

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

Мұратхан Д.Б.

Қорап тетігін өңдеу технологиясын жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы  
N=10000 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 автоматтандыру және цифрландыру  
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

PhD

\_\_\_\_\_ Б.С.Арымбеков

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

Дипломдық жобаға

**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: «Қорап тетігін өңдеу технологиясын жобалау. Жылдық шығару  
бағдарламасы N=10000 дана»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Мұратхан Д.Б.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл.магистры,

лектор

\_\_\_\_\_ Ж.Н.Исабеков

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 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

Б.С.Арымбеков

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020ж.

Дипломдық жоба орындауға

**ТАПСЫРМА**

Білім алушы Мұратхан Дархан Берікханұлы

Тақырыбы «Қорап тетігін өңдеу технологиясын жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы N=10000 дана»

Университет ректорының «27» қаңтарының 2020ж. № 762-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «01» 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) қорапты механикалық өндеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысың жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі; д) қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімі; е) жобаның экономикалық тиімділігің есептеу

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	14.02.20ж. – 27.03.20ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	28.03.20ж. – 02.04.20ж.	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	Ж.Н.Исабеков		

Ғылыми жетекші \_\_\_\_\_ Ж.Н.Исабеков

Тапсырманы орындауға алған білім алушы \_\_\_\_\_ Д.Б.Мұратхан

Күні

« 14 » ақпан 2020ж.

## **АНДАТПА**

Берілген дипломдық жобада тетікті өңдеудің техникалық шарттары және сипаттамасы ұсынылған. Өндіріс түрі анықталған, тетік құрылымына технологиялық анализі жүргізілді. Беттерді өңдеу үшін әдіптер есебі, технологиялық операцияны мөлшерлеу және кесу режимі есебі шығарылды. Конструкторлық бөлімде механикалық цехтағы жоңқаларды жинау үшін иірмекті тасымалдауыш қарастырылған.

Сонымен қатар өндірісті ұйымдастыру бөлімінің тақырыбы қарастырылады. Механикалық учаскедегі негізгі жабдықтардың қажетті мөлшерін есептеуі, жұмыс құрамы және оның санын есептелуі жүзеге асырылады. Сонымен қатар механикалық учаскенің ауданы және жұмыс орындарының саны мен құрастыру цехының құрал-жабдықтарының саны анықталынады.

## **АННОТАЦИЯ**

В настоящем дипломном проекте представлены характеристика и технические условия обработки детали. Определен тип производства, выполнен анализ технологичности конструкции детали, рассчитаны припуски на обработку поверхностей, режимы резания и техническое нормирование операции. Выполненный патентный поиск, позволил выбрать наиболее производительный способ повышения стойкости пластин режущего инструмента. В конструкторской части предложен шнековый транспортер для уборки стружки в механическом цехе.

## **ANNOTATION**

In this thesis project presents the characteristics and technical conditions of processing parts. The type of production is determined, the analysis of manufacturability of a design of a detail is executed, allowances for processing of surfaces, modes of cutting and technical regulation of operation are calculated. The patent search made it possible to choose the most productive way to increase the resistance of the cutting tool plates. In the design part of the proposed screw conveyor for chip cleaning in the machine shop.

## МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Технологиялық бөлім	8
1.1 Бұйым құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау	8
1.1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрлымдық бірліктің қызметтік сипаттамасы	13
1.1.2 Бұйым құрылымын технологиялыққа талдау	13
1.1.3 Өндіріс типін таңдауының негіздемесі	14
1.1.4 Құрастыру кезіндегі ұйымдастыру пішінін таңдау	13
1.1.5 Құрастыру операциясының технологиялық үрдісін жобалау	14
1.1.6 Құрастыру жұмыстарын нормалау	14
1.2 Тетік конструкциясын технологиялыққа талдау	14
1.2.1 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу	15
1.2.2 Маршруттық және технологиялық процестерін жобалау	18
1.2.3 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі	18
2 Конструкциялық бөлім	19
2.1 Қондырғының сипаты мен орнату сұлбасы	19
2.2 Қондырғының күштік есебі	20
2.3 Қондырғыны дәлдікке есептеу	21
3 Ұйымдастыру бөлімі	23
3.1 Өндірістің негізгі құрылғылар санын анықтау	24
3.2 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау	28
3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау	29
Қорытынды	30
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	31
Қосымша	

## КІРІСПЕ

Қазіргі заман талабына сай ғылым мен техниканың мейлінше қарқынды дамып, адам баласының машинаға тікелей байланысты екеніне куә болып отырмыз. Өндірістің тиімділігі, оның техникалық прогресі, шығарылған өнімнің сапасы көбінесе жаңа жабдықтарды, машиналарды, станоктармен аспаптарды шығаруға сондай-ақ технологиялық және конструкторлық мәселелерді қамтамасыз ететін әдістерді жан-жақты енгізуге байланысты. Ғылыми-техникалық революцияны жүзеге асыруда машина жасау саласы басты, өзекті роль атқарады.

Қазіргі замандағы машина жасау саласы өндіретін тетіктердің көп түрлілігімен ерекшеленеді. Сонымен бірге машина және тетік жасау циклінің ұзақтылығын төмендеуі бірге жүреді. Жеке өндірістен жаппай мол өндіріске дейін тетік шығару көлемі бұрынғыдай кең диапозонда жүргізіледі. Бірақта қазіргі кезде аз сериалы мен орта сериалы өндірістер басым болып келеді. Машинаның техникалық сипаттамасының жоғарылауы мен олардың көбеюі, олар құрамдас тетіктермен бірліктерінің сандарында көбеюіне алып келе отырып осы элементтерінің өңдеу дәлдігінің жоғарылауы, конструкциясының күрделенуі мен әдеткі материалдарды жаңа, физико-механикалық қасиеті жоғары материалдарымен ауыстырады. Осы жағдайда негізгі мен қосалқы технологиялық процестердің автоматизациясы өндіріс эффективтілігін көтеретін бірде - бір қызмет. Автоматизация технологиялық процестердің интенсификациясы мен бұйым өндірудегі өзіндік құнын төмендеуіне әсер етеді.

Машина жасауда қорап базалық тетік ретінде қолданылады. Қораптарға машинаның және механизмдердің құрылым бірліктері, тораптары, тетіктері орнатылады. Қызметіне қарай, қорапқа орнатылған тетіктер мен механизмдердің өзара орналасу дәлдігі тұрақты, берік болуы тиіс. Бұл шарт машинаның статикалық және динамикалық күйлерінде де қамтамасыз етілуі өте қажет. Сондықтан қорап тетігінің серпімді қатаңдылығының жеткілікті болғаны абзал.

Тетіктерді құрастыруда келесілерге тоқтала кеткен жөн:

-Құйма тетіктерге – бекіту үшін болат тіректі пластиналар, стандартты тіректі және орнатылу бөлшектеріне;

-Тетік арасындағы қажетті деңгейде саңылаулар бар болуы және бекітуге ыңғайлылығы;

-Станокта қондырғыларды дұрыс, тез орнатуда және бекітуге қажетті қысқыштардың және де басқа да элементтердің бар болуы.

Қораптың серпімді қатаңдығы оның габариттік өлшемдеріне байланысты болады. Қораптың конструктивті пішіндеріне, өлшеміне, қызмет ету түріне, материалына байланысты бірнеше түрлері бар. Қорап берік, үйкеліске төзімді болуы керек.



# 1 Технологиялық бөлім

## 1.1 Бұйым құрастыруының технологиялық үрдісін жобалау

### 1.1.1 Бұйымның, тетіктің немесе құрылымдық бірліктің қызметтік сипаттамасы

Бәсеңдеткіш дегеніміз тісті және бұрамдық берілістерден тұратын механизм. Ол жеке агрегат ретінде жасалған және қозғалтқыштағы қуатты жұмысшы машинаға беруге қызмет жасайды. Бәсеңдеткіштің сипаты – бұрыштық жылдамдықты төмендету және жүргізуші білікпен салыстырғандағы келесі біліктің айналу моментін жоғарлату. Бәсеңдеткіш қораптан (болатты пісірілген немесе шойынды құйылған) тұрады, онда беріліс элементері орналасады – тісті доңғалақтар, біліктер, мойынтіректер және т.б. Кейбір жағдайларда бәсеңдеткіш қорабында іліністер мен мойынтіректерді майлау құрылғылары немесе салқындату құрылғылары орналасады. Бәсеңдеткіштерді белгілі бір машинаның жетегі үшін немесе берілген жүктеме және нақты сипатты нұсқаусыз беріліс саны бойынша жобалайды. Екінші жағдайда, бәсеңдеткіштердің сериялық өндірісі ұйымдастырылған арнайы заводтар үшін жобаланады. Бәсеңдеткіштер келесі негізгі белгілер бойынша жіктеледі: "беріліс түріне (тісіті, бұрамдықты немесе тісті - бұрамдықты); сатылар санына (бір сатылы, екі сатылы және т.б.); тісті доңғалақтар түріне (цилиндрлік, конустық, конусты - цилиндрлік және т.б.); бәсеңдеткіш білігінің жазықтықта салыстырмалылық орналасуы (көлденең, тік); кинематикалық сұлба ерекшеліктеріне. Қорап қондырғының негізі болғандықтан көмекші бөлшектер мен механизмдер, көбінесе бағыттаушы механизмдер, орнатылуды, қысуды қамтамасыз етеді. Механикалық өңдеу кезінде және станокқа қораптықондырғымен бекітуде көп күш түскендіктен қажетті және жеткілікті дәрежеде беріктікті, аз салмақты дірілге тұрақтылығы иемденуі керек. Бұл қораптың қабырғалардың қаттылығының нәтижесінде жүзеге асырылады. Қораптарды құрастыруда келесілерге тоқтала кеткен жөн:

-Құйма қорапты бекіту үшін болат тіректі пластиналар және басқа да стандартты тіректер және орнатылу бөлшектері;

-Тетік арасындағы қажетті деңгейде саңылаулар және орнату ыңғайлылығы бағытында және дайындаманы түсіруге;

-Станокта қондырғыларды дұрыс және тез орнатуда және бекітуде қажетті құралдардың бар болуы.

Қораптың серпімді қатандығы құйылған металлмен оның геометриялық өлшемдеріне байланысты болады. Қораптың қызметіне, конструктивті пішіндеріне, өлшемдеріне және материалына байланысты алуан түрлері кездеседі. Қорап берік, үйкеліске төзімді болуы керек.

Екі сатылы көлденең орналасқан бәсеңдеткіштер жайма немесе сәйкес өсті болып жасалынады. Жайма бәсеңдеткіштерде тісті дөңгелектердің симметриялық орналасуына байланысты тістерге күш бір қалыпты таралмайды, сондықтан тіс дөңгелектерін материал қаттылығымен қанықтыру жоғары болса, онда шынықтыру көміртегін бірінші сатыныекіге бөліп жасаған

тиімді. Бұл жағдайда бірінші сатыдағы тісті дөңгелектер қиғаш тісті жасалынады, ал бәсеңдеткіш салмағы 20 % дейін төмендейді.

Екі сатылы бәсеңдеткіштердің бірінші сатысы тез шапшаң айналымды, ал екінші сатысы шабаң айналымды деп аталады.

Бәсеңдеткіштердің жалпы беріліс санын сатыларға бөлуге байланысты дөңгелектердің өзара тұлға мөлшері де өзгеріп отырады.

Тетік материалы мен оның қасиеттеріялық

Конструкциялық сұр шойын 20 көміртегі мөлшері С - 0,20%. Беріктік категориясы 68-73HRC.

Аққыштық шегі  $\zeta_T = 235$  МПа.

Салыстырмалы ұзаруы  $\zeta = 19\%$ .

Тетік технологиялық қасиеттері жағынан орташа күрделілікке ие. Бірақта бірнеше беттері аса дәлдікпен өңдеу амалдарын қажет етеді; олар диаметр 32g6 және төмен кедір-бұдырлықты диаметр 25h6  $\sqrt{Ra0.4}$  беттері. Кілтек жолы біліктің осіне аса жоғары дәлдікпен параллель болу шарт.

### 1.1.2 Бұйым құрылымын технологиялыққа талдау

Бұйымды технологиялыққа талдау өндіріс типімен байланысты қарастырамыз. Жылдық бағдарлама 10000 дана болса, төменде көрсетілген есептеулер арқылы бұл өндірістің үлкен сериялы өндіріс типіне келеді.

Берілген жұмысшы қорап құрылымындағы барлық элементері машина жасау саласындағы барлық нормаларға тиесілі жасалған. Бұл бөлшектерді жасау кезінде алдын-ала жобаланған өндірістік технологиялық үрдісімен жүргізуге икемділік береді. Құрылымның технологиясы оны бұзу және жинау амалдары оңай, қарапайым операцияларға дифференциалдауға жеңілдігімен ерекшеленеді.

Осымен қатар құрылымның техникалық-экономикалық критериясы бойынша бағаласaq:

Құрастыру жұмысының еңбексыйымдылығы.

$$T = \sum_1^n t_{\text{дана}} \quad (1.1)$$

мұндағы  $\sum t_{\text{дана}}$  – құрастыру операциясының даналық уақыты.

$$T = T_{\text{кур}} \cdot N \quad (1.2)$$

$$T = T_{\text{кур}} \cdot N = 89,64 \cdot 20000 = 2241000_{\text{норма/сағ}}$$

Құрастыру процессінің еңбексыйымдылығының салыстырмалы критериясы

$$\varphi_{сб} = T_{кур} / T_{тет} \quad (1.3)$$

мұндағы  $T_{кур}$  – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы;  
 $T_{тет}$  – тетікті дайындаудағы еңбексыйымдылық.

$$\varphi_{сб} = 89,64 / 75,75 = 1,18$$

Құрастыру операциясы кезіндегі бөлімдік коэффициент.

$$k_{бол} = T_{кур.түз} / T_{кур} \quad (1.4)$$

мұндағы  $T_{кур.түз}$  – құрам құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы;  
 $T_{кур}$  – құрастыру операциясының еңбексыйымдылығы.

$$k_{кур} = 5,94 / 89,64 = 0,07$$

### 1.1.3 Өндіріс типін таңдауының негіздемесі

Өндіріс түрін МЕСТ 3.1108-74 негізінде бір жабдық бірлігінің немесе жұмыс орнының операциясы бекіту коэффициентмен сипаттала отырып өндіріс типі келесі коэффициент арқылы табылады:

$$K_{з.о} = Q / P_m \quad (1.5)$$

мұндағы  $Q$  – түрлі операциялар саны. Зауыттан берілген технологиялық үрдісте көрсетілген операция;  
 $P_m$  – осы операциялар орындалып жатқан жұмыс орындарының саны.

$$K_{з.о} = 8 / 89,64 = 1$$

Мемлекеттік стандарт бойынша жоғарыдағы коэффициент үлкен сериялық өндіріс типіне сай келеді.

### 1.1.4 Құрастыру кезіндегі ұйымдастыру пішінін таңдау

Құрастыру амалдарының ұйымдастыру формасын таңдау негізінен бұйымның конструкциялық шығарылу көлеміне, ерекшеліктеріне және өндіріс типіне сәйкес анықталады. Берілген жобада үлкен сериялы өндіріске жататындықтан ұйымдастыру типін партиялы етіп жүргізген ең тиімді. Өндіріс бағдарлама бұйым күрделілігі мен шығару данасына байланыстырып екі апталық бағдарлама бойынша жүргізіледі.

1.1.5 Құрастыру операциясының технологиялық үрдісін жобалау  
Құрастыру операциясының технологиялық процесін келесі көрсетілген мәліметтерге қарай отырып жобалаймыз:

- құрастырыма сызбасы;
- құрастырмағы кіретін тетіктердің спецификациясы;
- құрамға кіретін барлық тетіктердің сызбасы;
- қабылдау орталығының технологиялық шарттарын;
- шығару программасы – 10000 дана.

1.1.6 Құрастыру жұмыстарын нормалау  
Операция даналық уақытының нормасын келесі келтірілген формула бойынша анықтаймыз:

$$t_{\text{дана}} = t_{\text{он}} \left( 1 + \frac{\alpha + \beta + \gamma}{100} \right) \quad (1.6)$$

мұндағы  $\alpha, \beta, \gamma$  – ұйымдастыру қызметі және оперативті уақытынан демалуға кететін уақытының пайыздық үлесі:  
 $\beta = 2 - 3\%$ ;  $\gamma = 4 - 6\%$ ; құрастыру кезінде техникалық қызметі көрсету 0-ге тең,  $\alpha = 0$ ;

Операциялық уақыт келесі бөліктерден тұрады, олар  $\sum t_{\text{ec}}$  және  $t_{\text{он}}^1$ , яғни жалпы формула келесі түрде жазылады:

$$t = \left( \sum t_{\text{ec}} + \sum t_{\text{он}}^1 \right) \left( 1 + \frac{\beta + \gamma}{100} \right) \quad (1.7)$$

мұндағы  $\left( \sum t_{\text{ec}} \right)$  – қосалқы уақытының қосындысы;  
 $\left( \sum t_{\text{он}}^1 \right)$  – оперативті уақытының қосындысы.

## 1.2 Тетік конструкциясын технологиялылыққа талдау

Тетіктің дайындама алудың технологиялылығын қарасақ. Тетік біліктер деталь класына жатқасын, дайындама алудың оптималды варианты – құю операциясы. Тетіктің шығару бағдарламасы жоғары және дәлелдігі жоғары болғандықтан, құю әдісін қолданамыз.

Бұйым дайындау процессінің технологиялылығы. Бұйым немесе тетік карапайым геометриялық беттер арқылы өңделеді. Бекіту және базалау беттері толық комплекті және кейбір беттер бірінғайлауланған (кілтек ойығы, центрлік беттер, фаскалар және т.б.). Таңдалынып алынған материал кесіп өңдеуге жеңіл келекі керек.

Тетіктің конструкциялық технологиялылығын мөлшерлік бағалауы келесі коэффициенттер мен анықталады.

Тетікті дайындаудың еңбексыйымдылық коэффициент.

$$K_{y.m} = Q_n / Q_{б.п} \quad (1.8)$$

мұндағы  $Q_n$  – тетікті дайындаудың жобаланған еңбексыйымдылығы;  
 $Q_{б.п}$  – базалық зауыттағы еңбексыйымдылық.

$$K_{y.m} = 323 / 462 = 0,7$$

Тетіктің конструкциялық элементтерінің біріңғайлаукоэффициент.

$$K_{y.э} = Q_{э.у} / Q_э \quad (1.9)$$

мұндағы  $Q_{э.у}$  – тетіктің біріңғайлауланған элементтер саны, дана;  
 $Q_э$  – конструктивті элементтердің жалпы саны, дана.

$$K_{y.э} = 7 / 18 = 0,38$$

Материалды қолдану коэффициент

$$K_{и.м} = G_д / G_{з.п}, \quad (1.10)$$

мұндағы  $G_д$  – сызба бойынша тетіктің массасы, кг;  
 $G_{з.п}$  – дайындаманың барлық технологиялық жойылуларымен бірге, кг.

$$K_{и.м} = 1,5 / 1,8 = 0,83$$

### 1.2.1 Механикалық өңдеу операциясы кезіндегі әдіпті есептеу

Машина жасау зауыттарында тетік алу, өңдеу негізінен кесу операция арқылы алынады. Бұдан кейін беттің кедір-бұдырлығы мен геометриялық параметрлері экономикалық тұрғыдан және дәлелдігі жоғары. Дайындаманы берілген тетік параметріне дейін қол жеткізу үшін кесу кезінде жоңқаға айналатын метал қабатын қалдырамыз. Жоңқаға айналатын металл қабатын әдіп деп атаймыз. Осы әдіп мөлшері барынша оптималды болған жөн. Механикалық өңдеу операцияларында әдіпті дұрыс таңдау көбінесе анықтамалық кестелер мен МЕСТ - тің нұсқаулары негізі барысында таңдалады. Осы алынған әдіп технологиялық процеске, өңдеу жағдайларына байланыспай, артық мәнге ие болады. Әдіптің артық болу материал шығынына, уақыттың артық болуына әне артық еңбек сыйымдылыққа әкеледі.

Осы кемшілікті еске отырып біз, механикалық өңдеу кезінде В. М. Кован ұсынған «есепті – аналитикалық әдіс» негізінде әдіпті есептедік. Бұл әдіс алдыңғы өңделген бет пен өңделіп жатқан беттің технологиялық факторларын саралау негізінде жасалынған. Әдіптің мәні әдіпті құрайтын элементтерді дифференциалдап есептеу кезінде табылады. Әдіп есептеудің есепті-аналитикалық тәсілі әдіпті анықтауда әр технологиялық әрекеттің аралық әдібін және олардың қосындысы жалпы әдібін табуға мүмкіндік береді.

Қорапсұр шойыннан құйылып жасалған.

Тетіктер материалы: Сұр шойын 20 МЕСТ 977 – 88.  $\sigma_B=441$  Мпа.

Тетік массасы- 111кг.

Жылдық дана- 10000дана.

Механикалық өңдеу әдібінің мөлшері МЕСТ 26645-85 бойынша құйманың номиналды өлшемдеріне байланысты болады.

Құйманың дәлдік тобы-11

Шалыстау дәрежесі – 4 ( $265/800=0,33 \geq 0,2$ )

Әдіп қатары – 6

1.Құйма шақтамасының өлшемі: 360- 6,4 мм; 800-8,0 мм; 265-6,4мм;  
диаметр 72Н7-4,4 мм  
диаметр 120Н7-5мм  
диаметр 190Н7-5,6мм

2.Құйма шақтамасының пішімі және орналасуы: 265-0,64мм; 360-0,8мм;  
800-1,6мм;  
диаметр 72Н7 - 6,24мм;  
диаметр 190Н7-5,6+0,4+1=7мм.

3.Құйма элементтерінің жалпы шақтамасы:  
диаметр 72Н7  
диаметр 120Н7-6,4мм (шақтама 5,64 және 6,24мм)  
диаметр 190Н7-8,0мм (шақтама 7,0мм)  
265,360-10мм (шақтама 8,04 және 8,2мм)  
800-12мм (шақтама 10,6мм)

4. Минимальді құйма әдіп-0,6мм

5. Жалпы әдіп механикалық өңдеуге тең  
диаметр 72Н7  
диаметр 120Н7-0,6+6,4=7,0мм  
диаметр 190Н7-0,6+7,0=7,6 мм(8мм алдық)  
265,360-0,6+10=10,6 (11мм алдық)  
800-0,6+12=12,6 мм (13 мм алдық)

Дайындама өлшемдері:

$265+11=276\text{мм}$   
 $360+11=371\text{мм}$   
 $800+13=813\text{ мм}$   
диаметр72Н7-72-2\*7,0=58мм  
диаметр120Н7 -120-2\*7,0=106мм  
диаметр190Н7-190-2\*8,0=174мм

Бұйымды өңдеу операциясы кезіндегі технологиялық базаларды таңдауының негіздемесі

Базаларды таңдау – кесу арқылы өңдеудің технологиялық үрдісін жобалаудың маңызды кезеңі. Базалар таңдау дайындаманы өңдеу процессінің құрылысымен тікелей байланысты.

Өңделінетін детальдардың күрделілігіне байланысты базаны таңдаудың бірнеше жағдайлары белгілі: Дайындаманы пайдаланылмаған бетке негіздейді және бір қондырғыда (бір операцияда) оны толық өңдеуден өткізеді. Бұл жай автоматтарда, агрегатты станоктарда, сонымен қатар автоматты линияларға да тән. Дайындаманы өңделген ауыстырылмайтын беттерге операцияның негізгі бөлімін орындауды негіздейді. Бұл беттерді дайындауда дайындаманың өңделмеген бетеріне негіздеумен технологиялық үрдістің алғашқы операцияларында қолданылады. Бұл жағдай өңдеуі бірнеше қондырғыларда орындалатын анағұрлым күрделірек бөлшектерге тән. Осы жағдай осының алдыңғыларға ұқсас, тек қана технологиялық үрдісінің соңғы кезеңінде қабылданған технологиялық базалар қайталанып өңделеді. Дайындаманы түрліше тізбектеліп ауысып отыратын өңделген беттерге қарай алынады. Бұл жағдай ерекше өңдеу талап етілетін бөлшектерді өңдеуде кездеседі.

Технологиялық базаларды таңдауда базаларды ауыстырмау принципін толық сақтау керек. Бұл жағдайда базалық қателік нольге тең және өңдеу дәлдігі жоғарылайды.

Технологиялық базаны таңдау –дайындаманың құрылымына байланысты. Қаралтым өңдеу кезіндегі база үшін айналу денесінің сыртқы бетін, ал тазалай өңдей кезіндегі база үшін центірлеу ұясыменен бүйіржағын алдық.

1 – қаралтымдау база; 2 – таза база.

### 1.2.2 Маршруттық және технологиялық процестерін жобалау

Дайындаманы өңделген ауыстырылмайтын беттерге операцияның негізгі бөлімін орындауды негіздейді. Бұл беттерді дайындауда дайындаманың өңделмеген бетеріне негіздеумен технологиялық үрдістің алғашқы операцияларында қолданылады. Бұл жағдай өңдеуі бірнеше қондырғыларда орындалатын анағұрлым күрделірек бөлшектерге тән. Осы жағдай осының алдыңғыларға ұқсас, тек қана технологиялық үрдісінің соңғы кезеңінде қабылданған технологиялық базалар қайталанып өңделеді.

Дайындаманы түрліше тізбектеліп ауысып отыратын өңделген беттерге қарай алынады. Бұл жағдай ерекше өңдеу талап етілетін бөлшектерді өңдеуде кездеседі(1 - кестеде көрсетілген).

1-Кесте - Тетікті механикалық өңдеудің технологиялық процесі

Операция №	Операция атауы және Сипаттамасы	Құрылғы	Құрал-жабдық
1	2	3	4
005	Дайындама Жерге құю	Құю цехі	
010	Жоңғылау операциясы Екі жағынан 265мм өлшемде жоңғылау	Өтпелі-жоңғылау 6М610Ф3	Тұғырық, іскенже
015	Бұрғылау операциясы Ø28 алты тесікті бұрғылау	2Н150 тік бұрғылау	Тұғырық, кондуктор
020	Жоңғылау операциясы 360мм өлшемде екі бүйіржақтарын жоңғылау	6Р83 модельді әмбебапты көлденең жоңғылау станогы	Тұғырық, іскенже
025	Кеулей-жону операциясы 1) Ø72Н7; Ø120Н7; Ø190Н7; b=87мм тесіктерді жону 2) Ø87; Ø135; Ø205 b=8мм бунақтарын жону	2713П/2713В көлденең жартылай автоматты кеулей жону	кондуктор
030	Бұрғылау операциясы Ø17,35 тесікті бұрғылау	2713П/2713В көлденең жартылай автоматты кеулей жону	кондуктор
035	Бұранда кесу операциясы М20-7Н; l=20мм бұранда салу	2713П/2713В көлденең жартылай автоматты кеулей жону	кондуктор
040	Бұрғылау операциясы 1)Ø19мм, l=20мм 4 тесікті бұрғылау 2)Ø24мм, l=20мм 8 тесікті бұрғылау	2Н150 тік бұрғылау	Тұғырық, кондуктор
045	Ажарлау операциясы Ø72Н7; Ø120Н7; Ø190Н7;b=87мм тесікті ажарлау	2713П/2713В көлденең жартылай автоматты кеулей жону	кондуктор



050	Тетікті жуу	Жуу машинасы	
055	Техникалық бақылау		

### 1.2.3 Кесу режимі мен машиналық уақытты анықтау есебі

010 Жоңғылау операциясының есебі.

265мм өлшемді жоңғылау

Цилиндрлі жоңғы: D=90мм. Тістері Т15К6 қатты қорытпадан, тістерінің саны: z=10.

Жоңғылау ені: B=360мм

Беріліс: S=0,18мм/тіс (33 кесте, 283 бет [2])

Кесу тереңдігі: t=276-265/2=5,5мм

Бір өтудегі кесу тереңдігі: t=0,36мм

Өтпенің саны: i=5,5/0,36=15

Өнделетін материалдың шыдамдылық шегі:  $\sigma=441$ МПа

Кесу жылдамдығын анықтау

$$v = \frac{C_V D^q}{T^m t^x s^y B^u z^p} K_V = \frac{390 \cdot 90^{0,17} \cdot 1,45}{180^{0,33} \cdot 0,36^{0,19} \cdot 0,18^{0,28} \cdot 220^{0,08} \cdot 10^{0,1}} = 255,2 \text{ м/мин.}$$

мұндағы  $K_v = K_{iv} \cdot K_{mv} \cdot K_{uv}$  жалпы кесудің жағдайын ескерілетін түзету коэффициент.

Өнделінетін материалдың сапасы (физико-механикалық қасиеті) ескерілетін коэффициент. (1-4 кесте, 262 бет, [2])

$$K_{mv} = \left( \frac{750}{\sigma_B} \right)^{n_v} \cdot K_T = \left( \frac{750}{441} \right)^1 = 1,7$$

Кесте (2 кесте, 262 бет, 2) бойынша коэффициент  $K_T = 1$  мен  $n_v = 1$  дәреже көрсеткішін табамыз.

Дайындаманың бет қалыпын әсері ескерілетін коэффициент. (5 кесте, 263 бет, 2)  $K_{iv} = 0,9$

Кескіштің материалы әсері ескеру коэффициент. (6 кесте, 263 бет, 2)  $K_{uv} = 1$

Онда жалпы түзету коэффициент.

$$K_v = 1,7 \cdot 0,9 \cdot 1 = 1,45$$

Тұрақтылық периоды фреза диаметріне байланысты таңдаймыз  $\phi 160$  фреза үшін  $T=180$  мин. (40 кесте, 290 бет, [2])

$C_v=390$  коэффициент мен  $q=0.17$ ,  $x=0.19$ ,  $y=0.28$ ,  $u=0.05$ ,  $p=0.1$ ,  $m=0.33$  дәрежелері [39 кесте, 286 бет, [2]) T15K6 қатты қорытпалы кескіш үшін берілген.

Шпиндельдің айналу санын анықтау

$$n = \frac{1000v}{\pi D} = 903 \text{ айн/мин.}$$

Білдек паспорты бойынша түзетеміз.

$$n_0 = 900 \text{ айн/мин)}$$

Нақты кесу жылдамдығын табамыз

$$v_0 = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{1000} = \frac{3.14 \cdot 90 \cdot 900}{1000} = 254,3 \text{ м/мин.}$$

Кесу күшін анықтау

$$P_z = \frac{10 C_p t^x S_z^y B^n z}{D^q n^\omega} K_{mp} = \frac{10 \cdot 101 \cdot 3,4^{0,88} \cdot 0,18^{0,75} \cdot 220^1 \cdot 10}{90^{0,87} \cdot 1300^0} 0,85 = 7082 \text{ Н.}$$

$C_p=101$  коэффициент мен  $x=0,88$ ,  $y=0.75$ ,  $u=1$ ,  $q=0,87$ ,  $\omega=0$  дәрежелер көрсеткіштерін (41 кесте, 291 бет, [2]) кестеден алуға болады.

Өңделінетін материалдың сапасы (физико-механикалық қасиеттері) ескерілетін коэффициент. (9 кесте, 264 бет, [2])

$$K_{MP} = \left( \frac{\sigma_B}{750} \right)^{0.3} = \left( \frac{441}{750} \right)^1 = 0.85.$$

Кесу режиміне қажетті қуатты іздейміз

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} \quad (1.11)$$

$$N_e = \frac{P_z v}{1020 \cdot 60} = 25,5 \text{ кВт.}$$

Станокқа қажетті қуат

$$N_{CT} = \frac{N}{\eta} = 34 \text{ кВт}$$

Станоктың ПӘК-і  $\eta=0,75$ . 6М610Ф3 консольді өтпелі жоңғылау станогын таңдаймыз.  $N=30$  кВт,  $n=10 \dots 1600$  айн/мин (42 кесте, 57 бет [2])

Операцияның негізгі уақытын есептеу

$$T_o = \frac{L}{s_m} \cdot i \quad (1.12)$$

$$T_o = \frac{L}{s_m} \cdot i = \frac{470,7}{1620} \cdot 15 = 4,36 \text{ мин.}$$

мұндағы  $L=l+l_1+l_2=470,7$  – кесудің есептік ұзындығы;

$l=462$  мм – кесу ұзындығы (800-53-106-174);

$l_1=\sqrt{t \times (D-t)}=5,7$  мм – кірекесу ұзындығы (154 бет, [3]);

$l_2=3$  мм жоңғының адымы;

$S_M=z \cdot S_z \cdot n=10 \cdot 0,18 \cdot 900=1620$  мм/мин- минуттық беріліс.

Қосымша уақыт:  $t_{\text{кос}}=3,09$  мин (93 кесте, [3])

Жұмыс орнының қызметіне, демалысқа және кейбір қажеттіліктерге қажетті уақыт:  $t_{\text{обс}}=0,041 \cdot T_o=0,041 \cdot 4,36=0,18$  мин

Даналық уақыт:  $t_{\text{дана}}=T_o+t_{\text{кос}}+t_{\text{обс}}=7,63$  мин

## 2 Конструкторлық бөлім

### 2.1 Қондырғының сипаты мен орнату сұлбасы

Жону мен іштей ажарлау станоктарында өңдеу операциялары негізінен центрлерде жүргізіледі, ол тетікті жоғары дәрежеде дәлелді базалауды береді. Ал жетекші патрон тетікке айналу моментін беру үшін қолданылады. Біз машина жасау саласында жазық беттерді өңдеу үшін фрезерлеу станоктардағы айналдырықты қолданамыз. Біздік реттемеге сай келеді. Айналдырық 1 хвостовигінде 2 бұрандалы тығын 3, серіппе 4 мен центр 5 орналастырылған. Тұрғының 1 осьтерінде 8 шпиндель 6 домалап тұрады. Салмақтар 6 жұдырықшалармен 9 саусақтар 10 арқылы жалғасады. Бұранда 11 центрдің осьтік бағытымен центрдің жылжуын шектейді. Патрон жұмысын тоқтатып, серіппе 12 салмақ 6 пен жұдырықшаларды 9 аластатып, тетікті босатуға жол береді. Қауіпсіздік үшін патрон 1 қорап 13 пен қорғаушы бетпен 14 қапталған. Өңделетін дайындаманы артқы центрмен қысқан кезде, алдыңғы центр 5 сол жаққа жылжиды. Ол центрдің конустық беті хвостовиктің 2 конустық бетімен жанасқанға дейін жүреді. Өңделетін дайындаманың қысуы центрден тепкіш күші мен кесу күші әсерінен автоматты түрде жұдырықшалардың ось 8 бойымен айналуы арқылы жүреді.

### 2.2 Қондырғының күштік есебі

Кесу күшін анықтау

$$P_z = 10C_p t^x S^y v^n K_p = 10 \cdot 300 \cdot 0,43^1 \cdot 0,42^{0,75} \cdot 226,1^{-0,15} \cdot 1 = 268,32 \text{ Н.}$$

$C_p=300$  коэффициенті мен  $x=1$ ,  $y=0,75$ ,  $n=-0,15$  дәрежелер көрсеткіштерін (22 кесте, 273 бет, [2]) кестеден аламыз.

мұнда  $K_p = K_{MP} \times K_{\phi p} \times K_{\gamma p} \times K_{\lambda p} \times K_{\tau p} = 1$  жалпы кесу жағдайын ескеретін түзету коэффициенті

$$K_{MP} = \left( \frac{\sigma_B}{750} \right)^{0,75} = \left( \frac{441}{750} \right)^{0,75} = 0,67 \text{ (9 кесте, 264 бет, [2])}$$

мұндағы  $K_{\phi p}=1$

$K_{\gamma p}=1$

$K_{\lambda p}=1$

$K_{\tau p}=1$

Қауіпсіздік коэффициенті есептеу

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

мұндағы  $K_0 = 1,5$  – барлық қондырмаларға қатысты кепілдік коэффициенті;  
 $K_1 = 1,2-1,4$  – дайындаманың өңделмеген бетін күйін ескеретін коэффициент;  
 $K_2 = 1$  – кескіштің мүжілгендегі кесу күшін прогрессиялық өсуі ескеретін коэффициенті;  
 $K_3 = 1,2$  – үзілмелі кесу кезінде кесу күшінің ұлғайуын ескеретін коэффициенті;  
 $K_4 = 1,3$  – қондырманың қысу күшінің тұрақтылығын ескеретін коэффициенті, қол күшімен бұралатын жетек үшін;  
 $K_5 = 1$  – тетіктерді үлкен контакты бетте орнатын ескеретін коэффициенті;  
 $K_6 = 1,5$  – дайындаманы бұру мүмкін моменті есептеу коэффициенті.

$$K = 1,5 \times 1,2 \times 1 \times 1,2 \times 1,3 \times 1 \times 1,5 = 4,212$$

Кесу моменті төменгі амалменен анықталады:

$$M_{\text{кесу}} = P_z \cdot R \quad (2.2)$$

$$M_{\text{кесу}} = 268,32 \cdot 0,05 = 13,416 \text{ Нхм}$$

Жетекшінің қамтамас ететін күшін анықтаймыз.

$$W_{\text{сум}} \cdot f \cdot R = M_{\text{рез}} \cdot K \quad (2.3)$$

мұндағы  $f_p = 0,1$

Осыдан төменгі күшті табамыз:

$$W_{\text{сум}} = \frac{M_{\text{рез}} \cdot K}{f \cdot R} \quad (2.4)$$

$$W_{\text{сум}} = \frac{13,416 \cdot 4,212}{0,1 \cdot 0,06} = 9418 \text{ Н}$$

2.3 Қондырғыны дәлдікке есептеу

Құрылғының дәлдік есебі мына формула бойынша анықталады:

$$E_{np} \leq \delta \cdot R \cdot \sqrt{(R_1 - \varepsilon_\delta)^2 + \varepsilon_s + \varepsilon_{ye} + \varepsilon_c (R_2 \cdot \omega)^2} \quad (2.5)$$

мұндағы  $\delta$  – дайындаманың өңделген беттерінің орналасу өлшеміне сәйкес шегі,  $\delta = 0,15$  мм;

$R$  – бөлек, жеке құрайтын дұрыс орналасудан кейбір мүмкін шегіністерді ескеретін коэффициент,  $R=1,2$ ;

$R_1$  – базалардағы қатені ескеретін коэффициент,  $R_1 = 0,8-0,85$ ;

$E_3$  – бекітуге ыңғайлау мен дайындаманың деформациясы нәтижесінде туатын (коэффициент) қате;

$E_6$  – құрылғыдағы дайындаманы базалаудағы қате,  $E_6 \neq 0$ ;

$E_{ye}$  – белгілеме элементтерінің қателері,  $E_{ye}=0,01 - 0,05$  мм;  $E_{ye}$

0,03 мм;

$E_n$  – құрылғыдағы дайындаманың ескіруі нәтижесінде пайда болған қате;

$E_c$  – станоктағы құрылғы фиксациясы мен белгілеудің қателері;

$R_2$  – тең деп алуды қажет ететін коэффициент,  $0,6 - 0,18$ ;

$W$  – берілген әдіс үшін экономикалық дәлдіктен шығатын

өңдеу

қателерінің мәні,  $W = 0,006$ .

Орта өндірісте дайындаманың бір бөлігі үшін бекітудің қателері нөлге тең.

Жылжыту үлкендігі тұрақты  $E_c = 0$ . Станоктағы құрылғы фиксациясы мен белгілеу қатесі станоктағы құрылғы корпусын қорғаумен келісіледі.

$E_c = 10 - 20$  микрон.

$$E_{np} \leq 0,15 - 1,2 \sqrt{(0,85 \cdot 2)^2 + 0 + 0,01 + 10 + (0,6 \cdot 0,006)^2} =$$

$$= 0,15 - 1,2 \sqrt{2,89 + 10,01 + 0,000013} = 0,15 \cdot 1,2 \cdot 3,59 = 0,65 \text{ мм}$$

$$0,11 < 0,65$$

яғни дәлдік таңдағанды қанағаттандырады

### 3 Ұйымдастыру бөлімі

#### 3.1 Өндірістің негізгі құрылғылар санын анықтау

$$C_p = \frac{N \cdot \sum t_{u-k}}{60F_{\partial} \cdot k_{з.ср}}. \quad (3.1)$$

мұндағы  $t_{u-k}$  - бір бұйымға кеткен уақыт (білдек/сағат);

$N$  - жылдық бағдарлама;

$F_{\partial}$  - жабдықтың жұмыс істеу жылдық қоры;

$F_{\partial} = 4015$  сағат 2 кезеңде жұмыс кестесімен жасағанда;

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

Жоңғылау операциясы үшін – жоңғылау станогы мод. 6М610Ф3:

$$C_p = \frac{15,26 \cdot 20000}{4015 \cdot 60} = 1,7 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 2 станок шығады. Әр станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = \frac{1,7}{2} = 0,85$$

Бұрғылау операциясы үшін – бұрғылау станогы мод. 2Н150:

$$C_p = \frac{4,16 \cdot 20000}{4015 \cdot 60 \cdot 0,95} = 0,5 \text{ станок.}$$

Жоғары бүтін санға шейін дөңгелектесек, сол кезде 1 станок шығады. Әрбір станоктың жүктелуін табамыз:

$$k_3 = \frac{0,5}{1} = 0,5$$

Жоңғылау операциясы үшін – жоңғылау станогы мод. 6Р83:

$$C_p = \frac{14,44 \cdot 20000}{4015 \cdot 60 \cdot 0,95} = 1,6 \text{ станок.}$$

Жоғарғы бүтін санға дейін дөңгелектейміз, сонда 2 станок шығады. Әр станоктың жүктелуін табамыз

$$k_3 = \frac{1,6}{2} = 0,8$$

Жону операциясы үшін – кеулей-жону станогы мод. 2713П:

$$C_p = \frac{33,6 \cdot 20000}{4015 \cdot 60 \cdot 0,95} = 3,7 \text{ станок.}$$

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

$$k_3 = \frac{3,7}{4} = 0,93$$

Жону оперциясы үшін – кеулей-жону станогы мод. 2713П:

$$C_p = \frac{5,24 \cdot 20000}{4015 \cdot 60 \cdot 0,95} = 0,6 \text{ станок.}$$

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

$$k_3 = \frac{0,6}{1} = 0,6$$

Бұрғылау оперциясы үшін – бұрғылау станогы мод. 2Н150

$$C_p = \frac{2,56 \cdot 20000}{4015 \cdot 60 \cdot 0,95} = 0,3 \text{ станок.}$$

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

$$k_3 = \frac{0,3}{1} = 0,3$$

Бұрғылау оперциясы үшін – кеулей-жону станогы мод. 2713П:

$$C_p = \frac{8,8 \cdot 20000}{4015 \cdot 60 \cdot 0,95} = 1 \text{ станок.}$$

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

$$k_3 = \frac{1}{1} = 1$$

Негізгі станоктардың жалпы саны:

$$C_{\text{жалпы}} = 2 + 1 + 2 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 = 13 \text{ станок.}$$

Көмекші станок санын анықтаймыз. Кесу құралдарының жұмыс мерзімін оптималды қолданы үшін олардың кесу қасиетін қайта келтіретін көмекші жабдық қолданылады (2-кестеде көрсетілген).



Көмекші станоктардың саны жалпы станоктар санының 4% көлемін құрайды:

$$C_{\text{вс}} = \sum C \cdot 0,04 = 13 \cdot 0,04 = 0,52 \approx 1 \text{ станок бар деп қабылдаймыз.}$$

Барлық станоктар:

$$\sum C_p = 13 + 1 = 14 \text{ станок}$$

2- Кесте - Станоктардың типі мен олардың саны

№	Станок моделі.	Станоктар саны, дана
1	станок мод. 6М610Ф3	2
2	станок мод. 2Н150	1
3	станок мод. 6Р83	2
4	станок мод. 2713П	4
5	станок мод. 2713П	1
6	станок мод. 2Н150	1
7	станок мод. 2713П	1
8	станок мод. 2713П	1

### 3.2 Цех жұмысшыларының саны мен құрамын анықтау

Станокта жұмыс істейтін жұмысшыларды станок санымен анықтайды:

$$R_{np} = \frac{\Phi_0 \cdot C_{np} \cdot k_k}{\Phi_p \cdot k_{cp}} = \frac{4015 \cdot 14 \cdot 0,95 \cdot 1,05}{2070 \cdot 1,35} = 20,06 \approx 20 \text{ жұмысшы.} \quad (3.2)$$

мұндағы  $\Phi_p$  - жылдық уақыт қоры, 2 кезең;  $F_a = 4015$  сағат;

$C_{np}$  - өндірістік құрылғылар саны 14 станок;

$k_3$  - құрылғыларды орташа жүктеу коэффициенті;  $k_i = 1,35$ ;

$F_a$  - жұмысшының жұмыс істеу жылдық уақыт қоры;

$k_d$  - қолмен жұмыс істеу сиымдылық коэффициенті;  $k_d = 1,05$ .

Слесарлы механикалық цехтағы жұмысшылар санын 2-5 % станок жұмысшылар санынан құрайды:

$$R_{ст} = 20 \cdot 0,05 = 1 \approx 1 \text{ жұмысшы.}$$

Өндірістік бөлімнің механикалық жұмысшылары:

$$\sum R_p = 20 + 1 = 21 \text{ жұмысшы.}$$

### 3.3 Механикалық бөлімнің ауданын анықтау

Өңдеу бөлімінде бір станокқа 10-12 м<sup>2</sup> бөлінеді:

Жоңғылау мен кеулей-жону операцияларында қолданатын станоктарға тиісті орын:

$$S_{1+2} = 13 \times 28 = 364 \text{ м}^2$$

Бұрғылау операциясында қолданатын станоктарға тиіс орны:

$$S_{3+4} = 1 \times 12 = 12 \text{ м}^2$$

Ажарлау операциясы кезінде қолданылатын станоктарға тиіс орны:

$$S_{5+6} = 1 \times 12 = 12 \text{ м}^2$$

Көмекші станокқа тиісті орын:

$$S_7 = 1 \times 12 = 12 \text{ м}^2$$

Слесарлық механиктердің құрал – сайман қоятын орын:

$$S_{CM} = 1 \times 5 = 5 \text{ м}^2$$

Барлық механикалық цехтың ауданы:

$$\sum S = 364 + 12 + 12 + 12 + 5 = 405 \text{ м}^2$$

Жалпы ауданды  $S_{ж} = 720 \text{ м}^2$  деп қабылдаймыз.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Өндірістің тиімділігі, оның техникалық прогресі, шығарылатын өнімнің сапасы көбінесе жаңа құрылғыларды, машиналарды, станогтар мен аппараттарды шығаруға, сондай-ақ технологиялық және конструкторлық шешімдердің экономикалық тиімділігі мен техникалық мәселерді қамтамасыз ететін әдістерді жан- жақты еңгізуге байланысты.

Берілген дипломдық жобада қорапты жұмыс сызбалары бойынша технологиялық процесті іске асыру үшін жоғары өнімді жоңғылау, бұрғылау және бұранда кескіш станоктарын, тез әрекетті қондырғыларын жоғары сапалы

Кескіш аспап құралдарын қолдандым. Жобаны жасау барысында Мемлекеттік стандарттар мен нормативтерді пайдаландым.

Ұсынылған дипломдық жобада қорапты шығаратын, жылдық бағдарламасы 10000 дана болатын бөлімді қарастыра отырып, оның қызмет орны мен техникалық шарттарын талдап, механикалық өңдеу технологиясын жобаладым.

Қорап конструкциясының технологиялылығы тексеріліп, дайындамаға таңдау жасалған. Жоңғылау, бұрғылау режимі мен әдібі есептелінді. Өңдеу жұмыстарын орындау үшін құрал құрылғылар және тетіктерді бұрғылау үшін құрылым жасалды.

Жоғарыда айтылған деректерге сүйене отырып, құрылымдық технологиялық талдау жүргізіліп тетікпен торапты технологиялы деп есептеуге болады. Қорап материалының өңдеулігі жоғары және механикалық өңдеу кезінде қиындықтарға соқтырмайды деген шешімге келуге болады. Сондай-ақ, мұнда дипломдық жобалау жұмысын орындаудың бірізділігі, оның мөлшері мен мазмұны, негізгі бөлімдері талқыланып, тереңірек зерттеу мәселесі айқындалған.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Справочник технолога том 1 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
2. Справочник технолога том 2 под редакцией Косилова А.А. Москва, Машиностроение 1986.
3. Горбачевич А.Ф. «Курсовое проектирование по технологии машиностроения», Минск Высшая школа 1975.
4. Ишмухамбетова Т.Р., Капанова А.К. “Кәсіпкерлік іс-әрекеттің экономикалық негізі” Алматы, 2001
- 5 «Общемашиностроительные нормативы времени». М. Машиностроение 1989.
- 6 «Общемашиностроительные нормативы режимов резанья для технического нормирования работ на металлорежущих станках», Москва. Машиностроение 1967.
- 7 Мендебаяев Т.М. Даулетбаков А.И. «Машина жасау технологиясы бойынша курстық жобалау» Алматы «Мектеп» 1987.
- 8 Ю.А.Абдрамов и др. «Справочник технолога-машиностроителя», том 2, М.: «Машиностроение», 1985.
- 9 Сахаров С.Н. «Металлорежущие инструменты» Москва Машиностроения 1989.
- 10 Нефедов Н.Е. «Сборник задачи примеров по резанию металлов и режущему инструменту», Москва. Машиностроение 1977.
- 11 Ансеров М.А. «Приспособление для металлорежущих станков», Л. Машиностроение, 1975.
- 12 Бабук В.В. «Дипломное проектирование по технологии машиностроения», Минск; Высшая школа, 1975.
- 13 Балабанов А.Н. «Краткий справочник технолога - машиностроителя», М. «Издательство станков» 1982.
- 14 Добрыднев И.С. «Курсовое проектирование по предмету по технологии машиностроения», Москва. Машиностроения 1985г.
- 15 Маталин А.А. «Технология машиностроения», Л. Машиностроение 1985.
- 16 Егоров М.Е. «Основы проектирования машиностроительных заводов»
- 17 Д.Серікбаев, С.Тәжібаев Машина детальдары. – Алматы: Мектеп, 1983
- 18 А.Ф.Горбачевич, В.А.Шнред. Курсовые проектирования по технологии машиностроения. – Минск: Высшая школа, 1983
- 19 Справочник технолога – машиностроителя в 2-х томах. /Под. ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещеряков 4-е изд. Перераб и доп. – М.: Машиностроение, 1985

