

**Қ.И.СӘТБАЕВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ТЕХНИКАЛЫҚ ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ**

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



**Ө.А. БАЙҚОҢЫРОВ АТЫНДАҒЫ ТАУ-КЕН
МЕТАЛЛУРГИЯ ИНСТИТУТЫ**

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАР және
ЖАБДЫҚТАР КАФЕДРАСЫ**

ҚОРҒАУҒА ЖІБЕРІЛДІ

Кафедра меңгерушісі
техн.ғыл.канд.,
ассоц. профессор
К.К. Елемесов
«14» 05 2019ж

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ
НАО «КазНТУ им. К.И. Сатпаева»
Горно-металлургический
институт им. О.А. Байконурова

ДИПЛОМДЫҚ ЖОБА

Тақырыбы: «БУ 3Д - 76 бұрғылау қондырғысында қолданылатын 4ВУ - 5/9
поршеньді компрессор құрылымын жетілдіру»

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандығы

Орындаған:

Мұратханова Ақбота Ардаққызы

Ғылыми жетекші

лектор: Басқанбаева Динара Жұмабайқызы

Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Ө.А.Байқоңыров атындағы тау-кен металлургия институты

Технологиялық машиналар және жабдықтары кафедрасы

5B072400 – «Технологиялық машиналар және жабдықтар»



Дипломдық жоба орындауға ТАПСЫРМА

Білім алушы Мұратханова Ақбота Ардаққызы

Тақырыбы: «БУ 3Д - 76 бұрғылау қондырғысында қолданылатын 4ВУ - 5/9 поршеньді компрессор құрылымын жетілдіру»

Университет басшысының "08" қазан 2018 ж. № 1113-б бұйрығымен бекітілген

Аяқталған жобаны тапсыру мерзімі «20» мамыр 2019ж.

Дипломдық жобаның бастапқы берілістері: Қысымы 8 кгс/см², қуаты 33 кВт болатын 4ВУ – 5/9 компрессоры.

Дипломдық жобада қарастырылатын мәселелер тізімі:

а) Техникалық бөлімі: 4ВУ – 5/9 компрессорының арналуы және құрылымы. 4ВУ – 5/9 компрессорлық қондырғысының жұмысы;

б) Есептеу бөлімі және арнайы бөлім: беріктікке есептеу, техникалық ұсыныс, 4ВУ – 5/9 компрессорының клапанын жетілдіру, есептеу;

в) Еңбек қорғау бөлімі: қауіпсіздік шаралары және еңбек қорғау мәселелерін қарастыру;

г) Экономикалық бөлімі: жобаланатын қондырғының экономикалық, пайдалану тиімділіктерін салыстыру.

Сызба материалдар тізімі (6 парақ сызбалар көрсетілген)

1. 4ВУ – 5/9 компрессорының жалпы көрінісі; 2. 4ВУ – 5/9 компрессорының клапанының сызбасы ; 3. Қақпақ сызбасы; 4. Төлке сызбасы; 5. Жинақ сызбасы; 6. Серіппе сызбасы .

Ұсынылатын негізгі әдебиет: 15 атау.

АНДАТПА

Дипломдық жобада танымал техникалық, конструктивті және ұйымдастырушылық шешімдер негізінде 4ВУ - 5/9 поршеньді компрессорының клапанының дизайнына жаңғырту жасалды.

Есептеу бөлімінде компрессордың шатуны есептелінді. Сонымен қатар жетілдірілген конструкцияның клапанының тораптарына және компрессор клапанының цилиндрлі бұрандалы серіппесіне есептеу жүргізілді.

Жобаның экономикалық бөлімінде техникалық ұсынысты іске асырудың экономикалық тиімділігін есептеуді қамтиды.

Еңбекті қорғау және Қоршаған ортаны қорғау бөлімдерінде аварияларды, кәсіптік ауруларды және қоршаған ортаның ластануын болдырмауға арналған әзірленген іс - шаралар кешені қарастырылған.

АННОТАЦИЯ

В дипломном проекте на базе известных технических, конструктивных и организационных решений был решен комплекс задач по модернизации конструкции клапанов поршневого компрессора 4ВУ – 5/9.

В расчетной части был рассчитан шатун компрессора, и сделан расчет узлов клапана усовершенствованной конструкции, а также расчет цилиндрической винтовой пружины клапана компрессора.

Экономическая часть включает расчет экономического эффекта от внедрения технического предложения.

В разделах «Охрана труда» и «Охрана окружающей среды» разработан комплекс мероприятий на предотвращение аварий, профессиональных заболеваний и загрязнений окружающей среды.

ANNOTATION

In the diploma project on the basis of well - known technical, structural and organizational solutions was solved a set of tasks to modernize the design of the piston compressor valves 4B - 5/9.

In the design part, the compressor connecting rod was calculated, and the calculation of the valve assemblies of the improved design was made, as well as the calculation of the cylinder screw spring of the compressor valve.

The economic part includes the calculation of the economic effect of the introduction of technical proposals.

In the sections "Occupational safety" and "Environmental protection" developed a set of measures to prevent accidents, occupational diseases and environmental pollution.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	
1 Техникалық бөлім	6
1.1 Технологиялық жабдықтың сипаттамасы	6
1.2 Компрессордың негізгі техникалық сипаттамалары	6
1.3 Компрессор мен оның тораптарының құрылымы мен жұмыс істеу принципі	8
1.4 Бұйымның құрамдас бөліктерінің құрылысы және жұмысы	11
1.5 Компрессорды автоматты басқару және авариялық қорғау жүйесі	13
2 Есептік бөлім	18
2.1 Шатунның беріктігін есептеу	18
2.2 Клапан тораптарының озық дизайнын есептеу	20
2.2.1 Компрессорлық клапанның цилиндрлі серіппесін есептеу	20
2.3 Клапанды есептеу	24
3 Арнайы бөлім	26
3.1 Техникалық ұсыныстың сипаттамасы	26
4 Қоршаған ортаны қорғау және қауіпсіздік техникасын сақтау бөлімі	28
4.1 Қауіпсіздік шараларын көрсету	28
4.2 Компрессорды сынау	29
5 Жобаның экономикалық тиімділігі	32
5.1 Жабдықты жаңарту бойынша амортизацияны есептеу	32
5.2 Өндірісте жаңа техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін анықтау	32
Қорытынды	
Пайдаланылған әдебиеттер	
Қосымша А	
Қосымша Б	

КІРІСПЕ

Компрессор – ауаны, газдарды, буды тиісті қысымға дейін сығатын құрылғы. Бұл, гидравликалық машина, сорғы қозғалтқышынан алған механикалық энергияны сығылған газдың потенциалдық энергиясына және жылуға түрлендіреді.

Жұмыс істеу принципі бойынша компрессорлар екі үлкен топқа бөлінеді:

- Көлемдік;
- Динамикалық.

Көлемдік компрессорлардың жұмыс істеу қағидасы жұмыс камерасының көлемін үлкейтуге негізделген. Қазіргі таңда көлемдік компрессорлардың он шақты түрі бар. Олардың ішіндегі кең таралғандары : поршендік, роторлы, роторлы - пластинкалы, және т.б. Ең көп тараған түрі – поршеньді. Жұмыс мүшелерінің қозғалуына байланысты поршеньді компрессорлар екі түрге бөлінеді: қозғалыс механизмді, еркін. Қозғалыс механизмді компрессорды айрықша және моноблокты етіп екі топқа бөлуге болады.

Поршеньді компрессорлар цилиндрлерінің орналасуына қарай тік, көлденең және V тәрізді болып келеді. Өндірісте өнімділігі 500 м³/мин дейін, ал туындататын қысымы 5 МПа - ға дейін компрессорлар қолданылады. Қосарлы іс - әрекетте компрессорларда газ поршеньнің екі жағынан да сығылады. Қысымды 6 - 8 есе арттыру үшін көп сатылы поршеньді компрессорлар қолданылады. Оларда газ бірнеше цилиндрде сығылады. Компрессорлардың цилиндрлері мен сатылар аралығында газ біршама салқындап үлгереді, сондықтан компрессорларды жетектеуге энергия шығыны азаяды да, майлау майының тұтанып кетпеу қауіпсіздігі камтамасыз етіледі. Газдар химиялық белсенді болса, диафрагмалы компрессорлар қолданылады, оларда поршень міндетін майлауды қажет етпейтін иілгіш диафрагма (мембрана) атқарады. Қысым 0,8 Мпа - ға дейін болса, құрылымы қарапайым, өлшемі шағын тілімшелі ротациялық компрессорлар, көп көлемде газ алу үшін орта тепкіш компрессорлар (немесе турбокомпрессорлар) қолданылады. Осьтік компрессорлар жоғары өнімді әрі тиімді. Сонымен қатар мұндай компрессорлар көп сатылы болып келеді, өйткені бір сатыдағы қысымның артуы 1,2 - 1,3 - тен аспайды. Осьтік компрессорлар ортадан тепкіш құрамалы компрессорлардың бірінші сатылысы ретінде де саналады.

1 Техникалық бөлім

1.1 Технологиялық жабдықтың сипаттамасы

4ВУ - 5/9 ауа компрессоры және оның модификациялары әр түрлі өнеркәсіптік объектілерді 8 кгс/см^2 - ге дейінгі шамадан тыс қысыммен сығылған ауамен жабдықтау және берілген шектерде олардың қысым жүйелерінде автоматты қолдау үшін арналған.

Компрессор индексінде әріптер мен сандар: 4 - компрессордың жолдарының саны; В - сығылған ауа газы; У – компрессор типі (бұрыштық); V - тәрізді; 5 - сору шарттары бойынша көлемді өнімділік, $\text{м}^3/\text{мин}$; 9 - соңғы абсолюттік қысым, кгс/см^2 .

1.1 Кесте - Электроқозғалтқыш

Электроқозғалтқыш маркасы	4AM250S7Y3 (Y2)
Типі	үшфазалы, асинхронды, қысқа тұйықталған ротормен
Қуаты, кВт	37
Кернеу, В	220/380
Айналу жиілігі, C^{-1} (мин^{-1})	12,33 (740)
Жиігілігі, Гц	50

1.2 Кесте - Компрессордың негізгі техникалық сипаттамалары

	Көрсеткіштің атауы	Параметрі
1	Сору шарттары бойынша өнімділік, $\text{м}^3/\text{мин}$.	$5,0 \pm 0,25$
2	Компрессор білігінің номиналды айналу жиілігі, айн/мин	740
3	Компрессор муфтасындағы номиналды қуаты, кВт, артық емес	33
4	Бастапқы ауа қысымы	атмосфералы
5	Номиналды шамадан тыс қысым, кгс/см^2	8
6	I дәрежелі ауа қысымының шамадан тыс болуы, кгс/см^2	1.7...2,2
7	Сорылатын ауаның температурасы 20°C кезінде I және II сатыдан кейінгі ауа температурасы, $^\circ\text{C}$ - тан жоғары емес	165

1.2 кестенің жалғасы

8	Типі	поршеньді, V-ұқсас, төрт қатарлы, екі сатылы, қарапайым әрекет
9	Поршень жүрісі, мм	120
10	Цилиндрлер саны : I сатыда; II сатыда	2; 2
11	Цилиндрлер диаметрі, мм: I сатыда; II сатыда	210; 125
12	Салқындату	Ауа арқылы
13	Май жүйесі	аралас: қысыммен және шашырату
14	Майлайтын май	Өнеркәсіптік И - 50А немесе И - 40А МЕСТ 20799 - 88 (алмастырғыштар-компрессорлық 1С – 19МЕСТ 1861 - 73. МС - 6ОСТ3801279 - 82, МС - 20 МЕСТ 21743 - 76)
15	Май жүйесіндегі қысым, кгс/см ²	1,0...5,0
16	Картерге құйылатын майдың мөлшері, л, артық емес	17...50
17	Май құюсыз компрессор жұмысының ұзақтығы, сағ, артық емес	100
18	Майды жылыту жүйесінің қуаты, кВт	2
19	Компрессордың майды өзгертпей жұмыс істеу ұзақтығы, жыл, артық емес	1000
20	Өнімділікті реттеу	Компрессорды автоматты іске қосу - тоқтату немесе I дәрежелі соруға II дәрежесіндегі айдамадан ауаны қайта жіберу
21	Повод	Электр қозғалтқышынан серпімді байланысы арқылы
22	Біліктің айналу бағыты	Оң (сағат тілі бойынша)
23	Автоматиканың біріздендірілген жүйесі	*
	Қоректік ток кернеуі, ток жиілігінде В, Гц	220; 50
	Тұтыну қуаты ; Вт, артық емес	10

1.3 Компрессор мен оның тораптарының құрылымы мен жұмыс істеу принципі

Компрессордың негізгі құрамдас бөлігі қозғалысқа келтірілген КМ компрессоры болып табылады. Компрессорда: ауаны атмосфералық қысымнан 10 кгс/см^2 қысымына дейін екі сатыда ретпен сығылады.

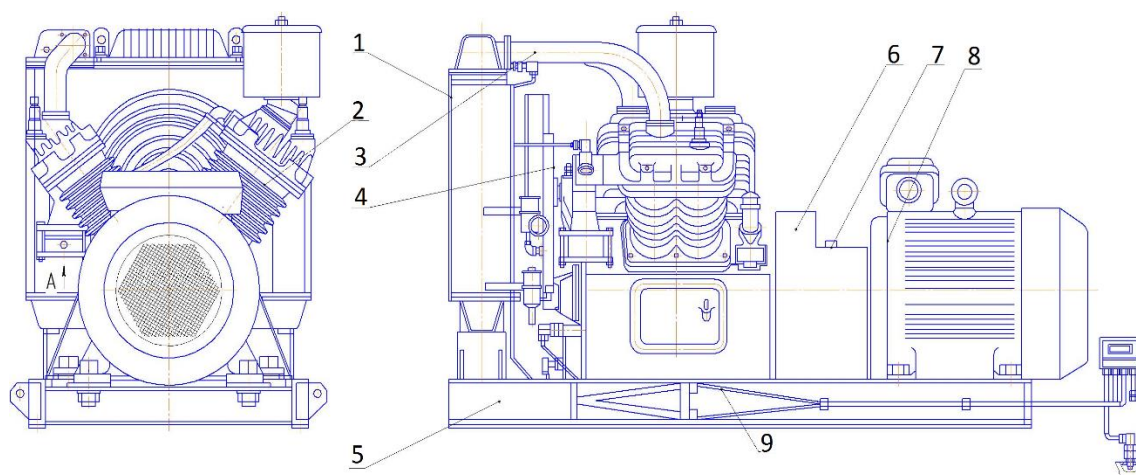
Ауа механикалық қоспалардан тазартылатын ауа сүзгісі арқылы компрессор дәрежесіндегі цилиндрлерге сорылады, сығылады, тоңазытқышта аралық салқындатылады, онда бір мезгілде ауадан ылғал мен май бөлінетін конденсат тоңазытқыштың төменгі қақпақтарында жиналады. Конденсаттан тазартылған ауа II дәрежелі цилиндрге келіп түседі, онда соңғы қысымға және кері клапан арқылы сыртқы желіге тұтынушыға түседі.



1 Сурет - Компрессорлық қондырғының жалпы түрі

Компрессор келесі негізгі тораптардан тұрады: картер, цилиндр блоктары, иінді білік, шатундар, поршеньдер, клапанды бастиектер және желдеткіш.

Компрессордың жұмыс істеу принципі мыналардан тұрады: серпімді муфта арқылы жетектен қозғалысқа келтірілетін компрессор ауаны ауа сүзгілері арқылы сорады және аралық тоңазытқышта салқындатылатын I және II сатылы цилиндрлерде сығылады, сығылған ауаны ресиверге айдайды, ол тұтынушыға келіп түседі.



1 – тоңазытқыш; 2 - компрессор; 3 - газ құбыры; 4 - желдеткіш қоршауы; 5 - рама; 6 - маховикті қоршау; 7 - эластикалық муфта; 8 - электр қозғалтқышы; 9 - басқарудың біріздендірілген жүйесі

2 Сурет – 4ВУ – 5/9 компрессоры

Компрессор тораптарының құрылысы

Құймалы, шойынды, қатты конструкциялы картердің иінді білікті орнату үшін - екі шөгіндісі, шатундардың төменгі бастарына қол жеткізу үшін - екі люгі және цилиндрлерді орнату үшін жоғарғы бөлігінде екі жапсырма жазықтығы бар.

Картерде атмосфералы қысымды теңестіру және май құю үшін сапун орнатылған.

– Болат иінді білік (жоғары беріктігі бар шойыннан жасалған) біліктердің 180° бұрылу бұрышы бар, екі білікті болады. Біліктің шатунды мойны беттік шыңдауға ұшырайды. Инерция күштерін теңестіру үшін иінді біліктің бетінде қарсы салмақ бекітіледі.

Біліктің ұшында желдеткіш жетегі үшін шкив бір жағында, екінші жағында маховик орналасқан. Иінді біліктің мойындарында жоғарғы бастары I және II сатылы поршеньдермен қосылған екі шатун орналасқан.



3 Сурет - Иінді біліктің жалпы түрі

– Шатундар екі таврлы қималы қалыпталған болаттан жасалған. Шатунның жоғарғы басы нығыздалған қола төлкеден ажырамайды. Ал төменгі басы ауыстыруға болатын немесе баббиттан құйылған төлкелермен ажырайды. Төменгі бастың қақпағына май түсетін түтік орнатылады.

Шатундар иінді біліктің айналмалы қозғалысын поршеньдердің бұрылмалы - үдемелі жүрісіне айналдыруға арналған. Шатунның жоғарғы және төменгі бастары құбырмен жалғанады. Шатунның жоғарғы басы будың үйкеліс аймағына май құюға арналған төрт тесігі бар сығымдалған қола төлкемен бөлінбейді.

Төменгі басы баббит құймасы бар ажыратқыш, иінді біліктің шатун мойынына шплинты гайкалары бар екі бұрандамамен бекітіледі. Төсемдер жиынтығы пайдалану процесінде шатун жұптарының аралығы иінді біліктің мойынын реттеу үшін қызмет етеді.



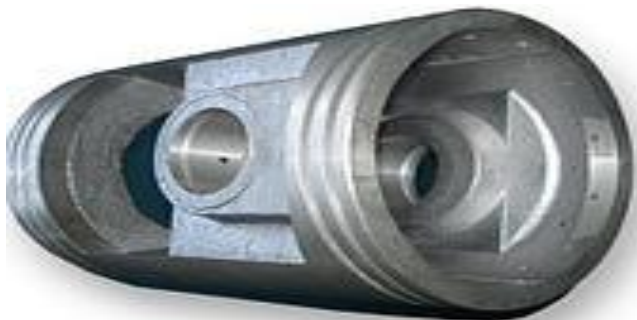
4 Сурет - Шатун

– Поршенді саусақтар қуыс түрінде сыртқы бетін шынықтыру және жылтырату арқылы жасалады. Саусақтардың осьтік орын ауыстыруларынан серіппелі тоқтатқыш сақиналар ұсталады.

Поршеньдер – I және II сатылы шойыннан құйылған. Поршеньдердің екі поршеньді сақиналары және екі май алмалы - салмалы поршеньді сақиналары болады. I дәрежелі және II дәрежелі цилиндрлер шойыннан жасалған блоктар түрінде сыртқы беті бойынша күмістетіліп құйылған.

Төменгі фланецтермен блоктар картерге бекітіледі, ал жоғарғы фланецтерге плитаның клапаны орнатылады.

Поршендер шатундарға болат цилиндрлік саусақпен жалғанған. Саусақтардың осьтік қозғалуынан поршеньдерде тоқтатқыш сақиналармен ұсталады.



5 Сурет – Поршень

– Осьтік желдеткіш картерде орнатылатын кронштейнге бекітіледі. Осьтік желдеткіш цилиндрлер мен тоңазытқыштың салқындатуын интенсификациялауға арналады. Белдіктің керілуі керме бұрандамен жүзеге асырылады.

1.4 Бұйымның құрамдас бөліктерінің құрылысы және жұмысы

– Тоңазытқыш

Төрт жүрісті аралық радиатор түріндегі тоңазытқыш, түтікшелер арқылы өтетін сығылған ауаны салқындатуға арналған. Желдеткішпен жасалған ауа ағыны түтікшелердің сыртынан құбыр шоғырына перпендикуляр жуылады, бұл қысылған ауаны 40 - 60°C температураға дейін салқындатуды қамтамасыз етеді.

Тоңазытқыштың тіректеріне диффузор бекітіледі, оның құбырында желдеткіштің жұмыс дөңгелегі орналастырылады. Диффузор тоңазытқыштың барлық бетіне ауа бағытын жасайды.

Төменгі қақпақтарға компрессорды үрлеу жүйесінің түтіктері бекітіледі.

– Құбыр жүйесі (газ құбыры)

Құбырлардың жүйесі компрессордың I және II сатыларын тоңазытқышпен және кері клапанмен қосуға арналған және құйылған келтекұбырлардан, иіннен және оларға дәнекерленген фланецтері бар болат құбырлардан тұрады.

– Кері клапан II сатының айдау келте құбырында орнатылады және компрессор тоқтаған кезде, компрессордағы қысым төмендегенде, реттеу режимінде, айдау магистралінен компрессорға газ ағынын болдырмау үшін қызмет етеді. Кері клапан тұрақты ашық типті негізден, корпустаң, серіппеден және пластинадан тұрады.



6 Сурет - Кері клапан

– Сақтандыру клапандары

I және II сатылы сақтандырғыш клапандар конструкциялары жағынан бірдей болады және серіппелердің қаттылығымен ерекшеленеді.

Сақтандыру клапаны клапаннан, тіректен, корпустан, қалпақтан, серіппеден және сақинасы бар штоктан тұрады.

Клапан корпус төлкесінің конустық бетіне серіппемен қысылады. Басу күші (клапанды реттеу) қақпақпен жүргізіледі. Сақинасы бар шток желідегі қысым кезінде қолмен сынау үшін, номиналға жақын және қажет болған жағдайда клапанның қол үзілуі үшін қызмет етеді.

I сатының қақпағында орнатылған I сатының сақтандырғыш клапаны I сатының қысымының жоғарылауы кезінде атмосфераға ауаны айдау үшін қызмет етеді, бұл II сатының клапандарының ақаулығынан туындауы мүмкін.

II сатының қақпағында орнатылған II сатылы сақтандырғыш клапаны қысылған ауаның шығынын азайту және өнімділікті реттеу жүйесінің ақаулығы салдарынан ауа жинағыштағы қысымның жоғарылауы кезінде ауаны оталау үшін қызмет етеді.

I және II сатының сақтандырғыш клапандары іске қосылу қысымына (2,4 – 0,1) және (9 - 0,2) кгс/см² тиісінше реттелген және пломбаланған.

– Өнімділікті реттеу жүйесі

Өнімділікті реттеу жүйесі компрессор автоматикасы жүйесінің бір бөлігі болып табылады және компрессор өнімділігінен аспайтын ауаның орташа шығыны кезінде берілген шектерде ауа жинағыштағы ауа қысымын ұстап тұруға арналған.

Ауа шығыны компрессордың өнімділігінен асып кетсе, айдау желісіндегі қысым төмендейді; шығын қысқарғанда қысым көтеріледі. Өнімділікті реттеу ауа жинағыштағы ауа қысымының өзгеруі бойынша жүзеге асырылады.



7 Сурет - Сақтандыру клапаны

– Реттеу жүйесі ауа жинағыштағы ауа қысымын бақылайтын және компрессордың автоматикасы жүйесіне электр сигналын беретін, электрлік

сигналды пневматикалық және атқарушы органға айналдыратын түрлендіргіш құрылғыны қамтиды.

– Датчик ретінде аспаптар қалқанында орнатылған қысым релесі, орындаушы органға басқарушы ауаны ашатын - электромагниттік вентиль түрлендіргіш құрылғы ретінде пайдаланылады. Атқарушы орган - II сатылы айдау келте құбырында орнатылған қайта іске қосу клапаны болып табылады.

4ВУ - 5/9 компрессорында компрессорды түсірумен және II сатыны қысудан I сатыны соруға (компрессорды тоқтатпай) ауаны жіберу арқылы электр қозғалтқышты тоқтату арқылы ауа шығынына байланысты өнімділікті реттеудің екі тәсілі қарастырылған. Реттеу әдісін таңдау, басқару қалқанындағы ауыстырып қосқышпен жүзеге асырылады.

– Ауа жинағышындағы ауа қысымын 0,80 - 0,83 МПа (8,2 - 8,5 кгс/см²) дейін арттыра отырып, қайта жіберу өнімділікті реттеу тәсілін таңдау кезінде қысым релесінің сигналы бойынша тек қана дыбыс үрлеудің электромагниттік вентилі және қайта жіберу клапанына ауа беруді ашатын ЭВ1 түсіру вентилі қосылады.

Егер сығылған ауаны тұтыну аз болса, онда қысқа мерзімді жабдықты жеткізу және олардың аралықтары ұзақ болады. Бұл жағдайда өнімділікті басқаруды тоқтату ұсынылады. Тоқтатуды реттеу ең үнемді шешім болып табылады.

Сығылған ауаны тұтынудың артуына байланысты, ұзақ уақыт бойы жеткізу және қысқа аялдамалар болған кезде, айналмалы жолдарды пайдалану үнемді болады, себебі жиі аялдамалар мойынтіректер мен басқа компоненттердің тозуын арттырады.

1.5 Компрессорды автоматты басқару және авариялық қорғау жүйесі

Автоматты басқару және авариялық қорғау жүйесі компрессордың электр жетегін, үрлеу және түсіру вентилдерін басқаруға, компрессорды бақыланатын параметрлердің авариялық күйінен қорғауға, сондай - ақ авариялық жағдай кезінде компрессорды жұмысқа қосу және тоқтату туралы сигнал беруге арналған.

Автоматтандыру жүйесі мыналарды қамтамасыз етеді:

а) ауа жинағышындағы ауаның қысымы 0,61 - 0,64 МПа - ға (6,2 - 6,5 кгс/см²) дейін төмендеген кезде қысым қосқышының сигналына сәйкес компрессордың автоматты түрде іске қосылуын;

б) компрессордың тазалау және түсіру мезгілде тоқтап тұрып, сыйымдылықты басқаруды таңдаған кезде ауа қысымы 0,80 - 0,83 МПа (8,2 - 8,5 кгс/см²) дейін көтерілгенде компрессордың автоматты түрде тоқтауын.

в) II сатыны қысудан I сатыны соруға қайта жіберу өнімділігін реттеуді (қысым 0,80 - 0,83 МПа (8,2 - 8,5 кгс/см²) дейін көтерілген кезде қайта қосуды

қосу) және қысым 0,61 - 0,64 МПа (6,2 - 6,5 кгс/см² дейін төмендеген кезде компрессорды жүктеу));

г) үрлеу мен түсіруді бір мезгілде қоса отырып, I немесе II сатыда ауа температурасына 180°C - тан жоғары жеткен кезде компрессордың авариялық тоқтауын;

д) компрессордың электр қозғалтқышын қосу туралы жарық дабылын;

е) компрессорды авариялық тоқтату кезінде оны тудырған себептерді көрсете отырып, дыбыстық және жарықтық сигнал беруін;

ж) басқару қалқанынан кнопкамен ұзақ жұмыс істеген кезде компрессорды қашықтықтан үрлеу мүмкіндігін;

з) авариялық сигнал берудің жарамдылығын тексеру мүмкіндігін;

и) басқару қалқанындағы "Іске қосу", "Тоқта" кнопкаларын қолмен басқару режимінде компрессордың іске қосылуын және тоқтатуын.

– Автоматика жүйесінің құрамы

Автоматты басқару және қорғау жүйесінің құрамына мыналар кіреді: бастапқы датчиктер; түрлендіргіш құрылғы; атқарушы құрылғылар; басқару және сигнал беру қалқаны (ЩУС); аспаптар қалқаны.

– Бастапқы датчиктер.

– Сигнал беретін электр контактілі манометрлік термометр герметикалық, манометрлік териосистемалы және термобаллоны, электр контактілі құрылғысы бар аспап болып табылады. Бақылау ортасының температурасының өзгеруін термобаллон арқылы термोजүйенің толтырғышымен қабылдайды және қысымның өзгеруіне айналады, оның әсерінен электрбақылау құрылғысы бақыланатын ортаның температурасын берілген іске қосу шегінің мәніне дейін арттыру кезінде тізбекті тұйықтайды.

– Қысым релесі орны бойынша ауа жинағышпен жалғанады. Аспаптың сезімтал элементі - сильфон (контактілі құрылғыға қысымның өзгеруін береді). Реле байланыстары шкала бойынша берілген жоғарғы мәнге дейін ауа қысымын жоғарылатқанда ажыратылады және төменгі мәнге дейін төмендегенде тұйықталады (бастапқы жағдайға қайтарылады).

– Түрлендіргіш және атқарушы құрылғы ретінде электромагнитті жетегі бар СВМ вентильдері пайдаланылады. СВМ бір вентилі қайта жіберуді реттеу кезінде қайта іске қосу клапанын басқаруға және автоматты тоқтату кезінде компрессорды босату үшін ауа ашады. Екінші вентиль арқылы компрессор мен тоңазытқыштың I сатысын үрлеу жүзеге асырылады.

– Басқару және сигнал беру қалқаны (ЩУС) датчиктерден сигнал алады және басқарушы және ақпарат беретін сигналдарды береді.

Басқару сигналдары компрессордың электр қозғалтқышының магнитті іске қосқышының тартқыш катушкаларына және компрессорды үрлеу мен түсірудің электромагниттік вентильдеріне әсер етеді.

– ЩУС - алдыңғы есікпен қорғалған конструкцияның металл қабырға шкафы.

Шкафтың есігінде аспаптар, басқару және сигнал беру аппаратурасы: В1 қоректендіру ажыратқышы; В2 басқару режимдерін ауыстырып қосқышы; В3 өнімділігін реттеу тәсілін таңдау қосқышы; қолмен басқару

режимінде компрессорды қашықтықтан іске қосуға арналған Кн1 түймесі; қолмен басқару режимінде компрессорды қашықтықтан тоқтатуға арналған Кн2 түймесі; компрессордың ұзақ жұмысы кезінде үрлеу үшін Кн3 түймесі; авариялық сигнал беруді тексеру үшін Кн4 түймесі; сигналдық жасыл шам (ЛЗ).

- қызыл сигнал шамдары (Л1 - Л2), I және II сатылардағы қызып кету туралы белгісі;

- компрессордың жұмыс уақытын есепке алу үшін - жұмыс уақытының есептегіші; сақтандырғыштар арналған.

- Шкаф ішінде: аралық реле; қоректендіру трансформаторы; түзеткіш құрылғы; шамдарды қосу және тексеру кезінде сигнал беру тізбектерін шешуге арналған диодтар; сымдарды қосуға компрессордан бөлек қызмет көрсетуге ыңғайлы биіктікте орнатылады және қосу схемаларына сәйкес аспаптар қалқанымен, іске қосу және атқару құрылғыларымен кабельдермен жалғанады. Басқару қалқанының жерге қосылуы үшін бүйірлік қабырғада оның жерге қосу бұрандамасы қарастырылған, жиынтық қысқыштар блогы монтаждalған.

- Аспаптар қалқаны алдыңғы есігі бар қорғалған металл шкаф болып табылады.

Шкафтың есігінде мынадай аспаптар монтаждalған: компрессордың I және II сатыларының қызуын бақылайтын электр түйіспелі (РТИРТ2) сигнал беретін манометрлік термометрлер; қысудың I және II сатыларынан кейін ауа қысымын көрсететін манометрлер; қартердегі май температурасын көрсететін және бақылайтын термометр. Қалқаның ішіне қысымның ауыстырып қосқышы (РД1) немесе осы түрдегі басқа құрылғы бар.

Аспаптардың қалқаны компрессордан бөлек (үш метрден аспайтын қашықтықта) орнатылады. Бұл ретте манометрлік электр контактілі термометрдің және оның термобаллонының орналасу биіктігінің айырмасы I м-ден аспауы тиіс.

Аспаптың қалқандарын жерге қосу үшін шкафтың бүйірлік қабырғасында жерге қосу бұрандамасы қарастырылған.

- Басқару тізбектерінің қоректенуі басқару қалқанына орнатылған түзеткіш құрылғыдан 24 В кернеудегі тұрақты токпен жүзеге асырылады. Компрессордың негізгі жұмыс режимі автоматты.

- Автоматты іске қосу кезінде сұлба жұмысы былайша жүзеге асырылады: ауа жинағышындағы қысым ең аз контактіге дейін төмендегенде РД1 қысым релесі тұйықталады, соның ішінде ҚТ реле - қайталағышын қосқанда.

- ҚТ релесі өзінің байланыстарымен К2 іске қосу релесінің катушкасына қуат береді:

- Қосу – К3 – К3 - К4 - К5 - К2 - минус. К2 релесі тізбектердегі өз контактілерімен: іске қосу сигналын есте сақтай отырып өздігінен блокталады; магнитті іске қосқыштың катушкасына қоректендіреді. Іске қосу, компрессордың электрқозғалтқышын, ал тізбектердегі қосалқы контактілерді қамтиды:

- ЭВ2 Үрлеудің электромагниттік вентилін және II сатының қайта өтуін (түсірілуін) басқаратын ЭВ1 электромагниттік вентилін ажыратады;
- компрессордың электрқозғалтқышының қосылғаны туралы сигнал беретін мотосағыштар есептеуішін, ЛЗ шамын қосады. Бұл іске қосу операциясы аяқталады.
- Компрессор ауа жинағышты толтыру үшін жұмыс істейді. 4ВУ - 5 /9 модификация компрессорды іске қосу кезінде К2 компрессорын іске қосу релесі тұтынушыда ЭВ3 вентилін басқаратын аралық К1 релесін қосады. Соңғысы компрессор жетегінің шинопневматикалық муфтасына ауаны ашады.
- Компрессорды автоматты тоқтату кезіндегі схеманың жұмысы (тоқтау өнімділігін реттеуді таңдау кезінде)
- Ауа жинағыштағы ауа қысымының жоғарылауымен ең жоғары тағайындалған шамаға дейін РД1 қысым релесінің түйіспелері ажыратылады. К3 релесі және байланыстар тізбегі, қоректену тізбегі, іске қосу релесі К2 токтан ажыратылады. Магнитті іске қосқыш өшіріледі. Магнитті іске қосқыштың қосалқы контактісі Э2 үрлеудің электромагниттік вентилінің қоректену тізбегін және Э1 электромагниттік вентилін ауыстырып түсіруді басқаратын тұйықтайды. Үрлеу және түсіру арқылы компрессорды автоматты түрде тоқтату болады. Вентильдер компрессордың әрекетсіздігі уақытында қосылып қалады және компрессорды кезекті автоматты іске қосқаннан кейін ажыратылады.
- 4ВУ - 5/9 компрессорында К2 іске қосу релесі тұтынушыда ЭВ3 вентилін басқаратын аралық К1 релесін ажыратады. ЭЭ3 вентилін ажыратып, өз кезегінде магистральдан компрессор жетегінің муфтасына қысылған ауаны жабады.
- Өткізу өнімділігін реттеу кезінде тізбектің жұмысы: ауа жинағышындағы ауа қысымы максималды деңгейге жеткенде, РД1 қысым релесінің контактілері ашылып; қысқа тұйықталу релесі өшіріледі және оның контактілері ЭВ2 тазалаудың электромагниттік клапандарының катушкаларына және ЭВ1 - ны түсіруге қосылады. Соңғысы, ашылғаннан кейін айналып өтетін клапанға ауаны жеткізеді.
- Компрессордың жұмысы басталады.
- Ауа жинағышындағы қысым ең аз деңгейге дейін төмендегенде ҚТ релесін қоса алғанда, РД1 байланыстары тұйықталады, соңғысы ЭВ1 және ЭВ2 вентильдерін ажыратады. Компрессор ауа жинағышты толтыру үшін жұмыс істейді.
- I сатыдан кейін ауа температурасын орнату мәніне дейін көтеру кезінде К4 аралық релесін қоса алғанда, тізбектегі манометрлік РТ1 термометрінің түйіспелері тұйықталады.
- Нәтижесінде үрлеу және түсіру арқылы компрессор тоқтайды. Авариялық сигнал мен бұғаттауды алу, сондай-ақ үрлеу және түсіру вентильдерін ажырату ВІ ажыратқышымен қалқанның қоректенуін өшірумен жүргізіледі.

- Осыған ұқсас электр контактілі РТ2 термометрінің сигналы бойынша ІІ сатының қызуы бойынша авариялық тоқтау кезінде схема іске қосылады.
- Дабыл шамы (Л1 - Л2) тексеріліп, қоңыраудың жұмысы Кн4 түймесін басу арқылы жүзеге асырылады.
- Дыбыстық дабыл 220 В айнымалы токпен жұмыс істейтін МЗ - 1 дауыстық қоңыраулармен қолданылуы мүмкін. Оларды басқару панелінің терминал блогымен байланыстыру қолданба диаграммаларында көрсетілген. Бұл жағдайда дабылды тексеру кезінде (Кн4 батырмасын басу) тек ЛТ, Л2 авариялық шамдары жанады.
- Ұзақ уақыт жұмыс кезінде компрессор Кн3 түймесін басу арқылы тазартылады.
- Компрессордың қолмен басқару функциясы Кн1 (Пуск) және Кн2 (Стоп) түймешіктерімен В2 «Қолмен» қосқыш күйімен орындалады. Қолмен басқару режиміне ауысқанда, компрессордың қорғауы өшірулі болғандықтан, техникалық қызмет көрсетуден кейін, сондай - ақ ұзақ уақыт әрекетсіздіктен кейін іске қосу кезінде тек алғашқы іске қосу кезінде қолмен басқаруды пайдалану қажет.

2 Есептеу бөлімі

2.1. Шатунның беріктігін есептеу

Шатунның негізгі өлшемдерін қабылдаймыз:

- шатун басы мен орталықтарының арасындағы қашықтық - $l = 245\text{мм}$;
- шатунның жоғарғы және төменгі бастарындағы ішкі құраушы цилиндрлік тесіктердің арасындағы қашықтық - $l_1 = 205\text{мм}$;

- шатунның дөңгелек жоғарғы басының сыртқы диаметрі - $d_2 = 50$ мм;
- шатунның дөңгелек жоғарғы басының ішкі диаметрі - $d_1 = 60$ мм;
- шатунның жоғарғы басының ұзындығы - $l_2 = 46$ мм;
- екiтавр - шатун қиылысы: $B = 50$ мм; $H = 60$ мм; $h = 40$ мм; $b = 20$ мм;

- шатун бұрандасының диаметрі - $d_6 = 24$ мм;

- шатун бұрандаларының саны - $i = 2$.

Шатун өзекшесіндегі қысу кернеуі:

$$\sigma_{сж} = \frac{P_z}{f_{min}}, \quad (2.1)$$

$$\sigma_{сж} = \frac{7992}{4,7} = 1700 \text{ кг} \cdot \text{с} / \text{см}^2 = 170 \text{ МПа},$$

мұнда f_{min} - шатун басының ең аз қиылысуы.

Күш P_z қысудан басқа, ұзына бойлық майысуды тудырады. Бұл жағдайда иілу деформациясы шатун ұзындығының жартысына таралады. Осындай тәсілмен:

$$\sigma_x = \frac{P_z}{f} + 0,000526 \frac{P_z \cdot l^2}{I_x}, \quad (2.2)$$

$$\sigma_x = \frac{7992}{4,7} + 0,000526 \cdot \frac{7992 \cdot 20,5^2}{5,292} = 2177 \text{ кг} \cdot \frac{\text{с}}{\text{см}^2} = 217,7 \text{ МПа}.$$

$$\sigma_y = \frac{P_z}{f} + 0,000526 \frac{P_z \cdot l_1^2}{4 \cdot I_y}, \quad (2.3)$$

$$\sigma_y = \frac{7992}{4,7} + 0,000526 \cdot \frac{7992 \cdot 24,5^2}{4 \cdot 3.885} = 1814 \text{ кг} \cdot \frac{\text{с}}{\text{см}^2} = 181,4 \text{ МПа}.$$

мұнда f - шатунның орта қиылысының ауданы:

$$f = (H - h) \cdot B + b \cdot h = (3 - 2) \cdot 2,5 + 1,1 \cdot 2 = 4,7 \text{ м}^2.$$

I_x және I_y - x және y осінің қиылысу инерциясының моменттері:

$$I_x = \frac{1}{12} [BH^3 - (B - h) \cdot h^3], \quad (2.4)$$

$$I_x = \frac{1}{12} \cdot [2,5 \cdot 3^3 - (2,5 - 2) \cdot 2^3] = 5,292 \text{ м}^4.$$

$$I_y = \frac{1}{12} [HB^3 - h \cdot (B - h)^3], \quad (2.5)$$

$$I_x = \frac{1}{12} \cdot [3 \cdot 2,5^3 - 2 \cdot (2,5 - 2)^3] = 3,885 \text{ м}^4.$$

Ең үлкен иілу моменті:

$$M_{max} = \frac{2}{9} \cdot \frac{Pl}{\sqrt{3}}, \quad (2.6)$$

$$M_{max} = \frac{2 \cdot 55,24 \cdot 24,5}{9 \cdot \sqrt{3}} = 1733,9 \text{ кг} \cdot \text{с/см} = 173,39 \text{ Н/м}.$$

мұнда P - инерцияның тең әсер ететін күштері:

$$P = \frac{ql}{2}, \quad (2.7)$$

Сонда

$$P = \frac{4,5 \cdot 24,5}{2} = 55,24 \text{ кг} \cdot \text{с} = 5,52 \text{ кН}.$$

мұнда q - ұзындығы 1 см шатун сырығы элементінің инерция күші:

$$q = f\gamma r \left(\frac{n}{300} \right)^3, \quad (2.8)$$

Сонда

$$q = 4,7 \cdot 7,85 \cdot 10^{-3} \cdot 11 \cdot \left(\frac{1000}{300} \right)^3 = 4,5 \text{ кг} \cdot \text{с/см} = 4,5 \text{ кН/м},$$

мұнда $\gamma = 7,85 \cdot 10^{-3} \text{ кг} \cdot \text{с/см}^3$ - шатун материалының үлес салмағы.
Шатун сырығында жиынтық кернеу деңгейлер болады:

$$\sigma = \frac{P_z}{f} + \frac{M_{max}}{W}, \quad (2.9)$$

$$\sigma = \frac{7992}{4,7} + \frac{173,3}{3,75} = 1747 \text{ кг} \cdot \frac{\text{с}}{\text{см}^2} = 174,7 \text{ МПа} \leq [\sigma] = 220 \text{ МПа},$$

мұндағы W - жоғарғы бастың ортасынан арақашықтыққа алынған шатунның қиылысуының кедергі моменті.

Шатунның жоғарғы басы күшпен үзілуді тексереді, бұл поршень желінген кезде пайда болады. Оны шартты түрде тең деп қабылдайды:

$$P_B = 20 \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4}, \quad (2.10)$$

Сәйкесінше:

$$P_B = 20 \cdot \frac{3,14 \cdot 14,5^2}{4} = 3303 \text{ кг} \cdot \text{с} = 33,03 \text{ кН}.$$

Шатунның жоғарғы бастарындағы кернеу:

$$\sigma_p = \frac{P_B}{2sl_2} = \frac{3303}{2 \cdot 0.5 \cdot 5} = 717 \text{ кг} \cdot \text{с/см}^2 = 71 \text{ МПа} \leq [\sigma_p] = 80 \text{ МПа}.$$

Онда

$$s = \frac{d_2 - d_1}{2} = \frac{6 - 5}{2} = 0,5 \text{ см}.$$

Шатунның жоғарғы басының салыстырмалы деформациясы мынадай формула бойынша анықталуы мүмкін

$$\delta = 0,017 \frac{P_B d_{cp}^2}{EI}, \quad (2.11)$$

$$\delta = 0,017 \cdot \frac{3303 \cdot \left(\frac{5+6}{2}\right)^2}{2 \cdot 10^6 \cdot 0,046} = 0,018 \text{ мм/см} \leq [\delta] = 0,05 \text{ мм/см}.$$

мұнда E – шатун басы материалының серпімділік модулі;

I - бастың қиылысу инерция моменті:

$$I = 0,01l_2(d_2 - d_1)^3 = 0,01 \cdot 4,6 \cdot (6 - 5)^3 = 0,046 \text{ м}^4.$$

2.2 Клапан тораптарының озық дизайнын есептеу

2.2.1 Компрессорлық клапанның цилиндрлі серіппесін есептеу

Серіппені есептеу кезінде негізгі параметрлер - орташа диаметрі D , сымның диаметрі d , айналым саны n , қадам h , бос күйдегі H_0 ұзындығы болып табылады.

Бір p , N серіппесімен дамитын, тозбаған жапсырмалар кезінде қосылған ілініс номиналды күшін анықтаймыз:

$$P = \frac{N}{z} = \frac{10776}{1} = 10776 \text{ Н},$$

мұнда $N = 10776$ - серіппенің жиынтық күші, Н;

z - серіппелер саны.

Қосылған тіркеу кезінде номиналды күш p өзінің максимумына жетеді P_{max} , Н:

$$P_{max} = P + c \cdot S = 673,49 + 74,832 \cdot 1,8 = 808,188 \text{ Н},$$

мұнда $S = 1,8$ - басу дискісінің жүрісі, мм;
 c - серіппенің қаттылығы, Н / мм:

$$c = \frac{0,2 \cdot P}{S} = \frac{0,2 \cdot 673,49}{1,8} = 74,832 \text{ Н/мм.}$$

Серіппенің номиналды және ең көп күші $P < [P]$ ($673,49 < 700 \text{ Н}$)
 $P_{max} < [P_{max}]$ ($808,188 < 1000$) ұсынылған шектерде жатыр.
 Серіппе сымының диаметрін анықтаймыз, D , мм:

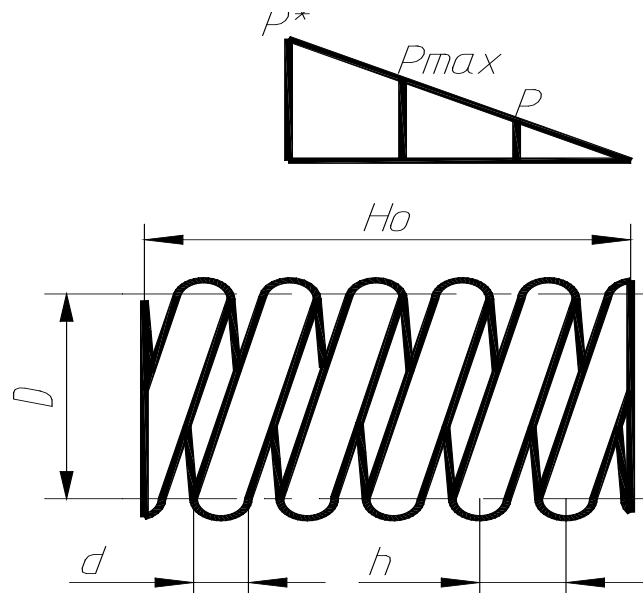
$$d > \sqrt{\frac{9,6 \cdot k \cdot P}{\pi \cdot [\tau]}} \cdot \sqrt{\left(\frac{D}{d}\right)} = \sqrt{\frac{9,6 \cdot 1,304 \cdot 673,49 \cdot 5,1}{3,14 \cdot 800}} = 4,135 \text{ мм,}$$

мұнда k - коэффициент орамдардың қисықтығын ескереді:

$$k = \frac{4 \cdot \frac{D}{d} - 1}{4 \cdot \left(\frac{D}{d} - 1\right)} + \frac{0,615}{\frac{D}{d}} = \frac{4 \cdot 5,1 - 1}{4 \cdot (5,1 - 1)} + \frac{0,615}{5,1} = 1,304,$$

мұнда $\frac{D}{d} = 5,1$ - серіппенің орташа диаметрінің сым диаметріне қатынасы;

$[\tau] = 800$ – хромованадийлік болат үшін рұқсат етілетін жанама кернеулердің шамасы, МПа.



8 Сурет - Серіппені есептеу сұлбасы

Қажетті нормалармен қамтамасыз ету үшін максималды жанама реакциялардан $D = 5 \text{ мм}$ сымның диаметрін аламыз.

Содан кейін серіппенің орташа диаметрі D , мм:

$$D = d \cdot \frac{D}{d} = 5 \cdot 5,1 = 25,5 \text{ мм.}$$

N серіппенің жұмыс орамдарының санын анықтаймыз:

$$n = \frac{G \cdot S}{1,6 \cdot P} \cdot \left(\frac{d}{D}\right)^3 \cdot d = \frac{8 \cdot 10^4 \cdot 1,8}{1,6 \cdot 673,49} \cdot \left(\frac{5}{25,5}\right)^3 \cdot 5 = 5$$

мұнда $G = 8 \cdot 10^4$ - екінші текті серпімділік модулі, МПа.

nn серіппесінің орамдарының толық санын анықтаймыз, өйткені $n < 7$, онда:

$$nn = n + 1,5 = 5 + 1,5 = 6,5.$$

Толық қысылған серіппенің ұзындығын анықтаймыз H, мм:

$$H = (nn - 0,5) \cdot d = (6,5 - 0,5) \cdot 5 = 30 \text{ мм.}$$

Серіппенің қаттылығының мәнін нақтылаймын, Н/мм:

$$c = \frac{G \cdot d^4}{8 \cdot D^3 \cdot n} = \frac{8 \cdot 10^4 \cdot 5^4}{8 \cdot 25,5^3 \cdot 5} = 75,386 \text{ Н/мм.}$$

Серіппенің деформациясы анықталады:

- қосылған тіркеу кезінде

$$\lambda = \frac{P}{c} = \frac{673,49}{75,386} = 8,934 \text{ мм.}$$

- ажыратылған жағдайда

$$\lambda = \frac{P}{c} + S = \frac{673,49}{75,386} + 1,8 = 10,734 \text{ мм.}$$

Жүктелмеген серіппелердің арасындағы h қадамын анықтаймыз:

$$h = d + \frac{P}{c \cdot n} + \frac{S}{n} + \delta = 5 + \frac{673,49}{75,386 \cdot 5} + \frac{1,8}{5} + 0,51 = 7,66 \text{ мм.}$$

H шамасы шекті аралықта болады $D/3 \leq h \leq D/2$ ($7,31 \leq h \leq 10,965$).

Жүктелмеген серіппенің ұзындығын анықтаймыз H_0 , мм:

$$H_0 = H + n \cdot (h - d) = 30 + 5 \cdot (7,66 - 5) = 43,28 \text{ мм.}$$

Толық сығылған серіппенің деформациясын анықтаймыз λ^* , мм:

$$\lambda^* = n \cdot (h - d) = 5 \cdot (7,66 - 5) = 13,284 \text{ мм.}$$

Оның сызықтық сипаттамасының жинақ болжамында орамдардың соқтығысуына серіппені қысатын p^* , Н күшін анықтаймыз:

$$P^* = P + c \cdot (S + n \cdot \delta) = 673,49 + 75,386 \cdot (1,8 + 5 \cdot 0,51) = 1001 \text{ Н.}$$

$$P_{max}^* = P^* + c \cdot S = 1001 + 75,386 \cdot 1,8 = 1137 \text{ Н.}$$

Ең үлкен жанама кернеуді анықтаймыз τ^* , МПа:

$$\tau^* = \frac{8 \cdot k \cdot P^* \cdot D}{\pi \cdot d^3} = \frac{8 \cdot 1,304 \cdot 1001 \cdot 25,5}{3,14 \cdot 5^3} = 678,112 \text{ Мпа,}$$

Ең үлкен жанама кернеу шартты қанағаттандырады $\tau^* < [\tau]$ ($678,112 < 800 \text{ МПа}$).

Серіппенің сыртқы диаметрі D_H , мм және серіппенің ішкі диаметрі d_B , мм:

$$D_H = D + d = 25,5 + 5 = 30,5 \text{ мм,}$$

$$d_B = D - d = 25,5 - 5 = 20,5 \text{ мм.}$$

Серіппенің бұрау бұрышын анықтаймыз α , град:

$$\alpha = \arctg\left(\frac{h}{n \cdot d}\right) = \arctg\left(\frac{7,66}{5 \cdot 25,5}\right) = 3,43^\circ.$$

Дайындаманың ұзындығын анықтаймыз, L , мм:

$$l = \frac{\pi \cdot D \cdot n}{\cos \alpha} = \frac{3,14 \cdot 25,5 \cdot 5}{\cos(3,43^\circ)} = 401,356 \text{ мм.}$$

2.3 Клапанды есептеу

Клапандардағы ауа жылдамдығын келесі формула арқылы анықтаймыз:

$$c_{кл} = \frac{c_m \cdot F_n}{\Phi}, \quad (2.12)$$

мұнда $c_{кл} = 2,4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$ - поршеньнің орташа жылдамдығы.

$$F_n = \frac{\pi \cdot D^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,149^2}{4} = 0,01742 \text{ м}^2.$$

Клапандардың ершігі мен розеткасындағы ауаның рұқсат етілген жылдамдығы:

- сорушы $[c_{\text{кл}}] = 40 - 60 \text{ м/с}$ қабылдаймыз $[c_{\text{кл}}] = 45 \text{ м/с}$;
- айдаушы $[c_{\text{кл}}] = 40 - 60 \text{ м/с}$ қабылдаймыз $[c_{\text{кл}}] = 45 \text{ м/с}$.

Клапандарды жобалау кезінде шарт сақталуы тиіс:

$$M_{\text{кл}} = \frac{c_{\text{кл}}}{a} \leq 0,25,$$

$$M_{\text{кл.вс}} = \frac{45}{182,3} = 0,246 \leq 0,25,$$

$$M_{\text{кл.н}} = \frac{45}{203,7} = 0,22 \leq 0,25.$$

Клапанның эквивалентті ауданы

– айдаушыда

$$\hat{O}_i = \frac{c_m \cdot F_n}{[c_{\text{ср}}]} = \frac{2,4 \cdot 0,01742}{45} = 9,29 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2,$$

– сорушыда

$$\hat{O}_{\text{ср}} = \frac{c_m \cdot F_n}{[c_{\text{ср}}]} = \frac{2,4 \cdot 0,01742}{45} = 9,29 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2.$$

$$\Phi = \alpha_{\text{ш}} \cdot f_{\text{ш}}, \quad (2.13)$$

онда біз тиісті түрде қабылдаймыз:

$\alpha_{\text{ш}} = \frac{1}{\sqrt{\xi_{\text{ш}}}}$ - саңылау шығындары коэффициенті;

$\xi_{\text{ш}}$ - жолақ клапан саңылауының кедергі коэффициенті:

$$\alpha_{\text{ш}} = \frac{1}{\sqrt{2}} = 0,71,$$

Тесіктің өту кесіндісінің ауданы:

$$f_{\text{ш}} = \frac{\hat{O}}{\alpha_{\text{ш}}} = \frac{9,29 \cdot 10^{-4}}{0,71} = 13,084 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 1308,4 \text{ мм}^2.$$

Саңылаудың енін қабылдаймыз

$$h = 0,002 \text{ м} = 2 \text{ мм}.$$

Қажетті саңылаудың ұзындығы

$$L = \frac{f_u}{h} = \frac{1308,4}{2} = 654,2 \text{ мм.}$$

3 Арнайы бөлім

3.1 Техникалық ұсыныстың сипаттамасы

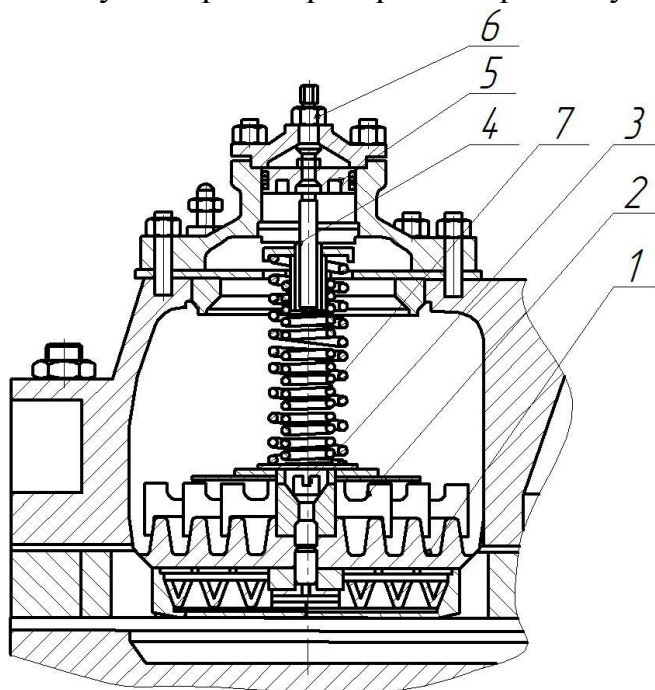
Компрессорларды іске қосу кезінде электр желісіндегі жүктеменің тым жоғары болуын болдырмау мақсатында, бастапқы токты азайту үшін арнайы іске қосу құрылғыларын жиі қолданады. Бұл іске қосу құрылғылары компрессор қозғалтқышының бастапқы моментін азайтады, нәтижесінде компрессор аз айырмашылығы бар қысыммен шекті жылдамдыққа айдалады. Мұндай жағдайлар іштен жану қозғалтқышымен жұмыс істеу кезінде кездеседі, бұл кезде қуат пен айналу моменті, старт кезінде - шешуші факторлар.

Жалпы, компрессорды іске қосу кезінде түсіру жабдығын орнату қажет. Құрылғы іске қосу кезінде немесе іске қосу алдында (алдында - түсіру) қысымның жоғары және төмен жақтары арасындағы қысымды теңестіруге мүмкіндік береді. Компрессордың қозғалтқышына да, компрессорлық қондырғының өзіне де бастапқы моментін азайту үшін.

Орындаушы құрылғылар үздіксіз және дискретті әрекет ететін жабдыққа бөлінеді. Бірінші болып компрессор өнімділігінің бірқалыпты (іс жүзінде бірқалыпты) өзгеру тәсілдері пайдаланылатын, сонымен бірге оны өзгерту шарасы орындаушылық құрылғыға әкелетін командалық сигналға пропорционалды болып табылады. Екінші орынға өнімділікті сатылы өзгерту

тәсілдерін қолданатын құрылғылар - нөлден еске түсетін мәнге немесе белгіленген шаманың дәрежелеріне дискретті.

Берілген тапсырманы шешу жолдары мен тәсілдеріне талдау жасай отырып, біз компрессор клапандарының пластиналарын механикалық сығу принципін қолдану туралы шешім қабылдадық, ол клапанның кіріс бөлігінде немесе қысу жүрісінің бөлігінде ашылуын қамтамасыз етеді. Егер компрессор дәрежесінің сору немесе босату клапандарын күшпен ашсаңыз, онда оның сыйымдылығы нөлге тең болады. Номиналды жүктеме және түсіру режимдерінде машинаның жұмысын кезекшілік ете отырып, екі позициялық реттеуді жүзеге асыруға болады. 9 Суретте барлық қысу барысында сору клапандарын сығуға арналған құрылғының конструкциясы көрсетілген. Қысылған ауа басқару құрылғысынан немесе реттеуіштің штуцер арқылы поршеньнің үстінен қуысқа түскенде күш пайда болады, ол штокпен серіппеге беріледі, оның әсерінен сорғыш клапанның пластиналарын қысатын саусақтармен траверсінің орнын ауыстырады.



1 - траверса; 2 - реттегіш; 3, 4 - шток; 5 - поршень; 6 - штуцер; 7 – серіппе

9 Сурет - Клапандарды сығу жүйесін пайдалана отырып, компрессор клапанының конструкциясын жобалау

Бұрылыс серіппесінің күші поршеньнің үстінен қуыстан қысылған ауаның қысымын түсіру кезінде жылжымалы жүйе бастапқы күйге оралады.

Компрессордың өнімділігін өзгерту тәсілі клапандарды сығу бөлігінде қысу, ол кейде клапанның пластиналарын динамикалық қысу деп аталады. Жасанды ашық сорғыш клапандағы қысымның жоғалуы, ол арқылы компрессор цилиндрінен газ қайтарылса, поршень қозғалысының жылдамдығына, сондай - ақ газ көлемінің өзгеруіне және оның өтпелі кесінділер мен саңылаулар мен клапанның ершігі арқылы өтіп кету жағдайларына байланысты болады. Қысымның жоғалу шамасы поршеньнің

жүрісіне байланысты қысу жүрісінің басында нөлден ең жоғары мәнге өзгереді.

Қысымның жоғалу шамасына пропорционалды түрде сору клапандарының ашық күйінде жасанды ұстап тұратын пластиналарына әрекет ететін күш өзгереді және клапанның еріндегі өтпелі кесіндіні жабу жағына бағытталған. Егер клапанның пластиналарын барынша аз күшпен ашық күйде ұстап тұрса, онда компрессор цилиндрінен ауаның қысылуы әрбір жүрісте сору жағына қарай қайта оралады; газ ағынымен пайда болатын күш орындаушы құрылғы пластиналарды сығатын күштерден аспайды.

Қысымның жоғалуы нәтижесінде пайда болатын максимум күш қысу жүрісінің ортаңғы бөлігінде жетеді. Цилиндр қуысының өнімділігін 100 – ден 10 - 15% - ға дейін номиналды, ал кейде одан да төмен төмендетуге тура келеді, бұл өз кезегінде компрессор электрқозғалтқышының бастапқы моментін қолайлы шамаға келтіруге мүмкіндік береді.

4 Қоршаған ортаны қорғау және қауіпсіздік техникасын сақтау бөлімі

Компрессорды пайдалану кезінде мынадай физикалық қауіпті және зиянды факторлар орын алады:

- а) компрессордың цилиндрлеріндегі және ауа коммуникацияларындағы ауаның жоғары қысымы;
- б) айдау құбырларының жоғары температурасы;
- в) компрессор және қозғалтқыш бөліктері (желдеткіш қанатшасы, шкивтер және желдеткіш жетегінің белдігі, айналатын маховик);
- г) шудың жоғары деңгейі;
- д) дірілдің жоғары деңгейі;
- е) электр жабдықтарының электр желісіндегі жоғары кернеу.
- є) метеорологиялық факторлар (температура, ылғалдылық);
- ж) мұнай мен газ буының зиянды әсері.

4.1 Қауіпсіздік шараларын көрсету

– Компрессорды пайдалану техникалық сипаттамаға және дайындаушы зауытты пайдалану жөніндегі нұсқаулыққа және стационарлық компрессорлық қондырғылар мен ауа құбырларын қауіпсіз пайдалану жөніндегі басқа да нормативтік құжаттарға сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

– Компрессор мен электр жабдықтары жерге тұйықталуы тиіс.

– Электр жабдықтарын монтаждау және жөндеу бойынша жұмыстарды тарату қалқанындағы кернеу алынған кезде жүргізу керек. Кернеуді қосу орындарында "қосуға болмайды, адамдар жұмыс істейді" деген тыйым салатын плакат ілінуі тиіс.

– Электр жабдығы және оның жерге қосылуы электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы мен құрылғысының талаптарына сәйкес болуы тиіс.

– Компрессор мен электрқозғалтқыштың барлық айналатын бөліктері қаптамалармен қорғалуы тиіс. Компрессор жұмыс істеген кезде барлық қоршаулар өз орындарында болуы тиіс; компрессорды оларсыз іске қосуға немесе оларды компрессор барысында алуға жол берілмейді.

– Компрессор авариясыз жұмысты қамтамасыз ететін авариялық сигнал беру және бұғаттау құралдарымен жабдықталуы тиіс.

– Қозғалатын бөліктерді кез келген жолмен түзеуге, жөндеуге және тазалауға, сондай - ақ қысым астындағы цилиндрлердің, қақпақтардың, құбырлардың бұрандамалық қосылыстарын тартуға тыйым салынады.

– Сақтандырғыш клапандар пломбаланып, уақыт өте келе сыналған болуы тиіс. Сақтандырғыш клапандарға қызмет көрсету және пайдалану "қысыммен жұмыс істейтін ыдыстарды орнату және қауіпсіз пайдалану ережелеріне" сәйкес жүргізілуі қажет.

– Манометрлерде мемлекеттік тексерулердің мерзімі өтпеген таңбасы болуы тиіс.

– Сығымдалған ауамен жанасатын компрессордың ішкі бөліктерін жуу үшін бензин мен басқа да тез тұтанатын сұйықтықтарды қолдануға қатаң тыйым салынады.

– Компрессордың жанында тез тұтанатын заттар болмауы тиіс.

– Өртке қарсы құралдар (өрт сөндіргіштер, құм салынған жәшіктер және басқалар) көрінетін жерлерде болуы және жарамды күйде болуы тиіс.

– Құралдарды пайдалану және жөндеу кезінде құрал-саймандарды, материалдарды және майлауды тек олардың тікелей мақсаты бойынша және тек осы нұсқаулық пен "компрессорларды орнату және қауіпсіз пайдалану ережелері" ұсынылатындарды ғана қолдануға болады.

– Компрессорға қызмет көрсету арнайы дайындығы бар адамдарға тапсырылуы тиіс, олардың білімі тексерілуі және куәландырылуы тиіс.

– Жаңадан қабылданған қызметкерлер міндетті түрде еңбекті қорғау, қауіпсіздік техникасы, өрт күзеті мәселелері бойынша егжей-тегжейлі нұсқау алуы, сондай - ақ компрессорды пайдалану жөніндегі нұсқаулықпен мұқият танысуы тиіс.

Жөндеу кезінде және баптау кезінде тек қолмен басқаруды пайдалану қажет.

– Түс схемасын таңдау түсті дұрыс араластыруды және бөлуді қамтамасыз етеді және қызметкерлердің назарын және шаршауды дисперсиясын жояды.

4.2 Компрессорды сынау

– Компрессорды сынар алдында:

- а) компрессордың қайта белсендірілуі;
 - б) компрессорды сыртынан қарау, оның тораптары мен компрессордың рамаға бекітілуін тексеру;
 - в) сапун корпусындағы тесік арқылы май өлшегіш өзектің жоғарғы белгісіне дейін компрессор картеріне май құйыңыз. Құю кезінде тормен құйғышты пайдалану қажет;
 - г) сүзгіш элементті маймен сулап, ауа сорғыш сүзгілерге 200 г май құйыңыз;
 - д) электрқозғалтқыштарға арналған типтік нұсқаулық бойынша электрқозғалтқышты іске қосуға дайындау;
 - е) компрессорды шаң мен майдан тазарту және сүрту;
 - ж) құрал-сайманды және барлық бөгде заттарды агрегаттан алып тастау;
 - и) компрессордың маховиктерін 1 - 2 айналымға бұру;
 - к) аппаратура мен аспаптардың бекітілу сенімділігін тексеру;
 - л) аспаптар мен клеммалардағы ЩУС пен аспаптар қалқанының электр түйіспелерінің сенімділігін тексеру;
 - м) электр жабдығының жерге тұйықталуын тексеру;
 - н) қысым релесінің, манометрикалық электр түйіспелі термометрлердің іске қосылу шектерін тексеру немесе орнату;
 - п) жұмыс уақыты есептегішінің көрсеткіштерін тексеру;
 - р) электр тізбектері мен аппаратуралар оқшауламасының кедергісін тексеруді жүргізу. Басқару тізбектерінің оқшаулау кедергісінің шамасы 0,5 МОм кем болмауы тиіс. Басқару тізбектерінің оқшаулау кедергісінің шамасын тексеру 100 В – қа ЩУС мегомметрмен қоректенуі алынған кезде қосылған датчиктермен екінші коммутация кабелімен жиынтықта жүргізіледі, бұл ретте мегомметрдің (жер) бір ұшы ЩУС корпусына, екіншісі I сымдары бар клеммаларға кезекпен қосылады. Айнымалы токтың күш тізбектері оқшауламасының кедергісін тексеруді магниттік іске қосқыштың шығу қысқыштарында фаза бойынша жүргізу (іске қосқыштың қоректенуі алынып тасталуы тиіс))*;
 - с) В2 қосқышын "Қолмен" күйіне орнату;
 - т) В1 ажыратқышымен қалқанға қуат беру;
- Мегомметр - 500 В. Оқшаулау кедергісінің шамасы 4АМ сериялы қозғалтқыштар үшін кемінде 5 МОм болуы тиіс.
- у) айналу бағытын тексеру үшін "Іске Қосу" батырмасын 1 - 2 секундқа басу арқылы компрессорды қосу (егер маховик жағынан қарайтын болса, айналу бағыты оң болуы тиіс);
 - х) 5 - 6 минуттан кейін компрессорды "Тоқта" батырмасымен тоқтату; люктерді ашып, 80 - 90 С аспауы тиіс шатунды және түпкілікті мойынтіректердің температурасын сезу үшін тексеру; қозғалатын бөлшектердің барлық гайкаларының бекітілу беріктігін, сондай - ақ шатун болттарындағы шплинттердің сақталуын тексеру.
- Дайындық жұмыстарын жүргізгеннен кейін компрессорды 10 сағат бойы қозғалатын бөліктерді пысықтау үшін бос жүрісте сынауды жүргізу

қажет, ол үшін компрессорды автоматты жұмыс режиміне ауыстыру қажет: В3 ауыстырып қосқышын "реттеу" күйіне тоқтау арқылы орнату; В2 ауыстырып қосқышын "Автоматты" күйіне ВІ ажыратқышымен орнату қалқанның қоректенуін қосу.

– 10 сағ жұмыс арқылы қысымды біртіндеп арттырумен жүргізілетін жүктемемен компрессорды сынауға көшуге болады:

0,4 МПа (4 кгс/см²) 0,5 сағ;

0,5 МПа (5 кгс/см²) 1 сағ;

0,6 МПа (6 кгс/см²) 1,5 сағ; 0,7 МПа (7 кгс/см²) 2 сағ.

Компрессор жұмысының әрбір 2 сағ сайын оны қысымға КнЗ ("Үрлеу") түймесімен үрлеу керек.

– Ақаулар болмаған жағдайда компрессор 0,8 МПа (8 кгс/см²) толық жұмыс қысымымен жүктеліп, 5 сағат бойы сыналады және пайдалануға тапсырылады.

– Автоматты режимде жұмыс істейтін компрессордың мәжбүрлі тоқтауы ВІ коммутаторы арқылы коммутаторды 5 - 10 секундқа алдын - ала сөндіріп, басқару панеліндегі КнЗ түймесін басу арқылы өшіріледі.

– Өңдеуден кейін картерден май құйып, майлы ваннаны жуып, жаңа май құйыңыз.

5 Жобаның экономикалық тиімділігі

5.1 Жабдықты жаңарту бойынша амортизацияны есептеу

Негізгі қорларды қайта жаңартуға арналған жылдық амортизациялық аударымдарды есептеу қолданыстағы заңнама талаптарына сәйкес тікелей сызықты әдіспен жүзеге асырылады.

Осы әдіс үшін, ағымдағы кезеңнің шығындары активтің пайдалы қызмет мерзімі ішінде әрқашан амортизацияланатын негізгі құралдың құнының тең бөлігін анықтайды.

$$S_a = (B_v - B_{ov}) \cdot \frac{1}{m}, \quad (5.1)$$

мұнда B_v - жабдықтың баланстық құны, тг;

m - жабдықтың осы түріне арналған жұмыс жылдарының саны ($m = 5$);

B_{ov} - түпкілікті баланстық құны; $B_{ov} = 750288$ тг.

Жыл сайынғы амортизацияның бұл сомасы объектіні пайдалы пайдалану мерзімі ішінде кәсіпорынның шығыстарына қосылады және қаржылық нәтижелер туралы есепте көрсетіледі.

Жабдықтың баланстық құны : $B_{1кв.} = 12212480$ тг.

Бір жылға амортизациялық аударымдар:

$$S_{ap}^6 = (12212480 - 750288) \cdot \frac{1}{5} = 2292438,4 \text{ тг.}$$

Жаңа техниканы қайта жаңартуға жылдық амортизациялық аударымдарды анықтаймыз.

Жаңа жабдықтың баланстық құны: $B_{1кв.} = 15062344,8$ тг.

Бір жылға амортизациялық аударымдар:

$$S_{ap}^6 = (15062344,8 - 750288) \cdot \frac{1}{5} = 2862411,36 \text{ тг.}$$

5.2 Өндірісте жаңа техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін анықтау

Жақсартылған сапалы сипаттамалары бар ұзақ мерзімді пайдаланылатын жаңа жабдықтарды, машиналарды, құралдарды және басқа да еңбек құралдарын өндіру мен пайдаланудың жылдық экономикалық тиімділігі мынадай формулада айқындалады:

$$E = \left[Z_1 \cdot k_1 \cdot k_2 + \frac{\Delta S - E_n \cdot (K'_2 - K'_1)}{\left(\frac{1}{T_2}\right) + E_n} - Z_2 \right] \cdot n, \quad (5.2)$$

мұнда Z_1, Z_2 – ғылыми - зерттеу жұмыстарына, техникалық жобаны, жұмыс сызбаларын және басқа да техникалық құжаттаманы әзірлеуге, тәжірибелік партияны дайындауға, сынау, жетілдіру, өндіріс технологиясын әзірлеуге, жаракты дайындауға, жаңа өнімді сериялық шығаруды игеруге жұмсалатын шығындарды қамтитын базалық және жаңа жабдықтардың бірлігіне келтірілген шығындар. Бұл шығындар өндіріс кезінде өнім сапасының өсуімен байланысты болған кезде, олар көтерме бағада бейнеленеді және есептеу кезінде жаңа жабдықтың құны арқылы тікелей есепке алынады.

Яғни:

$$E = \left[C_{AT} \cdot k_1 \cdot k_2 + \frac{\Delta S - E_n \cdot (K'_2 - K'_1)}{\left(\frac{1}{T_2}\right) + E_n} - C_{HT} \right] \cdot n, \quad (5.3)$$

мұнда C_{AT}, C_{HT} - базалық және жаңғыртылған жабдықтың бағасы, тг;
 k_1 - жаңғырту нұсқасы бойынша еңбек өнімділігінің өсу коэффициенті:

$$k_1 = \frac{P_{HT}}{P_{AT}}, \quad (5.4)$$

мұнда P_{HT} - жаңа жабдықтың жылдық өнімділігі;

P_{AT} - базалық жабдықтың жылдық өнімділігі;

$$k_1 = \frac{P_{HT}}{P_{AT}} = \frac{T_p}{T_a} = \frac{7277,53}{5901,45} = 1,23.$$

K_2 - қызмет ету мерзімінің өзгеру коэффициенті:

$$k_2 = \frac{P_1 + E_n}{P_2 + E_n}, \quad (5.5)$$

мұнда P_1 , P_2 - базалық және жаңа жабдықты толық жаңартуға баланстық құнынан аударымдар тағдырлары, олар шамалар ретінде есептелетін, жабдықтың қызмет ету мерзіміне, олардың моральдық спрацюванняын ескере отырып; біздің жағдайда енгізілген конструктивтік өзгерістер пайдалану мерзімін 8 жылдан 10 жылға дейін арттырады.

$$k_2 = \frac{\frac{1}{8} + 0,15}{\frac{1}{10} + 0,15} = 1,1.$$

T_1 , T_2 - тиісінше базалық және жаңа жабдықтың қызмет ету мерзімдері;

E_n - күрделі салымдардың экономикалық тиімділігінің жалғыз нормативтік коэффициенті ($E_n = 0,15$);

$\Delta И$ - пайдалану шығындарындағы үнемдеу;

$$\Delta И = (S_{\text{мг}}^6 - S_{\text{мг}}) \cdot T_p, \quad (5.6)$$

Сонда

$$\Delta И = (120,48 - 114,56) \cdot 7277,53 = 43082,96 \text{ тг.}$$

n - табиғи бірліктерде жаңа жабдықты өндірудің (енгізудің) жылдық көлемі.

Жүргізілген есептеулерге сәйкес:

$$E = \left[12212480 \cdot 1,23 \cdot 1,1 + \frac{43082,96 - 0,15 \cdot 0}{0,1 + 0,15} - 10178870,128 \right] \cdot 10 = 54829561,12 \text{ тг.}$$

ҚОРЫТЫНДЫ

Бұл дипломдық жобада 4ВУ – 5/9 компрессорының құрылымына жаңғырту жасалды. Жұмыста компрессордың сору желісінің конструкциясын өзгертудің орындылығы негізделген, ол жөндеу санын азайту және істен шығуға істелген жұмысты ұлғайту, компрессорды іске қосу кезінде жетекті қозғалтқышқа жүктемені азайту есебінен қысқы кезеңдегі жұмыстың үлкен сенімділігімен расталады.

4ВУ – 5/9 компрессорының құрылымы, тораптарын жөндеу ерекшеліктері ашылды, компрессордың негізгі жабдықтары толығымен таңдап алынды және есептелінді.

Есептік бөлімде шатунның беріктігін, шатун өзекшесіндегі қысу кернеуін, шатун сырығында пайда болатын жиынтық кернеу деңгейлерін, шатунның жоғарғы бастарындағы кернеуді, шатунның жоғарғы басының салыстырмалы деформациясын, компрессорлық клапанның цилиндрлі серіппесін есептеп, серіппенің қаттылығының мәнін нақтылап, серіппенің деформациясын анықтадық.

Жобаның экономикалық бөлімін жабдықтың есептік – баланстық құнын есептеумен бастап, өндірісте жаңа техниканы енгізудің экономикалық тиімділігін анықтаумен аяқтадық.

Еңбекті қорғау және Қоршаған ортаны қорғау бөлімдерінде кәсіптік ауруларды және қоршаған ортаның ластануын болдырмауға арналған әзірленген іс - шаралар кешені қарастырылды.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР:

- 1 В. С. Бойко, Р. М. Кондрат, Р. С. Яремейчук. Справочник по нефтегазовому делу. - К.: Львов, 1996.- 620 б.
- 2 Технологический расчет системы абсорбционной осушки газа - Справочное пособие, Тюмень, 2002.
- 3 Чеботарёв В.В. Расчёты основных технологических процессов при сборе и подготовке скважинной продукции. Уфа: УГНТУ, 2001 - 331 б.
- Гафарова З.Р. Учебно-методическое пособие по выполнению экономической части дипломных проектов, Уфа: УГНТУ, 2000. - 12 б.
- 4 Бекиров Т.М., Ланчаков Г.А. Технология обработки газа и конденсата. М.: ООО «Недра-Бизнесцентр», 1999. - 596 б.
- 5 Технический отчёт по работе оборудования систем осушки и подготовки газа УНГКМ за август 2003 г. - ООО «Уренгойгазпром», 2003. - 73 б.
- 6 Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в открытом акционерном обществе «Газпром». М.: «ИРЦ Газпром», 2000.
- 7 ООО «Уренгойгазпром». Инструкция по охране труда для оператора по исследованию скважин. - г. Н. Уренгой, 2001. - 11 б.
- 8 Подогреватели трубопроводные многоцелевые автоматизированные блочные ПТ-Р/Д. Технические условия. СПКБ АО «Нефтепроммаш», 1999, 39 б.
- 9 Б.А. Пермяков Проектирование теплогенерирующих установок. М., «Стройиздат», 1992. – 448 б.
- 10 <http://argokom.ru/dokumentatsiya/tekhnicheskoe-opisanie-i-instruktsiya-po-ekspluatatsii-4vu1-5-9-m4/15-razborka-i-sborka-4vu1-5-9.html>
- 11 <http://www.compressed-air.ru/kompressor-4vu-5/9-opisanie-i-tehnicheskie-harakteristiki.html>
- 12 <http://www.ukm-vostok.ru/Compressors/4BY159>
- 13 <http://kompre.nsknet.ru/kompressors/4vy21-5-9.htm>
- 14 <http://x-world5.com/10-3-tehnologiya-remonta-porshnevogo-kompressora/>
- 15 <https://mybiblioteka.su/10-733.html>

А қосымшасы

Ықтимал ақаулар және оларды жою әдістері

Ақаулық	Ықтимал себеп	Жою әдісі	Ескертпе
1. I сатыда қысымның артуы	Клапанның II сатысында пластинаның сынуы Седло мен пластина арасында бөгде заттың түсуі. Клапанды қорапша немесе клапанды қақпақтың астындағы төсем II сатылы ауаны өткізеді.	Сынған пластинаны ауыстыру	Цилиндрде пластиналардың сынықтарының жоқтығына көз жеткізу, қажет болған жағдайда цилиндрді тазалау.
2. II сатының қызуы бойынша авариялық тоқтау; "II сатының қызуы" сигналдық шам жанады, дыбыстық сигнал беріледі	Седло мен пластина арасында бөгде заттың түсуі. Клапанды қорапша немесе клапанды қақпақтың астындағы төсем II сатылы ауаны өткізеді.	Клапанды тазалау Төсемді ауыстыру	Автоматты режимде компрессордың жұмысы кезінде жүреді.
3. Компрессор жұмысы кезінде I сатыда қысымның төмендеуі	I сатылы клапанда пластинаның сынуы. Седло мен пластина арасында бөгде заттың түсуі	Пластинаны ауыстыру Клапанды тазалау	Цилиндрде пластиналардың сынықтарының жоқтығына көз жеткізу, қажет болған жағдайда цилиндрді тазарту.
4. I сатының қызуы бойынша авариялық тоқтау, "I сатының қызуы" сигналдық шам жанады, дыбыстық сигнал беріледі	Клапан қорапшасының немесе қақпақтың астындағы тығыздағыш ауа өткізеді	Төсемді ауыстыру	Автоматты режимде компрессордың жұмысы кезінде жүреді
5. Қозғалыс механизміндегі дыбыс	Шатунды подшипникті өндіру Шатун бұрандамаларының гайкаларының әлсіреуі	Жапсырманы ауыстыру (шатунның төменгі басының ағытпасындағы төсемдер жиынтығының қалыңдығын азайту) Гайкаларды қатайту	

6. Компрессордың өнімділігі төмендеді	Ауа сүзгілері ластанған Поршень сақиналарының тығыз болмауы салдарынан ауаны қайта жіберу Оның жүру жолында ауаны өткізу	Сүзгілерді шешу және жуу Поршень сақиналарын тексеру және ауыстыру Ағуды табу және жою	
7. Майдың үлкен шығыны	Май алу сақиналары іске қосылды Картердегі майдың артық мөлшері	Май алу сақиналарын ауыстыру Май өлшегіш бойынша майдың деңгейін тексеру	
8. Тоңазытқыш түтігінің ағуы	Дәнекерлеу жігінің бұзылуы	Түтікті ауыстыру немесе екі жағынан бітеу	Барлығы 20% - дан аспайды
9. Компрессордың елеулі дірілі, муфтаның резеңке серпімді сақиналары тез тозады	Компрессор және электр қозғалтқышы біліктерінің осьтерін центрлеу бұзылған	Компрессор мен қозғалтқышты тексеру және орталандыру	
Ақаулық	Ықтимал себеп	Жою	Ескертпе
10. Токтаған кезде компрессор үрленбейді немесе түсірілмейді Қайта жіберуді реттеу кезінде іске қосылмайды, II сатының қысымы жоғарылайды, II сатының сақтандырғыш клапаны іске қосылады	Сәйкесінше ЭВ2 немесе ЭВ1 вентилінің қуат беру тізбегіндегі үзілу Шұраның клеммаларында түйіспенің болмауы бұзылған электрмагниттік вентиль (катушка жанып кетті, мембрана бүлінген) Құбыржолдардың электромагниттік немесе қайта жіберу клапанына қосылыстарының герметикалығы бұзылға	Тексеру және жою Қажет болған жағдайда вентильді ауыстыру Ағып кетуді жою	Автоматты режимде
	Қайта жіберу клапаны ластанды	Қайта іске қосу клапанын бөлшектеу, құтының	

		корпусын кірден тазарту және майлау	
11. Компрессор тоқтауды реттеу кезінде автоматты режимде тоқтатылмайды, II сатының сақтандырғыш клапаны іске қосылады	Қысым релесі жұмыс істемейді: реле реттеу бұзылған Байланыс құрылғысы жарамсыз Аспаптың электр тізбегінің үзілуі Автоматика схемасындағы ҚТ релесі ақаулы	Реле іске қосылу шектерін тексеру (қажет болған жағдайда аспапты ауыстыру) Қажет болған жағдайда, құралды Үзуді жою Тексеру, қажет болған жағдайда ауыстыру	
12. Компрессор қызып кетуден тоқтаған жоқ, дыбыс және жарық сигналдары жоқ	Электр контактілі термометрдің шынжырында үзілу Реттеу бұзылған Аспаптың терможүйесінің герметикалығы бұзылған	Тексеру және жою Аспапты нұсқаулыққа сәйкес тексеру және реттеу Құрылғыны ауыстыру керек	
13. Автоматты іске қосу кезінде қайта іске қосу клапаны жабылмайды (компрессорды босату тоқтатылмайды)	Аралық клапандағы 5 бұранда реттеу қысқышы қысылған (ауаны шығару үшін өтпе жоқ)	Бұранда босату, 3 с түсіру уақытын реттеу және бұранданы осы жағдайда белгілеу	

Б қосымшасы

4.1 Кесте - Айналым жүйелерімен жұмыс істеу кезінде туындайтын қауіпті және зиянды факторлар

№	Фактордың атауы және анықтамасы	Адамға әрекет ету тәсілі	Қызметкер үшін мүмкін болатын салдарлар	Оны анықтайтын құжаттардың нормасы	Сақтандыру құралдары
1	2	3	4	5	6
1	Химиялық заттар	жүйке жүйесіне әсер етеді, бауыр тіндеріндегі құрылымдық өзгерістерге әкеледі, қан түзетін органдардың жұмысын бұзады, жоғарғы тыныс жолдарын тітіркендіреді, тері мен шырышты қабықтарды күйдіреді және тітіркендіреді, қатерлі ісіктердің пайда болуын тудырады	Өндірістік жарақаттар, кәсіптік аурулар немесе денсаулық жағдайындағы ауытқулар	ГОСТ 12.1.005-88 СН 245-71 ДСП 201-97 №3086-84 ластаушы заттардың ШРШ тізімі ГН 3.3.5-8-6.6.1 2012 ж ДСН 3.3.6.037-99	ЗІЗОП ауаны тазарту Ауаның ластану деңгейін газталдағыштармен бақылау
2	Жабдық элементтерін ің діріл-механикалық тербелістері	Бұлшық ет пен терідегі ұсақ қан тамырларының және жүйкенің жүйесінің зақымдануы	Діріл ауруы	ДСН 3.3.6.039-99 өндірістік жалпы және жергілікті дірілдің мемлекеттік санитарлық нормалары	Айналмалы бөлшектерді теңгеру . Діріл амортизациясын, тиісті іргетастарды есептеу және орнату.
3	Шу	Есту органына, орталық және	Шу - шудан туындаған аурудың	ДСН 3.3. 6.037-99. 1	Дыбыс экрандары

		вегетативтік жүйке жүйелеріне, ал олар арқылы ішкі органдарға әсер етеді	дамуының себебі.		120 дБА жоғары шу деңгейі кезінде Шлемдерден басқа шудан қорғайтын комбинезон, белдік пен бәтеңке кию ұсынылады.
4	Микроклимат	Адам денесінің қызып кетуі немесе салқындауы. Адам денесінің жылу режимінің бұзылуы	Адам денесінің салқындауына немесе қызуына байланысты аурулар.	ДСН 3.36.042-99 өндірістік үй-жайлардың микроклиматының санитарлық нормалары	Санитарлық нормалар мен стандарттарға сәйкес ауаны жылыту, желдету және кондиционерлеу
5	Электр тогы	Адам денесінің бөліктері арқылы токтың өтуі.	Электр күйігі, электр белгілері, электр соққысы, тері металдануы, жүрек қызметінің салдануы, тыныс алудың салдануы, электр шок	НПАОП 40.1-1.21-98 «Тұтынушылардың электр қондырғыларын қауіпсіз пайдалану қағидалары»	Оқшаулауды қолдану, шағын қысымды қолдану, электр қондырғыларын қорғау және жерге қосу.

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Муратханова Акбота Ардаккызы

Название: Муратханова.docx

Координатор: Тилепбай Куандыков

Коэффициент подобия 1:7,2

Коэффициент подобия 2:1,2

Тревога:11

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

Дипломная работа является оригинальной и не содержит признаков плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите.

10.05.2019

Дата

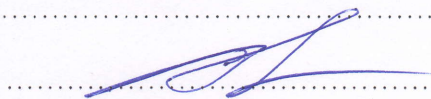
Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

Дипломник одобрен мембретик отнесения на
комиссию с одобрения кондукта усматривается.

10.05.2019



Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: Мұратханова Ақбота Ардаққызы

Название: Муратханова.docx

Координатор: Тилепбай Куандыков

Коэффициент подобия 1: 7,2

Коэффициент подобия 2: 1,2

Тревога: 11

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☒ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

Дипломдық жасада табылған сұйық зерттеулер меншігі
өсімісін зерттеу деп аталады. Дипломдық жасада табылған
сұйық зерттеулер меншігі деп аталады. Салт-дәстүрлер
меншігі жасада табылған сұйық зерттеулер меншігі
меншігі деп аталады. Салт-дәстүрлер меншігі деп аталады.

10.05.2019.....

Дата

С.В. Франков Т.В.

Подпись Научного руководителя