бұл жағдайда базалау ауытқуы нөлге теңеліп, өңдеу дәлдігі жақсарады.

Технологиялық базаларды тұрақты ұстау тетіктер беттерінің өзара орналасу дәлдіктерін көтереді. Тетікті өңдеудегі ең келелі дәлдік оларды бір рет қана орнатумен; бір операция арқылы бірнеше технологиялық әрекет жүргізу арқылы ғана алынады. Егер дайындаманы орнатуды себепсіз ауыстыра берсе, онда ол әрекеттерден ойдағыдай өңдеу дәлдігі шықпайды. Пайдаланатын базалар тұрақты болса, онда қолданылатын қондырғылардың да конструкциялары біртекті. Тексеруді қамтамасыз етуге дұрыс құрал, тәсілдерді талғау міндетті түрде.



## **1.11 Жабдықтарды таңдау**

005 Дайындама

010 Токарлық

Дайындаманың шетжағын кесу, центрлі тесікті бұрғылау, артқы центрмен тіреу, біліктің бірінші бөлімінің сыртқы беттерің жону, бунақты кесу, дайындаманы қайта орнатудан кейін тетіктің өлшемі бойынша шетжағын кесу, центрлі тесікті бұрғылау, артқы центрмен тіреу, біліктің екінші бөлімінің сыртқы беттерің жону, бунақты және қиықжиекты кесу.

Токарлі винт кескіш білдегін тандаймыз.

015 Токарлық

1 Мойынтіректің астындағы беттерді таза өндеу.

Токарлық-винт кескіш білдекті тандаймыз.

020 Жонғылау операциясы

1 Кілтек ойықты жонғылау

Тік жонғылау білдекті тандаймыз.

025 Жонғылау операциясы

1 Кілтек ойықты жонғылау

Тік жонғылау білдекті тандаймыз

030 Бұрғылау

1 Тесікті бұрғылау

2 М24-7Н бұранданы кесу

3 Тесікті бұрғылау

4 Қиықжиекті үңгіштеу

5 М20-7Н бұранданы кесу

6 Қайта орнату

7 1-5 әрекеттеді қайталау

Горизонталь кеулейжону білдегін тандаймыз

035 Ажарлау операциясы

1 Мойынтіректер астындағы беттерді ажарлау

Дөңгелете ажарлайтын білдек 3Т160 аламыз

040 Токарлік

1 Білікте бұранданы кесу

Токарлі винт кескіш білдегін 1А660 аламыз

045 Бақылау

Бақылауды бақылау үстелінде орындаймыз

## **1.12 Кесу және өлшеу құралдарды таңдау**

Сонымен бірге өлшем құралдары сұранысқа сай болуы қажет, бөлшекті дәл өндеуге берілетін. Шекті қателік өлшем құралдары 10 % – 20 % тен артық аспауы керек, өлшемнің көлемді дәлдік шегінен өлшем құралдарын таңдауда әсіресе экономикалық тиімділігіне көрсеткішіне есептеу керек.

Көп партиямен өндіргенде универсалдық өлшем–құралы қолданылады.

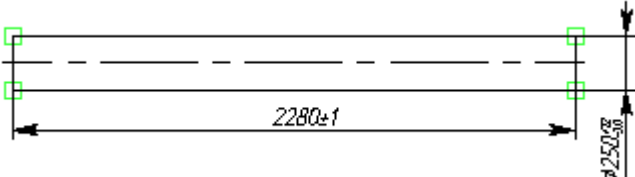
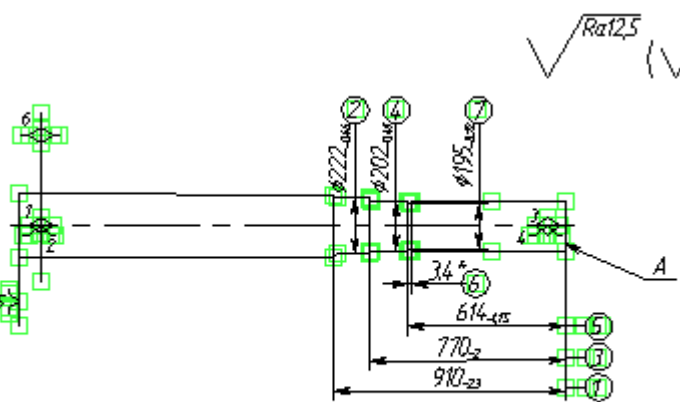
Алғашқы және жартылай таза токарлық өңдеуден кейін қолданамыз штангенциркуль – ШЦ – I – 125 - 0,1 МЕСТ 166 - 88.

Кедір–бұдырлық беттерді салыстыру жолымен және эталонды тазалықпен бағалаймыз МЕСТ 9378 - 75

Тетіктерді сериялық өндірісте қапсырмалармен МЕСТ 18362 - 73 (сыртқы цилиндрлік беттер үшін), микрометрлермен өлшеу жүргізіледі.

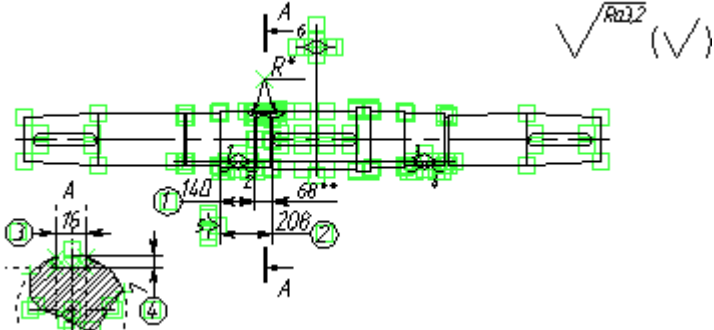
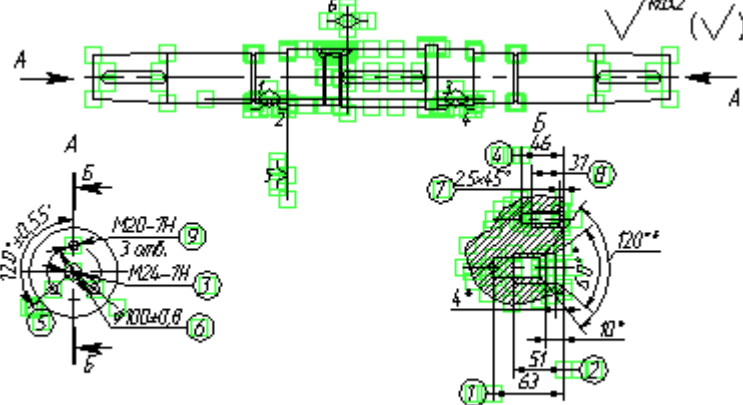
Сериялы өндірісте бунақтарды және бүйіржақтарды үлгілермен және штангентерендік өлшегіштермен бақылау жүргізіледі. Егер бақылау және өлшеу жоғары дәлдікті болса онда бақылау айлабұйымдар қолданылады, олар индикаторлармен жабдықталған.

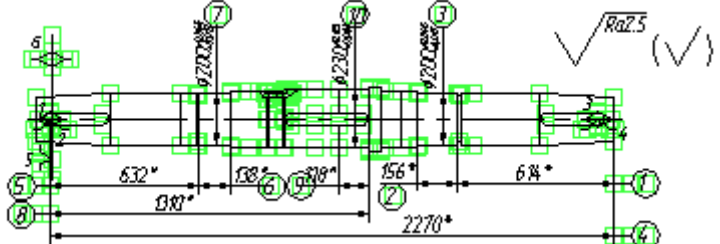
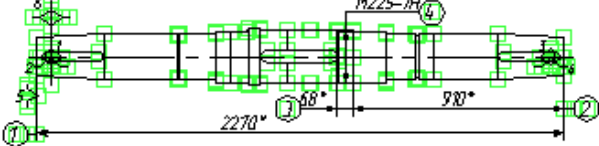
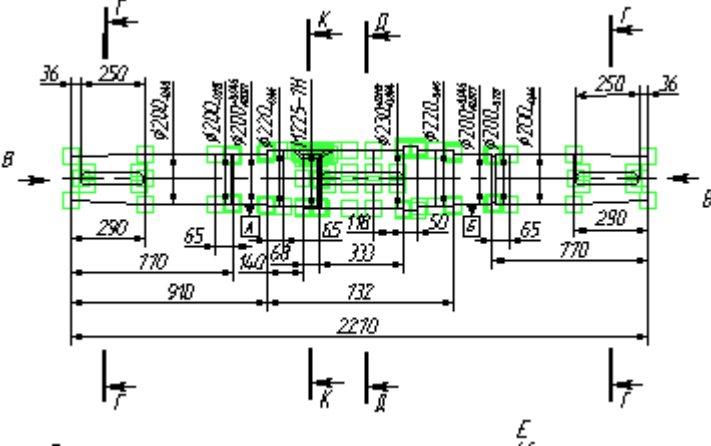
1.1 кесте – Білікті жасау технологиялық үрдісі

Опер №	Атауы және операция мазмұны	Өндеу нобайы	Жабдық, айлабұйым	Кесу құралдар	Өлшем құралдар
005	Дайындама Илем				
010	<p>Токарлық</p> <p>1 А шетжақты жону</p> <p>2 Центрлі тесікті бұрғылау</p> <p>3 1,2,3,4 өлшемдер бойынша бетті жону</p> <p>4 5,6,7 өлшемдер бойынша бунақты жону</p> <p>5 Қайта орнату</p> <p>6 Б шетжақты жону</p> <p>7 Центрлі тесікті бұрғылау</p> <p>8 8,9,10,11,12,13,14,15 өлшемдер бойынша бетті жону</p> <p>9 16,17,18 өлшемдер бойынша бунақты жону</p>		<p>Токарлі винт кескіш білдегі 1А660</p> <p>Жетекті қысқы МЕСТ 2571 - 80</p> <p>Центр МЕСТ 8742 - 75</p> <p>Люнет</p> <p>Қамыт</p>	<p>Өтпелі кескіш МЕСТ 18879 - 73</p> <p>Бунақ кескіш МЕСТ 18874 - 73</p>	<p>Ш-цирк ШЦ – 11 – 250 - 0,05</p> <p>МЕСТ 166 - 80</p> <p>Ш-цирк ШЦ – 111 - 1000 - 0,1</p> <p>МЕСТ 166 - 80</p>

015	<p>Токарлік 1. 1,2,3,4,5,6 өлшемдер бойынша бетті жону 2 Қайта орнату 3. 7,8,9,10,11,12 өлшемдер бойынша бетті жону</p>		<p>Токарлі винт кескіш білдегі 1А660</p> <p>Жетекті қысқы МЕСТ 2571 - 80</p> <p>Центр МЕСТ 8742 - 75</p> <p>Люнет Қамыт</p>	<p>Өтпелі кескіш МЕСТ 18879 - 73</p> <p>Бунақ кескіш МЕСТ 18874 - 73</p>	<p>Ш-цирк ШЦ – 11 - 250- 0,05</p> <p>МЕСТ 166 - 80</p> <p>Ш-цирк ШЦ – 111 - 1000 - 0,1</p> <p>МЕСТ 166 - 80</p>

020	<p>Жоңғылау  1 1,2,3,4,5 өлшемдер бойынша ойықты жоңғылау  2. 4,5,6,7,8 өлшемдер бойынша ойықты жоңғылау  3. 9,10,11,12 өлшемдер бойынша ойықты жоңғылау</p>		Тік жоңғылау білдек 6A59	Саусақты жоңғыш Ø45 МЕСТ 17026 - 71 Саусақты жоңғыш Ø50 МЕСТ 17026 - 71	Қимаулігі

025	<p>Жонғылау 1 1,2,3,4 өлшемдер бойынша ойықты жонғылау</p>	 <p>1 Өлшем құралмен қамтамасыз етіледі 2 Өлшем анықтама үшін</p>	Горизонталь жонғылау білдек 6P83	Дисклі жонғыш Ø63 МЕСТ 1695 - 80	Калибр-қимаульгі
030	<p>Бұрғылау 1. 1 өлшем бойынша тесікті бұрғылау 2. 2,3 өлшемдер бойынша бұrandаны кесу 3 4,5,6 өлшемдер бойынша үш тесікті бұрғылау 4. 7 өлшем бойынша қиықжиекті үңгіштеу 5. 6,8,9 өлшемдер бойынша бұrandаны кесу 6. Қайта орнату 7. 1-5 әрекеттерді қайталау</p>	 <p>*Өлшем құралмен қамтамасыз етіледі</p>	Горизонталь кеулейжону білдегі 2650	Бұрғы Ø20 МЕСТ 2092 Метчик М20 МЕСТ 1604 - 71 Үңгіш МН 729 - 60 Метчик М24 МЕСТ 1604 - 71	Бұrandа калибрлер

035	Ажарлау 1. 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10 өлшемдер бойынша бетті ажарлау	 <p>Technical drawing of a shaft with dimensions: 632*, 138*, 156*, 68*, 2270*. Surface finish symbols: Ra2.5 (V). Holes are labeled with diameters: <math>\phi 200_{\text{H8}}</math>, <math>\phi 220_{\text{H8}}</math>, <math>\phi 200_{\text{H8}}</math>.</p>	Дөңгелете ажарлайтын білдек 3Т160	Ажарлағыш шарықтас ПП200x50 1А-Б МЕСТ 17123 - 79	Кедір бұдырлық үлгілігі МЕСТ 9378 - 80 Микрометр МЕСТ 6507 - 80
040	Токарлік 1. 1,2,3,4 өлшемдер бойынша бұранданы кесу	 <p>Technical drawing of a shaft with dimensions: 2270*, 980*. Thread specification: M225-7H. Holes are labeled with diameters: <math>\phi 200_{\text{H8}}</math>, <math>\phi 220_{\text{H8}}</math>.</p>	Токарлі винт кескіш білдегі 1А660	Бұранда кескіш МЕСТ 18885 - 73	Бұранда балдақ
045	Бақылау 1 Тетіктің сызбасы бойынша өлшемдерді тексеру	 <p>Detailed technical drawing of a shaft with dimensions: 36, 250, 290, 65, 170, 910, 732, 2270, 770, 290, 36. Section lines: A-A, B-B, C-C, D-D, E-E, F-F, G-G, K-K. Holes are labeled with diameters: <math>\phi 200_{\text{H8}}</math>, <math>\phi 220_{\text{H8}}</math>, <math>\phi 200_{\text{H8}}</math>, <math>\phi 220_{\text{H8}}</math>, <math>\phi 200_{\text{H8}}</math>, <math>\phi 220_{\text{H8}}</math>, <math>\phi 200_{\text{H8}}</math>, <math>\phi 220_{\text{H8}}</math>. Thread specification: M225-7H.</p>	Бақылау үстелі		Кедір бұдырлық үлгілігі МЕСТ 9378 - 80 Микрометр МЕСТ 6507 - 80 Ш-цирк ШЦ – 11 – 250 - 0,05 МЕСТ 166 - 80 Ш-цирк ШЦ-111-1000- 0,1 МЕСТ 166 - 80

### 1.13 Кесу режимдерді есептеу

Кесу режим параметрлері құралдын конструкциясы мен типінен, кесу бөлігінің материалы мен геометриясынан, қайрауынан, білдекте құралды дұрыс орнатуымен және бекітуінен байланысты. Кесу режимі арқылы жону күші және жону кезінде жұмсалатын қуат анықталады.

Кесу режимінің біліктің беттінің диаметрі  $\varnothing 200$  мм-ге есептейміз  
015 токарлік;  
035 ажарлау.

Қара жону кезіндегі кесу тереңдігі  $t=3$  мм, жалпы әдіп 6 мм.

Кескіштің ұстағыш өлшемдері 25x25 мм мен, болаттан жасалған біліктің диаметрі 100-ге дейін, кесу тереңдігі  $t=3$  мм болғанда норматив бойынша, беріс  $s=0,8 \div 1,0$  мм/айналымға тен. Берістің орта маңызын аламыз  $s=0,9$  мм/айн .

Сыртқы, бойлық жонуда кесу жылдамдығын  $V_k$  м/мин эмпирикалық формула бойынша есептейміз

$$V = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot s^y} \cdot K_v ,$$

мұндағы  $C_v$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $m$  – коэффициентінің және дәрежелік көрсеткіштердің  $x$ ,  $y$ ,  $m$  мағынасын [15, кесте 17, б. 269] аламыз,  $C_v = 340$ ,  $x = 0,15$ ,  $y = 0,45$ ,  $m = 0,20$ ;

$T$  – құрал тұрақтылықтын орта мағынасы,  $T=60$  мин;

$K_v$  – кесу жылдамдығына жалпы түзету коэффициенті,

$K_{mv}$  – өңделетін материалдың сапасын ескеретін коэффициент,

$$K_{mv} = \frac{75}{\sigma_B} = \frac{75}{75} = 1$$

мұндағы  $K_{nv}$  – дайындаманың бетін ескеретін коэффициент,  $K_{nv}=0,8$ ;

$K_{iv}$  – кесу бөлігінің материалын ескеретін коэффициент,  $K_{iv} = 0,65$ ;

$$K_v = 1 \cdot 0,8 \cdot 0,65 = 0,52$$

$$v = \frac{340}{60^{0,2} \cdot 1^{0,15} \cdot 0,9^{0,45}} \cdot 0,52 = 82,08 \text{ м / мин}$$

Сыртқы бойлық жону кезіндегі кесу күшін формуламен анықтаймыз

$$P_z = C_p t^x s^y v^n K_p ,$$

мұндағы  $C_p$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $n$  – денгей көрсеткіштері және берілген кесу жағдайы үшін тұрақтылық коэффициент,  $C_p = 300$ ,  $x = 1,0$ ,  $y = 0,75$ ,  $n = -0,15$ ;

$K_p$  – түзету коэффициент



$$K_p = K_{mp} \cdot K_{\phi p} \cdot K_{\gamma p} \cdot K_{\lambda p} \cdot K_{rp}$$

мұндағы  $K_{mp}$  – өңделетін материалдың сапасын ескеретін коэффициент,  
 $K_{mp} = 1,0$ ;

$K_{\phi p}$  – пландағы негізгі бұрыш  $\phi$  үшін түзету коэффициент

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

$K_{\gamma p}$  – алдыңғы бұрыш үшін түзету коэффициент,  $K_{\gamma p} = 1,0$ ;

$K_{\lambda p}$  – негізгі жиектің еңкіштік бұрышына түзету коэффициент,  $K_{\lambda p} = 1,0$ ;

$K_{rp}$  – төбесі радиусына  $r$  түзету коэффициент,  $K_{rp} = 1,0$ .

$$K_p = 1,0 \cdot 0,89 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,0 = 0,89$$

$$P_z = 300 \cdot 1^{1,0} \cdot 0,9^{0,75} \cdot 82,08^{-0,15} \cdot 0,89 = 127,3 \text{ Н}$$

Кесу қуатын формуламен есептейміз

$$N = \frac{P_z \cdot v}{1020 \cdot 60} = \frac{127,3 \cdot 82,08}{1020 \cdot 60} = 0,170 \text{ кВт}$$

Минуттағы айналдырықтың айналым санын келесі формула бойынша анықтаймыз

$$n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D} = \frac{1000 \cdot 82,08}{\pi \cdot 45} = 871,3 \text{ айн/мин}$$

Таза өңдеу кезінде кесу тернедігі  $t=1$  мм –ге тен.

Кескіштің ұстағыш өлшемдері 25x25 мм мен, болаттан жасалған біліктің диаметрі 50-ге дейін, кесу терендігі  $t=1$  мм болғанда норматив бойынша, беріс  $s=0,7$  мм/айналымға тен.

Сыртқы, бойлық жонуда кесу жылдамдығын  $V_k$  м/мин эмпирикалық формула бойынша есептейміз

$$V = \frac{C_v}{T^m \cdot t^x \cdot s^y} \cdot K_v$$

мындағы  $C_v$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $m$  – коэффициентінің және дәрежелік көрсеткіштердің  $x$ ,  $y$ ,  $m$  мағынасын [15, кесте 17, б. 269] аламыз,  $C_v = 350$ ,  $x = 0,15$ ,  $y = 0,35$ ,  $m = 0,20$ ;

$T$  – құрал тұрақтылықтын орта мағынасы,  $T=60$  мин;

$K_v$  – кесу жылдамдығына жалпы түзету коэффициенті,

$K_{mv}$  – өңделетін материалдың сапасын ескеретін коэффициент,

$$K_{mv} = \frac{75}{\sigma_B} = \frac{75}{75} = 1$$

мұндағы  $K_{nv}$  – дайындаманың бетін ескеретін коэффициент,  $K_{nv} = 0,8$ ;

$K_{iv}$  – кесу бөлігінің материалын ескеретін коэффициент,

$$K_{iv} = 0,65;$$

$$K_v = 1 \cdot 0,8 \cdot 0,65 = 0,52$$

$$v = \frac{350}{60^{0,2} \cdot 1^{0,15} \cdot 0,9^{0,35}} \cdot 0,52 = 77,44 \text{ м / мин}$$

## 1.14 Технологиялық үрдісті мөлшерлеу

Уақыт мөлшері кесу режимдері сияқты ең қиын өңделетін бет үшін есептеледі. Уақыт мөлшерлерінің техникалық дәлелін есептеудің аналитикалық тәсілі арқылы анықтаймыз. Уақыт мөлшері даналық уақыт «Тжеск.» және даярлау-қорытындылау уақыттарынан «Тд.к.» тұрады. Жеке уақыт деп барлық технологиялық үрдістің бір ғана операциясына кететін уақытты айтады.

Жалпы түрде жеке уақыт келесі формуламен анықталады

$$T_{\text{дан}} = T_{\text{нег}} + T_{\text{кос}} + T_{\text{кызм}} + T_{\text{дем}}$$

мұндағы  $T_{\text{нег}}$  – негізгі (технологиялық уақыт);

$T_{\text{кос}}$  – көмекші уақыт;

$T_{\text{кызм}}$  – жұмыс орнын күтуге кеткен уақыт;

$T_{\text{дем}}$  – демалу мен қажетті істерге кететін уақыт.

Даярлау – қорытындылау уақытты ескертіп алғандағы бір тетікке кететін уақыт даналық – калькуляционды баға деп аталады  $T_{\text{к.дан}}$ , және ол келесі формуламен анықталады

$$T_{\text{к.дан}} = T_{\text{дан}} + \frac{T_{\text{д.к.}}}{n}$$

мұндағы  $T_{\text{д.к}}$  – тетік топка керек даярлау–қорытындылау уақытты,

$T_{\text{д.к}} = 3$  мин;

$n$  – бір партиядағы тетіктер саны,  $n = 40$  дана.

Жеке өндіріс үшін уақыт мөлшерлері технологиялық үрдістер мен операцияларға қойылған нормаларды қолдану арқылы есептеледі.

Негізгі уақыты анықтау формуласы келесі

$$T_o = \frac{L_p \cdot i}{n \cdot s} = \frac{l + l_1}{n \cdot s} \cdot i$$

мұндағы  $L_p$  – беріс бойынша өндеудің есеп үзіндігі;

$l_1$  – құралдын кірекесу нақты үзіндігі,  $l_1 = 1,7$  мм;

$n$  – минуттағы айналдырықтың айналым саны,

$n = 318,6$  айн/мин;

$s$  – бір айналымдағы беріс немесе қос жүрістік беріс,

$S = 0,9$  мм/айн;

$l$  – өңделетін беттің үзіндігі,  $l = 145$  мм;

$i$  – әрекеттер саны,  $i = 1$

$$T_o = \frac{143 + 1,7}{300,6 \cdot 0,9} \cdot 1 = 0,687 \text{ мин}$$

Қосалқы уақыт – жұмысшының негізгі жұмысты орындау үшін қажетті істерге кетіретін уақыты. Негізгі (технологиялық) уақыт пен қосалқы уақыт оперативті уақытты құрайды. . Даналық уақыттың мөлшерін есептегенде машиналық уақытымен жабылмайтын қосалқы уақыттың бір бөлігі ғана ескеріледі. Қосалқы уақыттың мөлшерін анықтағанда келесі элементтердің қосындысын алынады:

– бөлшекті орнату және алуға кеткен уақыт (егер ол көп позициялы орнақта жұмыс істеген кезде машиналық уақытпен жабылмаған болса);

– білдекті басқару үшін уақыт. Осыған білдекті қосу және тоқтату, берісті қосу және ажырату, беріс өлшемін немесе шпинделдің айналым санының өзгеруі, орнақ және жабдықтар бөліктерін орын ауыстыру, бұру, саймандарды ауыстыру және өңдеуді тікелей қамтамасыз ететін, уақыт кіреді;

– тетіктерді өлшеуге кеткен уақыт (егер ол машиналық уақытпен жабылмаса). Осы уақыт бірқатар факторлардан байланысты: өлшенетін мөлшері (оның көлемі) және қолданылатын сайманнан, көлемге жету тәсілі (өлшеу жолымен), және соңында өлшеу дәлдігінен.

$$T_{всп.} = t_{уст.} + t_{пер.} + t_{изм.}$$

мұндағы  $t_{уст.}$  – бөлшекті орнату, бекіту, шешуге кеткен уақыт

$$t_{уст.} = 0,86 \text{ мин.};$$

$$t_{пер.} – \text{білдекті басқару үшін уақыт, } t_{пер.} = 0,85 \text{ мин.};$$

$$t_{изм.} – \text{өңделген бетті бақылау өлшеуге кеткен уақыт,}$$

$$t_{изм.} = 0,21 \text{ мин.}$$

$$T_{всп.} = 0,86 + 0,85 + 0,21 = 1,92 \text{ мин}$$

Оперативті уақытты келесі формула арқылы есептейміз

$$T_{оп} = T_0 + T_{всп.} = 0,687 + 1,92 = 2,607 \text{ мин}$$

$T_{обсл.}$  жұмыс орнына қызмет көрсетуге кеткен уақыт:

$$T_{обсл.} = \frac{3\% \cdot T_{оп}}{100\%} = \frac{3\% \cdot 2,607}{100\%} = 0,07821 \text{ мин}$$

Демалысқа және  $T_{отд.}$  жеке қажеттілікке кеткен уақыт өңделетін тетік салмағы, машиналық уақыттың пайызы, оперативті уақыттың көлемі, беріс сипатынан (қолмен немесе механикалық) байланысты және жаппай және сериялық өндірісте оперативті уақыттан пайызбен анықталады

$$T_{отд.} = \frac{5\% \cdot 2,23}{100\%} = \frac{5\% \cdot 2,607}{100\%} = 0,13 \text{ мин}$$

Дайындық – қорытынды уақыт  $T_{п.з.}$  тетіктер тобына нормаланады.

$$T_{п.з.} = 7 \text{ мин}$$

Даналық уақыт формула бойынша есептеледі

$$T_{ит} = 0,687 + 1,92 + 0,078 + 0,13 = 2,815 \text{ мин}$$

Даналық-калькуляционді уақыт формула бойынша есептеледі

$$T_{ит.к} = 2,815 + \frac{7}{40} = 2,99 \text{ мин}$$

Ажарлау операциясына негізгі уақыт  $T_0$  формула бойынша есептеледі

$$T_0 = \frac{l + l_1 + l_2}{n \cdot s} \cdot i$$

мұндағы  $l$  – ажарлау үзіндігі,  $l = 156 \text{ мм}$ ;

$$l_1 – \text{құралдың кірекесу нақты үзіндігі, } l_1 = 18,6 \text{ мм.};$$

$$l_2 = 2 \div 5 \text{ мм, } l_2 = 3 \text{ мм};$$

$$n – \text{минуттағы айналдырықтың айналу саны, } n = 151 \text{ айн/мин};$$

$$s – \text{бір айналымдағы беріс немесе қос жүрістік беріс,}$$

$$S = 1,98 \text{ мм/об};$$

$$i - \text{әрекеттер саны, } i = 1$$

$$T_o = \frac{107+18.6+3}{151 \cdot 1,98} \cdot 1 = 0,39 \text{ мин}$$

Қосалқы уақытты формула бойынша есептейміз

$$T_{\text{всп.}} = t_{\text{уст.}} + t_{\text{пер.}} + t_{\text{изм.}}$$

мұндағы  $t_{\text{уст.}}$  – бөлшекті орнату, бекіту, шешуге кеткен уақыт

$$t_{\text{уст.}} = 0,86 \text{ мин.};$$

$$t_{\text{пер.}} - \text{білдекті басқару үшін уақыт, } t_{\text{пер.}} = 0,63 \text{ мин.};$$

$$t_{\text{изм.}} - \text{өңделген бетті бақылау өлшеуге кеткен уақыт,}$$

$$t_{\text{изм.}} = 0,35 \text{ мин.}$$

$$T_{\text{всп.}} = 0,86 + 0,63 + 0,35 = 1,84 \text{ мин}$$

Оперативті уақытты келесі формула арқылы есептейміз

$$T_{\text{оп}} = T_o + T_{\text{всп}} = 0,39 + 1,84 = 2,23 \text{ мин}$$

Жұмыс орнына қызмет көрсетуге кеткен уақытты формула бойынша есептейміз

$$T_{\text{обсл.}} = \frac{3\% \cdot T_{\text{оп}}}{100\%} = \frac{3\% \cdot 2,23}{100\%} = 0,067 \text{ мин}$$

Демалысқа және  $T_{\text{отд}}$  жеке қажеттілікке кеткен уақытты формула бойынша есептейміз:

$$T_{\text{отд.}} = \frac{5\% \cdot 2,23}{100\%} = \frac{5\% \cdot 2,23}{100\%} = 0,11 \text{ мин}$$

Дайындық – қорытынды уақыт  $T_{\text{п.з.}}, T_{\text{п.з.}} = 12 \text{ мин}$

Даналық уақыт формула бойынша есептеледі

$$T_{\text{шт}} = 0,39 + 1,84 + 0,067 + 0,11 = 2,407 \text{ мин}$$

Даналық-калькуляционді уақыт формула бойынша есептеледі

$$T_{\text{шт.к}} = 2,407 + \frac{12}{40} = 2,56 \text{ мин}$$

1.2 – кесте – Технологиялық мөлшерлеу картасы

№ опер	Операция атауы	$T_o$	$T_{\text{кос}}$	$T_{\text{оп}}$	$T_{\text{обсл}}$	$T_{\text{отд}}$	$T_{\text{шт}}$
010	Токарлық	38,9+92,5	2,3+3,6	137,3	4,119	6,87	148,3
015	Токарлық	1,62+9,31+0,687	1,3+1,3+1,92	16,14	0,48	0,81	17,43
020	Жонғылау	24,76	6,6	31,36	0,94	1,57	33,87
025	Жонғылау	4,76	2,2	6,96	0,2	0,348	7,51
030	Бұрғылау	2,92+6,72 6,22+5,0	1,5+1,5 1,0+1,0	25,86	0,78	1,293	27,93
035	Ажарлау	0,39	1,84	2,23	0,067	0,11	2,407
040	Токарлық	3,6	1,0	4,6	0,138	0,23	4,97
Барлығы							242,417

## 2 Конструкторлық бөлім

Әртүрлі машина жасайтын өндірісте технологиялық жабдықтауда негізгі тобын құрастырады. Машина жасауда айлабұйымдармен технологиялық жабдықтауға қосалқы құрылғыларды атайды, өңдеу операцияларының орындалуы жанында, құрастыруда және бақылауда қолданылатындар.

Айлабұйымдардың қолдануы өңдеудің алдында дайындаулардың белгісін жоюға рұқсат етеді, өңдеу дәлдігі жоғарылату, операцияларға еңбек өнімділігі үлкейту, еңбек шарттары жеңілдету, жұмыс қауіпсіздігі қамсыздандыру, жабдықтау технологиялық мүмкіншіліктері кеңейту, сонымен қатар көпбілдекті қызмет ету ұйымдастыру және жұмысшылардың санын қысқарту.

Дәлдікке айлабұйымдардың лайықтау ықпалын жасауы заңдылықтарының зерттеу және орындалатын операциялардың өнімділігі лайықтаулар, өндірісті жобалауға рұқсат етеді және оның дәлдігі жоғарылатушылар .

Конструкциялардың жасауымен творчестволық ынта көрінуіне арналған зор мүмкіндіктер айлабұйымдардың өңдеуі жанында, ең үлкен нәтижелілік және өндіріс рентабелділігі қамтамасыз етушіді, лайықтаулардың құн төмендеуімен және мезгілдердің қысқартуына олардың даярлаудың. Жұмыста ыңғайлы және қауіпсіз айлабұйымдар тиісті болу , жылдам әсер етуші, жеткілікті қаттылармен қамтамасыз етуге арналған өңдеу берілген дәлдіктері, ыңғайлылармен жылдам құрулардың білдекке.

### 2.1 Механикалық өңдеу үшін айлабұйым құрастыру

Кілтек ойықты жоңғылап өңдеуге арналған айлабұйымды құрастыру  
6А59 тік – жоңғылау білдегіне айлабұйымды жоба жасау қажетті

Өндірістің түрі – шығару сериялы, жылдық бағдарламасы 1000 дана. жұмысы бірменалық. Көрсетілмеген шекті ауытқу сызба бойынша қамтылғандардың – Н14, қамтылып отырылғандардың – h 14, басқалардың -  $\pm \frac{IT14}{2}$ .

Өңделетін тетік – білік, айналу денесін ұсынады – сатылы білік, диаметрлердің үлкен құламаларының бар болушы емес. Өңделетін тетіктің мөлшерлерінің дәлдігі және орналасу дәлдіктері дұрыстықтан тәуелді болады, сонымен қатар кесетін аспаппен және баптаумен қамтамасыз етіледі.

Тетік сызбасынан талдауынан (2 парақ графикалық бөлімнің) ереді, не дұрыстықтан қалай өңделетін бөлшек мөлшерлерінің дәлдігі және орналасу дәлдіктері тәуелді болады, сонымен қатар кесетін аспаппен қамтамасыз етіледі .

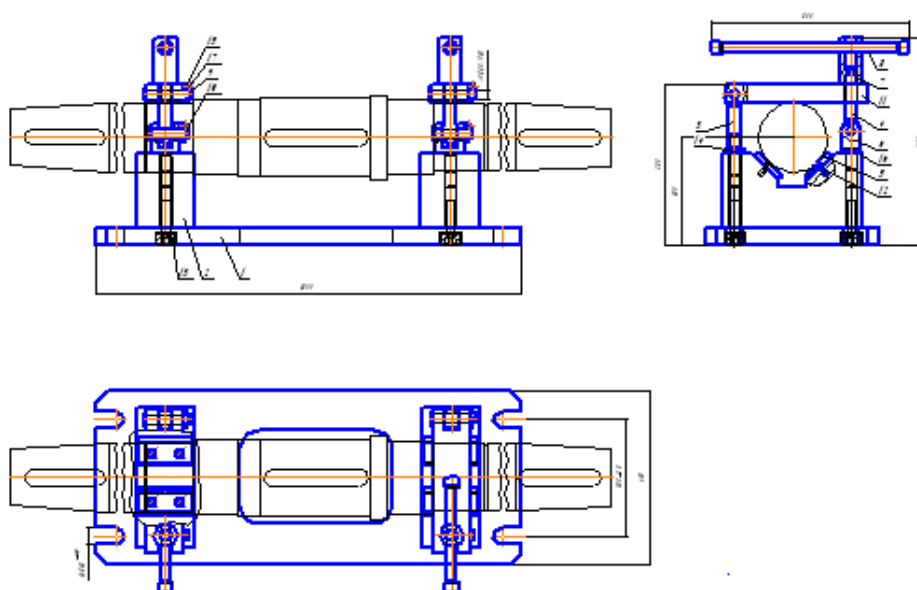
Қолдану негіздеуі немесе басқа айлабұйымдар конструкциялары сондай факторлармен байланыстыруға ереді, қажетті дәлдік сияқты орналасу

жанында, қаралатын операцияларға білдектін берілген өнімділік қамтамасыз етуі, бұйымдардың шығару бағдарламасымен анықталады, қолдану экономикалық нәтижелігімен.

Сериялы және жеке өндірісте қосалқыны уақыттын пайызы 40% мүмкін, механикалы өңдеу әртүрлі операцияларының және құрастыруларды талдау көрсетеді.

Айлабұйымдын жұмыс принципі келесіде тұрады: біліктің дайындауы дәл призмаларға орналастырады және үстіңгі жағынан лақтырылатын қыспақтармен қысылады, топсада бекітілген. Тетікті құруынан кейін, ол қысым сомымен қолдық бұрау жолымен қысылады.

Білікті орнату призмаларда Кілтекті жонғылау саусақты жонғышпен жүргізіледі.



2.1 Сурет – Жонғылау айлабұйым

### 3 Ұйымдастыру бөлімі

#### 3.1 Жасау және жөндеу учаскесінің құрастыру

Ғимараттың түрі, пролеттің ені мен ұзындығы, бағаналардық торы көптеген факторлар арқылы анықталады (өндіріс түрі, өндірістік үрдістің бағыты, орнатылатын жабдықтың көлемдік өлшемдері). Пролеттің ұзындығы қажетті білдектерді оңай орналастыруға мүмкіндік беретіндей болу керек. Ғимараттың ені көпірлік жүккөтергіштің пролетына байланысты болады. Пролеттің биіктігі ең биік жабдыққа байланысты жасалады. Жабдықты жоспарлау сәйкес орналастыру жоспарларына сәйкес құрастырылады. Олардың орналасуы қабылданған өндірістің ұйымдастыру формасына байланысты. Бұл жағдайда жоспарлау деп ғимараттың 1:100 масштабындағы жоспарында барлық жабдықтардың, жабдықсыз жұмыс орындарының, әртүрлі тақталардың (өлшеу, жинақтау, бақылау тақталары), жүккөтеру құрылғыларының, өту жерлерінің, бөгетпен бөлінген орындардың орналасуын айтады. Жоспарлау кезінде сақталуды талап ететін негізгі принцип – ол бекітілген технологиялық жоспарлаудың нормаларына сәйкес, жоспарлауды технологиялық үрдіспен байланыстыру мен білдектің арасындағы және білдектер мен ғимарат элементтерінің арасындағы қашықтықты мүмкіндігінше азайту. Механикалық цехтегі металлкескіш білдектер түрі бойынша немесе технологиялық үрдіс бойынша орналасуы мүмкін. Білдектерді түрі бойынша орналастыру жеке өндіріс жағдайындағы кішкентай цехтерде және тетіктердің салмағы мен өлшемдері кішкентай болғанда қолданылады. Жаппай мол, сериялы және көп сериялы өндірістің цехтері үшін – білдектерді технологиялық операциялардың кезегі бойынша орналастыру принципін қолданамыз. Орналастыру жерін дұрыс пайдалану үшін револьверді білдектерді, автоматтарды және шыбық тәрізді материалды өңдейтін басқа да білдектерді бұрыштап орналастырады. Сонымен қатар үлкен жалпақ тетіктерді өңдейтін ірі білдектерді де бұрыштап орналастырамыз. Жону білдектерін орналастырған кезде оларды ішкі жағымен орналастыру тиімді болады. Ірі білдектерді терезелердің бойына орналастырмау керек, өйткені бұл жағдайда цехке жарық аз түскендіктен жұмыс істеудің жағдайы нашарлайды. Ауыр білдектердің жетек-генераторларын жүккөтергіш жететін орынға орналастырады, өйткені бұл жағдайда оларды жөндеу орныдарына тасымалдау ыңғайлы болады. Пролеттің бас жағында белгілеу тақталарын орналастырады. Олардың ұзындығы жалпақ тетіктерді өңдейтін білдектердің үстелдерінің ұзындығымен бірдей болу керек. Механикалық орындарына қойылған талаптарды қолданып жабдықты орынның аудандарына орналастырамыз. Жону-айналма үстелді, кеулейжонғыш сияқты ірі білдектерді, табиғи жарықтың түсуіне бөгет болмау үшін терезелерге қарама-қарсы орналастырамыз. Горизонталь гидравликалық баспақты көлденең орналастырамыз. Жұмыс орындарының қасына құрал-саймандар жататын

жәшіктерді қоямыз. Орнатылатын жабдықтардың қабырғалар мен бақандарға дейінгі қашықтық 0,9 метрден кем болмау керек. Жабдықтардың арасындағы арақашықтық екі мтрден кем болмау керек. көлік жүретін жердің ені 3,5 метрден кем болмау керек. Жүктерді тасымалдау үшін жүккөтергіштігі 10т кранды пайдаланамыз. горизонтальді гидравликалық баспақты (салмағы 1т дейін баспақтан өтетін тетіктерді) тасымалдау үшін 1 т дейінгі жүкті көтеретін консольді жүккөтергішті қолданамыз. Бақылаушы айлабұйымдардың орналасу жерін көрсетеміз. Бейне бөлімінің бетінде жұмыс орындарының, энерготұтынушылардың, май мен суыту заттарын тұтынушыларының, өртке қарсы жүккөтергіштердің орналасуының жоспарлауы көстетілген.

### 3.2 Жасау және жөндеу бөлімнің негізгі жабдықтар санын анықтау

Жылдық бағдарлама 1000 дана.

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

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

N - жылдық бағдарлама.

$F_0$  - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры.

$F_0 = 2070$  сағат 1 кезеңді жұмыс кестесімен жасағанда.

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

Фрезерлеу-орталандыру операциясы үшін фрезерлеу-орталандыру 2Г942 станогы;

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{14 \cdot 1000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 0,14$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады. Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{0,14}{1} = 0,14$$

Жону операциясы үшін жону-винткескіш 1М63 станогы;

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{42 \cdot 1000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 3,84$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 4 станок шығады. Әр станоктың жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{0,14}{1} = 0,14$$

Фрезерлеу операциясы үшін тік-фрезерлеу 6Т13 станогы;

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60 \cdot F_0 \cdot k_{з.ср}} = \frac{16 \cdot 1000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 0,16$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады. Әр станоктың жүктелуін табамыз.



$$k_3 = \frac{0,16}{1} = 0,48$$

Көлденен жоңғылау операциясы үшін көлденен-жоңғылау 2А622 станогы:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-\kappa}}{60 \cdot F_\delta \cdot k_{3,cp}} = \frac{22 \cdot 1000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 0,22$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады. Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{0,22}{1} = 0,22$$

Ажарлау операциясы үшін домалақ-ажарлау 3М174 станогы:

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-\kappa}}{60 \cdot F_\delta \cdot k_{3,cp}} = \frac{20,4 \cdot 1000}{2070 \cdot 0,8 \cdot 60} = 0,2$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 1 станок шығады. Әр станоктын жүктелуін табамыз.

$$k_3 = \frac{0,2}{1} = 0,2$$

Негізгі станоктардың жалпы саны, станок;

$$C_{\text{общ}} = 1 + 4 + 1 + 1 + 1 = 8$$

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

Көмекші станок саны жалпы станок санынан 4% өлемін құрайды.

$$C_{\text{вс}} = 8 \cdot 0,04 = 0,32 \approx 1 \text{ станок деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар  $\sum C_p = 8 + 1 = 9$

Цех жұмысшыларының саны мен құрамын станокта жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды.

$$R_{np} = \frac{\Phi_0 \cdot C_{np} \cdot k_3 \cdot k_p}{\Phi_p \cdot k_m} = \frac{2070 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 1,05}{1840 \cdot 1,3} = 7,8 \approx 8 \quad (3.2)$$

мұндағы:  $\Phi_0$  - жылдық уақыт қоры, 1 кезең  $\Phi_0$  - 2070 сағат.

$C_{np}$  - өндірістік жабдықтар саны 8 станок.

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

$\Phi_p$  - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры.

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

Қосымша жұмысшылар санынан құрайды.  $R_k = 8 \cdot 0,4 = 3,2 \approx 4$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары.  $\sum R_p = 8 + 4 = 12$

Механикалық-құрастыру бөлімге қабылдаймыз:

ИТР – 15%(Л<sub>о</sub>+Л<sub>всп</sub>)=0,15x12=1,8. Қабылдамыз 2 адам.

СКП – 4%(Л<sub>о</sub>+Л<sub>всп</sub>)=0,04x12=0,48 Қабылдамыз 1 адам.

МОП– 2%(Л<sub>о</sub>+Л<sub>всп</sub>)=0,02x12=0,24. Қабылдамыз 1 адам.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жұмысты жасау барысында машинажасау технологиясының келесідей мәселелері шешілді:

- Өндіріс типін анықтау; өндіріс типі сериялық бөлшекті жылдық шығару көлемі  $N = 1000$  шт.
- Дайындаманы алу тәсілі; дайындаманы алу тәсілі қалыптау – бұл ең тиімді тәсіл.
- Бөлшекті жасау кезіндегі маршруттық картасы.
- Кесу режимдерін есептеу және операциялардың технологиялық нормалануы.

Бұдан басқа бөлшектің анықтамасы мен технологиялық талдау жасауды, өндіріс түрін анықтауды, оның ішінде сериялы өндірісті таңдап оның артықшылықтары мен кемшіліктерін қарастырдық, дайындаманы таңдап, оның қандай материалдан алынатынын қарастырып, технологиялық жабдықтарды таңдап, олармен қандай операциялар жасалынатынын анықтап, маршруттық картасын құруды, жасалынған операцияларды бөлімдерге бөліп, оны базалап, өлшемдерін өлшеп, өлшемдік талдау жасауды, оларды дәлдікке, кететін уақытқа және әсер ететін күштерді анықтауды үйрендім. Осылайша бәрін есептеп, A1 форматына бөлшектің технологиялық картасы мен бөлшектің жұмыстық сызбасын сыздым.

Қорыта келгенде мен білік бөлшегінің технологиялық процесін жасау жайлы толық мағлұмат алдым. Оның қайда және қандай мақсатта қолданатынын білдім.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Ансеров М. А. Приспособление для металлорежущих станков. Изд-е 4-е, исправл. и доп. Л. : Машиностроение, 1975. – 656 с.
- 2 Анурьев В. И. Справочник конструктора-машиностроителя. Том 1.– 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1980. – 526 с., ил.
- 3 Анурьев В. И. Справочник конструктора - машиностроителя. Том 2.– 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1978. – 559 с., ил.
- 4 Анурьев В. И. Справочник конструктора - машиностроителя. Том 3.– 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1978. – 557 с., ил.
- 5 Барановский Ю. В. Режимы резания металлов. Справочник. Изд. 3-е, переработанное и дополненное. М. : Машиностроение, 1972. – 408 с.
- 6 Бекбетов Г. В. Справочная книга по охране труда в машиностроении. М. : Машиностроение, 1989. – 541 с., ил.
- 7 Гамрат-Курек Л. Л. Экономическое обоснование дипломных проектов.
- 8 Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск: Вышэйшая школа, 1983. 256 с., ил.
- 9 Горошкин А.Г. Приспособления для металлорежущих станков. – М. : Машиностроение, 1979. – 228 с., ил.
- 10 Гусев А. А., Ковальчук Е. Р., Колесов И. М., Латышев Н. Г., Тимирязев В. А., Чарнко Д. В. Технология машиностроения (специальная часть): Учебник для машиностроительных специальностей вузов. – М. : Машиностроение, 1986. – 480 с., ил.
- 11 Дунаев П. Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. – Л. : Высшая школа, 1985. – 416 с., ил.
- 12 Жасимов М.М. Учебно-методическое пособие для курсового проектирования по технологии машиностроения. Павлодар, 1974. – 36 с.
- 13 Косилова А. Г., Мещеряков Р.К., Калинин М. А. Точность обработки, заготовки и припуски в машиностроении. Справочник технолога. М. : Машиностроение, 1976. – 288 с.
- 14 Косилова А.Г., Мещеряков Р.К. Справочник технолога-машиностроителя. I том. – М. : Машиностроение, 1986. – 496 с., ил.
- 15 Косилова А. Г., Мещеряков Р.К. Справочник технолога-машиностроителя. II том. – М. : Машиностроение, 1986 . – 496 с., ил.
- 16 Кузнецов Ю. И., Маслов А. Р., Байков А. Н. Оснастка для станков с ЧПУ: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 1990. – 512 л., ил.
- 17 Маталин А. А. Технология машиностроения: Учебник для машиностроительных вузов по специальности «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты». – Л. : Машиностроение, 1985. – 496 с., ил.