

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

Жора М.М.

«Айналдырық шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау. 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 автоматтандыру және цифрландыру  
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

**ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ**

Кафедра меңгерушісі

PhD

Б.С.Арымбеков

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2020ж.

Дипломдық жобаға

**ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА**

Тақырыбы: «Айналдырық шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін  
жобалау.Жылдық шығару бағдарламасы 1000 дана»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Жора М.М.

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 Жора Меруерт Мырақорқызы

Тақырыбы: «Айналдырық шығаратын механикалық-құрастыру бөлімін жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы 1000 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 11 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 \_\_\_\_\_ М.М.Жора

Күні

« 11 » ақпан 2020ж.

## **АҢДАТПА**

Берілген дипломдық жобада тетікті өңдеудің техникалық шарттары және сипаттамасы ұсынылған. Өндіріс түрі анықталған, тетік құрылымына технологиялық анализі жүргізілді. Беттерді өңдеу үшін әдістер 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	Негізгі бөлім	8
1.1	Тетікке сипаттама	8
1.2	Жобалау үшін бастапқы деректер	9
2	Технологиялық бөлім	10
2.1	Өндіріс түрін таңдау және оның қалыптасуы	10
2.2	Дайындаманы таңдау және оның қалыптасуы	12
2.3	Тетіктің технологиялық анализі	13
2.3.1	Сапалық көрсеткіші бойынша бағалау технологиясы	13
2.4	Технологиялық өңдеу маршруты	14
2.5	Технологиялық базаны таңдау	14
2.6	Әдіпті есептеу	16
2.7	Кесу режимін есептеу	20
3	Конструкторлық бөлім	25
3.1	Механизациялау құрылғыларының конструкторлық сипаттамасы	25
4	Ұйымдастыру бөлімі	27
4.1	Станоктар санын есептеу	27
4.2	Өнеркәсіптегі жұмысшылар санын есептеу	27
4.3	Өнеркәсіптің өндірістік ауданы	29
4.4	Механикалық бөлімнің көмекші бөлігінің ауданын анықтау	29
	Қорытынды	30
	Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	31
	Қосымша А	

## КІРІСПЕ

Машина жасау Қазақстан Республикасында 49 саласын қызметпен қамтиды. Машина жасаудың ғылыми-техникалық дамуы маңызды деңгейде елдің халық шаруашылығының дамуы мен жетілуін анықтайды. Ғылыми-техникалық прогресстің ең маңызды талаптары еңбек өнімділігі, қоғамдық өндірістің тиімділігін жоғарлату және өнімнің сапасын жақсарту болып табылады.

Машина дайындаудың технологиялық әдістерін жетілдірудің алғашқы дәрежелі маңыздылары машина сапасы, сенімділік, ұзақ мерзімділік және орын ауыстырудағы экономикалық құрылымның жетілуіне ғана емес, өндіріс технологиясына да қатысты. Жоғарғы өндірістік прогресстік өңдеу әдістерін қолдану, жоғарғы дәлдікті және машина тетігінің бет сапасын қамтамасыз ету, жұмыс беттерін беріктендіру әдістері, бүтіндей машинаның және тетіктің жұмыс ресурсын жоғарлату, қазіргі заманғы автоматты және ағымдық сызықтарды тиімді пайдалану, СББ станоктарын, электронды сандық машина және басқа да жаңа техникалар-осының бәрі басты тапсырманы шешуге бағытталған: өндіріс тиімділігін және өнім сапасын арттыру.

Өнімнің бәсекеге қабілеттілігін сақтау үшін оны әрдайым жетілдіріп, өңдеп, жаңасын шығарып, ескі зауыттар мен цехтарды қайта жондеп отыру қажет. Озық технологиялық үрдістерді қолдану қажет.

Бұл мақсатты орындау экономикада сонымен қатар жаңа принципті аса терең шарушылықты және өндірістік қатынасты, өндіріс мүмкіндіктерін толық жүзеге асыратын тиімді басқару жүйесін құруды талап етеді.

# 1 Технологиялық процесстердің алғашқы этаптары

## 1.1 Бөлшектің құрылымы және қызметі

Айналдырық бөлшегі ол оң және сол айналмалы қозғалыстағы екі беті ойықша «білік» ретінде түсіндіріледі. Металл кесетін білдекте айналатын білік қызметін атқарып, қосалқы өңделетін дайындама мен кесетін аспаппен бекітіледі;

Бөлшектің жалпы өлшемі: максималды диаметрі 95 мм, ось сызығы өлшемі 270 мм.

Бөлшек өте күрделі сыртқы және ішкі диаметрлі бұрылыстардан тұрғанымен жалпы концентрациясын сақтайды. Бетінің басым бөлігі жоғары дәлдікті қажет етеді –80js6 мм диаметр, 85h6 мм және қырының шығыңқы бөлігі 95 мм диаметр. Бөлшектің беттерінің әрқайсысының арасы ойықтардан тұрады. Бұл тегістеу дөңгелегінің тиімді кіріп шығуы үшін. Алдыңғы бетінде (торец) паз орналасқан ені 12 мм және тереңдігі 20 мм. Ішкі тегістеу аймағында 85h6 мм дәлдікті кілтекті паз орналасқан ұзындығы 45 мм, тереңдігі 7 мм.

Айналдырықтың ішкі бөлігінің көбісін диаметрі 45 мм өс аралық тесік алып жатыр 45мм. Қалған көп бөлігін резбалар алып жатыр М42х1.5 және М64х2 6 классты дәлдікті, тегістеу беті 57Н7мм, және екі ойық тесіктермен 65 мм және 58 мм.

Ойықтардың бір бөлігімен шығыңқылар және де алдыңғы бет (торцы) бағыттаушылардан тұрады (фаски) 1,6х45, 1,6х60 және 2х45 градустық. Айналдырық конструкциялық 45 болаттан жасалған МЕСТ 1050-74. Бұл бөлшектің механикалық өңделуі қиындық туғызбайды.

Болат 45 химиялық құрамы 1.1.1-кестеде көрсетілген, механикалық құрамы 1.1.2-кестеде.

1.1.1-кесте - Болат 45 химиялық құрамы

C	Si	Mn	S	P	Ni	Cr
			артық емес			
0,4...0,5	0,17...0,37	0.50...0,80	0,45	0,45	0,30	0,30

\



### 1.1.2-кесте - Болат 45 механикалық құрамы

Т кг/мм <sup>2</sup>	ВР кг/мм <sup>2</sup>	s, %	, %	$\alpha_H$ , кг/см <sup>2</sup>	НВ (артық емес)	
					ыстықтай илект.	күйдірілген
артық емес						
36	61 (570МПа)	16	40	5	241	197

## 1.2 Өндіріс түрін анықтау

Өндіріс түрін 1.1.3-кестеде анықтап аламыз. Жылдық бағдарлама саны  $N = 3500$  дана, бұйым салмағы 7,5 кг. Өндіріс түрі сериялы. Бұйымның өлшем шарасын анықтау

мұндағы  $F_D$  - бұйымның жылдық жұмыс уақытының нақты фонды;  
 $F_D = 2024$ сағ.

$N$  – жылдық бағдарлама саны,  $N = 3500$  дана.

мин/дана.

Орташа бірлік уақытты анықтау

мин.

Сериялы коэффициентті анықтау

## 1.3 Бөлшектің технологиялық құрылымдық анализі

Айналдырық бұйымы болат 45 конструкциялы материалдан жасалады. Бұйымның конструкциялы ерекшелігі бастапқы дайындама ретінде «пруток» пайдаланады және де бастапқы дайындаманы ыстық көлемді қалыптау арқылы алуға болады. Бұл кезде металл қалдығы аз болады.

Ыңғайлы және сенімді технологиялық базалар қарастырылады. (мысалы, токарлі-реворверлі білдектің 3-қысқышты патроны). Токарлі-реворверлі білдегінде дайындама өңделер кезінде бір қондырғыда бірнеше

бетпішін өңделеді, технологиялық базаның сақталуы қадағаланады. Бұл өңдеу кезіндегі жоғары дәлдікті қамтамасыз етеді.

Технологиялықтың төмендеуі дәлдіктің жоғарылығына қатты әсер етеді, олар кейбір беттердің тазалығы мен ұзын ішкі өзекшелер мен ішкі резъбалар болып табылады.

#### 1.4 Бастапқы дайындаманы алу әдісін таңдау

Бастапқы дайындаманы алу әдісі мыналарға байланысты таңдаймыз: бұйымның құрылымы, материалы, техникалық сұраулары, өндіріс типі және де экономикалық тұрғыда тиімділігі. Дайындама түрі технологиялық процеске, еңбексыйымдылығына және технологиялық өңделуіне әсер етеді.

Машина жасау саласында дайындама алудың мынадай түрлері бар: құю, дәнекерлеу, прокаттау, соғу әдісі, ыстық көлемді қалыптау.

Бұйымға болат 45 маркалы материал берілгендіктен оны біз құю әдісімен ала алмаймыз, өйткені құю әдісі арқылы алу қиынға соғады сондықтан біз бұл әдісті таңдамаймыз.

Бұл металл және де шектеулі дәнекерлеу материалына жатады, ол дегеніміз арнайы дәнекерлеу материалын қажет етеді деген сөз сондықтан дәнекерлеу таңдалынбайды.

Салмағы жеңіл құрылымы күрделі,балғалап соғу әдәсімен алу мүмкіншілік бермейді.

Күрделі құрылымы мен ішкі қуысы баршылығының арқасында оған біз қалыптау тәсілін қолдана аламыз. «Айналдырықты» өңдеу кезіндегі басты мәселе – ішкі және сыртқы цилиндрлі беттерді концентраттау және әдіптің оське перпендикуляр орналасуы. Бұл прокаттау кезінде алынуы мүмкін.

Сондықтан прокаттау мен қалыптауды таңдаймын.

Дайындаманың салмағын нұсқалар арқылы анықтаймыз.

Дайындама салмағы мына формуламен анықталады

(кг),

мұндағы –дайындама көлемі, см<sup>3</sup>;

–материал тығыздығы, кг/см<sup>3</sup>

Цилиндрлі пішіндерге

(см<sup>3</sup>)

Прокат салмағы тең

$(\text{мм}^3)(\text{м}^3)$

$(\text{кг}/\text{м}^3)$

(кг)

Дайындаманың қалыптау салмағы тең

мұндағы

– поковканың салмағын анықтайтын коэффициент

Таңдаймыз

(кг)

Дайындамаға қажетті нұсқаны таңдау үшін техно-экономикалық есептеулер жүргіземіз. Материалды пайдалану көрсеткішіне (КИМ) есеп жүргіземіз.

,

мұндағы –бұйым салмағы, кг;  
-дайындама салмағы, кг.

Прокаттау

Қалыптау

Дайындаманың өзіндік құны  $S_{\text{дай}}$  мына формуламен анықталады [1. б. 31 - 48].

Прокатты дайындама үшін

, (тг.),

мұндағы –дайындама салмағы, кг (=16,5321 кг)  
- 1 кг дайындама материалы бағасы, тг. (=2,072 тг.)  
– дайын бұйым салмағы, кг (=7,298 кг)

– 1 қалдық құны (=80 тг.)

(тг.)

Қалыптаумен алынған дайындамаға

, (тг.),

мұндағы – дайындама материалының бастапқы құны, тг. (=2088 тг.)  
-коэффициенттер, дәлдік класына, күрделі тобына, салмағына,  
материал маркасы мен дайындаманың өндірістік көлеміне байланысты;

;

–дайындама салмағы, кг (=8,7576 кг)  
- дайын бұйым салмағы, кг (=7,298 кг)  
– 1 қалдық құны , тг. (=80,64 тг.)

(тг.)

Бұйымның жылдық бағдарламаға сәйкес қолданылуын экономикалық тұрғыда тиімділігін анықтау

, (тг.),

мұндағы -1 кг. дайындама құны, тг. (=2,072 тг.)  
– дайындама салмағы нұсқалары, кг.  
- жылдық бағдарлама, дана;

Дайындама алудың экономикалық тиімділігі

(тг.),

мұндағы –дайындама өзіндік құны тг.;

- жылдық бағдарлама дана.

Дайындама алу тәсілдерін салыстыру үшін 1.4.1-кестеге жүгінеміз.

1.4.1-кесте - Дайындама алу тәсілдерінің құнын салыстыру

Дайындама түрі	Материалды пайдалану коэффициенті, КИМ	Дайындаманың өзіндік құны, тг.
Прокаттау	0,44	33,554
Қалыптау	0,83	14,1344

Қорытынды: қалыптау арқылы алынған дайындама экономикалық тұрғыда тиімдірек, өйткені:

- материал аз жұмсалады;
- шығын өзін-өзі тез ақтайды;
- дайындаманың өзіндік құны арзан;
- осы тәсілмен жыл бойы жүргізілсе, дайындаманың өзіндік құны арзандайды.

## 2 Механикалық өндеудің технологиялық үрдісін жүргізу

### 2.1 Маршруттық технологиялық процесстің тандалуы және түсіндірілуі

«Айналдырықты» өндеу кезіндегі басты мәселе – ішкі және сыртқы цилиндрлі беттерді концентраттау және әдіптің оське перпендикуляр орналасуы. Бұл мәселе мына тәсілдермен шешіледі:

- токарлі – винт кесуші білдегімен бетті өндеу;
- токарлі – реворверлі білдегімен бетті өндеу.

Нақтысы екінші тәсіл.

Механикалық өндеудің екі маршруттық тәсілі 2.1.1-кестеде көрсетілген.

#### 2.1.1-кесте - Механикалық өндеудің маршруттық тәсілдері

1 нұсқа		2 нұсқа	
005	Дайындама	005	Дайындама
010	Токарлі-винт кесуші	010	Токарлі-револьверлі
015	Токарлі-винт кесуші	015	Токарлі-револьверлі
020	Кілтекті-фрезерлеу	020	Бойлық-фрезерлеу
025	Көлденең-фрезерлеу	025	Көлденең-фрезерлеу
030	Токарлі-винт кесуші	030	Токарлі-винт кесуші
035	Термиялық	035	Термиялық
040	Дөңгелей ажарлау	040	Дөңгелей ажарлау
045	Дөңгелей ажарлау	045	Дөңгелей ажарлау
050	Қортындылай	050	Қортындылай

Бірінші және екінші маршруттық тәсілдерді салыстырып көрейік.

Екінші маршруттық тәсілде негізгі әдіптің бет өңделудің басым көбі токарлі-реворверлі білдектерде өңделеді (операциялар 010 және 015), соған орай еңбексыйымдылық азайып, өнеркәсіптік үрдіс өседі. Ол білдектегі аспаптардың реворверлі басшада орналасуына байланысты

Бірінші бағанада токарлі-реворверлі білдектің орнына токарлі-винт кесуші білдегі пайдаланылады деп тұр. Бұл тәсілде бет өндеудің басым көбі универсалды токарлі-винт кесуші білдегінде орындалады (мысалы, 16К20). Бұл білдекте аспаптың ауысуы керек, өйткені аспап ұстағышта төрт кесуші аспапты ғана орнатуға болады.

Бұның барлығы еңбексыйымдылықты арттырып, өндеу уақытын көбейтіп, жұмыскердің жоғары квалификациясын талап етеді.

Әрине базаның орнықты сақталмауында ескерген жөн. Дәлдікті жоғары талап ететін айналдырықты өңдеуде бұл тәсіл мүлде сәйкес келмейді.

Жоғарыда айтылған анализ бойынша қорытындылай келгенде, екінші тәсіл айналдырықты өңдеу кезінде көбірек тиімді және дұрысы анық екеніне көз жеткіздік. Сондықтан екінші тәсілді алдағы жобалау кезінде сеніммен қолдануға болады.

## **2.2 Механикалық өңдеудегі технологиялық процесстерінің жүргізілуі**

Жобаланудың бұл кезеңінде операциялардың мазмұны мен реті көрсетіледі.

Жұмыс реті мынадай:

- маршрут бойынша өңделудің жеке-жеке қадамдары (қайталай өңдеу керек болса);
- реті қойылуы және операцияны орындаудың мәмілесін ескеру;
- қосымша операциялар енгізілуі.

Барлық керекті мәліметті пайдаланып, білдектің моделін, базасын, басқа да элементтерді білместен бұйымның маршрутты өңделуін құрастырамыз.

Осылайша бастапқы бұйымның маршрутты өңдеу орындалу жолын көрдік. Толыққанды маршрутты өңдеу операциясы ары қарай жалғасын таппақ.

### **2.2.1 Технологиялық базалардың тағайындалуы**

Технологиялық операцияларды құрғанда көбіне технологиялық базалардың құрылуына мән береміз, ол бұйымның дәлдігі мен сызбаның техникалық сұранымдарын қамтамасыз етеді.

Базалар МЕСТ 21495-76 бойынша таңдалынады. Соған орай базалардың басты ережесі: алты нүкте қағидасы және базалар тұрақтылығында сақталады.

Айналдырыққа технологиялық базалар таңдалынғанда барлық ережелер сақталды.

Технологиялық базаларды тағайындаймыз (2.2.1.1-кесте)

2.2.1.1-кесте - Технологиялық базалар

№ Операция	Операция атауы	Базалау әдісі
010	Токарлі-револьверлі	Базалау сыртқы бетке жасалады 95 мм және кесікке жанай (3 жұдырықшалы патронда). Бес дәрежелі еркіндіксіз

015	Токарлі-револьверлі	Базалау сыртқы бетке жасалады 85h12 мм және кесікке жанай (3 жұдырықшалы патронда). Бес дәрежелі еркіндіксіз
020	Бойлық-фрезерлеу	Базалау арнайы құрал-жабдықпен іске асады (призмада).Бес дәрежелі еркіндіксіз
025	Көлденең-фрезерлеу	Базалау сыртқы бетке жасалады 85h10 мм кесікке жанай. Алты дәрежелі еркіндіксіз
030	Токарлі-винт кесуші	Базалау сыртқы бетке жасалады 85h10 мм кесікке жанай (3 жұдырықшалы патронда). Алты дәрежелі еркіндіксіз
040	Дөңгелете ажарлау	Базалау сыртқы бетке жасалады 85h10 мм кесікке жанай (3 жұдырықшалы патронда). Бес дәрежелі еркіндіксіз

Дайындаманы базалауды картада, сызба мен операциялық сызбада көруге болады.

### 2.2.2 Технологиялық жабдықтар мен технологиялық қондырғыларды таңдау

Маршрутты өңдеу операциясы технологиялық қондырғылар арқылы әртүрлі жабдықтарда өңделеді. Осы өңдеу кезінде ең тиімді жолды таңдаймыз.

Металл кескіш білдектің таңдалуы былай жүргізіледі [9, б.130]:

- өңдеу әдісі;
- дайындаманың конфигурациясына сәйкес барлық өлшемі;
- күші, қуаты, кесу кезіндегі;
- техникалық талаптары;
- өндірістік тиімділігімен, бағасы.

Жоғарыда аталған талаптар бойынша жабдықты таңдап, 2.2.2.1-кестеге енгіземіз.

#### 2.2.2.1-кесте - Арнайы білдектер

№ Операция	Операция атауы	Білдек моделі, атауы
010	Токарлі-револьверлі	Токарлі-револьверлі, реворверлі басшаның көлденең осьте айналуы 1Г325



015	Токарлі-револьверлі	Токарлі-револьверлі, реворверлі басшаның көлденең осьте айналуы 1Г325
020	Бойлық- фрезерлеу	Бойлық-фрезерлеу білдегі 6Н10
025	Көлденең-фрезерлеу	Көлденең-фрезерлеу білдегі 6Р80Г
030	Токарлі-винт кесуші	Токарлі-винт кесуші білдегі 16К20
040	Дөңгелей ажарлау	Дөңгелей ажарлау білдегі 3Т150
045	Дөңгелей ажарлау	Дөңгелей ажарлау білдегі 3Т150

Білдектің құрал-жабдықтарын таңдағанда [9, б.134] көбінде мынаған көңіл бөлінеді:

- өнімділікке;
- автоматтандырылуына;
- көп орындылығына.

Ары қарай технологиялық қондырғыларды таңдап 2.2.2.2-кестеге енгіземіз.

#### 2.2.2.2-кесте - Арнайы қондырғы

№ Операция	Операция атауы	Қондырғы атауы
010	Токарлі-револьверлі	Үшжұдырықшалы патрон, Ұстағыш МЕСТ 19913-74, Төлке МЕСТ 17178-71
015	Токарлі-револьверлі	Үшжұдырықшалы патрон, Ұстағыш МЕСТ 19913-74, Төлке МЕСТ 17178-71
020	Бойлық-фрезерлеу	Призма-тіреуішті қондырғы, Төлке МЕСТ 17178-71
025	Көлденең-фрезерлеу	Призма губкалы тискалар
030	Токарлі-винт кесуші	Үшжұдырықшалы патрон
040	Дөңгелей ажарлау	Үшжұдырықшалы патрон

045	Дөңгелей ажарлау	Үшжұдырықшалы патрон, қысқыш төлке
-----	------------------	------------------------------------

Ары қарай әрбір өтпе үшін стандартталған кескіш аспаптарды 2.2.2.3-кесте бойынша тандаймыз.

### 2.2.2.3-кесте - Арнайы аспап

№ Оп.	Операция атауы	Өтпе атауы	Кескіш аспап
010	Токарлі-револьверлі	Кесікті алып тастау	Кескіш T15K6 МЕСТ 18868-73
		Өлшемді жону 95мм	Кескіш T15K6 МЕСТ 18869-73
		Өлшемді жону 85h6 мм бастапқыда	Кескіш T15K6 МЕСТ 18879-73
		Өлшемді жону 85h6 мм қорытынды	Кескіш T15K6 МЕСТ 18879-73
		Өлшемді жону 80js6 мм бастапқыда	Кескіш T15K6 МЕСТ 18879-73

### 2.2.2.3-кестенің жалғасы

№ Оп.	Операция атауы	Өтпе атауы	Кескіш аспап
010	Токарлі-револьверлі	Жону 80js6 мм қорытынды	Кескіш T15K6 МЕСТ 18879-73
		Канавканы жону 5 мм	Кескіш T15K6 МЕСТ 18874-73
		Канавканы жону ажарлағыш дөңгелек шығуы үшін	Кескіш T15K6 канавкалы, кескіш T15K6 фасонды
		Бұрғылау 45 мм	Бұрғы P6M5 конусты сағасы

		Үңгілеу 45 мм	Үңгі Р6М5 конусты сағасы МЕСТ 3231-71
		Бағыттауыштарды алу	Кескіш Т15К6 фасонды, кескіш Т15К6 МЕСТ 18868-73
015	Токарлі-револьверлі	Кесікті алу	Кескіш Т15К6 МЕСТ 18868-73
		Жону 85h6 мм бастапқыда	Кескіш Т15К6 МЕСТ 18879-73
		Жону 85h6 мм қорытынды	Кескіш Т15К6 МЕСТ 18879-73
		Жону 78 мм	Кескіш Т15К6 МЕСТ 18869-73
		Канавканы жону 10 мм	Кескіш Т15К6 МЕСТ 18874-73
		Бұрғылау резьба М42х1,5	Кескіш Т15К6 МЕСТ 18869-73
		Бұрғылау резьба М64х2	Кескіш Т15К6 МЕСТ 18869-73
		Бұрғылау 57Н12 мм бастапқыда	Кескіш Т15К6 МЕСТ 18879-73
		Бұрғылау 57Н10 мм қорытынды	Кескіш Т15К6 МЕСТ 18879-73

### 2.2.2.3-кестенің жалғасы

020	Бойлық-фрезерлеу	Кілтекті пазды фрезерлеу тереңдігі 7 <sup>+0,2</sup>	Кілтекті жоңғылағыш Р6М5 МЕСТ 9140-78
025	Көлденең-фрезерлеу	Кесікті пазды фрезерлеу	Дискілі пазды жоңғылағыш Р6М5 МЕСТ 3964-69
030	Токарлі-винт кесуші	Резьба салу М42х1,5	Резьба кескіш Т15К6 МЕСТ
		Резьба салу М64х2	Резьба кескіш Т15К6 МЕСТ 18869-73
		Жону 80js11 мм	Кескіш Т15К6 МЕСТ 18879-73
040	Дөңгелей ажарлау	Ажарлау 80js8мм Ажарлау 85h8мм Ажарлау 80js6 мм тазалай Ажарлау 85h6 мм тазалай Шығыңқы қырын ажарлау	Дөңгелек 1.750 80 305 25А20С15К 30 м/с МЕСТ 2424-83

045	Дөңгелей ажарлау	Ажарлау 80js8мм Ажарлау 85h8мм Ажарлау 80js6мм тазалай Ажарлау 85h6мм тазалай Шығыңқы қырын ажарлау	Дөңгелек 1.750 80 305 25A20C15K 30 м/с МЕСТ 2424-83
-----	------------------	---	--

### 2.2.3 Механикалық өңдеуге операциялық әдіптің тағайындалуы және есептелуі

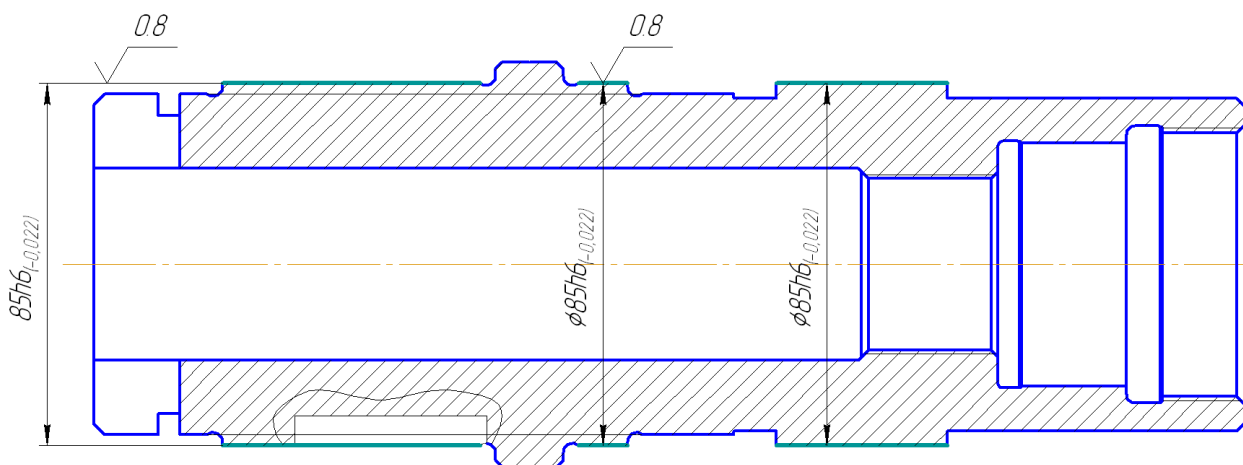
Дайындаманы өңдеу кезіндегі алынатын әдіп, бұйым алу жолындағы өзіндік құнына тікелей әсер етеді. Әдіп қалыңдығы неғұрлым көп болса, ол материалдың көп кетуіне және жұмыс көлемінің ұлғаюына басқа да өндірістік шығынға әкеліп соғады. Ал оны керсінше, қалыңдығын аз қылса, ақаулы бұйым саны да азайа түседі. Сондықтан жалпы және операция аралық әдіпті таңдау басты мәселе болып табылады.

Әдіпті таңдаудың екі тәсілі бар, олар: аналитикалық және статикалық. Біріншісі, аналитикалық тәсіл көбіне қолданылады. Аналитикалық тәсіл дайындаманы өңдеу кезіндегі өндірістік қателіктерде базаланады.

Аналитикалық жолмен бетті өңдеу кезіндегі әдіпті есептейміз: 85h6 мм және 1 270.

Бастапқы дайындама басқышты престегі көлемді қалыптау. Дайындама салмағы 8,8 кг.

Дайындама сұлбасы



1-сурет - Бастапқы дайындамадан әдіптің алып тасталуы

Бетті өңдеу технологиялық маршруты 85h6 мм қаралай және де тазалай жонып өңдеуден, термиялық өңдеумен қаралай және тазалай ажарлаудан тұрады. Дайындама үшжұдырықшалы патронда өңделіп жатыр.

2.2.3.1-кесте - Өңдеуге кеткен технологиялық өтімдердің шекті өлшемдері 85h6 мм өлшемді беті үшін

Технологиялық өтім (операция)	Әдіп элементтері				Есептелген әдіп, 2*Z <sub>min</sub>	Есептелген минималды әдіп, d <sub>min</sub> мм	Өңдеуге жіберілуі T <sub>a</sub>	Өтімдермен алынған өлшемдер мм	Өтімді әдіп, мм		
	Rz	h							d <sub>max</sub>	d <sub>min</sub>	2 Z <sub>max</sub>
Бастапқы дайындама	150	200	939,6	-	-	88,218	800	89,018	88,218	-	-
Жону бастапқы	50	50	53,376	60	25,83	85,635	350	85,985	85,635	3,033	2,583
Жону тазалай	30	30	46,98	3,6	36,5	85,27	140	85,41	85,27	0,575	0,365

2.2.3.1-кестенің жалғасы

Технологиялық өтім (операция)	Әдіп элементтері				Есептелген әдіп, 2*Z <sub>min</sub>	Есептелген минималды әдіп, d <sub>min</sub> мм	Өңдеуге жіберілуі T <sub>a</sub>	Өтімдермен алынған	Өтімді әдіп, мм		
	Rz	h							d <sub>max</sub>	d <sub>min</sub>	2 Z <sub>max</sub>
Термоөңдеу											
Ажарлау қаралай	10	20	37,58	-	214	85,056	54	85,11	85,056	0,3	0,214
Ажарлау тазалай	5	15	18,79	-	78	84,978	22	85	84,978	0,11	0,078
										4,018	3,24

Дайындама үшін Rz және h түсініктемесі [1 б.66]. Параметрлер, беттің механикалық өңдеуден кейінгі Rz и h [1 б.67]

Кеңістіктегі ауытқу [1 б.68]

- жарты матрицаның бір аумақ бетінің екінші аумаққа сәйкес келмеуінен туындаған қателігі [1 б.73]

- экцентрисеттен туындаған қалыптау қателігі [1 б.73]

–дайындаманың нақты қисықтығы [1 б.72]

–дайындама ұзындығы

ММ

ММ МКМ

- кеңістіктегі ауытқу қалдығы [1 б.75]

– көлемін анықтайтын коэффициент [1 б.74]

– бастапқы дайындаманың кеңістіктегі ауытқуы

МКМ

МКМ

МКМ

МКМ

Орнату қателіктері , таңдаймыз [1 б.79]

МКМ

Есептеу жүргізу тазалай өңдеу операциясына пайдаланатын формула

- нақтылау коэффициенті

МКМ

Кестеге енгізілген бойынша операция аралық әдіптің минималды мәніне есептеу жүргіземіз, мына формула бойынша [1 б.65]

МКМ

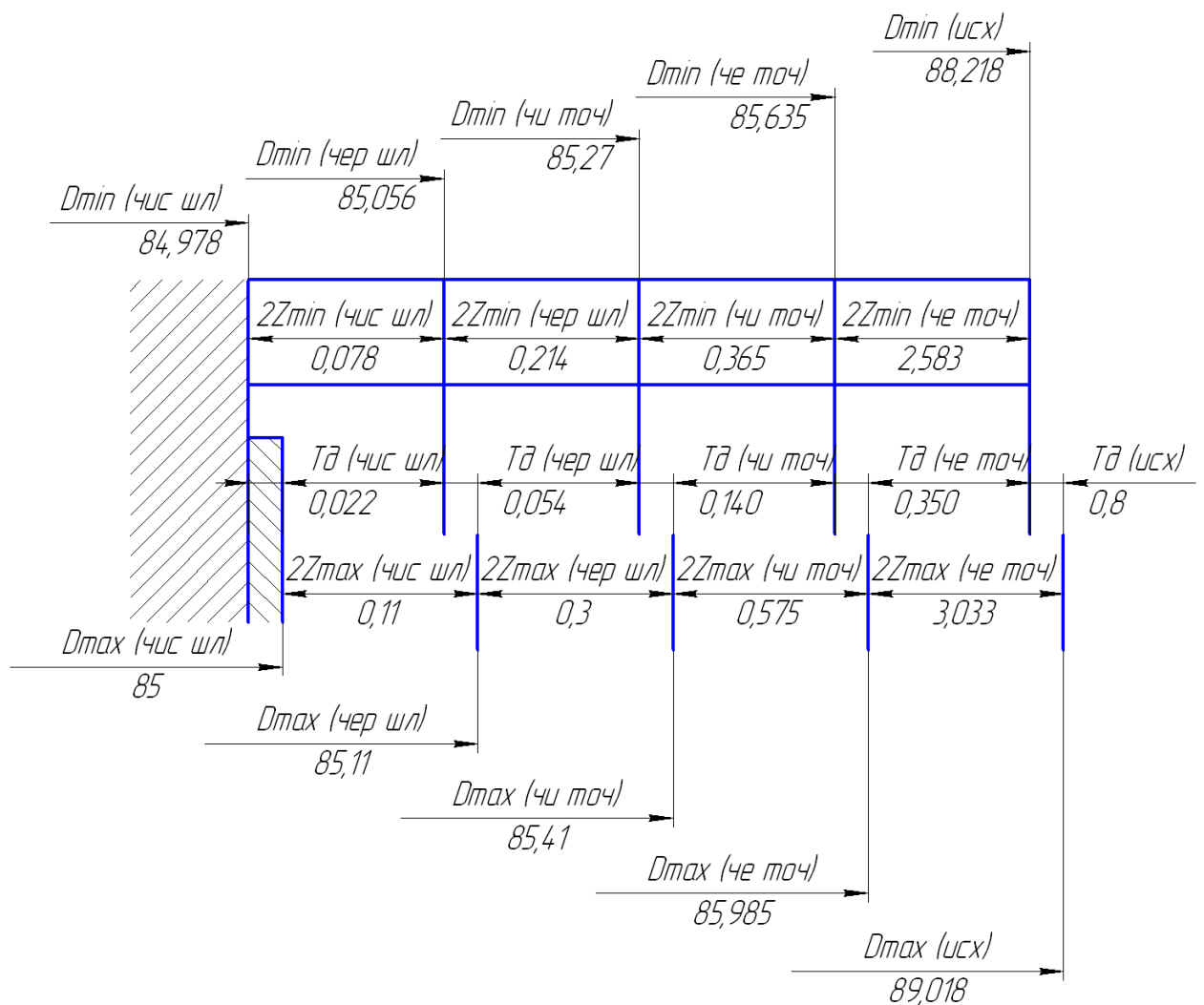
МКМ

МКМ

МКМ

Параметрлерді анықтап  $d_{\min}$ ,  $d_{\max}$ ,  $2Z_{\max}$  2.2.3.1 – кестеге енгіземіз.

Ауытқулар мен әдіптің өлшемін пайдаланып графикалық орналасу схемасын құрамыз. Өлшем үшін:  $85h6_{-0,022}$



2 – сұлба – Ауытқулардың графикалық орналасу сұлбасы

Жалпы әдіп өлшемін анықтаймыз

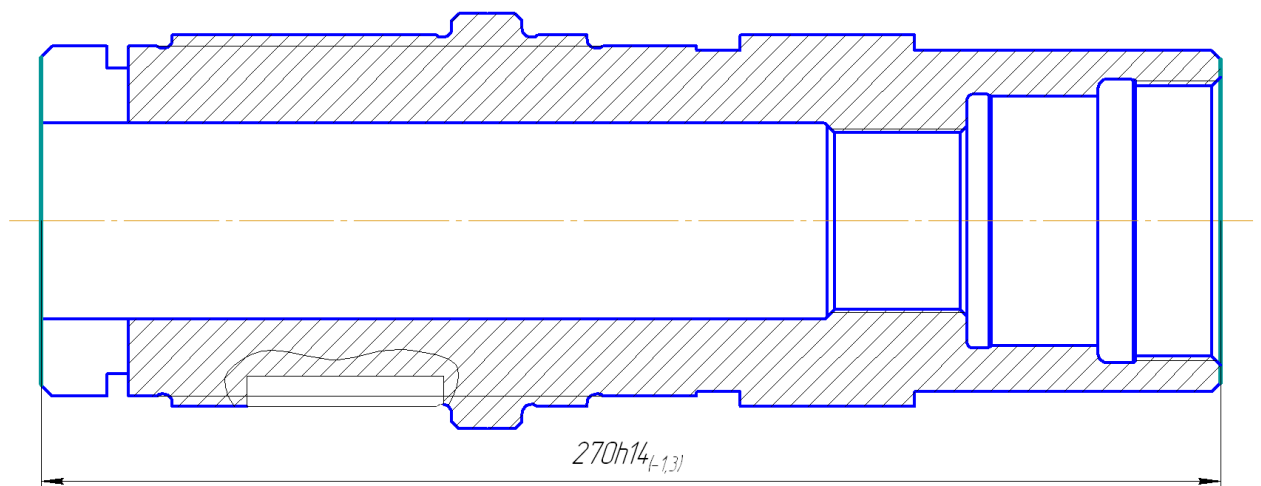
ММ

мм

= =

Дайындаманы өңдеуге припусктарды есептейміз (өлшем 270мм).

Бастапқы дайындама: кривошипті прессте көлемді қалыптау. Дайындама салмағы 8,8 кг.



3 – сурет – Бастапқы дайындама

Бетті өңдеу технологиялық маршруты бір реттік жонудан тұрады. Берілгендер 7 - кестеге енгізіледі: «Өдіпті есептеу және 270 мм шақталған шектеулі өлшемдіөңдеуге арналған технологиялық өтімдерді есептеу»

Кеңістіктегі ауытқуды мына формуламен есептейміз [1 б.69]:

– дайындаманың нақты қисықтығы [1 б.72]

–дайындама диаметрі.

МММКМ

[1 б.80] орнатудағы қателікті табамыз

МКМ



$R_z$  және  $h$  түсініктемесін табамыз [1 б.66]

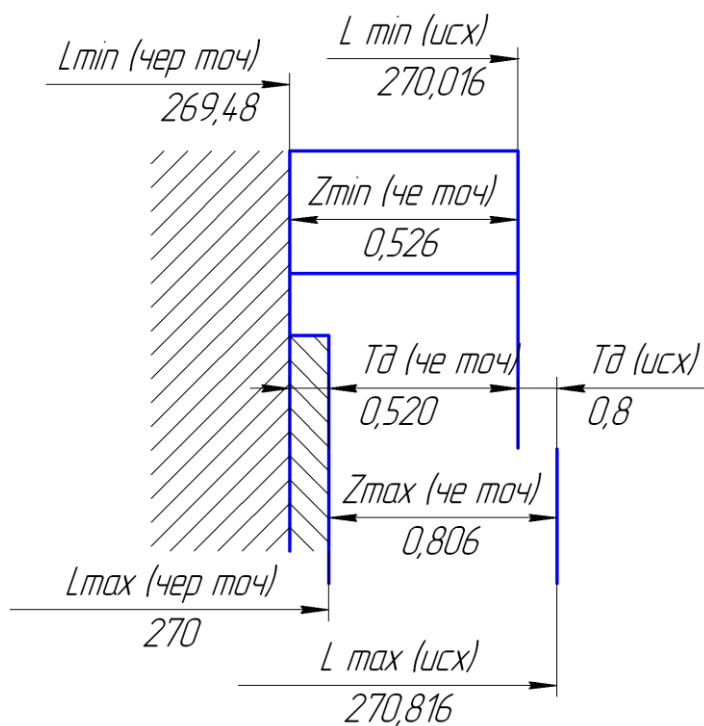
$R_z = 150$  мкм

$H = 250$  мкм

Кестеге енгізілген бойынша операция аралық әдіптің минималды мәніне есептеу жүргіземіз, мына формула [1 б.65]

мкм

Ауытқулар мен әдіптің өлшемін пайдаланып графикалық орналасу схемасын құрамыз. Өлшем үшін 270. (сұлба - 2)



3 – сұлба - Ауытқу өлшемдерінің графикалық орналасу сұлбасы

## 2.2.4 Кесу режимдерін тағайындау және есептеу

Айналдырықтың технологиялық процесінің механикалық өңдеуіне сәйкес – кесу режимі мен техникалық нормалау үшін екі операцияны таңдаймыз.

- 1) Токарлі-револьверлі (010) – қаралай және тазалай жону 85h6.
- 2) Кілтекті – фрезерлі (020) – кілтекті пазды қаралай және тазалай өңдеу.

### 3.2.1.1 Кесу режимдерін тағайындау және токарлі-револьверлі білдегінің жұмысына кеткен уақытын есептеу (010) (қаралай және тазалай)

Кесу режимдерін есептелуі мына бойынша [5].

Өңдеу көлденең осьті айналатын токарлі - реворверлі білдекте жүргізіледі.

Аспап таңдау мына бойынша [5]: кескіш Т15К6 МЕСТ 18879-73, кескіш Т15К6 МЕСТ 18869-73.

А) Қаралай жону 95 мм

Негізгі коэффициенттер

Кесу тереңдігі (есептер бойынша)  $t = 2,2$  мм.

Айналымды беріс [12, б.22]  $S_0 = 0,9$  мм/айн.

Кесу жылдамдығы есептеледі [5, б. 268]

, м/мин

Коэффициент [5, б. 269] = 340

Коэффициент [5, б. 269] = 0,2

Коэффициент [5, б. 269] = 0,15

Коэффициент [5, б. 269] = 0,45

Орташа шыдамдылығы [5, б. 268] = 45 мин.

Кесу шартын ескеретін кесу жылдамдығының түзету коэффициенті [5, б. 276]

Түзету коэффициенті [5, б. 277] = 0,8

Аспаптың материалының коэффициенті [5, б. 276]= 1

Өңделіп жатқан материалдың коэффициенті [5,б. 261]

Болат тобын сипаттайтын коэффициент [5, б. 262]= 1

Өңделу кезіндегі дәреже көрсеткіші [5, б. 262]= 1

Параметр (болат түріне байланысты)= 570 МПа.

Есептеулер

м/мин

Айналдырықтың айналымын есептеу

, айн/мин

Өңделіп жатқан беттің бастапқы дайындама диаметрі = 100 мм

айн/мин

Меншікті кесу жылдамдығы

, м/мин.

Меншікті айналдырық айналымы [1, б. 98.] = 360 айн/мин

м/мин

Кесу қуаты [5, б. 271.]

, кВт.

Кесу күші [5, б. 271.]

, Н

Бірқалыпты [5, б. 273.] = 300

Дәреже көрсеткіші [5, б. 273.] = 1

Дәреже көрсеткіші [5, б. 273.] = 0,75

Дәреже көрсеткіші [5, б. 273.] = 0,15

Түзету коэффициенті [5, б. 271.]

Коэффициенттер [5, б. 264, 265, 275.]

= 1

= 1,1

= 1

= 1

= 0,75

Соңғы есептеулер

Н

кВт

Бізге түсінікті болу үшін есептелген маңызды керекті параметрлерді 2.2.4.1.1-кестеге енгіземіз.

2.2.4.1.1-кесте – 95 мм диаметрі бойынша есептелген керекті параметрлер

t, мм	S, мм/айн	Vф, м/мин	Nф, айн/мин	Nкес, кВт
2,2	0,9	113,04	360	4,962

## ҚОРЫТЫНДЫ

Заманауи машина жасау саласының басты бағыты берілген өлшемдердің нақтылығы, бетпішіннің және бөлшектің бет қабат және механизмдердің бөлек агрегаттарының орналасуының дұрыстығына маңызды көңіл бөледі. Осыған орай өлшемдердің дәлдігіне сұраныс жоғарылайды да ол бақылаушы бөлімнің жоғары метрологиялық көрсеткіштерін дамытады. Негізгі шешуші мәндер бет қабаттардың жанасу кезіндегі дәлдіктерін береді және сондықтан нақты өтімдер шамасы 0,005мм;0,01мм шектеледі.

Бөлшектің бет жанасудағы параметрлерін бақылау өлшемдерді өлшеуден басқа одан да күрделі есептеулерден тұрады. Бұндағы ең басты таңдау орнату мен бақылаушы базаны тағайындау, бөлшектің теориялық элементтерінің материализациясының тәсілдері (осьтері, симметриялы беттері, бөлу аймақтары т.б.).

Бет қабаттардың өзара орналасуын бақылайтын басты құралдар калибрдің орналасуы, әмбебап бақылаушы құралдар, арнайы бақылаушы құрал-жабдықтар, бөлшектің бет қабаттарының орналасуын бақылайтын құралдар болып табылады.

## ПАЙДАЛАНҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Горбацевич А.Ф., Шкред В.А. Машина жасау мамандығына әдістемелік. Машина жасау технологиясының курстық жобалау жұмыстары – Минск.: Жоғарғы мектеп, 1983ж.
- 2 Машина жасау технологиясының дәрістік конспекті.
- 3 Приемышев А.В., Зубарев Ю.М., Александров А.М., Звоновских В.В., Юрьев В.Г. Машина жасау технологиясының курстық жобалау жұмыстары.Әдістемелік оқулық.-СПб:ПИМаш, 1997ж.
- 4 Зубарев Ю.М. Жабдықтарды жобалау және есептеу.Әдістемелік оқулық. – Санкт-Петербург, 1983ж.
- 5 Косилова А.Г., Мещеряков Р.К. Справочник технолога-машиностроителя. Т.2. М., 1976ж.
- 6 Юрьев В.Г., Зубарев Ю.М., Схиртладзе А.Г., Приемышев А.В., Звоновских В.В., Куцанов Л.А. Білдек жабдықтарының дәлдік есептеулері. Әдістемелік оқулық. – СПб, 2002ж.
- 7 МЕСТ 9140-78
- 8 МЕСТ 16683-71
- 9 МЕСТ 12195-66
- 10 Косилова А.Г., Мещеряков Р.К. Справочник технолога-машиностроителя. Т.1. М., 1976ж.