

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

Абдулгафаров Калибек Малиқұлы

«САМ жүйесінде қақпақты механикалық өндеу технологиясын жобалау.
Жылдық шығару бағдарламасы 2000 дана»

Дипломдық жобаға
ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

5B071200 – «Машина жасау» мамандығы

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік инженерия институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

_____ Б.С.Арымбеков

« _____ » _____ 2020ж.

Дипломдық жобаға

ТҮСІНІКТЕМЕЛІК ЖАЗБА

Тақырыбы: «САМ жүйесінде қақпақты механикалық өндеу технологиясын жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы 2000 дана»

5B071200 – «Машина жасау»

Орындаған

Абдулгафаров К.М.

Ғылыми жетекші

техн. ғыл.канд-ты

_____ А.Т.Альпеисов

« _____ » _____ 2020ж.

Алматы 2020

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И.Сәтбаев атындағы қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ә.Бүркітбаев атындағы Өнеркәсіптік автоматтандыру және цифрландыру
институты

Өнеркәсіптік инженерия кафедрасы

5B071200 – «Машина жасау»

БЕКІТЕМІН

Кафедра меңгерушісі,

PhD докторы

_____ Б.С.Арымбеков
« _____ » _____ 2019ж.

Дипломдық жоба орындауға

ТАПСЫРМА

Білім алушы Абдулгафаров Калибек Маликұлы

Тақырыбы: «САМ жүйесінде қақпақты механикалық өндеу технологиясын жобалау. Жылдық шығару бағдарламасы 2000 дана»

Университет ректорының « _____ » 2019ж. № _____ бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «08» 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) қақпақтың механикалық өндеудің технологиялық үрдістері; в) металлкескіш станоктың қондырғысың жобалау; г) ұйымдастыру бөлімі.

Сызбалық материалдардың тізімі (міндетті сызбалар дәл көрсетілуі тиіс)

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

Ұсынылатын негізгі әдебиет 17 атау

Дипломдық жобаны дайындау

КЕСТЕСІ

Бөлім атауы, Қарастырылатын мәселелер тізімі	Ғылыми жетекші мен кеңесшілерге көрсету мерзімдері	Ескерту
Технологиялық бөлімі	10.01.20ж. – 28.02.20ж.	орындалды
Конструкторлық бөлімі	02.03.20ж. – 16.04.20ж.	орындалды
Ұйымдастыру бөлімі	17.04.20ж. – 28.04.20ж.	орындалды

Дипломдық жоба бөлімдерінің кеңесшілері мен
норма бақылаушының аяқталған жобаға қойған

қолтаңбалары

Бөлімдер атауы	Кеңесшілер, аты, әкесінің аты, тегі, (ғылыми дәрежесі, атағы)	Қол қойылған күні	Қолы
Норма бақылау	А.Т.Альпеисов, ассоциаланған профессор		

Ғылыми жетекші _____ А.Т.Альпеисов

Тапсырманы орындауға алған білім алушы _____ К.М.Абдулгафаров

Күні

« ____ » _____ 2020ж.

АНДАТПА

Көрсетілген дипломдық жобада вагонның доңғалағының қақпағы мен оны шығаратын участок жобасы пайымдалған. Жобада участок жұмысын қалыптастыратын технологиялық үрдісі (кесу режимі, әдіп есептеулері) мен экономикалық тұрғыдағы негіздемесі көрсетілген. Жобаның ерекшелігі сериялық өндірісте САМ жүйесінде қақпақты механикалық өңдеу технологиясын кең қолдануы.

АННОТАЦИЯ

В данном дипломном проекте рассматривается проект участка выпуска и крышки колес вагона. В проекте указано обоснование экономического подхода и технологического процесса формирования работы участка (режим резки, подсчеты припусков). Особенностью проекта является широкое применение технологии механической обработки крышки в системе САМ в серийном производстве.

ANNOTATION

In this diploma project, the project of the release section and the cover of the wagon wheels is considered. The project specifies the justification of the economic approach and the technological process of forming the work of the site (cutting mode, lculation of allowances). A special feature of the project is the wide application of cap machining technology in the SAM system in mass production.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	7
1 Жалпы бөлім	8
1.1 Өндіріс типті анықтау	8
1.2 Жабдық және жұмыс уақыт қор есебі	9
2 Технологиялық бөлім	10
2.1 Вагонның доңғалақ жұбының қызметтік тағайындамасы	10
2.2 Техникалық шарттарын талдау	11
2.3 Жинақтау сұлбаны құрастыру	14
2.4 Дайындаманы таңдау	14
2.5 Қақпақты жасау маршруты	16
2.5.1 Тетікті технологиялыққа талдау	16
2.5.2 Технологиялық базаларды таңдау	18
2.5.3 Технологиялық жабдықтарды таңдау	18
2.5.4 Қақпақты, доңғалақты өңдеу технологиялық үрдісі	19
2.6 Әдіп есебі	27
2.7 Кесу режимдер есебі	29
2.8 Технологиялық үрдісті нормалау	30
3 Конструкторлық бөлім	32
3.1 Шығару бағдарламасы және жүктеу коэффициентіне байланысты айлабұйымды	32
3.2 Өңделетін дайындаманы талдау, базалау сұлбасы және айлабұйымның элементтерін таңдау	32
3.3 Айлабұйым сұлбасын құрастыру	33
3.4 Техникалық шарттар және білдекті баптау	34
3.5 Жасау учаскесін жобалау	34
Қорытынды	37
Пайдаланылған әдебиеттер тізімі	38

КІРІСПЕ

Қазіргі заманғы машиналарға жоғары талаптар қоюына байланысты тетіктерді өндеу дәлдігін, физикалық-механикалық қасиеттерін, және олардың бет қабаттарын жақсарту қажет. Елдің даму негізінен инженерлік-техникалық прогресс арқылы анықталады. Өндірістік инженерлік өсуі және оның сапасын жақсартуға байланысты ғылым мен технологияларды кеңінен пайдалану, озық технологияларды пайдалану өндірістің интенсификациялау негізінен жүзеге асырылады.

Инженерлік техникалық прогресс машиналар конструкциясын, сонымен қатар оларды өндіру технологиясы үздіксіз жақсаруын жетілдіру ғана емес, сипатталады. Сапалы, жоғары рентабельді және берілген мерзімде минималды еңбек шығындармен машиналарды шығару маңызды болып табылады.

Бұл есепті шешу кезінде елеулі орын, өндірістің техникалық қайта жабдықтау негізінде ғылыми-техникалық прогресс жеделдету, өнімділігі жоғары машиналарды құру және өндіру, жаңа техникаларды шығару, кешенді механикаландыру және автоматтандыру үшін жаңа жабдықтар мен озық технологияларды енгізу ең маңызды орын алады.

Осыған байланысты, жаңа тиімді процестерін дамыту, технологиялық процестерді механикаландыру және автоматтандыру, өндірістік процестерді механикаландыру және автоматтандыру, технологиялық деңгейі мен ең үздік отандық және шетелдік аналогтармен сапасына тиісті өнімнің сенімділігі мен беріктігін арттыруға көп көңіл аударылады.

Республиканың болашақ экономикалық өсуіне жетекші рөл экономиканың барлық салаларында технологиялық прогрестің материалдық негізін қамтамасыз ететін, машина жасау саласы тиесілі.

Қазіргі уақытта сандық басқару бағдарламамен жабдықталған станоктар кең пайдалануға байланысты сенімділігі мен дәлдігін арттыру бойынша машина жасау бағытталады, бұл сериялық өндірісте өте тиімді.

Берілген дәлдікті қамтамасыз ету конструкторлардың мақсаты, ал ең аз шығындармен технологиялық қамтамасыз ету технологтардың негізгі мақсаты.

1 Жалпы бөлім

1.1 Өндіріс типті анықтау

Машина жасауда – өндірістік бағдарлама, өнімнің күрделілігіне, технологиялық ұйымдастыруына байланысты үш негізгі өндірісті ажыратады: жаппай сериялық және даналық.

Өндірістік тип тетіктің салмағына, берілген шығару бағдарламаға байланысты.

Жылдық бағдарлама 1000 дана, тетік салмағы 7,96 кг болғанда өндіріс тип аз сериялық деп қабылдаймыз.

Қақпақ тетігінің шығару бағдарламасы 2000 дана болғанда, өндіріске ұшыру бағдарламасын есептейміз:

$$N_{зан} = N_{год} \cdot K_{бр} \cdot K_3;$$

мұндағы $N_{год} = 2000$ шт.- жылдық шығару бағдарламасы;

$K_{бр}$ - ақауды есептеу коэффициенті;

K_3 – жинақтау (задел) коэффициенті;

$$K_{бр} = 1 + \frac{a_{бр}}{100}; \quad a_{бр} = 2\%;$$

$$K_3 = 1 + \frac{a_3}{100}; \quad a_3 = 4\%;$$

$$K_{бр} = 1 + \frac{2}{100} = 1,02$$

$$K_3 = 1 + \frac{4}{100} = 1,04$$

$$N_{зан} = 2000 \cdot 1,02 \cdot 1,04 = 1061 \text{ шт}$$

Тетіктердің партия мөлшерін формула бойынша есептейміз

$$n = \frac{N_{зан} \cdot t}{F};$$

мұндағы t – күндер саны, аралық қоймада міндетті тетіктер қоры қамтылынады, ол жинақтау цехында үздіксіз жұмыс істелінеді (5–15 күн).

F – жылдағы жұмыс күн саны – 252 күн;

$$n = \frac{1061 \cdot 5}{252} = 21$$

Күнделікті шығару формула бойынша анықталады:

$$n_{сут} = \frac{N_{зан}}{n} = \frac{1061}{21} = 50,5 \approx 51$$

Кезеңі өндіру – өндірісте тетіктерді шығару формула бойынша анықталады:

$$R = \frac{n}{n_{сут}} = \frac{21}{51} = 0,4,$$

1.2 Жабдық және жұмыс уақыт қор есебі

Тетіктің жылдық бағдарламасы бойынша өндіріс үшін бір сменалық жұмысты қабылдаймыз.

Зауыт және цех жұмыс режимі – 8 сағатты жұмыс күн.

Сағатындағы жабдықтың жылдық номиналды қор уақыты

$$F_H = [(F_K - B - \Pi)h - C \cdot T] \cdot S \quad (1.1)$$

мұндағы F_K – күнтізбелік уақыт қоры; $F_K=365$ күн;

Π – мейрамдар күндарі саны; $\Pi=10$ күн;

B – демалатын күндер саны $B=104$ күн;

h – ауысым шығатын уақыт; $h=8$ сағ.;

C – мейрамдардың қысқарған күндер саны $C=0$;

T – сағаттар саны, ауысымның қысқарғаны; $T=0$;

S – ауысым саны; $S=1$.

$$F_H = [(365 - 104 - 10) \cdot 8 - 0 \cdot 0] \cdot 1 = 2008 \text{ сағат}$$

Нақты жылдық жабдықтардың жұмыс қор уақыты 1.2 формула бойынша анықтаймыз

$$F_D = F_H \cdot k_{\text{рем}} \quad (1.2)$$

мұндағы $k_{\text{рем}}$ – жоспар жондеудегі жабдықтың жұмыс естемеуын ескеретін коэффициент, $k_{\text{рем}} = 0,94 - 0,97$, қабылдаймыз $k_{\text{рем}} = 0,95$

$$F_D = 2008 \cdot 0,95 = 1908 \text{ сағат}$$

Жабдықтың эффективті жұмыс уақыт қорын $\Phi_{\text{эф}}$ 1.3 формула бойынша анықтаймыз

$$\Phi_{\text{эф}} = \Phi_p \cdot R_{\text{загр}} \quad (1.3)$$

мұндағы $R_{\text{загр}}$ – жабдықты жүктеу орта коэффициенті, $R_{\text{загр}} = 0,8 \div 0,9$;

Φ_p – бір жұмыскер үшін уақыт бюджеті, $\Phi_p=2267$ сағат.

Сандарды формулаға қойғаннан кейін

$$\Phi_{\text{эф}} = 2267 \cdot 0,8 = 1814 \text{ сағат}$$

2 Технологиялық бөлім

2.1 Вагонның доңғалақ жұбының қызметтік тағайындамасы

Доңғалақ жұбы жүрістік бөлікке жатады және вагонның маңызды элементтерінің бірі болып табылады. Олар рельс жол арқылы вагонды бағыт бойынша қозғалту үшін арналған.

Күрделі жүктеу шарттарда жұмыс істеу кезінде доңғалақ жұп жоғары сенімділігін қамтамасыз етеді, себебі одан поездын қозғалыс қауіпсіздігі байланысты. Сондықтан, олар арнайы, шамадан тыс талаптарына жатады.

Доңғалақ жұптарын конструкциясы және техникалық жағдайы жүріс бірқалыптылығына, күш мөлшеріне және т.б әсер етеді.

Доңғалақ жұптар көп жағдайларда тұйық болады, яғни екі доңғалақ тұтас оське қатандық отырғызылған.

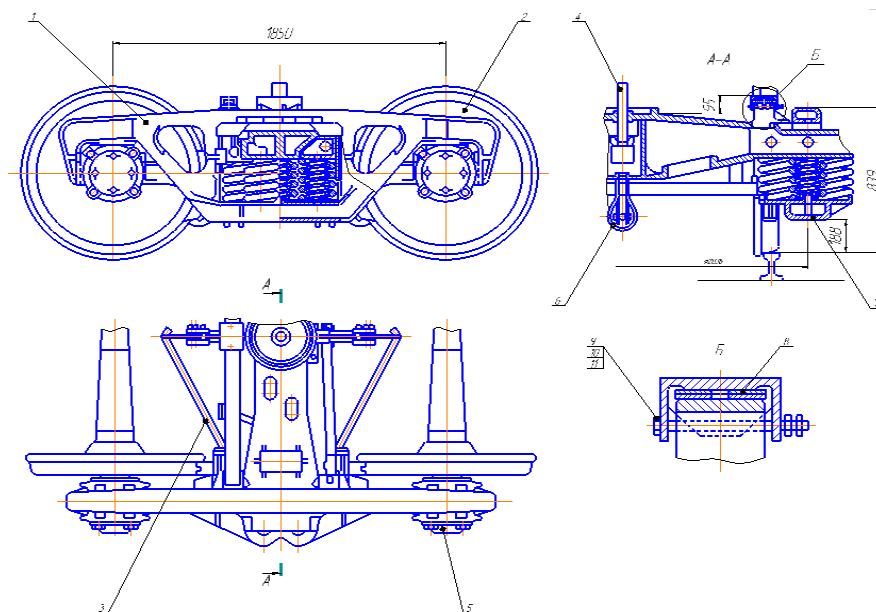
Бұл конструкция жоғары сенімділігімен ерекшелінеді.

Доңғалақ жұптар оське баспаланған тұтас аунақты доңғалақтардан тұрады.

Осьтің шетжақ сыртына букса және ресора арқылы арбашықтың рамасына тіреледі.

Доңғалақ жұптың түрі доңғалақтың осі және диаметрімен анықталады.

Роликті подшипниктер үшін доңғалақ жұптар бірыңғайланған яғни жүк және жолаушылар вагондарға бірдей қолданылады.



2.1 Сурет – Вагонның доңғалақ жұбы

Рельс жол арқылы қауіпсіз қозғалыс жасау үшін қатаң анықталған мөлшерлерді сақтап оське берік доңғалақ бекітіледі (2.1-сурет). Ішкі доңғалақ жиектерінің арасындағы қашықтық: 120 км/сағ жылдамдықпен жүрген кезде жаңа доңғалақ жұптар үшін – (1440 ± 3) , 160 км/ч – (1440_{-1}^{+3}) мм. Доңғалақтардың

аунақ дөңгелектерінің арасындағы номинальді қашықтығы 1580 мм, орта мойының арасындағы 2036 мм.

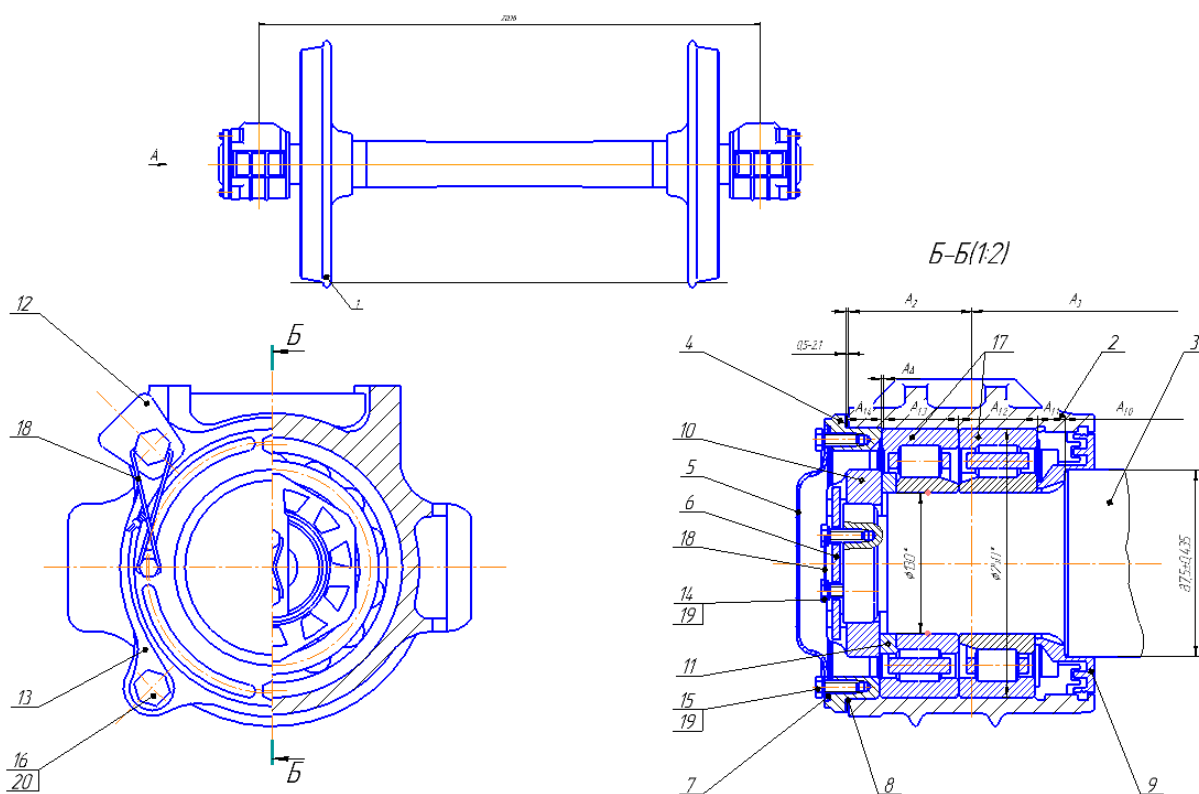
2.2 Техникалық шарттарын талдау

Түзілімге қойылатын техникалық талаптар:

1) Дөңғалақ жұп үшін өлшемінің доңғалақтың іші жағына дейінгі айырмасы 3 мм ден астам болмау тиіс;

2) Диаметр бойынша доңғалақтардын айырмасы 1 мм ден астам болмау тиіс;

3) Доңғалақ жұптар динамикалық теңгеруге тап болады: 140...160 км/сағ жылдамдықтар үшін теңгерілмегендік 6 Нм ден аса емес, 160...200 км/сағ жылдамдықтар үшін теңгерілмегендік 3 Нм.



2.2 Сурет – Техникалық шартты талдау

Қызмет тағайындау орындау үшін подшипник шетжағынан қақпақтың шетжақ арасындағы саңылауды қамтамасыз ету қажет. Осы есеп А өлшемдік тізбекті есептеу қажет, ол келесі бунақтардан тұрады:

$A_1=2$ – төселгіштің қалыңдығы;

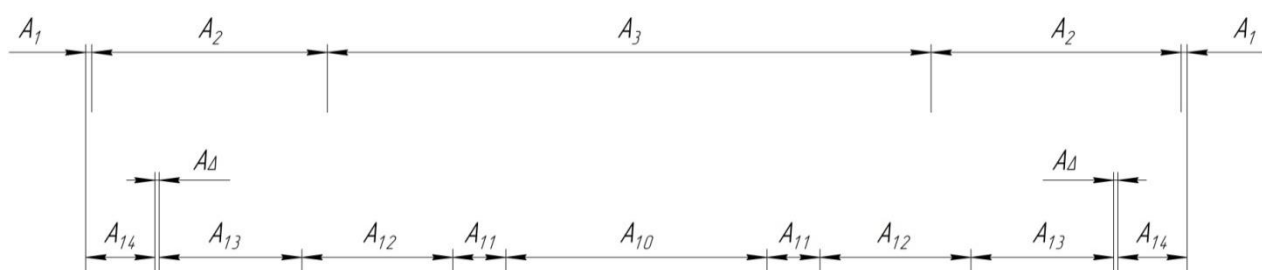
$A_2=110$ – тұғыр бұйыр жағынан буксанын ос симетриясына дейін қашықтық;

$A_3=2036$ – буксанын ос симетриясының арасындағы қашықтық;

$A_4=110$ – тұғыр бұйыр жағынан буксаның ос симетриясына дейін қашықтық;

$A_5=2$ – төселгіштің қалыңдығы;
 $A_6=34$ – қақпақтың цилиндрлік белдеушесінің үзіндігі;
 $A_7=80$ – мойынтіректің ені;
 $A_8=80$ – мойынтіректің ені;
 $A_9=26$ – төселгіштің қалыңдығы;
 $A_{10}=1818$ – ос сатысының үзіндігі;
 $A_{11}=26$ – төселгіштің үзіндігі;
 $A_{12}=80$ – мойынтіректің ені;
 $A_{13}=80$ – мойынтіректің ені;
 $A_{14}=34$ – қақпақтың цилиндрлік белдеушесінің үзіндігі;
 $A_{\Delta} = 1_{-0,5}$ – қақпақ бұйыржағымен мойынтірек бұйыржағының арасындағы саңылау.

А өлшем тізбегі 2.3 суретте көрсетілді



2.3 Сурет – Өлшем тізбегі

Ұлғаюшы буындар: A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 .

Азайту буындар: $A_6, A_7, A_8, A_9, A_{10}, A_{11}, A_{12}, A_{13}, A_{14}$.

Формула бойынша:

$$A_{\Delta} = \sum_{i=1}^n \bar{A}_i - \sum_{n+1}^{m-1} \bar{A}_i \quad (2.1)$$

мұндағы $n = 5$ – ұлғаюшы буындардың саны,
 $m = 15$ – тізбек буындардың жалпы саны (түйістірмемен бірге),
 буындардың номинальді мәндерін 2.1 кестеге енгіземіз.

Номинальдарға тексеру жүргіземіз:

$$A_{\Delta} = \bar{A}_1 + \bar{A}_2 + \bar{A}_3 + \bar{A}_4 + \bar{A}_5 - (\bar{A}_6 + \bar{A}_7 + \bar{A}_8 + \bar{A}_9 + \bar{A}_{10} + \bar{A}_{11} + \bar{A}_{12} + \bar{A}_{13} + \bar{A}_{14}) \quad (2.2)$$

$$1=2+110+2036+110+2 - (34+80+80+26+1818+26+80+80+34)$$

$$1=1$$

\bar{A}_{Δ} . алынғанға сәйкес

2.1 кесте – Өлшем тізбек буындардын номинальді мәні

Номинальді мәндері A_i , мм	Шақтама өрісі	Буындар шақтамасы T_{Ai} , мм	Шақтама өрісінің орта координатасы E_{cAi} , мм
$A_1=2$	h7	0,01	-0,005
$A_2=110$	h7	0,035	-0,0175
$A_3=2036$	Js8	0,09	0
$A_4=110$	h7	0,035	-0,0175
$A_5=2$	h7	0,01	-0,005
$A_6=34$	h7	0,025	-0,0125
$A_7=80$	h7	0,035	-0,0175
$A_8=80$	h7	0,035	-0,0175
$A_9=26$	h7	0,021	-0,0105
$A_{10}=1818$	Js8	0,08	0
$A_{11}=26$	h7	0,021	-0,0105
$A_{12}=80$	h7	0,035	-0,0175
$A_{13}=80$	h7	0,035	-0,0175
$A_{14}=34$	h7	0,025	-0,0125

Түйістіру буынын жоғарғы және төмен шекті ауытқуы: $E_s A_{\Delta}=0$; $E_I A_{\Delta}= -0,5$.
Оның шақтамасы

$$T A_{\Delta} = E_s A_{\Delta} - E_I A_{\Delta} = 0 - (-0,5) = 0,5 \text{ мм.} \quad (2.3)$$

Шақтама өрісінің орта координатасы

$$E_c A_{\Delta} = \frac{E_s A_{\Delta} + E_I A_{\Delta}}{2} = 0,25. \quad (2.4)$$

Түйістіру буынын шақтамасын 2.5 формула бойынша анықтаймыз:

$$T A_{\Delta} \geq \sum_{i=1}^{m-1} T A_i = T A_1 + T A_{2k} + \dots + T A_{14} \quad (2.5)$$

мұндағы m – тізбек буындардын жалпы саны, түйістірумен бірге
 $2,5 \geq 0,01 + 0,035 + 0,09 + 0,035 + 0,01 + 0,025 + 0,035 + 0,035 + 0,021 + 0,08 + 0,021 + 0,035 + 0,035 + 0,025$. Шарт орындалды: $0,5 > 0,492$

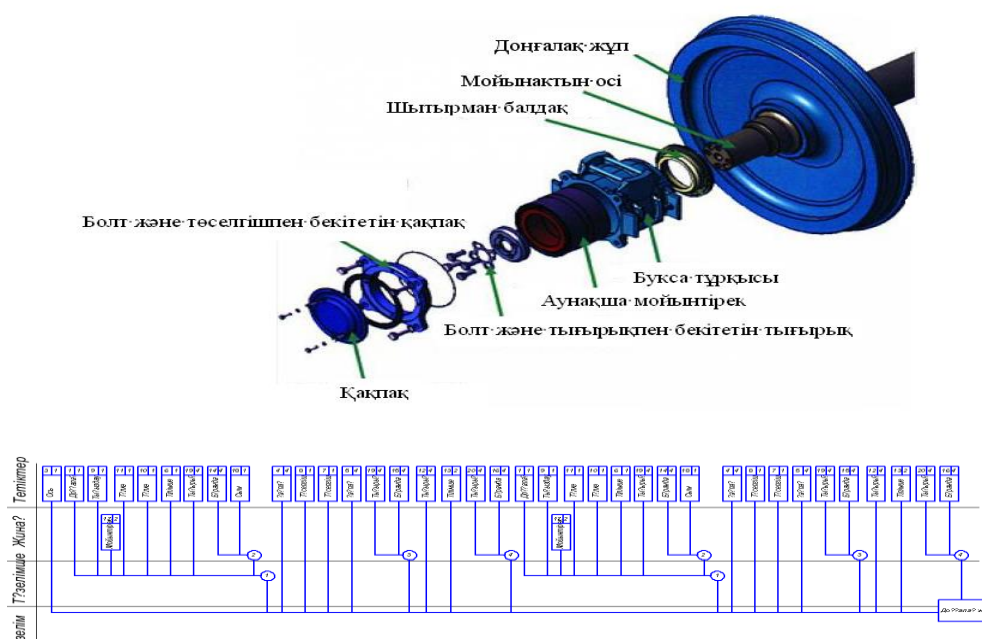
2.2 кесте – Өлшем тізбек буындардын мәндері

A_{Δ}	A_1	A_2	A_3	A_4	A_5	A_6	A_7
$1_{-0,5}$	$2_{-0,01}$	$110_{-0,035}$	$2036_{+0,09}$	$110_{-0,035}$	$2_{-0,01}$	$34_{-0,025}$	$80_{-0,035}$
A_8	A_9	A_{10}	A_{11}	A_{12}	A_{13}	A_{14}	
$80_{-0,035}$	$26_{-0,021}$	$1818_{+0,08}$	$26_{-0,021}$	$80_{-0,035}$	$80_{-0,035}$	$34_{-0,025}$	

2.3 Жинақтау сұлбаны құрастыру

Технологиялық сұлба әр түрлі құрастыру бірлігін бірізді қосылысты және түзілімді құрастыру кезінде жеке тетіктерді байланыс құрастыру бірліктерін көрсетеді. Технологиялық сұлбаны құрастыру тізімі:

- 1) Базалық тетікті анықтау, яғни түзілімге кіретін тетікті, ол арқылы барлық тетіктер орналасады. Базалық тетік технологиялық сұлбада тікбұрыш түрде көрсетіледі, содан соң горизонталь сызық өткізіледі, оның соңында жинақталған түзілім көрсетіледі;
- 2) Құрастыру бірлігі горизонталь сызықтан төмен көрсетіледі, горизонталь сызықтан жоғары жеке тетіктер орналасады, олар жинақталған түзілімге кіреді;
- 3) Құрастыру бірлігі жинақталатын түзілімге түскенге байланысты 1,2,3 реті құрастыру бірлігі деп бөлінеді;
- 4) Әр реті құрастыру бірлігі базалық тетіктен басталады;
- 5) Технологиялық жинақтау сұлбада құрастыру операцияның орындалу сипатын түсіндіру жазулар болуы мүмкін.



2.4 Сурет – Жинақтау сұлбасы

2.4 Дайындаманы таңдау

Жобалау кезінде дайындаманың түрін және оны алу тәсілі өте маңызды, яғни одан тетікті өңдеу байланысты. Дайындаманы алу тәсілдеріне келесі факторлар әсер етеді: материал маркасы, физико-механикалық қасиеттері, өндіріс типі және бұйымды шығару көлемі.

Дайындаманы тандап алған тәсілі ең төменгі еңбек сыйымдылығы мен тетікті жасау құны аз болуы тиіс. Дайындаманың пішіні, өлшемі және дәлдігі дайын

тетіктің пішініне, өлшемдеріне және дәлдігіне максималды жақын болуы тиіс. Дайындаманы алу әдісі мен тәсіліне тетік материалы, құрама пішіні, өлшемдері, салмағы, шығару бағдарлама әсер етеді.

Берілгендер: тетік материалы шойын СЧ 15-32 МЕСТ 1412-85;

Қақпақ тетігі МЕСТ 1412-85 бойынша шойыннан жасалады, салмағы 7,96 кг, қатылығы НВ 183-229. 2.3 кестеде материал бойынша мәліметтер берілді.

2.3 кесте – Химиялық құрамы СЧ 15-32 МЕСТ 1412-85

	C	Si	Mn	S	P
СЧ 15-32	2.9-3.3	1.4-2.0	0.5-0.8	0.14	0.3

Дайындаманы құймамен алуға болады. Сериялық өндірісте құйма тетіктерді машина немесе қол қалыптаумен алуға болады. Дайындаманы екі тәсілмен алуды салыстырамыз:

1) Машиналық қалыптаумен дайындама құймамен жасалады;

2) Құмды қорамаға құюмен жасалады.

Құны мына формула бойынша анықталады:

$$C_{\text{заг}} = a \cdot m_z \cdot k_u, \text{тенге}$$

мұндағы a – 1 кг металдын құны, тенге, $a=65$ тенге

m – дайындаманың салмағы, 10,6 кг

k_u – өндіріс түрін және дайындаманы алу тәсілін есептеу

коэффициент.

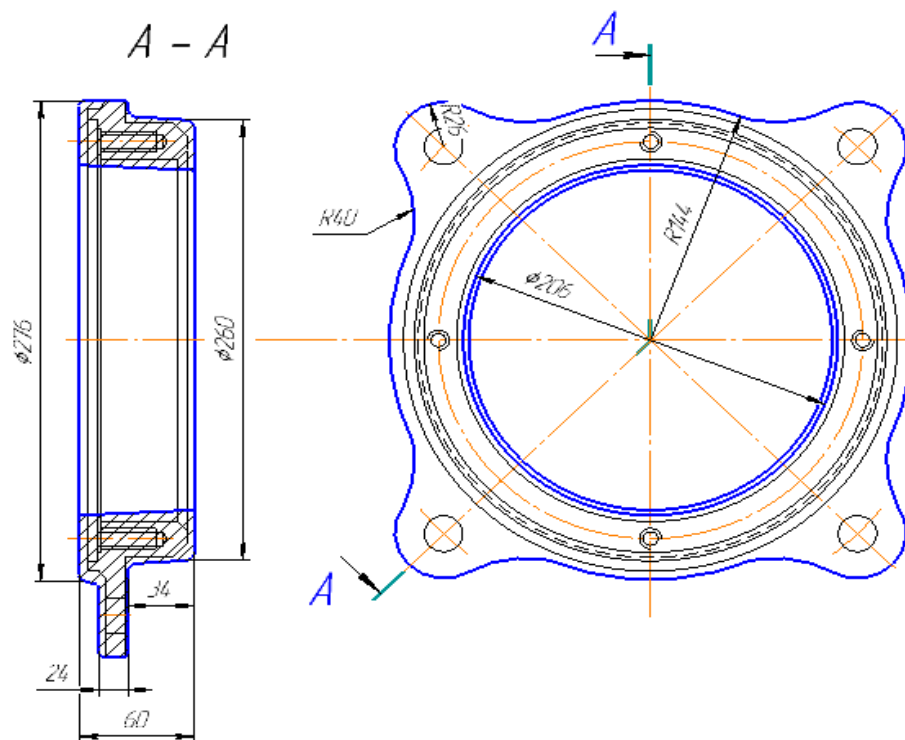
1 тәсіл $C_{\text{заг}}=65 \cdot 10,6 \cdot 1,35=930,15$ тнг

2 тәсіл $C_{\text{заг}}=65 \cdot 10,6 \cdot 1,55=1067,95$ тнг

мұндағы $k_u = 1,35$ – машинамен қалыптау үшін,

$k_u = 1,55$ – қолмен қалыптау үшін

Қорытынды: дайындаманы екі алу тәсілінен бірінші тәсіл тиімді, оның құны аз болғандықтан.



2.5 сурет – Қақпақтың дайындамасы

Экономикалық эффект құрайды

$$\Delta = (C_{\text{заг2}} - C_{\text{заг1}}) \cdot N_{\text{зап}} = (1067,95 - 930,15) \cdot 1061 = 146205,8 \text{ тенге}$$

Сыртқы құйма еністігі 3...5⁰. Құймамен алынған өлшемдердің көрсетілмеген шекті ауытқулары 3 топ МЕСТ ГОСТ 2009-75 бойынша.

2.5 Қақпақты жасау маршруты

2.5.1 Тетікті технологиялық талдау

Әрбір тетіктер минимальді еңбек және материалдық шығындармен жасалады. Олар технологиялық үрдісті дұрыс тандаудан, механизация және автоматизация жабдықтандырудан, өндеу кезінде оптимальді кесу режимдерді пайдаланудан байланысты. Машина жасауда саласында машиналарды жасау жалпы еңбек сыйымдылығын 30 – 40% жоңқа алумен өнделеді.

Сондықтан, механикалық өнделетін тетіктердің технологиялығы өте маңызды.

МЕСТ 14204-73 бойынша тетіктің технологиялық талаптары келесі:

- 1) Материалды таңдау кезінде материал өте жақсы өнделетін болу тиісті;
- 2) Тетік рациональді әдіспен алынған дайындамалардан жасалуы керек, ол кесумен өндеу көлемін қысқартуға мүмкіндік береді;

3) Тетіктің беттері және өлшемдері оптимальді дәрежелі дәлдік және кедір бұдырлық болу тиісті;

Тетіктің конструкциясын құрастыру кезінде оны білдекте базалау жайлығын қарастыру керек.

Қақпақ тетігінің конструкциясын қарастырып келесі қортынды жасауға болады:

- 1) Тетік пішіні бойынша дайын тетікке жақын дайындамадан жасалды;
- 2) Әдіптері минимальді;
- 3) Өңдеу үшін тетік беттері қол жетімді;
- 4) Негізінде тесіктер өнделеді;
- 5) Жоғарыда көрсетілген беттер жай пішінді және оларды өңдеу үшін әмбебап білдектерді қолдану мүмкін;
- 6) Жұмыс кезінде дайындама деформацияланбайды;
- 7) Бір орнату кезінде максимальді беттер өнделеді: 015 операцияда сыртқы бетті жону, қиықжиекті жону, үш әр түрлі тесікті кеулейжону.

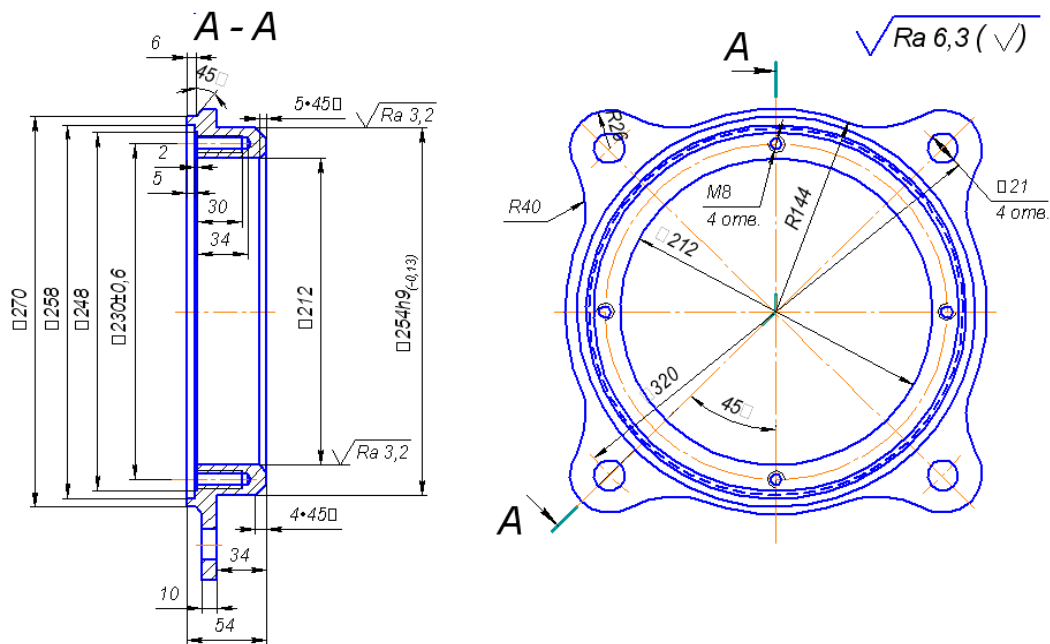
Қақпақ тетігін технологиялық деп санауға болады.

Материалды пайдалану коэффициенті құрайды:

$$K_{ум} = \frac{m_{\partial}}{m_{заг}} = \frac{7,96}{10,6} \approx 0,75,$$

мұндағы m_{∂} – тетіктің салмағы, кг:

$m_{заг}$ – дайындаманың салмағы, кг



2.8 Сурет – Қақпақ

2.5.2 Технологиялық базаларды таңдау

Қақпақ – тұрқы тетігі, ол шаңнан мойынтіректерді қорғауға арналған және тұрқыда мойынтіректерді орнықтыруды қамтамасыз етеді.

Қақпаққа болттардың қысу күштері және тұрқы мен тетіктің арасындағы үйкеліс күштері әсер етеді. Технологиялық базалар қара және таза ажыратады. Оларды таңдау кезінде келесі принциптерді ескеру керек:

Қара базалар – бұл базаларды бірінші механикалық операцияларда қолданылады. Бұл базалар таза базаларды даярлау үшін арналған. Қара базалар тек қана бір рет қолданылады. Егер тетікте өңделмейтін беттер болса оларды қара база ретінде қолдану керек. Қара база ретінде әдіптері минимальді беттерді қолдану керек. Таза базалар – бұл технологиялық үрдістің келесі операцияларында пайдаланылатын базалар. Қақпақта төрт тесік бар, олар арқылы ол тұрқыға бекітіледі. Тетікті центрлеу қақпақтың ішкі цилиндрлік бет және шетжағы арқылы атқарылады. Деректер базасын бірлігі принципі, яғни: – технологиялық және конструкторлық базаларды үйлесуін қамтамасыз ету мүмкіндігі. Дайындаманы базалау әдісі оның пішінімен анықталады. Технологиялық үрдісте қақпақты өңдеу кезінде негізгі орнату база ол ішкі цилиндрлік бет. Қосымша база ретінде шетжақ беттерді пайдаланамыз.

2.5.3 Технологиялық жабдықтарды таңдау

Тетікке қойылатын техникалық талаптарға және өндіріс типіне байланысты бір немесе бірнеше мүмкіндік өңдеу әдістерді таңдалады.

Технологиялық жабдықтарға жатады: технологиялық жабдық, технологиялық үрдістерді автоматтандыру және механизациялау жабдықтар.

Білдек жабдықтарды таңдау кезінде ескеру қажет:

- өндіріс сипаттамасын;
- өңдеу кезінде берілген дәлдікті жету әдістерін;
- білдек өлшемдері тетікке сәйкестігі;
- білдек қуаты;
- білдекті пайдалану және техникалық қызмет көрсету

қарапайымдылығы;

- білдекті өнімділігі жоғары айлабұйымдармен және механикаландыру және автоматтандыру құралдарымен жабдықтау мүмкінділігі.

Қақпақ тетігін төлке классқа қатыстыру болады, мұнда $\ell < d$, ℓ – тетіктің үзіндігі – 54 мм; d – тетіктің ең үлкен диаметрі – 375 мм.

Жабдықты таңдау.

Қақпақтың бұйыржағын өңдеу үшін 6P12 модельді тік жонғылау білдекті қолданамыз. Сыртқы және ішкі цилиндрлік беттерді өңдеу үшін сандық бағдарламамен жабдықталған моделі 16K20Ф3 токарлық – винт кескіш білдекті қолданамыз. Қақпақта тесіктерді бұрғылау, содан соң сол тесіктерде бұрандаларды кесу үшін моделі 2Н135 тік бұрғылау білдек қолданамыз.

Металл кескіш білдектердің модельдерін және типтерін анықтау кезінде келесі ережелерді ұсынамыз:

1) өнімділік, дәлдік, габариттары, білдектердің қуаты операцияға қойылатын талаптарды орындауды қамтамасыз ету үшін минимальді болу керек;

2) білдекті толық емес жүктеу жағдайларда, білдектердің техникалық сипаттамалары бойынша басқа тетіктерді өндеу болу тиісті;

3) сериялық өндірісте әмбебап білдектер, револьверлі білдектер, СББ-мен жабдықталған білдектер, қоп мақсатты білдектер қолдану тиімді. Кескіш және өлшем құралдарды таңдау

010 операцияда келесі құралдар қолданылады:

Түпбетті жонғыш Ø160 МЕСТ 26595-85

Өлшеу құрал – штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 МЕСТ 166-89.

015- токарлық

Жабдық- Токарлық –винт кескіш білдек 16К20Ф3, айлабұйым - Үш жұдырықшалы өз центрлейтін қысқы МЕСТ 2675-80

Өлшеу құрал – штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 МЕСТ 166-89.

020 операция - бұрғылау

Моделі 2Н135 тік бұрғылау білдек, Айлабұйым – арнайы бұрғылау айлабұйым.

Бұрғы Ø7,5 Р6М5 МЕСТ 10903-77, Бұрғы Ø10 Р6М5 МЕСТ 10903-77, Метчик М8 МЕСТ 26258-87.

Өлшеу құрал:

Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-88

Бұранда тығын

025 операция - бұрғылау

Моделі 2Н135 тік бұрғылау білдек, Айлабұйым – арнайы бұрғылау айлабұйым.

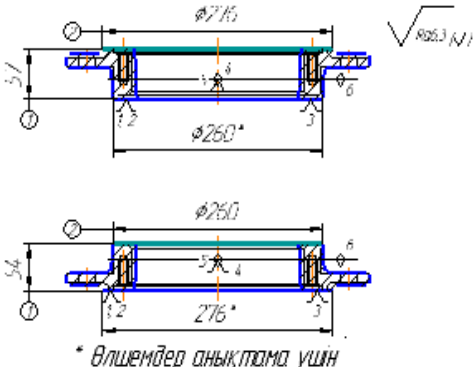
Бұрғы Ø21 МЕСТ 10903-77

Өлшеу құрал:

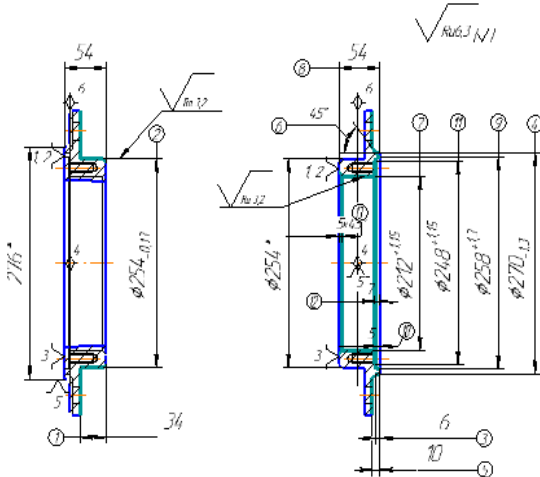
Штангенциркуль ШЦ-1-125-0,1 ГОСТ 166-88

2.5.4 Қақпақты өндеу технологиялық үрдіс

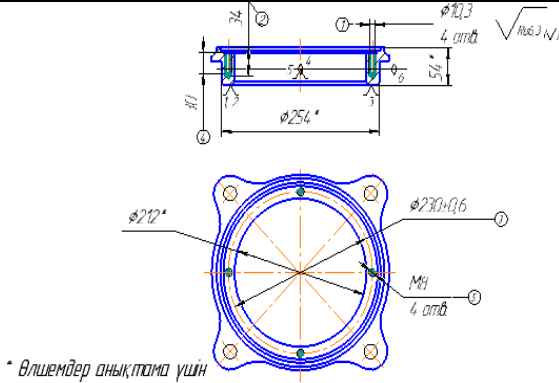
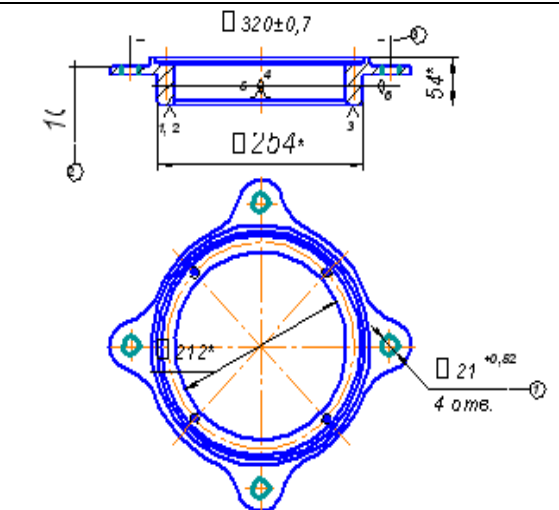
2.4 кесте – Қақпақты өндеу технологиялық үрдісі

Операция №	Операция атауы және мазмұны	Өндеу нобайы	Жабдық, айлабұйым	Кескіш құрал	Өлшеу құрал
05	Дайындама (күйма)				
010	<p>Жонғылау</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Тетікті орнату 2) 1,2 өлшемдер бойынша бетті жонғылау 3) Қайта орнату 4) 3,4 өлшемдер бойынша бетті жонғылау 5) Тетікті алу 		<p>6P12 модельді Тік жонғылау білдек</p> <p>Іскенже МЕСТ16518-96</p>	<p>Түпбетті жонғыш $\varnothing 160$ МЕСТ 26595-85</p>	<p>Ш-цирк ШЦ-1- 250-01 МЕСТ 166-89</p>

2.4 кестенің жалғасы

<p>015</p>	<p>Токарлық 1) Тетікті орнату 2) 1,2 өлшемдер бойынша сыртқы бетті жону 3) Қайта орнату 4) 3,4,5,6 өлшемдер бойынша сыртқы бетті жону және 4x45 қиықжиекті 5) 7,8 өлшемдер бойынша тесікті кеулейжону 6) 9,10 өлшемдер бойынша тесікті кеулейжону 7) 11,12 өлшемдер бойынша тесікті кеулейжону 8) 13 өлшем бойынша қиықжиекті жону 9) Тетікті алу</p>	 <p>* Өлшемдер анықтама үшін</p>	<p>Токарлық – винт кескіш білдек 16K20Ф3</p> <p>Үш жұдырықшалы өз центрлейтін қысқы МЕСТ 2675-80</p>	<p>Өтпелі кескіш МЕСТ 18878-82</p> <p>Кеңейж оңғы кескіш МЕСТ 18884-73</p>	<p>Ш-цирк ШЦ-1- 125-01 МЕСТ 166-89</p>
------------	--	--	---	--	---

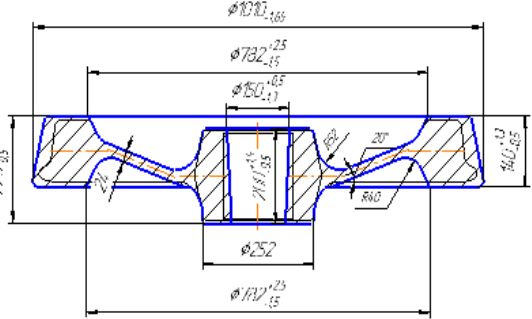
2.4 кестенің жалғасы

<p>020</p>	<p>Бұрғылау 1) Тетікті орнату 2) 1,2,3 өлшемдер бойынша төрт тесікті бұрғылау 3) 3,4,5 өлшемдер бойынша төрт тесікте бұранда кесу 4) Тетікті алу</p>	 <p>* Өлшемдер анықтама үшін</p>	<p>Тік бұрғылау білдек 2Н135</p> <p>Бұрғылау айлабұйым</p>	<p>Спираль ді бұрғы Ø10 МЕСТ 10903- 77</p> <p>Спираль ді бұрғы Ø7,5 МЕСТ 10903- 77</p> <p>Метчик М8 МЕСТ 26258-87</p>	<p>Ш-цирк ШЦ-1- 125-01 МЕСТ 166-89</p> <p>Бұранда тығын</p>
<p>025</p>	<p>Бұрғылау 1) Тетікті орнату 2) 1,2,3 өлшемдер бойынша төрт тесікті бұрғылау 3) Тетікті алу</p>		<p>Тік бұрғылау білдек 2Н135</p> <p>Бұрғылау айлабұйым</p>	<p>Спираль ді бұрғы Ø21 МЕСТ 10903- 77</p>	<p>Ш-цирк ШЦ-1- 125-01 МЕСТ 166-89</p>

2.4 кестенің жалғасы

030	Бақылау 1) Өнделген беттердің кедір бұдырлығын тексеру 2) Желілік және көлденең өлшемдерін тексеру		Бақылау үстел		
-----	--	--	---------------	--	--

2.5 кесте – Доңғалақтың өндеу технологиялық үрдісі

Операция №	Операция атауы және мазмұны	Өндеу нобайы	Жабдық, айлабұйым	Кескіш құрал	Өлшеу құрал
05	Дайындама (қалыптау)				

2.5 кестенің жалғасы

<p>010</p>	<p>Токарлық 1. Тетікті орнату 2. 1, 2, 3 өлшемдер бойынша шетжақтарды жону, 3,4,5,6,7,8 өлшемдер бойынша сыртқы беттерді жону 4. Қайта орнату 5. 12,13 өлшемдер бойынша сыртқы беттерді жону 6. 11,14 өлшемдер бойынша тесікті кеулейжону 7. Тетікті алу</p>		<p>1512 модельді жону айналма үстелді білдек</p> <p>Үш жұдырықшалы өз центрлейтін қысқы МЕСТ 2675-80</p>	<p>Өтпелі кескіш МЕСТ 18878-82</p> <p>Кенейж оңғы кескіш МЕСТ 18884- 73</p>	<p>Ш-цирк ШЦ-1- 160-01 МЕСТ 166-89</p> <p>Ш-цирк ШЦ-1- 1000-01 МЕСТ 166-89</p>
<p>015</p>	<p>Термиялық (шынықтыру)</p>				

2.5 кестенің жалғасы

<p>020</p>	<p>Токарлық 1. Тетікті орнату 2. 1, 2, 3 өлшемдер бойынша шетжақтарды жону, 3,4,5,6,7,8 өлшемдер бойынша сыртқы беттерді жону 4. Қайта орнату 5. 11,12,13 өлшемдер бойынша шетжақтарды жону, 6. 11,14,15 өлшемдер бойынша сыртқы беттерді жону 7. 16 өлшем бойынша қиықжиекті жону 8. 12,17 өлшемдер бойынша тесікті кеулейжону 9. 18 өлшемдер бойынша қиықжиекті жону 10 Тетікті алу</p>		<p>1512 модельді жону айналма үстелді білдек</p> <p>Үш жұдырықшалы өз центрлейтін қысқы МЕСТ 2675-80</p>	<p>Өтпелі кескіш МЕСТ 18878-82</p> <p>Кенейж онғы кескіш МЕСТ 18884- 73</p>	<p>Ш-цирк ШЦ-1- 160-01 МЕСТ 166-89</p> <p>Ш-цирк ШЦ-1- 1000-01 МЕСТ 166-89</p> <p>Калибр тығын МЕСТ 14822-69</p>
------------	--	--	--	--	--

2.5 кестенің жалғасы

025	Жуу		Жуу машина М-2А		
030	Бақылау 1 Өнделген беттердің кедір бұдырлығын тексеру 2 Желілік және көлденең өлшемдерін тексеру		Бақылау үстел		

2.6 Әдіп есебі

Дайындаманы өндеу үшін әдіп есебі екі тәсілмен жүргізіледі: аналитикалық және кесте бойынша.

Аналитикалық тәсіл

Дайындама - құйма.

Қақпақтың сыртқы $\varnothing 254_{0,13}$ мм өлшеміне есеп жүргіземіз.

Өндеу технологиялық маршрутты қара және таза жонудан тұрады. Өндеуді үш жұдырықшалы қысқыда жүргіземіз.

Технологиялық маршрутты 2.5 кестеге енгіземіз.

Жалпы ауытқулар

Сыртқы бет үшін әдіп есебі

$$2Z_{\min} = 2 \cdot (R_{z_{i-1}} + T_{i-1} + \sqrt{\rho_{i-1}^2 + \varepsilon_i^2})$$

мұндағы $R_{z_{i-1}}$ – алдын ала әрекеттегі беттің кедір бұдырлығы, мкм;

T_{i-1} – бет қабатының ақау терендігі, мкм;

ρ_{i-1} – кеңестік ауытқулардың жалпы мәні, мкм;

ε_i – орындалатын әрекетте дайындаманы орнату қателігі, мкм.

Жалпы ауытқуды формула бойынша есер жүргіземіз

$$\rho = \sqrt{\rho_k^2 + \rho_{cm}^2} \quad (2.6)$$

мұндағы ρ_k -шалыстық бойынша дайындаманың қателігі, мкм;

ρ_{cm} - ығысу қателігі, мкм;

$$\rho_k = \Delta_k l \quad (2.7)$$

мұндағы Δ_k - дайындаманың қисықтық меншікті мәні, мкм/мм;

Кесте бойынша 372 мм диаметрі үшін, қабылдаймыз $\Delta_k = 3$ мкм/мм

$$\rho_k = 3 \cdot 372 = 1116 \text{ мкм}$$

Дайындаманың салмағы 7,96 кг болғанда ығыс 1,2 құрайды

ρ_{zag} есептейміз

$$\rho = \sqrt{1116^2 + 1,2^2} = 1116 \text{ мкм}$$

Кеңестік ауытқудың қалдық мөлшерін формула бойынша анықтаймыз

$$\rho_{ост} = K_y \cdot \rho_{zag}$$

мұндағы K_{yi} – пішінді анықтау коэффициенті.

әр түрлі өндеу тәсілдері үшін пішінді анықтау коэффициенті.

- қара жону үшін - $K_{y1} = 0,06$;

- таза жону үшін - $K_{y2} = 0,04$.

$$\rho_{\text{чер}} = 0,06 \cdot 1116 = 67 \text{ мкм}$$

$$\rho_{\text{чист.}} = 0,04 \cdot 1116 = 45 \text{ мкм}$$

Шақтамаларды анықтаймыз

$$\varnothing 254_{-0,13}$$

$$\delta_4 = \Delta_{\text{в.о}} - \Delta_{\text{н.о}} = 0 + 0,13 = 0,13 \text{ мм} = 130 \text{ мкм};$$

Таза жону үшін $\delta_3 = 140 \text{ мкм}$;

Қара жону үшін $\delta_2 = 280 \text{ мкм}$;

Дайындама үшін

$$\Delta_{\text{в.о}} = +900 \text{ мкм}$$

$$\Delta_{\text{н.о}} = -400 \text{ мкм}$$

$$\delta_1 = \Delta_{\text{в.о}} - \Delta_{\text{н.о}} = 900 + 400 = 1300 \text{ мкм}$$

Минимальді әдіп мәндерін есептейміз

- таза жону үшін

$$2Z_2 = 2(50 + 50 + 67) = 334 \text{ мкм}$$

- қара жону үшін

$$2Z_{\text{min1}} = 2(240 + 250 + 1350) = 3680 \text{ мкм}$$

Жалпы әдіптер

$$2Z_{0\text{min}}^{\text{np}} = 3680 + 334 = 4014 \text{ мкм}$$

$$2Z_{0\text{max}}^{\text{np}} = 4630 + 334 = 4964 \text{ мкм}$$

Әдіптің шекті мәнінің Z_{max} анықтаймыз: алдын ала және орындалатын әрекеттің ең үлкен шекті өлшемнен аз шекті өлшемнің айырмасы

$$2Z_{\text{max2}}^{\text{np}} = 254,604 - 254 = 0,604 \text{ мм}$$

$$2Z_{\text{max1}}^{\text{np}} = 259,234 - 254,604 = 4,630 \text{ мм}$$

$$2Z_{\text{min2}}^{\text{np}} = 254,204 - 253,87 = 0,334 \text{ мм}$$

$$2Z_{\text{min1}}^{\text{np}} = 257,884 - 254,204 = 3,680 \text{ мм}$$

Тексеру

$$2Z_{0\text{max2}}^{\text{np}} - 2Z_{0\text{min2}}^{\text{np}} = 604 - 334 = 270 \text{ мкм}$$

$$\delta_2 - \delta_3 = 400 - 130 = 270 \text{ мкм}$$

$$2Z_{0\text{max1}}^{\text{np}} - 2Z_{0\text{min1}}^{\text{np}} = 4630 - 3680 = 950 \text{ мкм}$$

$$\delta_1 - \delta_2 = 1350 - 400 = 950 \text{ мкм}$$

$$2Z_{\text{ном}} = 2Z_{\text{min}} + \Delta_{\text{н.о.заг}} - \delta_{\text{на размер}} = 4014 + 400 - 130 = 4284 \text{ мкм} = 4,3 \text{ мм}$$

Дайындаманың өлшемі $\varnothing 258,3_{-0,4}^{+0,9}$

2.7 Кесу режимдер есебі

Кесу режимдерді екі тәсілмен есептеуге болады: аналитикалық және кесте бойынша.

Аналитикалық тәсіл

2Н135 модельді тік бұрғылау білдекте диаметрі 7,5 мм, үзіндігі $l=34$ мм төрт тесікті бұрғылаймыз.

Керек: кескіш құралды таңдау, нормативтер кестесі бойынша кесу режимдерді тағайындау және негізгі уақытты анықтау.

1. Кескіш құралды таңдау

Берілген бойынша операция бір әрекетте орындалады: бұрғылау.

Бұрғылау үшін диаметрі $D=7,5$ мм тез кескіш болаттан жасалған бұрғыны, қайралған бұрыштары $2\varphi = 118^\circ$; $2\varphi_0 = 70^\circ$ қабылдаймыз;

2. Кесу режимдерді таңдау.

Кесу тереңдігің анықтаймыз

$$t = 0,5 \cdot D = 0,5 \cdot 7,5 = 3,75 \text{ мм}$$

мұндағы D – тесік диаметрі

Беріс таңдау

Берісті кесте бойынша таңдаймыз [16, кесте 27, 433 б]

7,5 мм диаметрлі тесік үшін, беріс $S=0,22-0,34$ мм/айн.

Білдектің құжаттамасы бойынша $S=0,28$ мм/айн.

Кесу жылдамдықты формула бойынша есептейміз

$$g = \frac{C_g \cdot D^{q_v}}{T^m \cdot t^{x_v} \cdot S^{y_v}} \cdot K_v$$

Кесу жылдамдыққа жалпы түзету коэффициенті

$$K_v = K_{mv} \cdot K_{uv} \cdot K_{lv}$$

мұндағы K_{mv} – өнделетің материалдын сапасын есептеу коэффициент,

$$K_{mv} = 0,87;$$

K_{uv} – аспапты материалға коэффициент, $K_{uv} = 0,83$;

K_{lv} – тесіктің тереңдігін есептеу коэффициент, $K_{lv} = 1,0$

$$K_v = 0,87 \cdot 0,83 \cdot 1,0 = 0,72$$

Бұрғылау кезінде формуладағы дәреже көрсеткіштерін және коэффициент мөндерін кесте бойынша анықтаймыз

$$C_v = 14,7;$$

$$q_v = 0,25;$$

$$x_v = 0;$$

$$y_v = 0,55;$$

$$m = 0,125.$$

$$g = \frac{14,7 \cdot 7,5^{0,25}}{60^{0,125} \cdot 5^0 \cdot 0,28^{0,55}} \cdot 0,72 = 21,1 \text{ м/мин}$$

Формула бойынша $n = \frac{1000 \cdot v}{\pi \cdot D}$ айналдырықтың айналу жиілігін анықтаймыз

$$n = \frac{1000 \cdot 21,1}{3,14 \cdot 7,5} = 895,97 \text{ айн/мин} \quad n = 1000 \text{ айн/мин білдек бойынша}$$

Бұрғылау кезінде бұрау моменті және остік күшті анықтаймыз

$$M = 10C_m \cdot D^{q_m} \cdot s^{y_m} \cdot K_p, \text{ Н} \cdot \text{м}$$

Кесте бойынша коэффициент мәндерін және дәреже көрсеткіштерін таңдаймыз

$$C_m = 0,012;$$

$$q_m = 2,2;$$

$$y_m = 0,8;$$

$$K_p = 0,87.$$

Содан сон

$$M = 0,012 \cdot 10^{2,2} \cdot 0,28^{0,8} \cdot 0,87 = 5,9 \text{ Н} \cdot \text{м}$$

$$P_0 = 10C_p \cdot D^{q_p} \cdot s^{y_p} \cdot K_p, \text{ Н}$$

$$C_p = 42;$$

$$q_p = 1,2;$$

$$y_p = 0,75;$$

$$K_p = 0,87.$$

$$P_0 = 10 \cdot 42 \cdot 7,5^{1,2} \cdot 0,28^{0,75} \cdot 0,87 = 2229,3 \text{ Н}$$

Кесу қуаттын формула бойынша анықтаймыз

$$N = \frac{M \cdot n}{9750}, \text{ кВт}$$

$$N = \frac{5,9 \cdot 1000}{9750} = 0,61, \text{ кВт}$$

Айналдырықта білдектің құжатты бойынша 4,5 кВт.

Шарт орындалды.

Негізгі уақытты анықтаймыз

$$t = \frac{l + l_1}{s \cdot n} = \frac{34 + 5}{0,28 \cdot 1000} = 0,14 \text{ мин}$$

Операциядағы негізгі уақыт

$$T_0 = t_{01} \cdot 4 = 0,14 \cdot 4 = 0,56 \text{ мин.}$$

2.8 Технологиялық үрдісті нормалау

Нормалау операциясын бұрғылау операцияға жүргіземіз.

Даналық уақыт формула бойынша анықталады

$$T_{шт} = T_0 + T_{всп} + T_{обсл} + T_{отд}$$

мұндағы T_0 – негізгі технологиялық уақыт;

$T_{всп}$ – қосымша уақыт;

$T_{обсл}$ – жұмыс орында қызмет ету уақыт;

$T_{отд}$ – демалу үшін уақыт.

Қосымша уақыт T_b негізгі жұмысты орындау үшін бағытталған. Қосымша уақытпен негізгі уақыт (технологиялық) оперативті уақытты құрайды.

Қосымша уақыт келесі элементтердің қосындысынан тұрады:

- тетікті орнату және алу уақыттан;
- білдекті басқару уақыттан. Осында білдекті қосу және тоқтату, берісті қосу және тоқтату, айналдырықтың айналым санын өзгерту, кескіш құралдарды ауыстыру, айлабұйымдарды жылжыту уақыттар кіреді.
- тетікті өлшеу үшін уақыт.

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

мұндағы $t_{уст}$ – тетікті орнату, бекіту және алу уақыт, $t_{уст} = 0,17$ мин [10, 108 б];

$t_{пер}$ – білдекті басқару уақыт, $t_{пер} = 0,24$ мин [10];

$t_{изм}$ – өнделген бетті өлшеу үшін уақыт,

$$t_{изм} = 0,02 \times 4 = 0,08 \text{ мин [10]}$$

$$T_{всп} = 0,17 + 0,24 + 0,08 = 0,49 \text{ мин}$$

Оперативті уақыт

$$T_{оп} = T_0 + T_{всп} = 0,56 + 0,49 = 1,05 \text{ мин}$$

Жұмыс орынды қызмет ету $T_{обсл}$ уақыт екі бөліктен тұрады

- Жұмыс орынды $T_{тех}$ техникалық қызмет атқару үшін уақыт, бұл кескіш құралды ауыстыру, жоңқадан тазалау, білдекті реттеуге жұмсалатын уақыт.
- Жұмыс орынды ұйымдастыру $T_{орг}$ үшін уақыт, бұл смена біткесін жоңқаны жинау, білдекті майлау, білдекті карау үшін уақыт.

Бұл уақыттарды оперативті уақыттан пайыз арқылы анықтаймыз

$$T_{обсл} = \frac{3\% \cdot T_{оп}}{100\%}$$

$$T_{обсл} = \frac{3 \cdot 1,05}{100} = 0,032 \text{ мин}$$

$$T_{отд} = \frac{5\% \cdot T_{оп}}{100\%} \text{ мин}$$

$$T_{отд} = \frac{5 \cdot 1,05}{100} = 0,05 \text{ мин}$$

Даналық уақыт

$$T_{шт} = 0,56 + 0,49 + 0,0032 + 0,05 = 1,103 \text{ мин}$$

3 Конструкторлық бөлім

Қақпақ тетігінде 020 операцияда тесіктерді бұрғылау үшін білдек айлабұйым құрастыру.

Бастапқы деректер: тетікті шығару жылдық көлемі $N=1000$ дана; өндіріс – сериялық; жұмыс бір сменада; материал СЧ 15-32 МЕСТ 1412-85.

3.1 Шығару бағдарламасы және жүктеу коэффициентіне байланысты айлабұйымды

Тік бұрғылау білдекте қақпақ тетігің базалау үшін айлабұйым арналған. Қақпақта төрт тесік бұрғылаймыз. Айлабұйым бір орынды. Тетікті орта цилиндрлік тесік арқылы базалаймыз. Тесіктерді бұрғылау кондукторлық плита арқылы жүргізіледі. Ол бағыттауыш роль атқарады. Орнату қақпақтың бұйыржағы арқылы жүргізіледі.

Айлабұйым тік бұрғылау білдектің үстелінде бекітіледі.

Қысу құрылғының конструкциясы шығару ырғағынан және өндеудің даналық уақытынан тандаймыз. Жылдық шығару көлемі 1000 дана және сменадағы нақты жылдық жұмыс уақыт қоры $F_d=1895$ сағат болғанда шығару ырғағы есеп бойынша тең болады:

$$t_o = \frac{60 \times F_o}{N} = \frac{60 \times 1895}{2000} = 114 \text{ мин} \quad (3.1)$$

3.2 Өнделетің дайындаманы талдау, базалау сұлбасы және айлабұйымның элементтерін таңдау

Өнделетің тетікте, тесікті бұрғылау операциядан кейін бұранда жасалады. Тесік өлшем дәлдігі бұрғымен қамтамасыздырылады және оның орналасуы айлабұйымның беттерімен шектелді.

Тетікті базалау

Орнату саусақтарды қолданып жазық және тесік арқылы базалау сұлбасы. Осында тірек орнату базасы бұл тетіктің бұйыржағы.

Операция жоспарын әзірлеу

Дипломдық жобада жасалатын операция – тесікті бұрғылау, сондықтан бұрғылау білдекті тандаймыз. Сериялық өндіріс болғандықтан әмбебап тік бұрғылау моделі 2Н135 білдекті тандаймыз. Айлабұйым – бір орынды пневматикалық кондуктор.

Моделі 2Н135 білдектің техникалық сипаттамасы:

Бұрғылаудың ең үлкен диаметрі, мм: 35

Айналдырықтың ең үлкен орын ауыстыруы, мм 300

Айналдырықтың бұйыржағынан үстел беттіне дейін ең үлкен қашықтық, мм: 750

Айналдырықтың Морзе конусы № 4

Айналдырықтың айналыс жиілігі шегі , айн/мин 31,5-1400

Айналдырықтың беріс шегі, мм/айн 0,1-1,6

Электрқозғалтқыштың негізгі қозғалысының қуаты, кВт 4

Габаритті өлшемдер, мм 1245x815x2690

Салмағы, кг 1350

Бұрғылау операцияны бір әрекетте жүргіземіз – бұрғылау, бұрғы материалы тез кескіш болат Р6М5.

3.3 Айлабұйым сұлбасын құрастыру

Дайындаманы екі проекцияда көрсетеміз, ол мөлдір болып көрінеді, айлабұйымның элементтерін қарауға кедергі келтірмейді.

Содан соң, дайындаманың айналасына орнату элементтерін, қысқыш құрылғыларды және тағы басқа элементтерді сызамыз.

Содан кейін тақтаның үстіне, айлабұйымның барлық элементтерін орнатамыз.

Айлабұйымның сызбасы 3.1 суретте көрсетілді.

Тетікті бекіту сұлбасы.

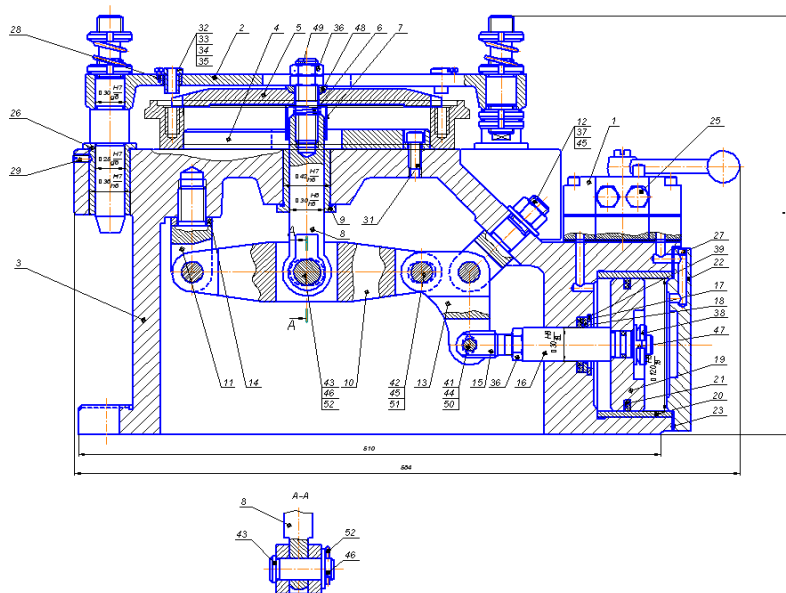
Тетік 6 дәрежелі еркіндікті айырылған. Бұрғының момент $M_{рез}$ әсерінен өз осі бойынша тетік айналып кетпей үшін, осы шарт бойынша есеп жүргіземіз.

$$\Sigma M_0 = 0; K \times \frac{M_{рез}}{d} \times R = N \times f \times R_{np}; \text{ мұнда } N = (W + P_0);$$

$$R_{np} = \frac{2}{3} \times \frac{r^3 - r_1^3}{r^2 - r_1^2} = \frac{2}{3} \times \frac{\frac{86^3}{2} - \frac{39^3}{2}}{\frac{86^2}{2} - \frac{39^2}{2}} = 32,7 \text{ мм}$$

$$K \times \frac{M_{рез}}{d} \times R = W \times f \times R_{np} + P_0 \times f \times R_{np}; \text{ осыдан}$$

$$W = \frac{K \times \frac{M_{рез}}{d} \times R - P_0 \times f \times R_{np}}{f \times R_{np}}$$



3.1 Сурет – Бұрғылау айлабұйым

$$d=7,5 \text{ мм}; P_o=2229,3 \text{ Н}$$

$$R=20,75\text{мм}; M_{рез} = 5900 \text{ Н}; f=0,15$$

$$W = \frac{0,85 \times \frac{5900}{6} \times 20,75 - 2229,3 \times 0,15 \times 32,17}{0,15 \times 32,7} = 850 \text{ Н}$$

3.4 Техникалық шарттар және білдекті баптау

Айлабұйым үстелге орнатылады, үстелдің ортасы айлабұйымның ортасымен тұспа-тұс келеді. Үстелдің ортасы бұрғының осімен тұспа-тұс болу керек. Содан кейін тесікті өңдеу бұрғыны төмен жылжыту арқылы жасаймыз кондукторлы төлке арқылы толық бетті өндеуге дейін. Өнделетін беттің өлшемдерін кесу құралды баптау арқылы қамтамасыз етеміз. Бірінші тесікті өндеген соң бұрғыны ұстанымын бастап орынына жоғары көтеріміз. Содан кейін тұтқаны босатып дайындаманы алып шығарып, басқа жағына бұрып, келесі тетіктің тесігін кесуге орнатамыз. Содан кейін екінші тесікті бұрғылаймыз.

Құрастырылған айлабұйымның пайдалану және жасау үшін техникалық шарттар келесі тармақтардан тұрады:

- айлабұйымды соңғы баптау дана дайындамаларды өндеуден кейін орындалады;

3.5 Жасау учаскесін жобалау

Ғимараттың түрі, пролеттің ені мен ұзындығы, бағаналардық торы көптеген факторлар арқылы анықталады (өндіріс түрі, өндірістік үрдістің бағыты, орнатылатын жабдықтың көлемдік өлшемдері). Пролеттің ұзындығы

кажетті білдектерді оңай орналастыруға мүмкіндік беретіндей болу керек. Ғимараттың ені көпірлік жүккөтергіштің пролетына байланысты болады. Пролеттің биіктігі ең биік жабдыққа байланысты жасалады.

Жабдықты жоспарлау сәйкес орналастыру жоспарларына сәйкес құрастырылады. Олардың орналасуы қабылданған өндірістің ұйымдастыру формасына байланысты.

Бұл жағдайда жоспарлау деп ғимараттың 1:100 масштабындағы жоспарында барлық жабдықтардың, жабдықсыз жұмыс орындарының, әртүрлі тақталардың (өлшеу, жинақтау, бақылау тақталары), жүккөтеру құрылғыларының, өту жерлерінің, бөгетпен бөлінген орындардың орналасуын айтады. Жоспарлау кезінде сақталуды талап ететін негізгі принцип – ол бекітілген технологиялық жоспарлаудың нормаларына сәйкес, жоспарлауды технологиялық үрдіспен байланыстыру мен білдектің арасындағы және білдектер мен ғимарат элементтерінің арасындағы қашықтықты мүмкіндігінше азайту.

Механикалық цехтегі металлкескіш білдектер түрі бойынша немесе технологиялық үрдіс бойынша орналасуы мүмкін.

Білдектерді түрі бойынша орналастыру жеке өндіріс жағдайындағы кішкентай цехтерде және тетіктердің салмағы мен өлшемдері кішкентай болғанда қолданылады. Жаппай мол, сериялы және көп сериялы өндірістің цехтері үшін – білдектерді технологиялық операциялардың кезегі бойынша орналастыру принципін қолданамыз.

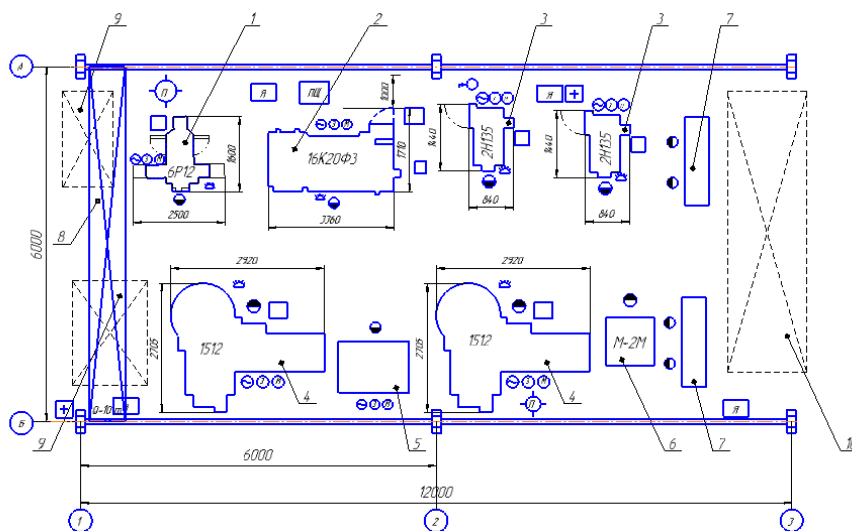
Жеке және аз сериялы өндірістің цехтерінде білдектерді технологиялық үрдіс бойынша орналастыру мүмкін емес. Мұнда көбінесе білдектердің аралас орналасуы қолданылады, яғни білдектің түрі мен технологиялық үрдіс бойынша орналастыру. Білдектер топталып жоспарланған, бірақ топтардың кезектесіп орналасуы тек қана салмағы мен өлшемдері жоғары немесе көп мөлшерде шығарылатын тетіктердің технологиялық үрдісі үшін қолданылады.

Механикалық цехтерде білдектердің орналасуы пролеттің еніне және жабдықтардың ірлігіне байданысты пролет бойымен бір немесе бірнеше қатардан тұруы мүмкін. Білдектердің пролет бойымен орналасуы жұмысшылардың білдекте жұмыс істеуі және тетіктерді көлік арқылы тасымалдау ыңғайлы болады. Бөлек жағдайларда білдектер пролетке қатысты көлденең де орналасуы мүмкін. Орналасудың бұл түрі бірнеше білдекте жұмыс істеу кезінде немесе пролеттің бойымен орналастырғандағы қажетсіз бос орын көп қалатын жағдайда қолданады. Көлденең орналасқан білдектерге тетікті әперу қиынға түседі, өйткені арба мен электр машиналарының бұрылуы қиындатылады, сондықтан олардың бұрылу мүмкіндіктерін қарастыру керек. Орналастыру жерін дұрыс пайдалану үшін револьверді білдектерді, автоматтарды және шыбық тәрізді материалды өңдейтін басқа да білдектерді бұрыштап орналастырады. Сонымен қатар үлкен жалпақ тетіктерді өңдейтін ірі білдектерді де бұрыштап орналастырамыз. Жону білдектерін орналастырған кезде оларды ішкі жағымен орналастыру тиімді

болады. Ірі білдектерді терезелердің бойына орналастырмау керек, өйткені бұл жағдайда цехке жарық аз түскендіктен жұмыс істеудің жағдайы нашарлайды.

Ауыр білдектердің жетек-генераторларын жүккөтергіш жететін орынға орналастырады, өйткені бұл жағдайда оларды жөндеу орныдарына тасымалдау ыңғайлы болады. Бақылау аппаратурасы бар шкафтарды жетек-генератордың қасына, бағаналардың арасында тұратындай орналастырады.

Пролеттің бас жағында белгілеу тақталарын орналастырады. Олардың ұзындығы жалпақ тетіктерді өңдейтін білдектердің үстелдерінің ұзындығымен бірдей болу керек. Механикалық орындарына қойылған талаптарды қолданып жабдықты орынның аудандарына орналастырамыз. Жону-айналма үстелді, кеулейжонғыш сияқты ірі білдектерді, табиғи жарықтың түсуіне бөгет болмау үшін терезелерге қарама-қарсы орналастырамыз. Горизонталь гидравликалық баспақты көлденең орналастырамыз. Жұмыс орындарының қасына құрал-саймандар жататын жәшіктерді қоямыз. Орнатылатын жабдықтардың қабырғалар мен бақандарға дейінгі қашықтық 0,9 метрден кем болмау керек. Жабдықтардың арасындағы арақашықтық екі метрден кем болмау керек. Көлік жүретін жердің ені 3,5 метрден кем болмау керек. Жүктерді тасымалдау үшін жүккөтергіштігі 10т кранды пайдаланамыз. горизонтальді гидравликалық баспақты (салмағы 1т дейін баспақтан өтетін тетіктерді) тасымалдау үшін 1 т дейінгі жүкті көтеретін консольді жүккөтергішті қолданамыз. Бақылаушы айлабұйымдардың орналасу жерін көрсетеміз. Бейне бөлімінің бетінде жұмыс орындарының, энерготұтынушылардың, май мен суыту заттарын тұтынушыларының, өртке қарсы жүккөтергіштердің орналасуының жоспарлауы көстетілген.



3.7 сурет – Механикалық учаскесі

ҚОРЫТЫНДЫ

Дипломдық жобаны орындау нәтижесінде вагонның доңғалақ жұбының қызметтік тағайындамасы зерттелді. Доңғалақ жұбы жүрістік бөлікке жатады және вагонның маңызды элементтерінің бірі болып табылады. Олар рельс жол арқылы вагонды бағыт бойынша қозғалту үшін арналған. Техникалық шарттарға талдау жасалып, қызмет тағайындау орындау үшін мойынтірек шетжағынан қақпақтың шетжақ арасындағы саңылауды қамтамасыз ету үшін өлшемдік тізбектің есебі жасалды. Тетікті механикалық өндеудің технологиялық үрдісін дайындау, дайындаманы алудың тиімді тәсілін қолдана отырып тетіктерінің жасалуы, негіздеудің тәсілдерін талдау жөніндегі өндірістің технологиялық дайындалуы жүргізілді. Аналитикалық тәсілмен әдіп есебі, кесу режимдер есебі жасалды. Конструкторлік бөлімде тесікті бұрғылау айлабұйымы құрастырылды, айлабұйымның күш есебі және экономикалық әсерлігінің есебі.

ҚОЛДАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕРДІН ТІЗІМІ

- 1 АВ Sandvik Coromant. ОАО Sandvik МКТС. Высокопроизводительная обработка резанием. – М. : «Полиграфия», 2003. – 301 с.
- 2 Барановский Ю. В. Режимы резания металлов: справочник / Ю. В. Барановский. – М. : Машиностроение, 1972. – 407 с.
- 3 Бобров В. Ф. Основы теории резания металлов. – М. : Машиностроение, 1975. – 344 с.
- 4 Горбачевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения. – Минск, «Вышэйшая школа», 1983. 256 с., ил
- 5 Горошкин А.Г. Приспособления для металлорежущих станков. – М.: Машиностроение, 1979. – 228 с., ил.
- 6 Грановский Г. И. Резание металлов. – М. : «Высшая школа», 1985. – 304.
- 7 Дальский А. М. Справочник технолога-машиностроителя / А. М. Дальский, Г. А. Косиловой. – М. : Машиностроение, 2001. – 496 с.
- 8 Дудак Н. С., Касенов А. Ж. Расчёт режимов резания : учебное пособие Алматы : ЭВЕРО, 2015. – 128 с.
- 10 Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. Л.: Высшая школа, 1985. – 416 с., ил.
- 11 Журавлев В.Н. «Машиностроительные стали» справочник М. Машиностроение, 1981.
- 12 Косилова А.Г., Мещеряков Р.К. Справочник технолога машиностроителя. I том. – М.: Машиностроение, 1986. – 496 с., ил.
- 13 Косилова А.Г., Мещеряков Р.К. Справочник технолога машиностроителя. II том. – М.: Машиностроение, 1986 . – 496 с., ил.
- 14 Маталин А.А. Проектирование технологических процессов обработки деталей на станках с ЧПУ. – Л.: Машиностроение. Отделение. Машиностроение, 1977. – 228 с., ил.
- 15 Машина жасау терминдерінің сөздігі. Машина жасау / жалпы ред. Арын Е. М. – Павлодар : ЭКО, 2008. – 300 б.
- 16 Монахов Г.А. Обработка металлов резанием. Справочник технолога. М.: Машиностроение, 1974. – 600 с., ил.
- 17 Мягков. В.Д. Допуски и посадки: Справочник. Том 2 – Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1982. – 448 с., ил.
- 18 Н.Н Чернов Металлорежущие станки, М., Машиностроение, 1978.
- 19 Н.С. Добрыднев. «Курсовое проектирование по Технологии машиностроения» М., Машиностроение, 1985
- 20 Нефедов Н.А., Осипов К.А. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту. – М.: Машиностроение, 1976. – 288 с., ил.