

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

"Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті"
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Институт Энергетика және машинажасау

Кафедра Машина жасау

Жасұзақ Асылзат Әлімжанұлы

«Фланец бөлшектің технологиялық процесін әзірлеу»

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

6В07206 – Өнеркәсіптік инженерия

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

"Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті"
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Институт Энергетика және машинажасау

Кафедра Машина жасау

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі Машина жасау
PhD докторы

_____ Е.З. Нұғман
«_____» _____ 2024ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНДІРМЕ ЖАЗБА

Тақырыбы: «Фланец бөлшектің технологиялық процесін әзірлеу»

6B07206 – Өнеркәсіптік инженерия

Орындаған

Жасұзақ А.Ә.

Пікір беруші
PhD докторы

Ғылыми жетекші
аға оқушы
_____ Удербасева А.Е.

«_____» _____ 2024 ж.

«_____» _____ 2024 ж.

Алматы 2024

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

"Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті"
коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Институт Энергетика және машинажасау

Машина жасау кафедрасы

6B07206– Өнеркәсіптік инженерия

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі Машина жасау
PhD докторы

_____ Е.З. Нұғман
«___» _____ 2024 ж.

**Дипломдық жобаны арналған
ТАПСЫРМА**

Білім алушы Жасұзақ Асылзат Әлімжанұлы

Тақырыбы: «Фланец бөлшектің технологиялық процесін әзірлеу»»

Университет ректорының 2023ж. «02» қарашадағы № 1624-б бұйрығымен
бекітілген

Аяқталған жұмысты тапсыру мерзімі « ___ » мамыр 2024 ж.

Дипломдық жобаның бастапқы деректері: Дайындаманың дайын бөлшекке
дейінгі технологиялық процесін әзірлеу.

Есеп-түсініктеме жазбаның талқылауға берілген сұрақтардың тізімі мен
қысқаша диплом жобасының мазмұны:

Дипломдық жобада әзірлеуге жататын мәселелер тізімі:

- а) технологиялық бөлім;*
- б) конструкторлық бөлім;*
- в) еңбекті қорғау;*

Графикалық материалдар тізімі (міндетті сызбаларды дәл көрсете отырып):

Жұмыс презентациясы слайдтарда _____ көрсетілген

Ұсынылатын негізгі әдебиеттер: ___ атаулардан

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлімдер атауы, қарастырылатын мәліметтер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлім	10.02.2024	
Фланец бөлігін өңдеудің технологиялық өлшемдерін есептеу	05.03.2024	
Конструкторлық бөлім	22.03.2024	
Кесу және үйкеліс күштерінің моменттерін есептеу	15.04.2024	
Қауіпсіздік және еңбекті қорғау	01.05.2024	

Аяқталған дипломдық жоба үшін, оған қатысты бөлімдердің жобасын көрсетумен, кеңесшілер мен норма бақылаушының қойған қолдары

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

Ғылыми жетекші _____ Удербаева А.Е.

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ Жасұзақ А.Ә.

Күні «__» _____ 2024ж.

РЕЦЕНЗИЯ

Дипломдық жұмыс

(жұмыс түрінің атауы)

Жасұзақ Асылзат Әлімжанұлы

(білім алушының Т.А.Ж.)

6B07206 – Өнеркәсіптік инженерия

(мамандық шифры, атауы)

Тақырыбы : «"Фланец" бөлшектің технологиялық процесін әзірлеу»

Орындалды:

а) графикалық бөлімі _____ парақ б) түсініктеме _____ бет

ЖОБАҒА ЕСКЕРТУ ЖАСАУ

Дипломдық жоба тапсырма бойынша толық орындалған, "Фланец" бөлшегін дайындаудың технологиялық процесі жобаланды. Технологиялық бөлім қарастырылып, олардың конструкциялық бөлімі жасалынды.

Есептеу-түсініктеме жазбасы компьютерлік машинадан терілген, ал графикалық бөлімі А1 форматында, компьютерлік программалармен толығымен орындалған. Дипломдық жобаның графикалық бөлімі конструкторлық талаптарға сай орындалған. Ескерту ретінде сынау жұмыстары және де конструкторлық сызбалар көлемі жеткіліксіз. Пайдаланылған әдебиеттер тізімі аз.

ЖОБА БАҒАСЫ

Дипломдық жобаны «жақсы», А- (75 %) деген бағамен бағалап, оның Жасұзақ Асылзат Әлімжанұлы 6B07206 – «Өнеркәсіптік инженерия» мамандығы бойынша бакалавр академиялық дәрежесіне лайық деп есептеймін.

Рецензент

PhD докторы, қауымдастырылған

профессор

(қызметі, ғыл. дәрежесі, атағы)

Шингисов Б.Т

(қолы)

«___» _____ 2024ж.

АНДАТПА

Бұл жұмыс фланецті бөлікті дайындаудың технологиялық процесін әзірлеуге арналған. Сызба мен техникалық шарттар негізінде бөлшектің материалына, беріктігіне және пішініне қойылатын талаптарға талдау жүргізілді. Оңтайлы өңдеу әдістері таңдалды, материалдың сипаттамаларын және тетіктің дизайнын ескере отырып, токарлық өңдеу және бұрғылауды қоса алғанда, қажетті қасиеттер мен бет сапасын қамтамасыз ету үшін термиялық өңдеу және бетті өңдеу процедуралары әзірленді. Өнімнің сәйкестігін қамтамасыз ету үшін сапаны бақылау қадамдары бар. Жұмыстың нәтижелері белгіленген мерзімдердің сақталуын және өндіріс процесін оңтайландыруды ескере отырып, фланецті бөлікті өндіруге қажетті операциялар тізбегі түрінде сипатталады.

АННОТАЦИЯ

Данная работа посвящена разработке технологического процесса изготовления фланцевой детали. Исходя из чертежа и спецификаций, проведен анализ требований к материалу, прочности и форме детали. Выбраны оптимальные методы механической обработки, включая токарную обработку, фрезерование и сверление, с учетом особенностей материала и конструкции детали. Разработаны процедуры термической обработки и обработки поверхности для обеспечения необходимых свойств и качества поверхности. Предусмотрены этапы контроля качества для обеспечения соответствия изделия требованиям. Результаты работы описываются в виде последовательности операций, необходимых для производства фланцевой детали, с учетом соблюдения сроков и оптимизации процесса производства.

ANNOTATION

This work is dedicated to the development of the technological process for manufacturing a flange detail. Based on the drawings and specifications, an analysis of the requirements for material, strength, and shape of the detail has been conducted. Optimal methods of mechanical processing, including turning, milling, and drilling, have been selected, taking into account the characteristics of the material and the detail's construction. Procedures for thermal treatment and surface treatment have been developed to ensure the necessary properties and surface quality. Stages of quality control have been provided to ensure compliance with the product requirements. The results of the work are described in the form of a sequence of operations necessary for the production of the flange detail, considering compliance with deadlines and process optimization.

МАЗМҰНЫ

КІРІСПЕ	3
1 Технологиялық бөлім	4
1.1 Бөлшектің сызбасын және оның технологиялылығын талдау	4
1.2 Сериялық есептеу және дайындаманы таңдау	5
1.3 Операциялардың мазмұнын әзірлеу	6
1.4 Өндеуге арналған жәрдемақыларды есептеу	11
1.5 "Фланец" бөлігін өндеудің технологиялық өлшемдерін есептеу, бақылау бағдарламасын жасау	14
1.6 Бөлшекті дайындаудың әзірленген технологиялық процесін өлшемдік талдау	20
1.6.1 Технологиялық өлшемдерге рұқсаттарды анықтау	20
1.6.2 Конструкторлық өлшемдердің дәлдігін қамтамасыз етуді тексеру	20
1.6.3 Тікелей сақталмайтын конструкторлық өлшемдер үшін өлшемдік тізбектер	20
1.7 Кесу режимдері мен қуатын есептеу	26
1.7.1 Токарлық өңдеу	26
1.7.2 Бұрғылау	27
1.8 Технологиялық операцияларды нормалау	28
1.8.1 Негізгі уақытты есептеу	28
2 Конструкторлық бөлім	29
2.1 Кеңейтетін оправканың жұмыс принципін таңдау	29
2.2 Кесу және үйкеліс күштерінің моменттерін есептеу	34
2.3 Оправканың тартылуындағы жіптерді есептеу және дайындаманы бекіту күші	36
3 Қауіпсіздік және еңбекті қорғау	39
ҚОРЫТЫНДЫ	42
ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ	43

КІРІСПЕ

Машиналарды жасау индустриясы, экономикалық дамудың көрсеткіші болып табылады. Ол мемлекеттің экономикалық жетістіктерін, ішкі және сыртқы қалыптасқан бизнес процестерді, соның ішінде адам ресурстарының қолдауы мен өндіруді басқаруды қамтамасыз етеді. Машиналарды жасау индустриясының дамуы кей көрсеткіштер бойынша жүреді:

- технологиялық жабдықтау құралдарының сапасы мен өнімділігін арттыру: Машиналардың жоғары өнімді станоктары мен жағдайларды қабылдау, жағдайлардың есептеулері мен тиімді механикалық құрылғыларды пайдалану;

- технологиялық процестердің ең тиімді маршруттарын құру;

- өндірісті жоспарлаудың тиімді басқару жүйесін пайдалану: Иске асыру, өнімді қабылдау, жабдықтарды туралы ақпаратты қолдану арқылы басқару жүйесін қамтамасыз ету;

- өндірісті кешенді автоматтандыру: машиналарды жасау индустриясы үшін өзін-өзі дамыту бұйымдарын автоматтандыру, технологиялық жоспарлау, күнтізбелік жоспарлау және т. б.

Дипломдық жоба тақырыбының өзектілігі осы бөлікті сериялық өндірісте кейіннен дайындау үшін "Фланец" бөлшегін жасау технологиясын әзірлеу қажеттілігімен анықталады. Фланец-бұл жазық, айналу беттері бар бөлік, оны механизмнің корпусына немесе түйініне болттардың немесе шпилькалардың көмегімен бекітуге арналған тесіктері бар, оны бекіту үшін түйісетін беттері бар. Механизмнің корпусында және оған басқа бөлшектерді, мысалы, мойын тіректерді орнатуға арналған.

Бұл жұмыстың мақсаты-қажетті құжаттарды әзірлеу, оны өңдеу жоспарланған кәсіпорын берген бөлшектерді өндіру бойынша өндірісті ұйымдастыру үшін есептеулерді орындау.

Қойылған мақсатқа жету үшін мынадай міндеттерді шешу қажет:

1. Технологиялық: Қойылған мақсатқа жету үшін көрсетілген міндеттерді орындау үшін технологиялық құрылымдарды жобалау және оларды өндіру кезінде мамандандырылған өнімдер мен өнімділікті алу мақсатында көмек көрсету.

2. Конструкторлық: Міндетті іс-шараларды жасау үшін бітіргіш біліктілік жұмысы кезінде техникалық жабдықтарды жасау, құрылымдарды жобалау және оларды орындау үшін арнайы техникалық және мақсатты құрылымдарды жасау.

3. Қаржы менеджменті, ресурс тиімділігі және ресурс үнемдеу: Міндетті іс-шараларды орындау үшін келесілерді бағалау, ресурстарды есептеу және бюджетті құру, қаржылық тәсілдерді таңдау және оларды пайдалану.

4. Әлеуметтік жауапкершілік: Міндетті іс-шараларды орындау кезінде жақсы байланысты алу, қатынасты байланысты туралы кез-келген мәселелерді шешу, жеке және жұмыс байланысты арнайы мәселелерді анықтау және шешу.

1 Технологиялық бөлім

Бұл дипломдық жұмыста бөлікті дайындаудың тиімді технологиялық процесін құру мәселесі шешіледі. Егжей-тегжейлі технологиялық процесс орта сериялы, ауқымды және жаппай өндіріс жағдайлары үшін әзірленуде. Әрбір операция үшін қажетті өңдеу түрлерін, қажетті қуатты, бағаны, сатып алу үшін қол жетімділікті ескере отырып, жабдықты таңдау жүзеге асырылады.

Технологиялық процесті жобалау кезінде келесі мәселелерді шешу қажет:

1. Бөлшектің сызбасы мен технологиясын талдау.
2. Өндіріс түрін анықтау және бастапқы дайындаманы таңдау.
3. Бөлшектерді дайындау технологиясының бағытын әзірлеу.
4. Рұқсаттар мен рұқсаттарды, бойлық және диаметрлік технологиялық өлшемдерді есептеу.
5. Технологиялық жабдықтау құралдарын таңдау.
6. Кесу және өлшеу құралдарын таңдау, әр ауысу үшін кесу режимін есептеу, машинаның қажетті қуаты.
7. Әр операция үшін өңдеу уақытын есептеу.
8. Конструкторлық бөлімде екінші операцияға арналған құрылғының принципті есептеу схемасын әзірлеу, дайындаманы бекітуге қажетті күш-жігерді есептеу, құрылғыны жобалау қажет.

Технологиялық процесті жобалаудың негізі болып табылады сурет немесе бөліктің эскизі (сурет. 1.1), оның салмағы кг және жылдық шығарылым бағдарламасы-2000 дана.

1.1 Бөлшектің сызбасын және оның өнімділігін талдау

Бөліктің эскизі (сурет. 1.1) барлық қажетті түрлерді қамтиды кездіктер бөлшектің дизайнын түсіну. Бөлшектердің эскизінде өте қажет өлшемдер бар, олардың дәлдігі және әр беттің көрсетілген дәлдігіне сәйкес келетін кедір-бұдырлығы көрсетілген. Көрсетілген нақты өлшемдегі ауытқулар ISO стандартына сәйкес келеді.

Бетіне салыстырмалы түрде өрескел төзімділік тағайындалады бұл қарапайым жабдықты және қарапайым өлшеу құралдарын (калибр) пайдалануға мүмкіндік береді. Дәл тесіктердің болуы $\varnothing 62H7^{(+0,03)}$, $\varnothing 54K7^{+0,009}_{-0,021}$ және дәл сыртқы беті $\varnothing 80h7_{(-0,03)}$, сонымен қатар жоғары кедір-бұдыр $Ra \leq 1,25$ мкм ($\sqrt{Ra 1,25}$) жоғары дәлдікті алуды қамтамасыз ететін таза операцияларды қолдануды білдіреді. Өлшемдер. Өңдеудің қолайлы түрі-тегістеу, бірақ пайдалану жоғарыда КСБ машинасы көрсетілген дәлдікті алуға болады тазарту және бұрау арқылы.

Ø62Н7 бетінің радиалды соғуы Ø80h7 бетінің салыстырмалы түрде 0,01 мм - ден аспауы керек, сондықтан бекітуге арналған білік картриджін немесе қысқыш мандрельді пайдалану Ø62Н7 саңылауы Ø80h7 бетін өңдеу кезінде.

Ø54К7 бетінің радиалды соғуы Ø62Н7 бетінің салыстырмалы түрде 0,005 мм - ден аспауы керек, сондықтан бұл беттерді Ø80h7 (немесе Ø80, 5h9) бетіне бекіту кезінде бір қондырғыда өңдеген жөн.

Технологиялық процесте термиялық операцияны тағайындау керек, содан кейін Ø62Н7, Ø54К7, Ø80h7 беттерін түпкілікті өңдеу қажет. Сөндіруге дейін үш тесік бұрғылау керек Ø10h14 олардағы тесіктерді бұраңыз Ø13Н14

Тұтастай алғанда, бөлік технологиялық, бірақ соңғы өңдеу кезінде дәл станоктарды қолдануды қажет етеді.

1.2 Сериялылықты есептеу және дайындаманы таңдау

Бөлшектерді шығару бағдарламасы 2000 дана. "Фланец" типті бөлшектерді өңдеу кезінде осы кәсіпорындарға сүйене отырып, $q_{\phi} = 13$ мин/кгс нақты еңбек сыйымдылығы. 2,46 кг фланецті өңдеудің еңбек сыйымдылығын есептейміз:

$$T_{\text{шт-к}} = q_{\phi} * Q_{\text{д}} = 13 * 2.46 = 31.98 \text{ мин.}$$

Кәсіпорынның тәжірибесіне сүйене отырып, фланецтің технологиялық процесінде (ТП) 7 механикалық өңдеу операциясы бар екенін алдын-ала анықтаймыз, сондықтан операциялардың орташа ұзақтығы

$$T_{\text{шт-кcp}} = \frac{31,98}{7} = 4,57 \text{ мин.}$$

Бөлшектерді шығару әдісі формула бойынша анықталады

$$t_{\text{в}} = \frac{60\Phi_{\text{д}}}{N}, \quad (1)$$

$\Phi_{\text{д}}$ -жоспарланған кезеңдегі уақыт, сағ;

N -бөлшектерді шығарудың жылдық көлемі. 1ден 10т дейін салмақтағы машиналарды пайдаланған кезде екі ауысымды жұмыс режимінде $\Phi_{\text{д}} = 4015$ сағ

Біздің фланецті өңдеу операцияларын бекіту коэффициентін есептейміз $20 \leq K_{\text{з.о.}} = 26.4 \leq 40$ болғандықтан, өндіріс түрі шағын сериялы, орташа серияға жақын. Бұл үлкен диаметрлі айырмашылықтармен (10-20 мм-ден астам) штампталған бастапқы дайындамаларды пайдалануға мүмкіндік береді.

Сызбада бөліктің материалы көрсетілген-болат 40Х. орта өндірісте Болаттың бастапқы дайындамасын алудың қолайлы әдісі-контурды алу арқылы штамптау дайындамалар бөліктің контурына жақын, өйткені сыртқы беттердің үлкен дифференциалды диаметрі бар (Ø120 және Ø80).

Диаметрі жеткілікті үлкен екі осьті орталық саңылаулардың болуы (Ø62 және Ø54) штамптау кезінде материалды үнемдеу және осы тесіктерді өңдеу уақытын азайту үшін осы тесіктерді жыпылықтауға мәжбүр етеді.

1.3 Операциялардың мазмұнын әзірлеу

Фланец бөлігі туралы мәліметтер

Фланец дегеніміз – түтіктердің, біліктердің, втулкалардың жалпақ сақина немесе болттар немесе шпилькаларға арналған тесіктері бар диск түріндегі байланыстырушы бөлігі. Төртбұрышты, дөңгелек немесе басқа пішіндегі тегіс бөлік, онда шпилькалар немесе болттар үшін саңылаулар қарастырылған, құбырлар арматураларын, құбырларды бір-біріне, контейнерлерге, құрылғыларға, машиналарға берік және тығыз қосуға арналған. Біліктерді және басқа айналмалы бөлшектерді қосу үшін.

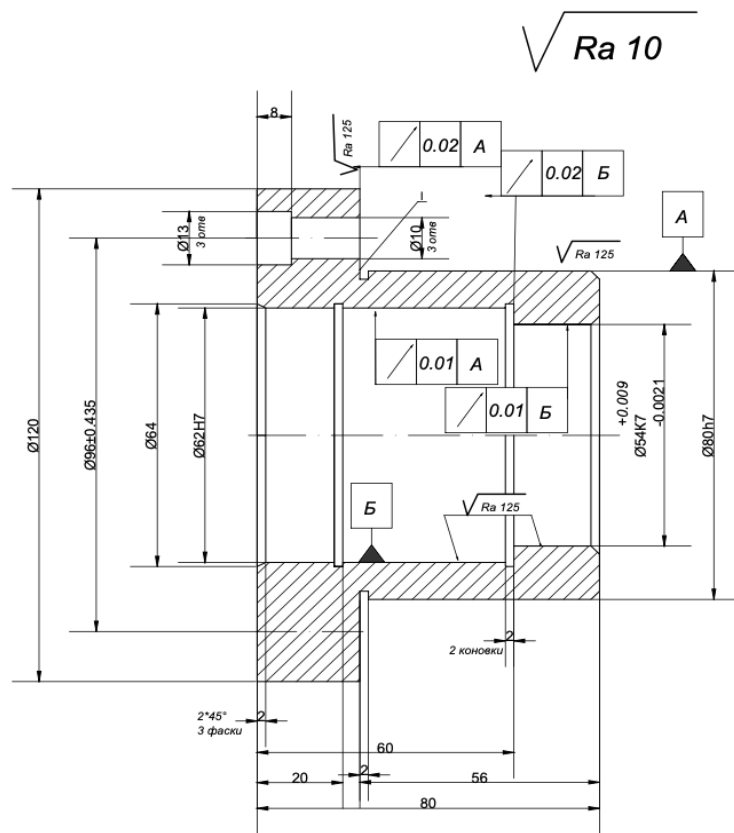
Фланецтер жиынтық ретінде – жұпта қолданылады. Фланецтердің конструкциясы ГОСТ 33259-2015 сәйкес жүзеге асырылады, олар жобаланған жұмыс қысымына және қозғалатын сұйықтыққа байланысты:

Фланецтерді қолдану саласы өте кең, фланецтер құбырлардың қосқыш компоненті ретінде қолданылады, сондай-ақ фланец айналмалы бөлшектердің қосылымы бола алады. Сыртқы түрі бойынша фланец сақиналы немесе дискілі формадағы тегіс қиманың конструкциясын білдіреді.

Фланец-құбыр арматурасының ажырамас бөлігі. Фланецтерді бекіту бұрандалы жалғау жолымен бір және басқа фланецтің диаметрлі орналасқан тесіктері арқылы жүзеге асырылады.

Фланецтердің қолданылуы құбырдың, фитингтің, біліктің, корпустық бөлшектің және тағы да басқа элементтері болуы мүмкін. Болат фланецтер арматура бұйымдарын құбырлармен біріктіру, құбырлардың жекелеген учаскелерін өзара қосу үшін және құбырларды әртүрлі жабдыққа қосу үшін қолданылады екен. Фланецті қосылыстар конструкцияның герметикалығы мен беріктігін, сондай-ақ дайындау, бөлшектеу және жинау қарапайымдылығын қамтамасыз етеді.

"Фланец" типті бөлшектерді дайындау технологиясының бағыты ұсынылған 1.3.1-кестеде алдын ала маршрут операциялық эскиздерді, дайындаманың орналасу схемаларын, ұсталатын технологиялық өлшемдерді, өтулердің сипаттамасын қамтиды.

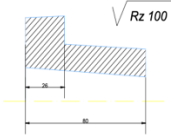
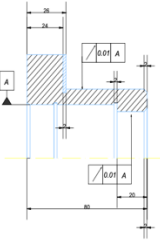
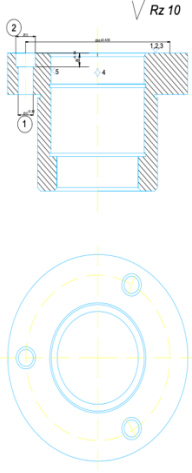
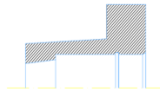
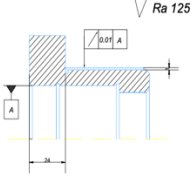
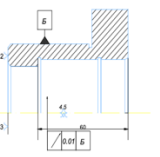


Техникалық талап

1. $h14, H14, \pm \frac{1714}{2}$
2. 3 тесік $\text{Ø}10$ астына орналасқан 120 ± 10
3. HRC 42..46

Өзг	Беті	Құжат №	Қолы	Күні	ФЛАНЕЦ	Бет	Салмақ	Масштаб	
Орындаған	Жасузақ А.А.								
Тексерген	Абілқайыр Ж.Н.								
Бақылаушы									
						ҚазҰТЗУ			

1– сурет – «Фланец» бөлігінің эскизі

<p>0-ші Операция (дайындама) штамптау</p> 	<p>2-ші Операция (токарлық сандық басқару) 0.Дайындаманы кеңейтетін оправкаға орнатыңыз және алыңыз 1.A2.1 Өлшемін өзгертей ұшын ұштау (1) 2.A2.1 Өлшемін соңына дейін өзгертей ұшын ұштау (1) 3.A2.3 Өлшемін өзгертей D_{2,3} диаметріне дейін тесу (2) 4.A2.4 Өлшемін өзгертей D_{2,4} диаметріне дейін тесу (2) 5.Өлшемін өзгертей D_{2,4} диаметріне дейін тесу 6.Өлшемін өзгертей D_{2,5} диаметріне ою және тесу 7.Өлшемін сактай отырып фасаны тесу диаметрін D_{2,7} 8.A_{2,8} Өлшемін өзгертей сыртқы диаметрін ұштау d_{2,8} 9.A_{2,9} өлшеміне дейін сыртқы диаметрін D_{2,9} ұштау 10.A_{2,10} өлшемін өзгертей сыртқы диаметрін ұштау d_{2,10} 11.A_{2,11} және A_{2,12} өлшемін өзгертей сыртқы диаметрін ұштау d_{2,11} 12.A_{2,12} және A_{2,12,2} өлшемін өзгертей сыртқы диаметрін ұштау d_{2,12} 13.A_{2,13} өлшемін өзгертей ұштау 14.A_{2,14} өлшемін өзгертей ұштау</p> 	<p>3-Операция (Тігінен бұрғылау) 1.Белікті алу және орнату. Етікізіш пластинаны орнату. 2.Өлшемін сактай отырып,көзекпен 3 тесік бұрғылаңыз. 3.Ø және өлшемдерін сактай отырып, көзекпен 3 тесік бұрғылау.</p> 																											
<p>1-ші Операция (токарлық сандық басқару) 0.Дайындаманы кеңейтетін оправкаға орнатыңыз және алыңыз (1) 1.Өлшемін өзгертей ұшын ұштау A1.1 (1) 2.Өлшемін соңына дейін өзгертей ұшын ұштау A1.2 3.Өлшемін өзгертей D1.3 диаметріне дейін тесу (2) 4.Өлшемін өзгертей D1.4 диаметріне дейін тесу (2) 5.Өлшемін өзгертей D1.5 диаметріне дейін тесу (2) 6.Өлшемін A16.1 және A1.6.2 өзгертей D16 диаметріне ою және тесу (3) 7.A1.7 өлшемін сактай отырып фасаны тесу (4) 8. Сыртқы диаметрін ұштау d1.8 (5)</p> 	<p>4-Операция (Термиялық) Қатайту және төмендету HRC 42.46</p> 	<p>6-Операция (Ішкі тегістеу) 0.Белікті алу және орнату 1.A₆ өлшемін сактай отырып, диаметр d_{6,1} бойынша бетті тегістеу 2.A_{6,2} өлшемін сактай отырып, диаметр d_{6,2} бойынша бетті тегістеу</p>  <table border="1" data-bbox="1220 1086 1508 1176"> <tr> <td>№</td> <td>Дат.</td> <td>Қолд.</td> <td>Ақша</td> <td>Қолд.</td> <td>№</td> <td>Өл.</td> <td>Сыртқы</td> <td>Масштаб</td> </tr> <tr> <td colspan="5">Өлшемі</td> <td colspan="4">ФЛАНЕЦ</td> </tr> <tr> <td colspan="5">ҚазҰТУ</td> <td colspan="4"></td> </tr> </table>	№	Дат.	Қолд.	Ақша	Қолд.	№	Өл.	Сыртқы	Масштаб	Өлшемі					ФЛАНЕЦ				ҚазҰТУ								
№	Дат.	Қолд.	Ақша	Қолд.	№	Өл.	Сыртқы	Масштаб																					
Өлшемі					ФЛАНЕЦ																								
ҚазҰТУ																													

2– сурет – Өңдеу бағыты

1.4 Өңдеуге арналған жәрдемақыларды есептеу

Біз негізгі формуланы қолдана отырып, беттерге арналған минималды сыйақы мәндерін есептейміз (ескере отырып). бағытты сәйкестендіру ықтималдығы дайындаманың қателігі ρ_{i-1} қатесі және ε_i қондырғысының қателігі):

$$2Z_{min.i} = 2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2} + \sqrt{\varepsilon_i^2}), \quad (2)$$

Бұл жердегі: $2Z_{min.1}$ қарастырылып отырған өңдеу үшін диаметрге ең аз жәрдемақы, мкм; $R_{z.i-1}$ - алдыңғы өңдеуден кейінгі бетінің кедір-бұдырлығы, мкм; $T_{деф.i-1}$ - 1-алдыңғы өңдеуден кейінгі ақаулы қабаттың қалыңдығы, мкм; ρ_i – 1-алдыңғы өңдеуден кейін майысуға(орын ауыстыруға) байланысты дайындаманың қателігі, мкм; ε_i – қарастырылып отырған өңдеуден бұрын

бекітуді орнату қателігі (қарастырылып отырған өңдеу кезінде). Айналмалы денелер үшін минималды жәрдемақы мәндерін есептеу өндіруге болады және бағыттардың сәйкестігін ескере отырып ρ_{i-1} және ε_i :

$$2Z_{min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i)$$

Беттер үшін минималды жәрдемақы мәндерін есептеу жедел қайта айналу бағыттарының сәйкестігін ескере отырып жүзеге асырылады :

$$2Z_{min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i)$$

жиынтық мәні және т. б., беттің сапасын сипаттайтын, штамптаудан дайындамалар анықтамалық бойынша анықталады [3]. Әрбір келесі технологиялық ауысу үшін бұл мәндер анықтамалықта анықталады [3].

Есептелген минималды жәрдемақылар және оның құрамдас бөліктері 1.4.1. кестеде жазылады. Осыдан кейін біз әр беттің дизайн өлшемінен бастап технологиялық өлшемдерін есептейміз, нәтижелерді кестеге жазамыз. Технологиялық өлшемнің шамасын миллиметрдің оннан бір бөлігіне дейін дөңгелектеу үлкен жаққа, қамтылатын өлшемдерге (біліктерге), кішіге – қаптау(тесіктер) үшін орындалады. Сыртқы цилиндрлік бетін өңдеу кезіндегі жәрдемақыларды есептеу $\emptyset 120h14(-0,87)$ Сыртқы бетті $120h14(-0,87)$ өңдеуге арналған минималды жәрдемақыларды есептеу кестені құру арқылы жүзеге асырылады. 1.4.1, ол сондықтан біз бетті өңдеу қадамдарын, әр ауысуды және жәрдемақы элементтерінің барлық мәндерін жазамыз. Есептеулер теңдеуді орындай отырып, біз есептеу нәтижесін 6-бағанға жазамыз. 1-ші операцияның сегізінші ауысуындағы 15квалит бойынша диаметрі бойынша ең төменгі жәрдемақы:

$$2Z_{min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2(100+300+400+200) = 2000 \text{ мкм};$$

1-ші операцияның тоғызыншы ауысуында 14 квалитет бойынша түпкілікті бұрау кезінде сыртқы бетті өңдеуге арналған ең төменгі жәрдемақыны есептеу $\emptyset 120h14(-0,87)$:

$$2Z_{1.9min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2(80+100+100) = 560 \text{ мкм};$$

$\emptyset 80h7(-0,03)$ өңдеуге арналған ең төменгі жәрдемақыларды есептеу:

- 15 квалитет бойынша:

$$2Z_{2.8min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2(100+300+400+100) = 1800 \text{ мкм};$$

- Өрескел бұру үшін (12 квалитет бойынша):

$$2Z_{2.9min.i} = 2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (80 + 100 + 100) = 560 \text{ мкм};$$

- Жартылай алу үшін (9 квалитет бойынша):

$$2Z_{2.9min.i} = 2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (40 + 60 + 60 + 30) = 380 \text{ мкм};$$

- Өрескел тегістеу үшін (8 квалитет бойынша):

$$2Z_{5.1min.i} = 2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (20 + 100 + 100 + 50) = 540 \text{ мкм};$$

- Өрлеу тегістеу үшін (7 квалитет бойынша):

$$2Z_{5.2min.i} = 2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (10 + 30 + 30) = 140 \text{ мкм}.$$

Тесікті өңдеуге арналған минималды жәрдемақыларды есептеу $\text{Ø}62\text{h}7^{(+0,03)}$

- 15 квалитет бойынша:

$$2Z_{1.3min.i} = 2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2(100 + 300 + 400 + 100) = 1800 \text{ мкм};$$

- Өрескел бұру үшін (12 квалитет бойынша):

$$2Z_{2.9min.i} = 2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (80 + 100 + 100) = 560 \text{ мкм};$$

- Жартылай алу үшін (9 квалитет бойынша):

$$2Z_{2.9min.i} = 2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (40 + 60 + 60 + 30) = 380 \text{ мкм};$$

- Өрескел тегістеу үшін (8 квалитет бойынша):

$$2Z_{5.1min.i} = 2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (20 + 100 + 100 + 50) = 540 \text{ мкм};$$

- Өрлеу тегістеу үшін (7 квалитет бойынша):

$$2Z_{5.2min.i} = 2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (10 + 30 + 30) = 140 \text{ мкм}.$$

Тесікті өңдеуге арналған минималды жәрдемақыларды есептеу $\text{Ø}54\text{K}7^{+0,009}_{-0,021}$

- 15 квалитет бойынша:

$$2Z_{1.3min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2(100+300+400+100) = 1800 \text{ мкм};$$

- Өрескел бұру үшін (12 квалитет бойынша):

$$2Z_{2.9min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (80+100+100) = 560 \text{ мкм};$$

- Жартылай алу үшін (9 квалитет бойынша):

$$2Z_{2.9min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (40+60+60+30) = 380 \text{ мкм};$$

- Өрескел тегістеу үшін (8 квалитет бойынша):

$$2Z_{5.1min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (20+100+100+50) = 540 \text{ мкм};$$

- Әрлеу тегістеу үшін (7 квалитет бойынша):

$$2Z_{5.2min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (10+30+30) = 140 \text{ мкм}.$$

80h14 ұзындығы бойынша фланецті өңдеу кезінде минималды жәрдемақыларды есептеу

- 15 квалитет бойынша:

$$2Z_{1.3min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2(100+300+400+200) = 2000 \text{ мкм};$$

- Өрескел бұру үшін (14 квалитет бойынша):

$$2Z_{2.9min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (80+100+100) = 560 \text{ мкм};$$

- 15 квалитет бойынша:

$$2Z_{1.3min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2(100+300+400+200) = 2000 \text{ мкм};$$

- Өрескел бұру үшін (14 квалитет бойынша):

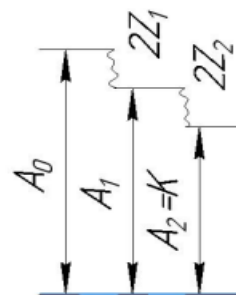
$$2Z_{2.9min.i}=2(R_{z.i-1} + T_{деф.i-1} + \rho_{i-1} + \varepsilon_i) = 2 \cdot (80+100+100) = 560 \text{ мкм};$$

1.4 Технологиялық өлшемдерді есептеу

Ø120h14(-0,87)өңдеу кезінде технологиялық өлшемдерді есептеу
Технологиялық процестің өлшемдік талдауы негізінде жүзеге асырылады

өңдеу, біз не үшін жасаймыз
өлшемді тізбектер.

Өлшем тізбектерін сызбасы арқылы
сыртқы бетін өңдеу
Ø120h14(-0,87) (сурет. 1.5.1) және жазыңыз
кесте. 1.4.1 технологиялық Өлшем
A2 дизайнға тең болуы керек
K, яғни: D1.9 = A2 = K = 120h14 (-0.87)мм.



Сурет. 1.5.1. Сыртқы бетті
өңдеудің өлшемдік тізбегі Ø120h14

- №1 өлшемді тізбекті пайдалана отырып, біз өлшемі A1 технологияны
табамыз:

$$D1.8_{min} = A1_{min} = A2_{max} + 2Z2_{min} = d1.9_{max} + 2Z1.9_{min} = 120 + 0,56 = 120,56 \text{ мм};$$

$$D1.8_{max} = A1_{max} = A1_{min} + Td1 = d1.8_{min} + Td1.8 = 120,56 + 1,6 = 122,16 \text{ мм}$$

- Қабылданған технологиялық Өлшем d1.8_{пр}=122, 2h15(-1.6) мм. мен D0.3 =
A0 технологиялық өлшемін табамыз өлшемді тізбек:

$$D0.3_{min} = A0_{min} = A1_{max} + 2Z1_{min} = d1.8_{max} + 2Z1.8_{min} = 122,2 + 2 = 124,2 \text{ мм};$$

$$D0.3_{max} = A0_{max} = A0_{min} + Td0 = d0.3_{min} + Td0.3 = 124,2 + 2,5 = 126,7 \text{ мм}.$$

Қабылданған технологиялық өлшем D0.3_{пр}=126,7h16(-2,5)мм.

Ø80h7(-0,03) өңдеу технологиялық өлшемдерді есептеу.

Ø80h7(-0,03) сыртқы бетін өңдеу кезінде өлшемді тізбектерді сызып
көрсетемін (сурет. 1.5.2) және 1.4.1 кестеге көрсетемін, A5 технологиялық
өлшемі конструкторлық K-ге тең болуы керек, яғни:

$$D5.2 = A5 = K = 80h7(-0.03) \text{ мм}$$

- №1 өлшемді тізбекті пайдаланып D5.1=A4 технологиялық өлшемін табамыз:
D5.1_{min} = A4_{min} = A5_{max} + 2Z5_{min} = d5.2_{max} + 2Z5.2_{min} = 80 + 0,14 = 80,14
мм;

$$D5.1_{max} = A4_{max} = A4_{min} + Td4 = d5.1_{min} + Td5.1 = 80,14 + 0,054 = 80,194$$

мм.

Қабылданған технологиялық өлшем d5.1_{пр}=80, 2h8(-0,054) мм

- Біз технологиялық табамыз өлшемін пайдаланып 2.10=A3 өлшемі
тізбек:

$$d2.10_{min} = A3_{min} = A4_{max} + 2z4_{min} = d5.1_{max} + 2z5.1_{min}$$

$$= 80,2 + 0,54 = 80,74 \text{ мм};$$

$$d2.10_{max} = A3_{max} = A3_{min} + Td3 = d2.10_{min} + Td2.10$$

$$= 80,74 + 0,087 = 80,827 \text{ мм}.$$

Қабылданған технологиялық өлшем d2.10_{пр}=80, 9h9 (-0,087) мм.

$D_{2.9} = A_2$ технологиялық өлшемін табамыз өлшемді тізбек:
 $d_{2.9 \min} = A_{2\min} = A_{3\max} + 2z_{3\min} = d_{2.10 \max} + 2z_{2.10 \min}$
 $= 80,9 + 0,38 = 81,28 \text{ мм};$
 $d_{2.9 \max} = A_{3\max} = A_{2\min} + T_{d2} = d_{2.9 \min} + T_{d2.9} = 81,28 + 0,35 = 81,63 \text{ мм}$

Қабылданған технологиялық Өлшем $d_{2.9 \text{ пр}} = 81, 7 \text{ h}12 (-0,35) \text{ мм}.$

Біз $D_{2.8}$ технологиялық өлшемін табамыз $= A_1$, өлшем тізбегін қолдану:
 $d_{2.8 \min} = A_{1\min} = A_{2\max} + 2z_{2\min} = d_{2.9 \max} + 2z_{2.9 \min} = 81,7 + 0,56 = 82,26 \text{ мм};$
 $d_{2.8 \max} = A_{1\max} = A_{1\min} + T_{d1} = d_{2.8 \min} + T_{d2.8} = 82,26 + 1,4 = 83,66 \text{ мм}.$

Қабылданған технологиялық Өлшем $d_{2.8 \text{ пр}} = 83, 7 \text{ h}15 (-1,4) \text{ мм}$ мен технологиялық өлшемді табамыз $d_{0.2 \text{ пр}} = A_0$, пайдалану өлшемді тізбек:

$d_{0.2 \min} = A_{0\min} = A_{1\max} + 2z_{1\min} = d_{2.8 \max} + 2z_{2.8 \min} = 83,7 + 1,8 = 85,5 \text{ мм};$ $d_{0.2 \max} = A_{0\max} = A_{0\min} + T_{d0} = d_{0.2 \min} + T_{d0.2} = 85,5 + 2,2 = 87,7 \text{ мм}$

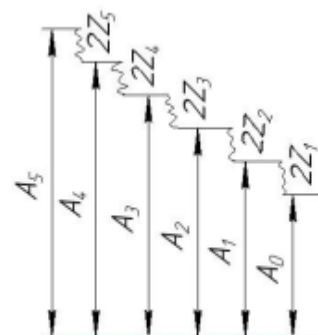
Қабылданған технологиялық Өлшем $D_{0.2 \text{ пр}} = 87, 7 \text{ h}16 (-2,2) \text{ мм}$

Тесікті өңдеу кезінде технологиялық өлшемдерді есептеу $\text{Ø}62\text{H}7^{0,03}$

$\text{Ø}62\text{H}7(+0,03)$ тесігін өңдеу кезінде алынған өлшемді тізбектерді сызыңыз (сурет.1.5.3) және 1.4.1 кестеге жазыңыз

A_5 технологиялық өлшемі конструкторлық K өлшемге тең болуы керек, яғни:
 $D_{6.2} = A_5 = K = \text{Ø}62\text{H}7^{0,03} \text{ мм}.$

Біз $D_{6.1} = A_4$ өлшемі тізбегін пайдаланып технологиялық өлшем табамыз:



$D_{6.1 \max} = A_{4\max} = A_{5\min} - 2z_{5\min} = D_{6.2 \min} - 2z_{6.2 \min} = 62 - 0,14 = 61,86 \text{ мм};$

$D_{6.1 \min} = A_{4\min} = A_{4\max} - T_{D4} = D_{6.1 \max} - T_{D6.1} = 61,86 - 0,045 = 61,815 \text{ мм}.$

Қабылданған технологиялық өлшемі $D_{6.1 \text{ пр}} = 61,8 \text{ H}8(+0,045) \text{ мм}.$

- Өлшемдік тізбекті пайдаланып $D_{1.5} = A_3$ технологиялық өлшемін табу:
 $D_{6.1 \max} = A_{4\max} = A_{5\min} - 2z_{5\min} = D_{6.2 \min} - 2z_{6.2 \min} = 62 - 0,14 = 61,86 \text{ мм};$
 $D_{6.1 \min} = A_{4\min} = A_{4\max} - T_{D4} = D_{6.1 \max} - T_{D6.1} = 61,86 - 0,045 = 61,815 \text{ мм}$

Қабылданған технологиялық өлшемі $D_{6.1 \text{ пр}} = 61,8 \text{ H}8(+0,045) \text{ мм}.$

- Өлшемдік тізбекті пайдаланып $D_{1.5} = A_3$ технологиялық өлшемін табу:
 $D_{1.5 \max} = A_{3\max} = A_{4\min} - 2z_{4\min} = D_{6.1 \min} - 2z_{6.1 \min} = 61,8 - 0,54 = 61,26 \text{ мм};$
 $D_{1.5 \min} = A_{3\min} = A_{3\max} - T_{D3} = D_{1.5 \max} - T_{D1.5} = 61,26 - 0,074 = 61,186 \text{ мм}.$

Қабылданған технологиялық өлшемі $D_{1.5 \text{ пр}} = 61,2 \text{ H}9(+0,074) \text{ мм}.$

- Өлшемдік тізбекті пайдаланып $D_{1.4} = A_2$ технологиялық өлшемін табыңыз:

$$D1.4 \max = A2 \max = A3 \min - 2z3 \min = D1.5 \min - 2z1.5 \min = 61,2 - 0,38 = 60,82 \text{ мм};$$

$$D1.4 \min = A2 \min = A2 \max - TD2 = D1.4 \max - TD1.4 = 60,82 - 0,3 = 60,52 \text{ мм}$$

Қабылданған технологиялық өлшемі $D1,4 \text{ пр} = 60,5 \text{ H}12(+0,3) \text{ мм}$.

- Өлшемдік тізбекті пайдаланып $D1.3 = A1$ технологиялық өлшемін табыңыз:
 $D1.3 \max = A1 \max = A2 \min - 2z2 \min = D1.4 \min - 2z1.4 \min = 60,4 - 0,56 = 59,94 \text{ мм};$
 $D1.3 \min = A1 \min = A1 \max - TD1 = D1.3 \max - TD1.3 = 59,94 - 1,2 = 58,74 \text{ мм}.$

Қабылданған технологиялық өлшемі $D1,3 \text{ пр} = 58,7 \text{ H}15(+1,2) \text{ мм}$.

- Өлшемдік тізбекті пайдаланып $D0.1.2 = A0$ технологиялық өлшемін табыңыз:
 $D0.1.2 \max = A0 \max = A1 \min - 2z1 \min = D1.3 \min - 2z1.3 \min = 58,6 - 1,8 = 56,9 \text{ мм};$
 $D0.1.2 \min = A0 \min = A0 \max - TD0 = D0.1.2 \max - TD0.1.2 = 56,9 - 1,9 = 55 \text{ мм}$
 Қабылданған технологиялық өлшем $D0.1.2 \text{ пр} = 55 \text{ H}16(+1,9) \text{ мм}.$

Саңылауды өңдеу кезіндегі технологиялық өлшемдерді есептеу К тесікті өңдеу нәтижесінде пайда болатын $\varnothing 54 \text{ K}7 \left(\begin{smallmatrix} +0,009 \\ -0,021 \end{smallmatrix} \right)$ (сурет 1.5.4) өлшемдік тізбектерді сызу. 1.4.1 кестесінде көрсетілген.

$$D7.2 = A5 = K = \varnothing 54 \text{ K}7 \left(\begin{smallmatrix} +0,009 \\ -0,021 \end{smallmatrix} \right)$$

Біз $D7.1 = A4$ өлшемі тізбегін пайдаланып технологиялық өлшем табамыз:

$$D7.1 \max = A4 \max = A5 \min - 2z5 \min = D7.2 \min - 2z7.2 \min = 53,979 - 0,14 = 53,839 \text{ мм};$$

$$D7.1 \min = A4 \min = A4 \max - TD4 = D7.1 \max - TD7.1 = 53,839 - 0,045 = 53,794 \text{ мм}.$$

Қабылданған технологиялық өлшемі

$$D7.1 \text{ пр} = 53,8 \text{ H}8(+0,045) \text{ мм}.$$

$D2.7 = A3$ өлшемдік тізбекті пайдаланып технологиялық өлшемін табу:

$$D2.7 \max = A3 \max = A4 \min - 2z4 \min = D7.1 \min - 2z7.1 \min = 53,8 - 0,54 = 53,26 \text{ мм};$$

$$D2.7 \min = A3 \min = A3 \max - TD3 = D2.7 \max - TD2.7 = 53,26 - 0,074 = 53,186 \text{ мм}.$$

Қабылданған технологиялық өлшем $D2,7 \text{ пр} = 53,2 \text{ H}9(+0,074) \text{ мм}$

Өлшемдік тізбекті пайдаланып $D2.6 = A2$ технологиялық өлшемін табу:

$$D2.6 \max = A2 \max = A3 \min - 2z3 \min = D2.7 \min - 2z2.7 \min = 53,2 - 0,38 = 52,82 \text{ мм};$$

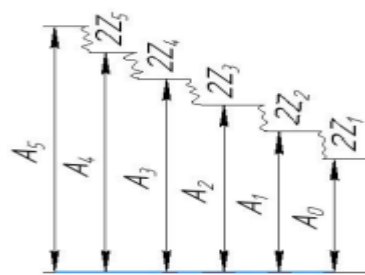
$$D2.6 \min = A2 \min = A2 \max - TD2 = D2.6 \max - TD2.6 = 52,82 - 0,3 = 52,52 \text{ мм}$$

Қабылданған технологиялық өлшем $D2,6 \text{ пр} = 52,5 \text{ H}12(+0,3) \text{ мм}$

Өлшемдік тізбекті пайдаланып $D2.5 = A1$ технологиялық өлшемін табу:

$$D2.5 \max = A1 \max = A2 \min - 2z2 \min = D2.6 \min - 2z2.6 \min = 52,5 - 0,56 = 51,94 \text{ мм};$$

$$D2.5 \min = A1 \min = A1 \max - TD1 = D2.5 \max - TD2.5 = 51,94 - 1,2 = 50,74 \text{ мм}.$$



Қабылданған технологиялық өлшем $D_{2,5\text{пр}}=50,7H15(+1,2)$ мм

Өлшемдік тізбекті пайдаланып $D_{0.1.1}=A_0$ технологиялық өлшемін табу:

$$D_{0.1.1 \text{ max}}=A_{0\text{max}} = A_{1\text{min}} - 2z_{1\text{min}} = D_{2.5 \text{ min}} - 2z_{2.5 \text{ min}} = 50,7 - 1,8 = 48,9 \text{ мм};$$

$$D_{0.1.1 \text{ min}}=A_{0\text{min}} = A_{0\text{max}} - TD_0 = D_{0.1.1 \text{ max}} - TD_{0.1.1} = 48,9 - 1,9 = 47 \text{ мм}.$$

Қабылданған технологиялық өлшем $D_{0.1.1\text{пр}}=47H16(+1,9)$ мм.

Фланец ұзындығы 80h14 өңдеу кезінде технологиялық өлшемдерді есептеу

Біз 80h14(-0,74) ұзындығы бойынша фланецті өңдеу кезінде алынған өлшемді тізбектерді сызамыз (сурет. 1.5.5). Біз $A_{2,1}$ Технологиялық өлшемін Өлшем тізбегін қолдана отырып табамыз: $Z_{2.2\text{min}}=A_{2.1\text{min}}-A_{2.2\text{max}}$

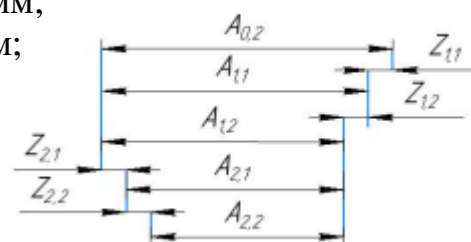
Бұл жағдайда $A_{2,2} = 80h14(-0,74)$ мм – түпкілікті бұрау екенін ескереміз.

$$A_{2.1\text{min}}=A_{2.2\text{max}}+Z_{2.2\text{min}}=80+0,28=80,028 \text{ мм};$$

$$A_{2.1\text{max}}=A_{2.1\text{min}}+TA_{2.1}=80,028+1,4=81,68 \text{ мм};$$

мұндағы $TA_{2,1} = 1,4$ мм (төзімділік 15 сапасы)

Біз $A_{2,1\text{пр}}=82h15$ мм осылай қабылдаймыз.



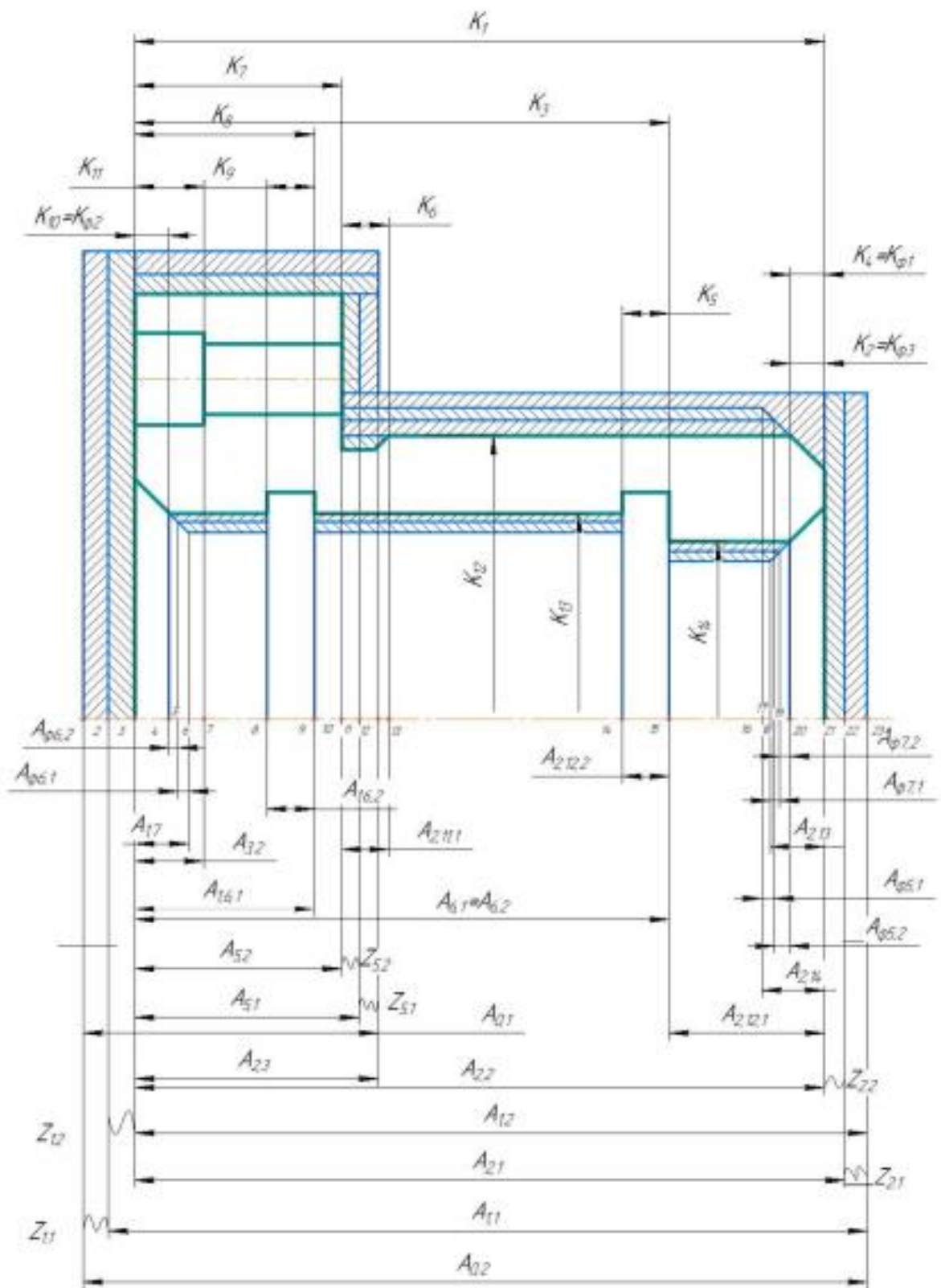
Сурет. 1.5.5. Фланецті ұзындығы бойынша өңдеу кезіндегі өлшемдік тізбектер.

$A_{1,2}$ өлшемдік тізбекті пайдалана отырып, технологиялық өлшемді табу:

$$A_{1.2\text{min}}=A_{2.1\text{max}}+Z_{2.1\text{min}}=82+1=83 \text{ мм};$$

$$A_{1.2\text{max}}=A_{1.2\text{min}}+TA_{1.2}=83+0,87=83,87 \text{ мм};$$

мұндағы $TA_{1,2} = 0,87$ мм (14-ші дәрежелі төзімділік)



Сурет. 1.5 а. Бөлікті осьтік бағытта өңдеудің кешенді схемасы

1.6 Бөлшекті дайындаудың әзірленген технологиялық процесін өлшемдік талдау

1.6.1 Технологиялық өлшемдерге төзімділіктерді анықтау

Түпнұсқа дайындаманың өлшемдік рұқсаттары тиісті стандарттар мен анықтамалық материалдарға сәйкес табылған. Өңдеу операцияларында алынған өлшемдік төзімділік дәлдік кестелері арқылы анықталады. Бұл кестелерге әртүрлі металл кескіш станоктарда өңделген дайындаманың өлшемдік қателері туралы статистикалық мәліметтер кіреді. Төзімділік мәні өңдеудің түрі мен әдісіне, қолданылатын жабдыққа, жұмыс соққыларының санына және өңделетін беттің өлшеміне тікелей байланысты.

1.6.2 Конструкторлық өлшемдердің дәлдігін қамтамасыз етуді тексеру

Жобалық өлшемдердің дәлдігін тексеру үшін осьтік және радиалды бағыттарда өлшемдік диаграмманы бөлек салу қажет. Бұл диаграммаға барлық технологиялық өлшемдер, өңдеуге арналған рұқсаттар, сондай-ақ жобалық өлшемдер қолданылады. Құрылған өлшемдік диаграмманың негізінде өлшемдік тізбектер ажыратылады, олардың жабылатын буындары жобалық өлшемдер мен өңдеуге арналған рұқсаттар болып табылады.

Техникалық процесс кезінде тікелей сақталмайтын әрбір жобалық өлшем Кі үшін күрделі бөлікті өңдеу схемасына (1.5 б-сурет) кіретін өлшемдік тізбекті анықтаймыз. Бұл өлшем тізбегі құрамдас буындардың ең аз ықтимал санын қамтуы керек.

Біз осыны қамтитын өлшемдік тізбекті саламыз бір жобалық өлшемді және өлшемдік тізбектерді максималды-минималды әдіспен есептеу кезінде тұйықталу буынының төзімділігі құрамдас бөліктің рұқсат етілгендіктерінің қосындысына тең немесе одан көп болатын ережені басшылыққа ала отырып, өлшемдік тізбекті шешу мүмкіндігін тексеру болып табылады.

1.6.3 Тікелей сақталмайтын конструкторлық өлшемдер үшін өлшемдік тізбектер

1) $K_2^* = 56js14(\pm 0.37)$ конструкторлық өлшемі үшін, ол тікелей сақталмайды,

күрделі бөлшектерді өңдеу схемасы (1.5 б-сурет) біз оны қамтитын өлшемдік тізбекті анықтаймыз және оны бөлек саламыз (1.6.1-сурет).

Бұл тізбек K_2^* өлшемге бастапқы сілтеме, яғни бұл жабылу номиналды да, ауытқулары да көрсетілген сілтеме. Тізбектегі қалған буындардың сипатын анықтаймыз: А2.2 – өсетін буын, ТА2.4 – кемулі буын. Бұл өлшемдік тізбектің негізгі теңдеуі:

$$K_2^* = A2.2 - A2.4;$$

$K_2^* = 56 \pm 0,37$; $A_{2,2} = K_1 = 80 \pm 0,74$. А5.2 сілтемесінің атқарушы өлшемін есептеу қажет. Бұл схеманы шешу мүмкіндігін анықтаймыз:

$$T.K_2^* \geq TA_{2,2} + TA_{2,4}; \rightarrow 0,74 \geq 0,74 + TA_{2,4};$$

Себебі технологиялық өлшемдердің төзімділік сомасы ($0,74 + TA_{2,4}$) бастапқы буынының төзімділігінен (K_2 конструкторлық өлшемі) артық $TK_2^* = 0,74$ м, содан кейін K_2 өлшеміне төтеп беру үшін технологиялық өлшемге төзімділікті азайту керек А2.3 ($TA_{2,2} = 0,74$ мм). Себебі сілтемелердің номиналды өлшемдері $A_{2,2} = 80$ мм және $K_2^* = 56$ мм бірдей өлшем диапазонына кіреді 50-ден 80 мм-ге дейін төзімділік жүйелері, содан кейін олар тең болуы мүмкін сурет. 1.6.1. Кертпеннің ұзындығына қатысты Өлшем тізбегі $TA_{2,2} = TK_2^*$ бола алады. Сондықтан сіз $TA_{2,2}$ өлшеміне төзімділікті тең төзімділік әдісімен есептей аласыз:

$$TA_{i,j} = TA_{\Delta} / n$$

мұндағы TA - жабылатын сілтемеге төзімділік (біздің жағдайда бұл бастапқы K_2^*), n – өлшемді тізбектің құрамдас бөліктерінің саны ($A_{2,2}$ және $A_{2,4}$).

$$\text{Біздің жағдайда: } TA_{2,2} = TA_{\Delta} / n = TK_2^* / 2 = 0,74 / 2 = 0,37 \text{ мм.}$$

Бұл төзімділік шамамен 12 біліктілікке сәйкес келеді ($IT_{12} = 0,3$ мм, $IT_{13} = 0,46$ мм), сондықтан өлшемі $A_{2,2} = 80$ мм және $TA_{2,4}$ өлшемі болуы қиындықсыз орындалды.

Өйткені технологиялық өлшемге төзімділікті азайту керек А2. 2, техпроцесс өзгертілген өлшемді жазу керек $A_{2,2}^* = 80 \pm 0,3$, яғни $A_{2,2}^* \neq K_1 = 80 \pm 0,74$, бірақ жаңа технологиялық өлшемге төзімділік өрісі конструкторлық өлшемге төзімділік өрісінде K_1 , яғни конструкторлық өлшемге төтеп беруге болады. Егер болашақта $A_{2,2}$ өлшемін қамтитын өлшемді тізбектер қарастырылатын болса, онда жаңа атқарушы $A_{2,2}^* = 80 \pm 0,3$ өлшемімен жұмыс істеу қажет болады.

Біз өлшем тізбегінің негізгі теңдеуін жаңасымен жазамыз, қабылданған өлшемнің мәні $A_{2,2}^*$:

$$K_2^* = A_{2,2}^* - A_{2,4};$$

$A_{2,4}$ сілтемесінің номиналды өлшемін есептейміз:

$$K_2^* = 56 \pm 0,37 \text{ мм:}$$

$$K_2^* = A_{2,2}^* - A_{2,4};$$

$$56 = 80 - A_{2,4}; \rightarrow A_{2,4} = 80 - 56 = 24 \text{ мм.}$$

Өлшемнің (сілтеменің) төменгі ауытқуын есептейміз $A_{2,4}$:

$$VK_2^* = VA_{2,2}^* - HA_{2,4};$$

$$+0,37 = 0 - HA_{2,4}; \rightarrow HA_{2,4} = 0 - 0,37 = -0,37 \text{ мм}$$

Өлшемнің жоғарғы ауытқуын есептейміз $A_{2,4}$:

$$HK_2^* = HA_{2,2}^* - VA_{2,4};$$

$$-0,37 = -0,3 - VA_{2,4}; \rightarrow VA_{2,4} = -0,3 + 0,37 = +0,07 \text{ мм.}$$

Мөлшеріне төзімділікті есептейміз $A_{2,4}$:

$$TA_{2.4} = VA_{2.4} - HA_{2.4} = +0,07 - (-0,37) = 0,44 \text{ мм.}$$

Шешімді тексеру:

$$TK_2^* = 0,74 \geq \sum TA_{i,j} = TA_{2.2} + TA_{2.4} = 0,3 + 0,44 = 0,74 \text{ мм.}$$

$TK_2^* = \sum TA_{i,j}$, яғни есептеулер дұрыс орындалды.

2.4 сілтемесінің атқарушы өлшемін жазыңыз:

$$A_{2.4} = 24_{-0,37}^{+0,07} \text{ мм.}$$

2) фаска өлшемін ұстап тұру үшін $K_{ф1} = 2 js14 (\pm 0,125) \times 45^\circ$ кешенді өңдеу схемасынан өлшемді тізбекті анықтаймыз (сурет. 1.7 б) және бөлек сызылған (сурет 1.9.2):

Негізгі теңдеу анықтауға арналған өлшем тізбегі технологиялық өлшемдері

дизайнға қатысты $K_{ф1}$ өлшемі (фасканың өлшемі):

$$K_{ф1} = A_{2.14} - (A_{ф5.1} + A_{ф5.2}),$$

мұндағы $K_{ф1}$ -фасканың конструкторлық өлшемі,

$$K_{ф1} = 2 js14 (\pm 0,125) \times 45^\circ;$$

$A_{ф5.1} - \varnothing d_{5.1} = 80,2 h8 (-0,054)$ алу кезінде 1-ші ауысудағы 5-ші операциядан кейін сыртқы дөңгелек тегістеуден кейін фасканың өзгеруі;

$A_{ф5.2} - \varnothing d_{5.2} = 80 H7 (-0,03)$ алған кезде 2-ші ауысудағы 5-ші операциядан кейін сыртқы дөңгелек тегістеуден кейін фасканың өзгеруі;

Өйткені қиғаш бұрышы 45° , диаметрдің өзгеруі қиғаш ұзындығының бірдей өзгеруіне әкеледі, яғни қарастырылып отырған өтпелі кезеңдегі қиғаш ұзындығының өзгеруі қарастырылып отырған өтпелі кезеңдегі алынып тасталған жәрдемақыға тең. Сондықтан біз алынатын қорытуды технологиялық өлшем ретінде қарастырамыз ($z_{i,j}$ жәрдемақысы, мұндағы i -операция, ал j -алынып тасталатын ауысы ($2z_{i,j}$ -бұл диаметрлі қорыту).

Осы жерден:

$$A_{ф5.1} = 2z_{i,j}/2 = 2z_{5.1}/2 = (d_{2.10} - d_{5.1})/2 = (80,9h9 - 80,2h8)/2 = (80,9 - 0,087 - 80,2 - 0,054)/2 = 0,7 + 0,027 - 0,0435 \text{ мм;}$$

Төзімділік $TA_{ф5.1}$, дәлірек айтсақ, $2z_{i,j}$ жәрдемақысының максималды өзгеруінің жартысы $z_{i,j} = 2z_{2.5}$ (өйткені біз тек радиалды бағытта қарастырамыз): $TA_{ф5.1} = VA_{ф5.1} - HA_{ф5.1} = [+0,027 - (-0,0435)] = 0,0705 \text{ мм;}$

Сол сияқты, біз $A_{ф5.2}$ мөлшерін есептейміз:

$$A_{ф5.2} = 2z_{5.2}/2 = (d_{5.1} - d_{5.2})/2 = (80,2h8 - 80h7)/2 = (80,2 - 0,054 - 80 - 0,03)/2 = 0,2$$

$$+0,015$$

$$-0,027 \text{ мм;}$$

$TA_{ф5.2}$ төзімділігі: $TA_{ф5.2} = VA_{ф5.2} - HA_{ф5.2} = [+0,015 - (-0,027)] = 0,042 \text{ мм;}$

Өлшем тізбегін осы тізбектің құрамдас бөліктерінің төзімділігіне қарай шешу мүмкіндігін анықтаймыз:

$T_{kf1} = 0,25 \geq \sum T_{Ai,j} = T_{A2.14} + T_{af5.1} + T_{af5.2} = T_{A2.14} + 0,0705 + 0,042 = T_{A2.14} + 0,1125 \text{ мм.}$

Біз А2.14 өлшеміндегі фасканы қайрау керек қалитетті анықтаймыз: номиналды фасканың өлшемі 2 мм-ден асады, бірақ 3 мм-ден аз болса, максималды төзімділік 0,1375 мм шамамен 13 квалификацияға сәйкес келеді ($IT_{12} = 0,100 \text{ мм}$, $IT_{13} = 0,140 \text{ мм}$), яғни 13 қалитет бойынша фасканы қайрауға болады.

Егер есептелген төзімділік мөлшері 10 біліктілікке сәйкес келсе, немесе одан да аз болса, онда өлшем тізбегінің мәселесін шешу үшін сызбаға басқа компоненттерге төзімділікті азайту қажет болды (біздің жағдайда бұл $T_{af5.1}$ және $T_{af5.2}$) немесе конструктормен K_{f1} фаскасының дизайн өлшемінің ұлғаюын келісу керек. $T_{AF 5.2}$ төзімділігін азайту мүмкін емес еді (7 біліктілік бойынша өңдеу 8-ден кейін), $T_{AV 5.1}$ төзімділігін азайту да мүмкін емес еді (9-дан кейін 8 біліктілік бойынша өңдеу).

А2.14 фаскасының номиналды өлшемін суретте берілген өлшемдік тізбектің негізгі теңдеуінен есептейміз. 1,10 өлшемдік тізбектің белгілі құраушы буындарымен $A_{ф5,1} = 0,7^{+0,027}_{-0,0435} \text{ мм.}$

$A_{ф5,2} = 0,2^{+0,015}_{-0,027} \text{ мм.}$

Бастапқы сілтемеде $K_{f1} = 2 \pm 0,125 \text{ мм:}$

$K_{f1} = A_{2.14} - (A_{ф5.1} + A_{ф5.2});$

$2 = A_{2,14} - (0,7 + 0,2);$

Номиналды фаска өлшемі А2.14:

$A_{2,14} = 2 + 0,9 = 2,9 \text{ мм.}$

А2.14 фаскасының төменгі ауытқуын есептейміз:

$H_{kf1} = H_{A2.14} - (H_{af5.1} + H_{af5.2});$

$-0,125 = H_{A2,14} - [(+0,027) + (+0,015)];$

$H_{A2,14} = -0,125 + 0,042 = -0,083 \text{ мм.}$

А2.14 фаскаларға төзімділікті есептейміз:

$T_{A2,14} = H_{A2,14} - H_{A2,14} = +0,0545 - (-0,083) = 0,1375 \text{ мм.}$

Шешімді тексерейік:

$T_{Kf1} = 0,25 \geq \sum T_{Ai,j} = T_{A2,14} + T_{af5,1} + T_{af5,2} = 0,1375 + 0,0705 + 0,042 = 0,25 \text{ мм.}$

$T_{Kf1} = \sum T_{Ai,j}$, яғни есептеулер дұрыс жүргізілді.

Есептелген фаска өлшемі А2.14: $2,9^{+0,0545}_{-0,083} \text{ мм.}$

Фасканы бұру кезінде миллиметрдің мыңнан бір бөлігін ұстап тұру қиын, сондықтан біз жоғарғы ауытқуды ең жақын кіші санға ($H_{A2,14\text{қаб}} = +0,0545 \approx +0,05 \text{ мм}$), ал төменгісін абсолютті ең жақын үлкен санға дөңгелектейміз. мәні ($H_{A2,14\text{қаб}} = -0,083 \approx -0,08 \text{ мм}$), яғни орындаушы фаска өлшемі А2.14:

$A_{2.14\text{қаб}} = 2,9^{+0,0545}_{-0,083} \text{ мм.}$

Қабылданған фаска өлшемі А2.8 $T_{A2.14} = +0,05 - (-0,08) = 0,13 \text{ мм}$ төзімділікке ие, ол шамамен 13-сыныпқа сәйкес келеді ($IT_{12} = 0,100 \text{ мм}$, $IT_{13} = 0,140 \text{ мм}$), яғни. А2.14 фаскасын еш қиындықсыз алуға болады.

3) Қиғаш өлшеміне төтеп беру үшін $K_{\phi 3} = 2 \text{ js}14 (=0,125) = 45^\circ$ кешенді өңдеу схемасынан өлшемді тізбекті анықтаймыз (сурет. 1.5 б) және сызбасын көрсетеміз (суретті 1.6.3):

Негізгі теңдеу

анықтауға арналған өлшем тізбегі

технологиялық өлшемдері

конструкторға қатысты

$K_{\phi 1}$ өлшемі (фасканың өлшемі):

$K_{\phi 3} = A_{2.13} - (A_{\phi 7.1} + A_{\phi 7.2})$, мұндағы

$K_{\phi 3}$ – конструкторлық

фаска өлшемі, $K_{\phi 3} = 2 \text{ js}14 (\pm 0,125) \times 45^\circ$;

$A_{\phi 7.2} - \text{Ø}D7.2 \rightarrow \text{Ø}D7.2 = 54K7_{-0,021}^{+0,009}$ алу кезінде

2-ші ауысудағы 6-шы дөңгелек тегістеуден кейін фасканың өзгеруі;

$A_{\phi 7.1} - \text{Ø}D7.1 \rightarrow \text{Ø}D7.1 = 53,8H8(+0.045)$ алу кезінде 1-ші ауысудағы 6-шы дөңгелек тегістеуден кейін фасканың өзгеруі).

Өйткені қиғаш бұрышы 45° , диаметрдің өзгеруі Қиғаштың бірдей өзгеруіне әкеледі, яғни қарастырылып отырған өтпелі кезеңдегі қиғаштың өзгеруі. Сондықтан технологиялық өлшемдердің сапасызы алынып тасталатын қорытуды қарастырамыз. Мұнда, j – операция, ал $j - z_i$ жәрдемақысы алынып тасталатын ауысу. ($2z_i \cdot j$ – бұлтөзкізгіш диаметрі). Осы жерден:

$$A_{\phi 7.1} = \frac{2z_{ij}}{2} = (D_{7.1} - D_{2.7}) = \frac{53.8H8 - 53.2H9}{2} = \frac{53.8^{+0,046} - 53.2^{+0,074}}{2} = 0,3^{+0,023} - 0,037$$

Қабылданған Таф6. 1, дәлірек айтсақ, $2z_i$ қорытуының максималды өзгеруінің жартысы. $j = 2z7.1$ (өйткені біз тек радиалды бағытта қарастырамыз):

$$T_{A_{\phi 7.1}} = T_{A_{\phi 7.1}} - T_{A_{\phi 7.1}} = [+0,023 - (-0,037)] = 0,060 \text{ мм};$$

Сол сияқты, біз $A_{\phi 7.2}$ мөлшерін есептейміз:

$$A_{\phi 7.2} = 2z7.1/2 = (D7.2 - D7.1)/2 = (h - 53.8H8)/2 = (54 + 0.009 - 0.021 - 53.8 + 0.045)/2 = 0,1 + 0,0045 - 0,033 \text{ мм};$$

$$T_{A_{\phi 7.2}} = T_{A_{\phi 7.2}} - T_{A_{\phi 7.2}} = [+0,0045 - (-0,033)] = 0,0375 \text{ мм};$$

Өлшем тізбегін осы тізбектің құрамдас бөліктерінің төзімділігіне қарай шешу мүмкіндігін анықтаймыз:

$$T_{K_{\phi 3}} = 0,25 \geq \sum T_{A_{i,j}} = T_{A_{2.13}} + T_{A_{\phi 7.1}} + T_{A_{\phi 7.2}} = T_{A_{2.13}} + 0,060 + 0,0375 \text{ мм}.$$

Біз төзімділікті есептейміз, онымен ($A_{2.13}$ өлшеміндегі қайралған фасканың өлшемінен артық емес)

$$0,25 = T_{A_{2.13}} + 0,06 + 0,0375;$$

$$T_{A_{2.13}} = 0,25 - 0,06 - 0,0375 = 0,1525 \text{ мм};$$

Біз квалитетті анықтаймыз, ол бойынша фасканы қайрау керек 2.13: номиналды фасканың өлшемі 2 мм-ден асатын болса, бірақ 3 мм-ден аз болса, максималды төзімділік 0,1525 мм шамамен 13квалитет ($IT13 = 0,14$ мм, $IT14 = 0,25$ мм) сәйкес келеді, яғни фасканы 13 квалитет бойынша қайрау керек.

Біз номиналды өлшемді және 2.13 мөлшерінің ауытқуын есептейміз:
Суретте. 1.11 Өлшем тізбегінің белгілі құрамдас бөліктерінде $A_{ф7.1} = 0,3 + 0,023 - 0,037$

$m_{A_{ф7.2}} = 0,1 + 0,0045 - 0,033$ мм және бастапқы сілтеме

$K_{ф3} = 2 \pm 0,125$ мм;:

$K_{ф3} = A_{2.13} - (A_{ф7.1} + A_{ф7.2}) = A_{2.13} - (0,3 + 0,1)$;

Номиналды Өлшем 2.13:

$A_{2.13} = 2 + 0,4 = 2,4$ мм

Біз 2.13 фаскасының жоғарғы ауытқуын есептейміз:

$ВK_{ф3} = ВA_{2.13} - (H_{A_{ф7.1}} + H_{A_{ф7.2}})$;

$+0,125 = ВA_{2.13} - [(-0,037) + (-0,033)]$; $ВA_{2.13} = +0,125 - 0,07 = +0,055$ мм.

Фасканы қайрау кезінде миллиметрдің мыңнан бір бөлігіне төтеп беру қиын, сондықтан дөңгелектеледі жоғары ауытқу ең жақын кіші санға дейін ($Вa_{2.13}$ қаб $= +0,055 \approx +0,05$ мм), ал төменгі жағы абсолюттік шама бойынша ең жақын үлкен санға дейін (2.13 prin $= -0,0975 \approx -0,09$ мм), яғни атқарушы өлшемдер фаскасы 2.13:

$A_{2.13}$ прин $= 2,4 + 0,05 - 0,09$ мм

1.7 Кесу режимдері мен қуатын есептеу

Кесу режимдерін тағайындау кезінде өңдеу түрін, құралдың түрі мен мөлшерін, оның кесу бөлігінің материалын, дайындама материалын, машинаның күйін ескеру қажет. Қолданылатын машиналар және олардың техникалық сипаттамалары үшін А1.7.1 қосымшасын қараңыз.

1.7.1 Токарлық өңдеу

Бөлшекті токарлық өңдеу Т15К6 карбидті көп қырлы пластиналар арқылы жүзеге асырылады. 1-2 операция үшін біз 16К20F3 компьютерлік сандық басқару машинасын таңдаймыз.

Ұштарын кесу

88,8h16 мм өлшемінен 85,6h15 мм өлшеміне дейін ұшын кесу 83,9h14 кескіш – карбидті кескіш тақтайшасы бар иілген кескіш 15к6 гост18880-73 қолданамыз.

Түзету коэффициенттері:

Дайындаманың материалы(40Х болат) бетінің күйін және оның беріктігін ескеретін Коэффициент кесу жылдамдығына нақты жағдайларды ескеретін кесу жылдамдығына жалпы түзету коэффициенті болып табылады.

$T_{15K6} K_{iv} = 1,15$ қатты қорытпаны кесу тақтасы үшін;

$K_{Pv} = 0,8$ -дайындаманың бетінің күйін ескеретін коэффициент;

$K_{Rv} = 1$ -кескіштің геометриялық параметрлерін ескеретін коэффициент (R кескіштің жоғарғы жағындағы радиус);

$$K_V = K_{MV} \times K_{\pi V} \times K_{iv} \times K_{\varphi v} \times K_{\varphi 1v} \times K_{Rv} \times K_{Qv} \times K_{Ov} \\ = 1,2 \times 0,8 \times 1,15 \times 1 \times 0,94 \times 1 \times 1,12 \times 1 = 1,2$$

Кескіш геометриясының, кесу жағдайларының және кесу күшінің әсерін ескеретін коэффициенттер қатарының туындысы болып табылатын түзету коэффициенті.

$$K_p = K_{mp} \times K_{\varphi p} \times K_{\gamma p} \times K_{\mu p} \times K_{rp} \times K_{MP} = \left(\frac{\sigma_B}{750}\right) n = \left(\frac{610}{750}\right) 075 = 085$$

$Rz = 80$ мкм болған кезде, $s = 0,52$ мм/айнға тең.

Осындай жоғары рұқсат етілген кедір-бұдырлықпен беруді $0,52$ мм/айнға дейін арттыруға болады.

Кесу тереңдігі: $t = 3,2$ мм

Төзімділік: $T = TK = 60 * 1 = 60$ мин

Кесу жылдамдығы:

$$v = \frac{C_V}{T^m t^x s^y} K_v = \frac{350}{60^{0.2} \times 3,2^{0.15} \times 0,52^{0.35}} \times 1,2 = 196 \frac{\text{м}}{\text{мин}}$$

$$C_V = 350; x = 0,15; y = 0,35; m = 0,20$$

Шпиндельдің айналу саны:

$$n = \frac{100v}{\pi D} = \frac{100 \times 196}{3,14 \times 125} = 499$$

Кесу күші:

$$N = \frac{P_z v}{1020 \times 60} = \frac{2264 \times 196}{1020 \times 60} = 7,3 \text{ кВт}$$

Қуатты тексеру: $N_{\text{кесу}} \leq N_{\text{ст}}$; $7,3 < 11$.

Nкесу- токарлық станокта кесу қуаты;

Nст- машинаның негізгі қозғалыс қозғалтқышының қуаты;

1.7.2 Бұрғылау

2 тесікті кезекпен бұрғылау, диаметрі 10 мм, 3 операция үшін біз 1н125 үлгісіндегі бұрғылау машинасын таңдаймыз. Бөлшектерді бұрғылау Р6М5 жоғары жылдамдықты болаттан жасалған спиральді бұрғылармен жүзеге асырылады.

1.8 Технологиялық операцияларды нормалау

1.8.1 Негізгі уақытты есептеу токарлық операциялардың негізгі уақыты (1-2) формула бойынша анықталады:

$$T_0 = L * I / (n * S), \text{мин}$$

Бұл жердегі,

L- есептелген өңдеу ұзындығы, мм;

I- жұмыс қозғалыстарының саны;

N- шпиндельдің айналу жиілігі, айн / мин;

S- подача, мм /өңдеу

Есептелген өңдеу ұзындығы: $L = L + L_B + L_{cx} + L_{пд}$

L- осы ауысудағы бөліктің өлшемі, мм;

L_B- құралды кесу мөлшері, мм;

L_{cx}-құралдың түсу шамасы, мм;

L_{пд}- құралды жеткізу мөлшері, мм

L_{cx}=L_{пд}=1мм деп алатын болсақ.

Құралдың ену мөлшері:

$$L_{вп} = t / \text{tg}\phi$$

T -кесу тереңдігі, мм;

Ф - жоспардағы негізгі бұрыш.

Онда негізгі уақытты табу формуласы:

$$T_0 = \left(l + \frac{t}{\text{tg}\phi} + l_{cx} + l_{пд} \right) \times \frac{i}{n \times S}$$

2 Конструкторлық бөлік

Екінші операция үшін технологиялық жабдық ретінде ГОСТ 17531-72 сәйкес жұдырықшалы фланецті кеңейтетін оправка таңдалды. Дизайн бөлігінің мақсаты - осыны дамыту тетіктің ішкі тесігінің қысу күші мен қысу диапазонын анықтайтын екінші токарлық операцияға арналған бекітпелер.

2.1 Кеңейтетін оправканың жұмыс принципін таңдау

Машина шпиндельінің өлшемдерін ескере отырып, ГОСТ 17531-72 бойынша кеңейтетін жұдырықша фланецті оправкасының қосылатын жалпы өлшемдерін анықтаймыз:

Біз қону диаметрін тағайындаймыз d разрядта

$$d_{\max} = D_{\max} = 61,274 \text{ мм}; d_{\text{настр разрядка дейін}} = 61,18 \text{ мм.}$$

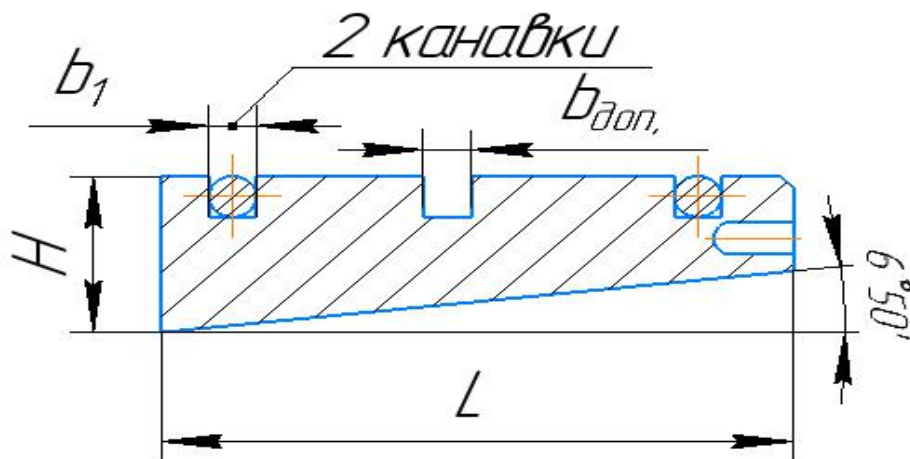
дайындаманы $\emptyset 61$, 2Н9 саңылауына бекіту үшін камералардың қажетті ең үлкен қозғалысы

$$\emptyset_{\max} = (61,274 - 61,18) / 2 = 0,047 \text{ мм.}$$

Оправка бірнеше элементтерден тұрады, жұдырықшалардың мінсіз орналасуына қол жеткізу қиын барлық құрамдас элементтерді ағынмен өңдеу барлық құрамдас бөліктер: оправка корпусы (болу жақсы отыру конусы В мандрель корпусының үйлесімділігі коникалық шпинделатокар станогы цилиндрлік тесік қорап, оның бойында 2 поршень қозғалады), сондай-ақ жақсы болуы керек коникалық бөлігі Г қону конусы бар поршеньдер Б мандрель корпустары; камералардың өлшемдері 3-өл мүлдем бірдей болуы керек (әйтпесе бір жұдырықша шығып тұрады диаметр басқаларға қатысты).

Сондықтан, мандрельді жинап, алдын ала орнатқаннан кейін жұдырықшалар өлшемі, поршеньді осьтік жылжыту арқылы есептеңіз 2, мандрель станоктың шпинделіне орнатылады және "орнында" бұралады камералардың бастапқы соққысын жою, яғни. Камералардың сыртқы бетінен ауытқу, станок шпинделінің айналу осі бар. Қайта орау Сондықтан, мандрельді құрастырғаннан кейін және камераларды өлшемге алдын-ала реттегеннен кейін, біз поршеньді осьтік жылжыту арқылы есептейміз 2, мандрель станоктың шпинделіне орнатылады және камералардың бастапқы соққысын жою үшін "орнына" бұралады, яғни. Станоктың шпиндельінің айналу осімен камералардың сыртқы бетінің коаксиалдылығынан ауытқу. Бұрау алдында жұдырықшалар поршеньдің конустық бөлігіне мықтап басылып, салбырап қалмас үшін жеткілікті қатты бөлінген сақиналар 4 (2 дана) орнатылады. Тегістеуден (тегістеуден) кейін диаметрі азаяды. Осыдан кейін 4 (2 дана) қатты бөлінген сақиналардың орнына 4 (2 дана) аз қатаң бөлінген сақиналар орнатылады, осылайша олар Дайындаманы қысу кезінде жұдырықшалардың

қозғалуына аз қарсылық жасайды. Бұл сақиналар станокта орнатылғаннан кейін камералардың ыдырауына жол бермейді, оператордың қателігімен мембраналық камераға қысым түскен кезде камералардың ұшып кетуіне жол бермейді. 2.1.4-суретте жұдырықшалар



Сурет. 2.1.4 мандрель камерасының эскизі. Бөлінген сақинаны орнына бұрау кезінде орналастыру үшін ортасында қосымша ойық көрсетілген

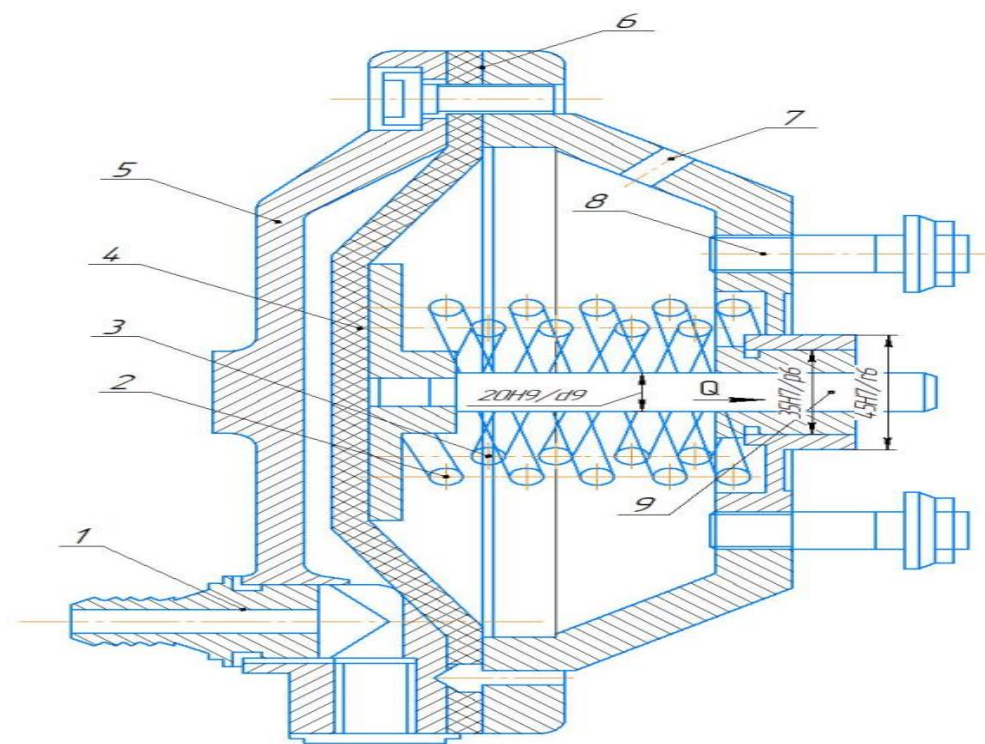
құлап кетпес үшін және қатты сақиналарды орнатпас бұрын оларды ұстап тұрудың қажеті болмас үшін, қалған 2 ойыққа қатты (кесілмеген) сақиналарды орнатпас бұрын оған бөлінген (серіппелі) сақинаны орналастыруға арналған қосымша ойық көрсетілген.

Бұл қосымша ойық камералардың ортасында орналасқан. Барлық ойықтардың тереңдігі 3 мм болуы керек, сондықтан сақиналар POV-дан асып кетпейді. Бөлінген (серіппелі) сақиналардың қалыңдығы да 2 мм, сондықтан олар жұдырықшаларды көлбеу пов-қа мықтап басады. плунжер (плунжерге басу күші шамамен 50 Н болуы керек), олар дайындаманы өндегеннен кейін оны оңай алып тастау үшін жұдырықшаларды қысуды, дайындаманы 2-ші операцияға бұрамас бұрын оправка жұдырықшаларына ыңғайлы орнатуды қамтамасыз етеді.

Мандрельді баптаудағы міндет-камералар оларға $d_i = D_{\min} = \text{Ø}61,2$ мм саңылауы бар дайындаманы көп қиындықсыз орнатуға мүмкіндік береді, сондықтан бұл жағдайда s саңылауы кемінде 0,02 мм ($d_{\min} = 61,18$ мм) болуы керек, бірақ камералардың радиалды қозғалысын азайту үшін және 0,03-тен аспауы керек мм, жалпы жұдырықшалардың жүрісі ұлғаймауы және дайындаманың туралау дәлдігі төмендемеуі үшін. Бұл қосымша ойық камералардың ортасында орналасқан. Барлық ойықтардың тереңдігі 3 мм болуы керек, сондықтан сақиналар POV-дан асып кетпейді. Бөлінген (серіппелі) сақиналардың қалыңдығы да 2 мм, сондықтан олар жұдырықшаларды көлбеу пов-қа мықтап басады. плунжер (плунжерге басу күші шамамен 50 Н болуы керек), олар дайындаманы өндегеннен кейін оны оңай алып тастау үшін жұдырықшаларды қысуды, дайындаманы 2-ші операцияға бұрамас бұрын

оправка жұдырықшаларына ыңғайлы орнатуды қамтамасыз етеді. Бұл қысқыш мандрель үшін жетек ретінде бір жақты пневмокамераны қолданған дұрыс (2.1.5-сурет), өйткені бізге тек оңға қарай күш қажет (босату үшін) [7].

Мембраналық типтегі Пневмокамера корпус пен қақпақтан тұрады, олардың арасында резеңкеленген матадан жасалған 6 табақша тәрізді мембрана бар. Сығылған ауа 1-штуцер арқылы камераға түседі, мембрананы басады және 4-дискіні 9-штангамен жылжытады. Штанганың бұрандалы ұшына арматураның қысқыш механизміне әсер ететін итергіш бұралуы мүмкін. Пневмокамераның ұсынылған дизайнында өзектегі бұрандалы бөлік қажет емес, өйткені өзек итеріп, тартпайды (сурет. 2.1.5).



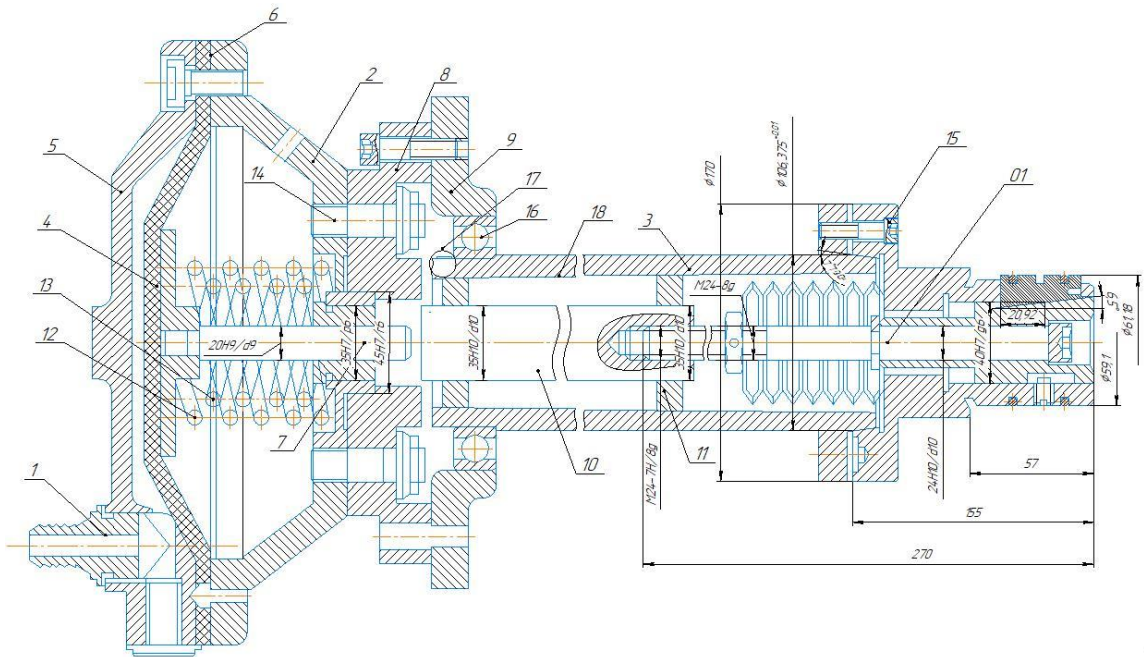
Сурет. 2.1.5 бір жақты пневмокамераның эскизі.

Сығылған ауа атмосфераға шығарылған кезде, диск пен мембранамен бірге 2 және 3 серіппелердің әсерінен өзек бастапқы қалпына келеді. Пневматикалық қозғалтқыш арматураның корпусына 8 түйреуіштермен бекітіледі. 7-тесік өзек жұмыс істеп тұрған кезде оң қуыстан ауаның шығуына қызмет етеді. Корпус пен қақпақ сұр шойыннан құйылады немесе төмен көміртекті болаттан штампталады.

Сондай-ақ, *al9v*, *AL10V* алюминий қорытпасынан және талшықты пластиктен жасалуы мүмкін. Камералардың радиалды бағытта ең үлкен жүрісі (кеңеюі) *L*рад 2 факторға байланысты:

1) пневмокамера өзегінің ең үлкен қозғалысына, ол камераның диаметріне байланысты (суретті қараңыз. 2.1.6) (диаметрі неғұрлым үлкен болса, мембрананың шектеулі серпімділігіне байланысты қозғалыс соғұрлым үлкен болады) және шайбалардың диаметрі, мембраналарды бір-біріне тарту (басу) (шайбалардың диаметрі неғұрлым үлкен болса, осьтік қозғалыс соғұрлым аз болады). Өзектің (L штоктың) инсульт ұзындығы мембраналық материалға, диаметрге (D) және мембрананың қалыңдығына (t) байланысты:

$L_{\text{штоктың}} = (0,18 \dots 1,45) D$, сондықтан $\text{Ø}320 \text{ мм}$ $L_{\text{шток}} = 58 \text{ мм}$.



2.1.6-сурет бір жақты әрекет ететін мембраналық пневмокамерасы бар қысқыш фланецті оправканың эскизі.

Шпиндельдің айналуын қоспас бұрын қол жеткізілген камера өзегінің сол жақтағы позициясы көрсетілген. 3-шпидель; 8-фланецті үгінділер; 9-станоктың алдыңғы басының корпусының артқы қабырғасы; 10 – ұзартқыш (итергіш); 11 – тығын (2 дана); 15 – алты қырлы розеткасы бар болт; 18-станоктың шпиндель саңылауының ұштарында №6 Морзе бар конустық тесіктер.

2) оправка конструкциясымен шектелуі мүмкін L плунжер поршенінің рұқсат етілген осьтік жүрісінен. Біздің дизайнда бұл поршеньдің көлбеу бетінен осьтік қашықтық (өйткені бұл бүкіл диаметрі бойынша конустық бет емес, ені $B = 10$ мм жұдырықшаның еніне тең көлбеу, кескіндегі мандрель сызбасын қараңыз) сурет. 2.1.1) Lплунжер мандрел корпусының алдыңғы қабырғасына дейін (сурет. 2.1.3) егер тесіктің диаметрі $\text{Ø}d_{\text{тв}}$ поршеньнің көлбеу бетінің диаметрінен аз немесе оған тең болса $\text{Ø}D_{\text{отв}}$ плунж. Сондықтан, алдымен сызбада $\text{Ø}D_{\text{отв}}$ -дан

сызық сызыңыз. $\varnothing D_{отв}$ бұл поршеннің көлбеу бетіне дейін, содан кейін оның масштабын ескере отырып, сызба бойынша біз анықтаймыз. $L_{поршеньді\ max}$ осьтік соққысының төмендеуі, штанганың оң жақ шеткі жағдайында поршень де оң жақта ("қысылған" позиция) деп санайды. Жұдырықшалардың ең үлкен диаметрлі қозғалысы, яғни. жұдырықшалардың сыртқы бетінің диаметрінің ең үлкен ұлғаюы-бұл $L_{плунжерінің}$ L поршенінің ең үлкен соққысы мен жұдырықшалар мен плунжердің түйісетін беттерінің көлбеу бұрышы негізінде есептелетін радиалды қозғалыстың екі еселенген шамасына тең. Сызба бойынша біз $L_{поршеньді\ max} = 20,92$ мм поршеньді анықтаймыз.

Біз мандрель корпусының атқарушы диаметрін қабылдаймыз $d_{оправки} = 59,1h9(-0,074)$ мм. Дайындаманың саңылауының ең үлкен диаметрі камераларды қайта орнатпай есептеледі: $D_{заг\ возм\ max} = d_{кулачков\ min} + \Delta d_{max} = 61,18 + 4,8 = 65,98$ мм. Осылайша бір мандрельдегі жұдырықшалардың бір жиынтығымен тесік диаметрі бар дайындамаларды теориялық тұрғыдан бекітуге болады $D_{заг}$ от 61,2 до 65,98 мм.

Мұны камераларды "орнында" алдын-ала жіңішке бұрап алғаннан кейін ғана жасауға болады. Бұл камералардың insultті ұлғайған кезде орнату қателігінің жоғарылауына байланысты.

Егер камералардың қозғалуына байланысты орнату диаметрі 0,2 мм-ден үлкен болса, онда дайындаманың сыртқы өңделетін бетінің коаксиалдылығынан диаметрі бойынша ауытқу қателігі артады $d_{заг\ i}$ дайындаманың негізгі саңылауына қатысты $D_{заг\ i}$.

Мандрельде дайындамасыз оң камераға ауаны кездейсоқ беру кезінде жұдырықшалар ұшып кетпеуі үшін екі шара көзделеді: 1) пневмокамера оның өзегінің жүрісі болатындай етіп бапталады $L_{плунжера\ max}$ доп камералардың тым көп радиалды қозғалуына жол бермеді. Әдетте бұл рұқсат етілген максимумнан аспайды $\Delta d_{max\ доп} = 1$ мм, бөлінген сақиналар емес тым қатты ашылып, жұдырықшалар мандрельден құлап кетпеді.

$$L_{плунжера\ max\ доп} = \Delta d_{max\ доп} / (2 \tan \alpha) = 1 / (2 \times \tan 6,5^\circ) = 1 / (2 \times 0,11) = 4,54 \text{ мм.}$$

Бұл параметр ұзартқыш сымды (итергішті) мандрел поршенінің тартқышына тиісті түрде бекіту (бұрау) арқылы мүмкін болады.

Камералардың ең үлкен радиалды қозғалысы кезінде бөлінген сақиналардың тым көп саңылауының алдын алу үшін есептеу жүргізіледі Δd_{max} . Пневмокамера өзегінің ең үлкен соққысы $L_{плунжера\ max} = 20,92$ мм, бұл ретте жұдырықшалардағы ойықтардың сыртқы бетінің диаметрін ұлғайту артық болмайды $\Delta d_{max} = 4,8$ мм. Сондықтан, камералардағы ойықтардың диаметрі 57 мм-ге тең болса, бөлінген сақиналар тым көп ашылмайды және камералардың мандрельден түсуіне жол бермейді.

Камера өзегі мен итергіш арасындағы алшақтық 5-10 мм болуы керек, ал штанганың жүрісі 10-15 мм-мен шектелуі керек.

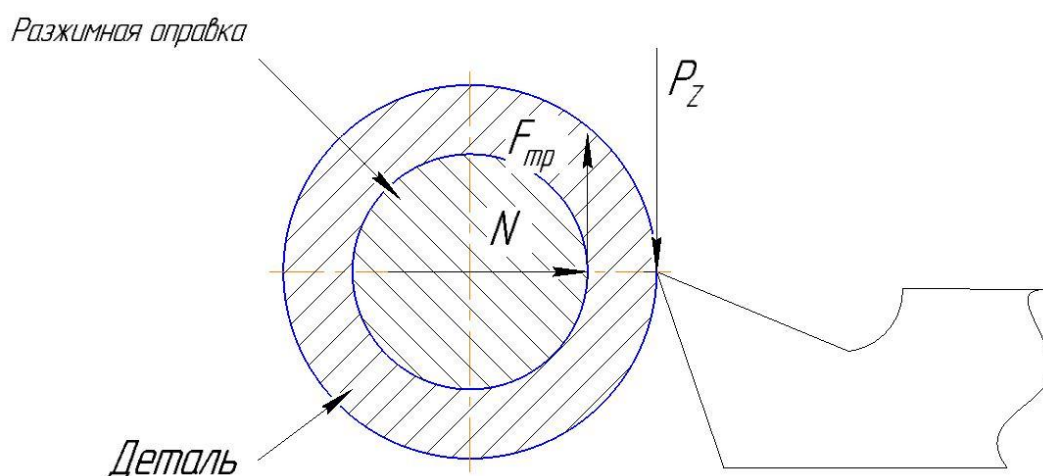
$D1.5 = \phi 61,2H9$ ($L_{закр} = 4,54 \text{ мм} + 5 - 10 \text{ мм}$).

$L_{закр} = L_{плунжера \text{ max доп}} = \Delta d_{\text{max доп}} / (2 \tan \alpha) = 1 / (2 \times \tan 6,5^\circ) = 1 / (2 \times 0,11) = 4,54 \text{ мм} \approx 5 \text{ мм}$.

Анықтамалықтан біз сыртқы диаметрі 50 мм және саңылауы 30 мм болатын 6 табақша мембраналарының (серіппелердің) жиынтығы 13000 Н күш беретінін анықтаймыз, бірақ бізге қажет $Q_{пружини} = 1,2 \times 22\,600 = 27\,120 \text{ Н}$ (см. 2.3-бөлімде бекіту Күшін есептеу. және 2.4), яғни 14 серіппе қажет болады (сурет. 2.2 және 2.5). Серіппелер неғұрлым көп болса, осьтік қозғалыс соғұрлым үлкен болады. Болат мембраналардың (табақша серіппелі мембраналар) артықшылығы-шағын өлшемдегі үлкен күш. Кемшілігі-кішкене қадам. Жоғарыда келтірілген жағдайда тек 6 мм, бірақ бұл мандрельді босату үшін жеткілікті.

2.2 Кесу және үйкеліс күштерінің моменттерін есептеу

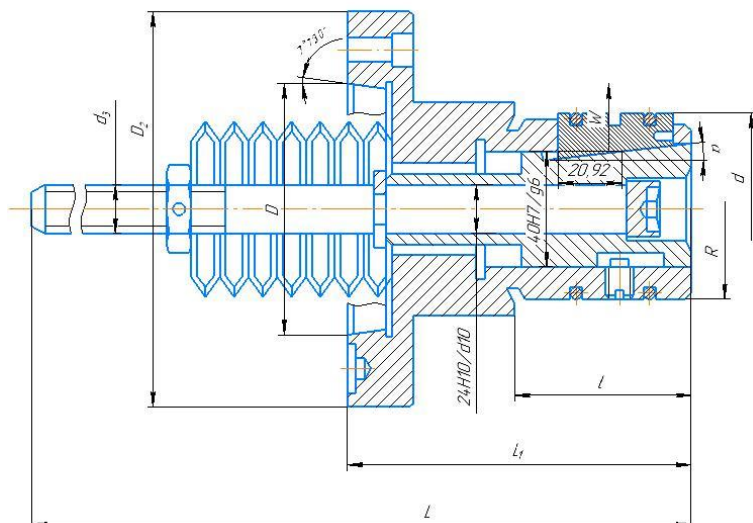
Бұл операцияда бөліктің сыртқы диаметрі мен ішкі диаметрі өңделетіндіктен, кесу күшінің моментін кейінгі есептеу максималды кесу күші бойынша жүзеге асырылады P_z :



Сурет. 2.2.1 дайындаманы кесу және бекіту кезінде әрекет ететін күштердің сызбасы

- 1) Сыртқы бұралу кезінде: $P_z = 1387 \text{ Н}$;
- 2) Ішкі бұралу кезінде: $P_z = 1216 \text{ Н}$;
- 3) Оң жақ ұшын кесу кезінде: $P_z = 2264 \text{ Н}$; $P_x = 805 \text{ Н}$;

$$M_{\text{ре}} \leq M_{\text{тре}}$$



Сурет. 2.2.2 қысқыш мандрельде өңдеу кезінде қажетті қысқыш күшін анықтауға арналған схема

Кесу күшінің моментін формула бойынша есептейміз:

$$M_{\text{рез}} = P_z \frac{D_{\text{max}}}{2}$$

$$D_{\text{max}} = d_{0,2\text{max}} = 87,5\text{мм}; M_{\text{рез}} = 2264 \times \frac{0,0875}{2} = 99,05 \text{ Н} \times \text{м};$$

Формула бойынша үйкеліс күшінің моменттері:

$$M_{\text{ТР}} = F_{\text{ТР}} \frac{d_{\text{отправ}}}{2}$$

формулалар бойынша үйкеліс пен реакция күшін табыңыз

$$F_{\text{ТР}} = N \times f; N = P_z \frac{d_{0,2}}{d_{\text{отправ}} \times f}$$

Мұндағы f – үйкеліс коэффициенті (при трении по стали $f = 0,15$)

(5) формула бойынша тірек реакциясын есептейміз:

$$N = 2264 \times \frac{0,0875}{0,06115 \times 0,15} = 21,6\text{кН};$$

(4) формула бойынша тірек реакциясын есептейміз:

$$F_{TP} 21,6 \times 0,15 = 3,24 \text{ кН};$$

(3) формула бойынша тірек реакциясын есептейміз:

$$M_{TP} = 3240 \times \frac{0.06115}{2} = 99,06 \text{ Н} \times \text{м}$$

$$99,05 \leq 99,06$$

Шартты орындау (1) $99,05 \leq 99,06$,

2.3 Оправканың тартылуындағы жіптерді есептеу және дайындаманы бекіту күші

Серіппелер күшінің әсерінен бұрандалы қосылыстың беріктігі-гайка

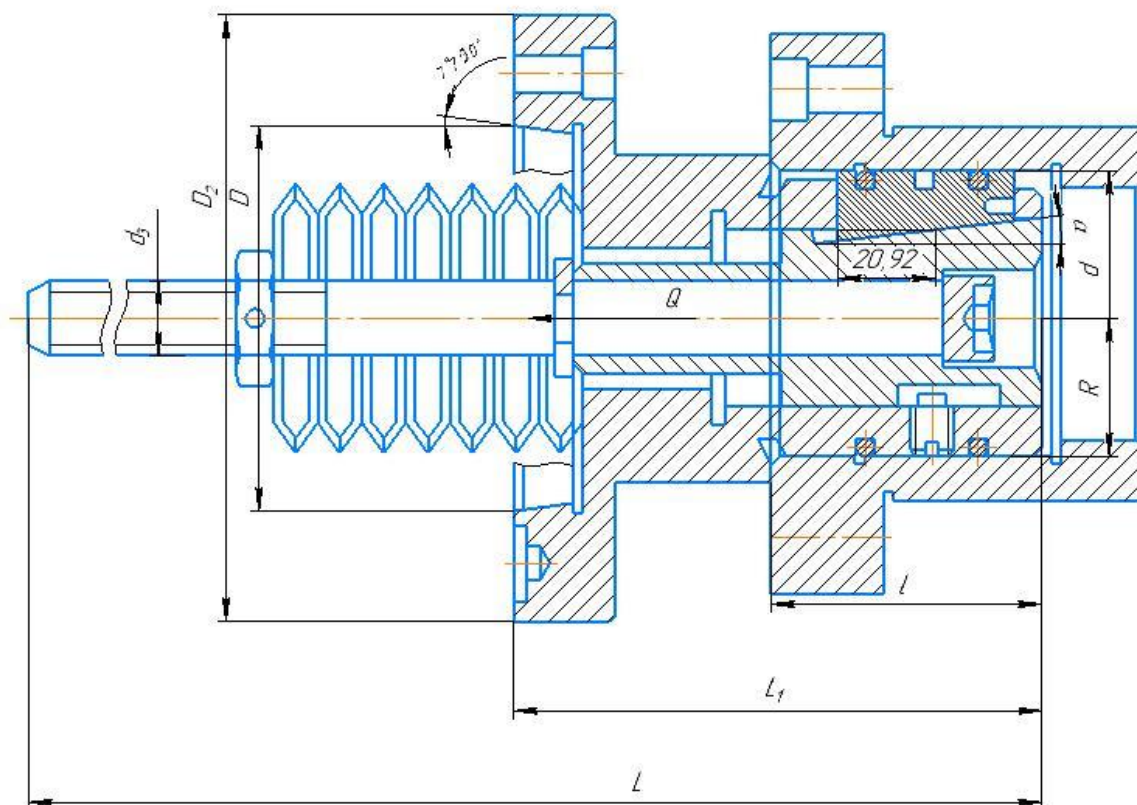
$W = 27,12 \text{ кН}$ әсер еткенде, камерадағы ауаны өшіргенде, бұрандалы қосылыстың беріктігі-гайка:

$$\tau = \frac{W}{\frac{\pi}{4} \times d^2} = \frac{27120}{\frac{\pi}{4} \times 14,4^2} = 166,5 \text{ мПа} \leq (\tau_m)$$

D_1 – ішкі бұранданың төменгі диаметрі. Бірінші жуықтауда М16 жіптері қабылданды;

бұрандалы материалдың (35 Болат) кесуге рұқсат етілген кернеуі.

$[\tau_m]$ – бұрандалы материалдың (35 Болат) кесуге рұқсат етілген кернеуі
200 мПа. Сондықтан бізге сыртқы диаметрі кемінде 23 мм бұранда қажет, Біз М24-8g қабылдаймыз.



Сурет 2.3.1 бекітілген дайындамасы бар мандрельдің эскизі.

(9.1) формуласы бойынша қысқыштың жалпы күшін есептейміз:

$$W_{\text{сум}} = \frac{2,5 \times 99,05}{015 \times 0,0306} = 53,9 \text{ кН};$$

Біз бір жұдырықшаға сенеміз:

$$W = \frac{53,0}{3} = 18 \text{ кН}$$

Мұндағы $P_x = 805 \text{ Н}$ – осьтік кесу күші (11)

$$53900 \times 0,15 \quad 2,5 \times 805 \rightarrow 8085 \geq 2012,5$$

2.3.1-суретте қарастырылып отырған жағдайда дайындаманың мандрель осі бойымен сол жаққа жылжуын есептеу қажет емес, өйткені дайындама сол жақ ұшымен құрылғының бортына тіреледі және қозғала алмайды.

Пневмокамера қосылған кезде дайындаманы босату мүмкіндігін есептейміз:

Пневмокамера қосылған кезде дайындаманы босату мүмкіндігін есептейміз

3 Қауіпсіздік және еңбек қорғау

Қауіпсіздік және еңбек қорғау – бұл жұмысшылардың денсаулығын қорғау және олардың жұмыс істеу кезеңдерінде жақсы жағдайда болуын кепілдейтін жүйелер және кәсіпорындар. Оның негізінде, бірінші кезекте, кәсіпорынның ішкі кәсіпорындары, кеңістік қауіпсіздік және еңбек қорғау нормативтік актілеріне сәйкес, қауіпсіздік және еңбек қорғау бөлімдері жасалады.

Олар өз орнында қауіпсіздік және еңбек қорғауның жұмыс іске асыру мәселелерімен айналысады. Бұл бөлімдер орналасқан кәсіпорында қауіпсіз еңбек жағдайларын қамтамасыз ету, ұйымдастырушылық негіздерін бекіту, жұмыс орнында сақтау, жұмысшылармен іс-шараларды бекіту, техникалық және медициналық кәсіпорындарды жұмысшылардың сақталуы және сақтауы және т.б. сапаларды арнайы жүргізу және басқару мәселелерімен шұғыл шараларын қамтамасыз етуге арналған.

Сондай-ақ, бұл бөлімдер қауіпсіздік және еңбек қорғауның нормативтік актілерін қамтамасыз ету, қауіпсіздік немесе техникалық мәселелер келген жағдайда орналастырылатын және бекітілетін ақпаратты қамтамасыз ету мәселелерін шешетін және жүзеге асыратын.

Фабрикада жұмыс уақыты сағат 9.00-да басталады және сағат 18.00-де аяқталады. Компания қызметкерлеріне ас ішу және демалу үшін берілген үзіліс уақыты сағат 13.00-14.00-ке дейін. Жұмыс уақыты 8 сағат бойынша, бірақ аптада 5 күн жұмыс күндері бар.

Заводда жұмысшылардың еңбегін қорғау мақсатында лабораториялық зертханалар, тексерулер, электр және су жабдықтар атқарылады. Жұмысқа орналасушылар еңбек қорғау және техникалық қауіпсіздік туралы нұсқаулықтармен таныстырылады және сәйкесінше тексеруден өтеді. Өлшем құралдары арқылы жұмыс жасау кезінде әрдайым техникалық қауіпсіздік сақталады. Үлкен машинаның жасау үрдісінде қауіпті және зиянды материалдар ескеріледі. Еңбек қорғау мен техникалық қауіпсіздік ережелерін сақтауға қоғамдық қауіпсіздік, еңбек қорғау және экология қызметі және басқа. Табиғи жарықтандыру технологиялары арқылы іске асылу және келтірілген 5-қосымша стандарттарға сай көлемді жарықтандыру деңгейіне сәйкес келуі керек.

Табиғи айналымдарда, ҚР санитариялық және эпидемиологиялық органдар мен институттардың келісімі бойынша ғана іске асыру қажетті. ВДТ және ПЭМ бөлмелерінде жасанды жарықтандыру үшін жалпы бірлік жүйесін пайдалану қажет. Құжаттармен жұмыс орындарында аралас жарықтандырудың қолданылатын дұрыс орындары және аймақтарының барлығының жарықтандырылуына байланысты мақсатты жерлерді анықтау керек. ВДТ және ПЭМ құрылымдарында жарықтандыру өлшемдермен тік және көлденең бойынша жүзеге асырылады. Жарықтандыру бөлмесінде табиғи және жасанды жарықтандырудың абсолютті бірлігі (люкс) арқылы есептеледі. Жұмыс орындарында қолданылатын столдың көлденеңінің аралас жарықтандыру деңгейі 500 люкстан төмен болуы керек (сонымен бірге, жалпы жүйеден жарықтандыру 300 люкстан төмен болуы керек). Жарықтандыру жоқ кезде,

столдың көлденеңінің бетін жарықтандыру (жасанды және табиғи) 400 люкстан төмен болуы керек. Экрандағы жарықтандыру және жергілікті жарықтандыру үшін абсолютті деңгейдегі жарықтандыру деңгейі 200 люкстан төмен болуы керек. Жергілікті жарықтандыру, экрандағы жарықтықты жақсылау арқылы, оның деңгейінің 300 люкстан асып кетуі керек. Жұмыс орындарының жарықтандыру деңгейлері 5-ші қосымшада көрсетіледі.

Дискомфорт көрсетуші 25-тен кем болуы керек, аймақтық-кәсіптік ғимараттардағы жарықтандыру пульсация коэффициенті 10 пайыздан аспау керек, өндірістік орталықтардағы жалпы жасанды жарықтандыру көздерінен ауырлық көрсетуші 20-нан аспау керек.

Жарықтандыру көздерінен жарқырауды шектеу дұрыс, сондықтан қатар көзге көрінетін жарқырайтын түстердің жарықтылығы 200 кд/кв.м-нан аспау керек.

Жұмыс орнындағы шағылы жарықтылығын заттардың (экранстол, клавиатура) шамдар түрін таңдау және жұмыс орынының жасынды немесе табиғи жарықтандыру көздеріне байланысты орналастыру арқылы шектейді. Бұл кезде төбе жарықтылығы шағылатын жарықтандыру жүйесінен қолданғанда 200 кд/кв.м-нан аспауы керек.

ВДТ және ПЭЕМ пайдаланушының көз алдындағы жарықтылықтың біркелкі емес таралуын шектеу қажет, бұл кезде жұмыс беттері жарықтылықтың арасындағы қатынас (стол: экран) 3:1-5:1, ал жұмыс беттері мен қабырға беттері және қондырғалар арасындағы 10:1-нан аспауы керек.

Аймақтық-кәсіптік және өндірістік орталықтар шағылтасатын жарықтандыру құлдар ретінде күші 250 Вт-ға дейін метал-галогендік лампаларды қолдануға рұқсат етіледі. Жалпы жарықтандыру шамдарын үзік немесе біртұтас тізбек түрінде пайдаланушының ВДТ және ПЭЕМ жанында отырғанда көзіне параллель, ал жұмыс орнында бүйір жанынан орналастыру керек. Компьютерді периметр орналастыру кезінде шамдарды операторға қатысты алдыңғы жаққа орналастырылған дұрыс.

7.1 - Кесте - Жұмыс орындарындағы жарықтандыру деңгейі

Бақылау нүктесі	Жарықтандыру (табиғи, жасанды) лк	Жарықтандыру КЕО, пайыз	Араластырылған жарықтандыру лк
Стол, клавиатура (Г)	400	1,5	500
Экран(В)	300	-	300

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорытынды біліктілік жұмысы бөлшекті дайындаудың тиімді технологиялық процесін құру мәселесін шешеді. «Технологиялық бөлік» бөлімінде бөлшектің сызбасы мен дайындалу мүмкіндігін талдау, өндіріс түрі және бастапқы дайындаманы таңдау анықталды, технологиялық процестің маршруты әзірленді және техникалық процестің өлшемдік талдауы жасалды (жәрдемақыларды жобалау және сынау).

Өндіріс процесіне сәйкес жабдық тандалды, кесу режимдері есептелді және операциялар қалыпқа келтірілді. «Жобалау бөлігі» бөлімінде арматура жобаланды, қысқыш күші есептелді және арматураны шпиндельмен орнату мәселесінің шешімі есептелді. «Қаржы менеджменті, ресурстарды тиімді пайдалану және ресурстарды үнемдеу» бөлімінде бәсекеге қабілеттілік есебі жүргізілді, ғылыми зерттеулердің кестесі жасалды, ғылыми-зерттеу шығындарының бюджеті есептелді және оның ресурс тиімділігі анықталды.

Әлеуметтік жауапкершілік бөлімінде біз өндірістік қабаттағы кейбір факторларды талдаймыз, ықтимал қауіптерді қарастырамыз және цехтың қауіпсіз және тәртіпті жұмысын қамтамасыз ету үшін алдын алу шараларын қабылдаймыз.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Горбачевич А.Ф., Шкред В.А. Машина жасау технологиясы курсының дизайны. – М.: ООО «Альянс» баспасы, 2007. – 256 б.
2. Скворцов В.Ф. Бөлшектерді дайындаудың технологиялық процестерін өлшемдік талдау негіздері: Оқу құралы. – Томск: Баспа үйі. ТПУ, 2006. –100 б.
3. Машина жасау технологиясының анықтамалығы. Т.2 (1985) Ред. Косилова А.Г.
4. Стружестрах Е.И. Стандарттау және машина жасау анықтамалығы 2 том. – Мәскеу, 1961. – 892 б.
5. Аверьянов И.Н., Болотеин А.Н. Курстық және дипломдық жобалардағы станоктарды және бақылау-өлшеу аспаптарын жобалау және есептеу: оқу құралы. – Рыбинск: РГАТА, 2010.- 220 б.
6. Ансеров М.А. Бұрылуға арналған қысқыштар және цилиндрлік тегістеу станоктары. – Мемлекеттік ғылыми-техникалық машина жасау әдебиеті баспасы, Мәскеу, 1948. – 92 б.
7. Горошкин А.К. 1979 Металл кесетін станоктарға арналған керек-жарақтар.
8. Кузьмина Е.А., Кузьмин А.М. Жаңа идеялар мен шешімдерді іздеу әдістері «Сапа менеджменті әдістері» №1 2018
9. Скворцов Ю.В. Дипломдық жобалаудағы ұйымдастыру-экономикалық мәселелер: Оқу құралы. – М.: Жоғары мектеп, 2016.
10. FSA саласындағы FAST әдістемесінің мәні.
11. Қаржы-экономикалық тиімділікті бағалау әдістері уақыт факторын есепке алмаған инвестициялық жоба.