

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі «Кәсіпқор»  
холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы

Цой А.П., Ли В.Т.  
Мейрашев М.А. Смагулова А.У.

**«ТОҢАЗЫТҚЫШ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ҚҰРАСТЫРУ,  
ПАЙДАЛАНУ ЖӘНЕ ЖӨНДЕУ»**

*1119000 «Тоңазытқыш-компрессорлық машиналар мен қондырғылар»  
мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім  
беру жүйесіне арналған типтік оқу бағдарламалары мен жоспарлары  
негізінде оқу құралы ретінде жасалған*

**Астана 2018**

УДК 621.56/56 (075)  
КБЖ 31.392 я 73  
Т58

«Тоңазытқыш қондырғыларын құрастыру, пайдалану және жөндеу»  
Оқу құралы/Цой А.П., Ли В.Т.Мейрашев М.А. Смагулова А.У.-Астана 2018 ж.  
«Кәсіпқор» холдингі» коммерциялық емес акционерлік қоғамы,

ISBN 978-601-333-527-8

Ұсынылып отырған оқу құралы қолданыстағы «Тоңазытқышты-компрессорлы машиналар және қондырғылар» 1119000 мамандығы бойынша оқу құралының жоспарына сәйкес жасалған, тоңазытқыш қондырғыларын құрастырудың кеңейтілген сипаттамасын қамтиды. Оқу құралының бөлімдері монтаж жұмыстарын ұйымдастыру, тоңазытқыш қондырғыларының негіздері, төменгі сыйымдылықты тоңазытқыш қондырғыларын және компрессорларды орнату, автоматтандырылған бақылау және басқару қондырғыларын орнату, негізгі жылу алмастырғыш құралдар мен суды салқындататын қондырғыларды орнату, қосалқы жабдықтарды орнату, жүйелерді сынау және салқындату қондырғыларын іске қосу сипаттамаларына арналған. Жекелеген тарауларда салқындатқыш қондырғыларды құрастырудағы қауіпсіздік мәселелері сипатталған. Оқу құралында қазіргі заманғы тоңазытқыш қондырғыларын орнатудың кешенді және тартысты мәселелеріне заманауи түсіндірмелер берілген. Оқу құралы оқыту әдістемесін жетілдіруге мүмкіндік береді және оны студенттер тәжірбиелік және зертханалық сабақтарда, сондай-ақ тоңазытқыш қондырғыларын құрастыру бойынша сынаққа және емтиханға дайындық барысында қолдануы мүмкін.

Оқу құралы 1119000 - «Тоңазытқыш-компрессорлық машиналар мен қондырғылар» мамандығының студенттеріне арналған.

УДК 621.56/56 (075)  
КБЖ 31.392 я 73

*Пікір білдірушілер:*

*Джингилбаев С.С. - АТУ техника ғылымдарының докторы, профессор*

*Заваров Р.В. - "Gold Line" ЖШС директоры*

*Мустафина Н.К. - АТУ аға оқытушысы*

«Кәсіпқор» холдингі КЕАҚ-ның ғылыми-әдістемелік кеңесі  
мақұлдаған, 26.09.2018 жылғы №2 Хаттама

©«Холдинг «Кәсіпқор» КАҚ, 2018 ж.  
«Delta Consulting Group» ЖШС аударған

## Мазмұны

<b>КІРІСПЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>1 ТАРАУ. МОНТАЖДАУ ЖҰМЫСТАРЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ.....</b>	<b>7</b>
1.1. Монтаждау жұмыстарын ұйымдастыру. Монтаждау жұмыстарын жүргізу кезіндегі қауіпсіздік техникасы. Жабдықтарды, құрылымдарды және коммуникацияларды монтаждаудың заманауи әдістері.....	7
1.2. Жабдықтарды жылжытуға және монтаждауға арналған жүк көтергіш жабдықтар.....	13
1.3. Тасымалдау жұмыстары және оларды жүзеге асыруға қойылатын негізгі талаптар.....	17
1.4. Жабдықтарды тиеу.....	19
<b>2 ТАРАУ. ТОҢАЗЫТҚЫШ ЖАБДЫҚТАРЫНЫҢ НЕГІЗДЕРІ.....</b>	<b>23</b>
2.1. Негіздердің мақсаты мен құрылысы. Негіздерді қабылдау.....	23
2.2. Таңбалау жұмыстары.....	26
2.3. Негіздегі жабдықтарды салыстырып тексеру және орнату.....	29
<b>3 ТАРАУ. ӨНІМДІЛІГІ АЗ ТОҢАЗЫТҚЫШ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ЖӘНЕ КОМПРЕССОРЛАРЫН МОНТАЖДАУ.....</b>	<b>34</b>
3.1. Өнімділігі 4 кВт Тоңазытқыш қондырғыларды монтаждау.....	34
3.2. Өнімділігі 4-20 кВт Тоңазытқыш қондырғыларды монтаждау.....	38
3.3. Поршеньді компрессорларды монтаждау.....	41
3.4. Бұрандалы және ротациялық компрессорларды монтаждау.....	44
3.5. Турбокомпрессорларды монтаждау.....	46
<b>4. ТАРАУ. СУДЫ САЛҚЫНДАТУҒА АРНАЛҒАН НЕГІЗГІ ЖЫЛУ АЛМАСУ АППАРАТТАРЫН ЖӘНЕ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН МОНТАЖДАУ ЖӘНЕ КӨМЕКШІ ЖАБДЫҚТАРДЫ МОНТАЖДАУ</b>	<b>49</b>
4.1. Конденсаторларды монтаждау.....	49
4.2. Салқындатқыштарды салқындату үшін буландырғыштарды монтаждау және панельді).....	51
4.3. Ауа салқындатқыштарды монтаждау.....	57
4.4. Қабырғалық және төбелік батареяларды монтаждау.....	59
4.5. Айналымдағы суды салқындатуға арналған құрылғыларды монтаждау.....	60
4.6. Қосалқы жабдықты монтаждау.....	61
<b>5 ТАРАУ. АВТОМАТТЫ ҚАДАҒАЛАУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ ҚҰРАЛДАРЫН МОНТАЖДАУ.....</b>	<b>68</b>
5.1. Температура релесі.....	68
5.2. Қысым релесі.....	70
5.3. Манометрлер және мановакуумметрлер.....	71
5.4. Сұйықтық деңгейінің релесі.....	72
5.5. Термореттеуші бұрандалар.....	73
5.6. Майлауды қадағалау релесі.....	77
5.7. Су ағыны релесі.....	77
5.8. Соленоидті бұрандалар.....	80
<b>6. ТАРАУ. ЖҮЙЕЛЕРДІ СЫНАУ ЖӘНЕ ҚОНДЫРҒЫЛАРДЫ ІСКЕ ҚОСУ.....</b>	<b>84</b>

6.1 Жүйелерді сынау.....	84
6.2 Жүйені салқын агентпен және тоңазытушымен толтыру .....	86
6.3 Қондырғыны іске қосу және пайдалануға беру.....	89
<b>7 ТАРАУ. ЖЫЛУ АЛМАСУ ЖАБДЫҒЫ МЕН ҚОСЫМША ЖАБДЫҚТАРДЫ ЖӨНДЕУ.....</b>	<b>95</b>
7.1 Жылу алмастырғыштарды жөндеу технологиясы.....	95
7.2 Қосалқы жабдықтарды жөндеу.....	97
<b>ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР.....</b>	<b>107</b>
<b>СТУДЕНТТЕРДІҢ ӨЗІНДІК ЖҰМЫСТАРЫ.....</b>	<b>120</b>
<b>ГЛОССАРИЙ (ТҮСІНІКТЕМЕ).....</b>	<b>124</b>
<b>ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ.....</b>	<b>128</b>

## КІРІСПЕ

Тоңазытқыш машиналар мен қондырғылар берілген салқындалатын объектідегі қоршаған орта температурасының  $10^{\circ}\text{C}$  -тан  $153^{\circ}\text{C}$ -қа дейінгі төмен температурасын сақтауға және қолдан төмендетуге арналған. Барынша төмен температураны жасау үшін қолданылатын машиналар мен қондырғылар криогенді деп аталады. Жылуды жою және тасымалдау осы орайда қолданылатын энергия есебінен жүзеге асырылады. Тоңазытқышты орнату салқындалуға қажетті нәрсені, салқындалу температурасының қажетті ауқымын, энергия көздерін және салқындалу ортасының түрлерін (сұйық немесе газ тәрізді) анықтайтын жобалау тапсырмасына байланысты жүзеге асырылады.

Тоңазытқыш қондырғыларын орнату жоғары және орта арнайы білім берудің арнайы пәндеріне кірмейтін кең ауқымды мәселелерді қамтиды. Бітірушілер әртүрлі қондырғылар, қолдануға қойылатын талаптар, құрылғылар мен құрылғыларды орнату ережелері туралы қажетті ақпаратты ала алмайды. Жаңа жабдықтардың, құралдардың, қазіргі заманғы жылу оқшаулаудың ерекшеліктері мен микропроцессорлық технологиядағы жетістіктерді білмегендіктен, тоңазытқыш қондырғылар ескірген тәсілмен және артық шығындармен жиі орнатылады. Соңғы уақытта тоңазытқыш қондырғылары сәл ғана өзгерді, ал қорғау, бақылау және реттеу жүйелері техникалық шешімдер тұрғысынан әлдеқайда алуан түрлі болып өзгерді. Орнату құралы қазіргі уақытта әлдеқайда механикаландырылған және көп функционалды, өйткені бірқатар тоңазытқыш агенттерге тыйым салумен байланысты, олардың аналогтары пайда болды.

Оқу құралының мақсаты - диагностикалық құралдарды тиімді пайдалану, жөндеу, монтаждау, техникалық қызмет көрсету және тоңазытқыш жабдықтармен байланысты заманауи өндірістік және технологиялық қызмет туралы идеяларды қалыптастыру; студенттердің тоңазытқыш жабдықтарына техникалық қызмет көрсетумен байланысты инженерлік проблемаларды шешуге арналған жалпы ғылыми және жалпы техникалық пәндерден алған білімдерін пайдалануын үйрету, бұл - оның сенімділігін қамтамасыз ету, кез келген өндірістің негізгі тоңазытқыш және қосалқы жабдықтарын жөндеу, орнату және монтаждау кезеңінде пайдалануды үйрету.

«Тоңазытқыш қондырғыларын құрастыру, пайдалану және жөндеу» оқу құралының негізгі мақсаты тоңазытқыш жабдықтарын монтаждай білетін мамандарды даярлау болып табылады:

- техникалық диагностика және беріктік теориясының негіздерін оқу;
- диагностикалық параметрлерді өлшеу әдістері мен құралдарын зерттеу;
- тоңазытқыш жабдықтардың сенімділігін арттыру жолдарын ұтымды таңдау;
- жабдықты жоспарлауды, ұйымдастыруды және орнатуды зерттеу;
- жабдықтарды орнату және монтаждау бойынша дайындық

жұмыстарын зерттеу.

Оқу құралында тоңазытқышты орнату мен іске қосу процестерін дәйекті түрде сипатталған. Осы мақсаттарда қолданылатын құралдар тізімі және онымен жұмыс істеу әдістері келтірілген. Оқулық колледждің жоғары курс студенттеріне, жас инженерлері мен тоңазытқыш қондырғыларын орнатушыларға арналған.

# 1 ТАРАУ. МОНТАЖДАУ ЖҰМЫСТАРЫН ҰЙЫМДАСТЫРУ

## 1.1. Монтаждау жұмыстарын ұйымдастыру. Монтаждау жұмыстарын жүргізу кезіндегі қауіпсіздік техникасы. Жабдықтарды, құрылымдарды және коммуникацияларды монтаждаудың заманауи әдістері.

Монтаждау бригадасы немесе монтаждаушылар тобы монтаждау шеберінен немесе монтаждау мекемесінің өзге инженерлік-техникалық қызметкерінен тапсырманы алғаннан кейін, жаңа тоңазытқыш қондырғысын монтаждау бойынша жұмыстарды бастайды. Шебер тапсырманы орындаушы топқа тапсырмамен бірге жұмысшы киімін, жұмысты ұйымдастыру жоспарын (ЖҰЖ), жобаға арналған жабдықты ұйымдастыру жоспарын, құбырлар сызбаларын, жеке тораптар мен бөліктерге арналған жұмыс сызбаларын, жабдықтар мен материалдардың техникалық сипаттамаларын береді.

Монтаждаушылар тобы қажетті жинау жабдығы мен құрал-жабдықтарды, дайын бұйымдар мен комбинезондарды алады, жұмыс орнында қауіпсіздік техникасын сақтау бойынша нұсқаулықпен танысады. [1]

Дайындық жұмыстарын аяқтағаннан кейін, дайындық барысында орнату сызбасындағы ықтимал сәйкес келмейтін орындары келісілді, өндірушілердің монтаждау нұсқаулары алынады, компанияның басшылығынан дәнекерлеу және құю жұмыстарына рұқсат сұралды, монтажшыларға қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулар берілді және олар жарақат алған жағдайда көрсетілетін алғашқы көмек бойынша нұсқаулықтармен танысты, құрал-жабдықтар, құбырлар, темір арқаулар, құрал-саймандар объектіге жеткізілді, киім ауыстыруға бөлмелер алынды, енді монтаждау жұмыстарын бастауға болады. Объектінің көлеміне байланысты монтаждаудың бастығы қоймалар мен дүкендерге бару үшін көлік құралына ие болуы тиіс, өйткені мұндай қажеттілік монтаждау барысында міндетті түрде орын алады. Құрал-жабдықтарды тасымалдау үшін объектінің жолда тұрып қалған немесе уақытша керек болатын (мысалы, ауа компрессоры) жүк автомобилін ұсынуға болады, әдетте, ірі кәсіпорындар тоңазытқыштармен жабдықтаушылардың талабын орындайды және осы мақсаттар үшін өзінің автокөлік тұрағынан көлік бөледі. Микроавтобустар кішігірім тоңазытқыш қондырғыларын орнату үшін өте қолайлы, олар ұзындығы 5 м-ге дейінгі мыс құбырларын, кіші компрессорлы қондырғыларды және жылу алмастырғыш жабдықтарды тасымалдай алады. Фреон тоңазытқыш машиналарын орнатқанда, аммиакпен жұмыс жасау барысында - дәнекерлеу құралдары, кесу машиналары, газ кесу және болат құбырлармен жұмыс жасау әдістерімен орнату кезінде, мыс құбырымен жұмыс істеу әдістеріне ерекше назар аудару қажет.

Жұмыстарды ұйымдастырудың жоспары жабдықтарды, материалдарды және негізгі жабдықтарға арналған пайдалану нұсқауларын көрсете отырып, орнату нұсқауларын жеткізу кестесі; агрегаттарды және механизмдерді

орналастырудың жұмыс диаграммалары; электр, су, сығылған ауаны және сутегі, кальций карбиді немесе ацетиленді қондырғыға жеткізуге арналған сызбалар көрсетіледі.

Тоңазытқыш қондырғылары - бұл күрделі жабдықтар. Сондықтан, монтаждауды бастамас бұрын құрылыс және әрлеу жұмыстары, электр қондырғыларын орнату және желдету жұмыстарын жүргізу қажет. Тоңазытқыш қондырғыларын монтаждау сантехникалық және іске қосу жұмыстарына байланысты жұмыстардың бейінінде жүргізіледі.

Орнату жұмыстарын бастамас бұрын қойма алаңы, демалыс және темекі шегу орындары тағайындалады, тағамға арналған бөлме бөлінеді, тұрақты немесе уақытша санитарлық тораптар жабдықталады.[1]

Тоңазытқыш қондырғысын монтаждау - оны орнату, пайдалануға беру және іске қосу бойынша жұмыстар кешені. Монтаждау жұмыстарын жүргізудің үш негізгі тәсілі бар: шаруашылық, жалдамалық және аралас. Кез келген әдіс бойынша, орнату жұмыстарының тізімі жобаның деректеріне негізделеді. [2]

Шаруашылық тәсілінде жұмыстар жабдықтың кәсіпорын иесінің күшімен өндірістік- техникалық базасында жүзеге асырады.

Жалдамалық әдіс жабдықтарды пайдаланушы кәсіпорындардың тапсырыстарын қолданушы мамандандырылған мердігер ұйымның жұмысын орындауға негізделген.

Жұмыстарды жүргізудің аралас тәсілі жабдықты пайдаланатын ұйымның жұмыстарының бір бөлігін (мысалы, құрылыс) орындауды қамтиды және тоңазытқыш қондырғысын орнатуды мердігер ұйым жүзеге асырады.

Көптеген жағдайларда жалдамалық әдіске артықшылық беріледі, себебі бір типті жұмыс көлемінің үлкен көлемін орындауға мамандандырылған ұйым орнатудың озық әдістерін қолдана алады.

Жабдықтарды жартылай ауыстыру, тоңазытқыш қондырғыны қалпына келтіру және жаңғырту әдетте шаруашылық әдісі жағынан жүзеге асырылады. Осы мақсатта қондырғыға қызмет көрсететін қызметкерлер арасында топ құрылады. Ол құралмен қамтамасыз етіледі және қауіпсіздік техникасы нұсқаулығынан өтеді.

Тоңазытқыш қондырғыларын және құбырларды орнату Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 21 желтоқсандағы № 2160 қаулысымен бекітілген «Стационарлық компрессорлы тоңазытқыш қондырғыларына қойылатын қауіпсіздік талаптары» техникалық регламентінің талаптарына, Электр қондырғыларының ережелеріне, Техникалық пайдалану және Әуе электр желілерін, тарату желілерін және жарылғыш қондырғыларды пайдаланудағы қауіпсіздік техникасы ережелеріне, Құрылыс-монтаж жұмыстары кезінде өрт қауіпсіздігі ережелеріне, Көтергіш крандарды қауіпсіз пайдалану және құрылғы ережелеріне, Халық шаруашылығының нысандарында дәнекерлеу және басқа да от жұмыстары барысындағы өрт қауіпсіздігі ережелеріне, Жарылғыш нысандарда және жарылғыш заттарда өрт сөндіру жұмыстарын қауіпсіз



ұйымдастырудың типтік нұсқаулығына және Аммиак тоназытқыш қондырғыларын және қауіпсіз пайдалану және құрылғылардың ережесіне сәйкес жүргізілуі тиіс.[3]

Монтаждау алаңын, жұмыс алаңдарын және жұмыс орындарын ұйымдастыру жұмыстың барлық кезеңдерінде қызметкерлердің қауіпсіздігін қамтамасыз етуі керек.

Монтаж алаңын ұйымдастырғанда, жұмыс алаңдарын, жұмыс орындарын, көтергіш машиналар мен көлік құралдарын өткізу орындарын орналастыру кезінде адамдарға арналған жолдар, қауіпті өндірістік факторларды тұрақты немесе ықтимал жұмыс істейтін адамдар үшін қауіпті жерлерді орнатады. Қауіпті аумақтар қауіпсіздік белгілерімен және белгіленген нысанның жазуларымен белгіленуі тиіс.

Тұрақты жұмыс істейтін зиянды өндіріс факторларының аймақтарына электр қондырғыларының оқшауланбаған ағымдық бөліктеріне жақын орналасқан аймақтар; 1,3 м және одан жоғары биіктіктегі қоршалмаған сарқырамаға жақын аумақтар; машиналар мен жабдықтардың, олардың бөліктері мен жұмыс құралдарының қозғалыс орындары; концентрациядағы зиянды заттардың құрамында барынша рұқсат етілген шамадан жоғары немесе MEMST бойынша рұқсат етілген мөлшерден асатын шу әсеріне ұшыраған жерлер; жүк көтергіш крандары арқылы жүктердің қозғалысын жүзеге асыратын жерлер жатады.

Ықтимал қауіпті өндірістік факторлардың аумақтарына салынып жатқан құрылысқа жақын жерлер, жабдықтың немесе құрылыстардың монтажи жүргізілетін ғимараттар мен құрылыстардың қабаттары жатады.

Бөтен тұлғалардың рұқсатсыз қол жеткізуін болдырмау үшін тұрақты қауіптілік аймақтары қорғаныс қоршауларымен қоршалған. Мұндай аумақтарда құрылыс-монтаж жұмыстарын жүргізуге, әдетте, жол берілмейді.

Дәнекерлеу жұмыстарына ерекше назар аудару керек. Көздің және беттің сәулеленуінен, шашырауынан және ұшқындарынан қорғау үшін ашық доғалық дәнекерлеу барысында дәнекерлеушілердің жұмыс орындары биіктігі кем дегенде 1,8 м болатын өртке берік экрандармен (қалқалар, қалқандар) көрші жұмыс орындарынан және өтпелерден бөлінуі керек. Мұндай кедергілер ашық ауада дәнекерлеу кезінде бірнеше дәнекерлеушілер бір мезгілде адамдардың көп шоғырланған жерінде немесе оған жақын жерде жұмыс жасағанда қойылуы керек.

Газ баллондары соққылардан және тікелей күн сәулесінен қорғалуы тиіс, сондай-ақ жылытқыштардан кемінде 1 м қашықтықта болуы керек.

Қыздырғыштардың, кескіштің және беріліс қорабының нипельдеріндегі газ өткізгіш түтігін, сондай-ақ түтіктерді ұзарту орындарын байлау белдіктерімен бекіту керек. Дәнекерлеу сымдарын төсеу немесе жылжыту кезінде олардың оқшаулануына және су, мұнай, болат кабельдермен және ыстық құбырлармен зақымдалуына қарсы шаралар қабылдау қажет.

Жарылғыш заттармен толтырылған аппараттар мен құбырларға дәнекерлеу жұмыстарын жүргізуге қатаң тыйым салынады. Құрылғыны және

құбырларды бөлшектеуді олардан жарылғыш заттардың қалдықтарын алып тастағаннан кейін ғана іске қосуға болады.

Технологиялық құбырларды беріктігі мен тығыздығына тестілеу кезінде бітемелерге жақын және қарсы тұруға, құбырлар бойымен жүруге және қысым астындағы құбырлар мен арматуралардың ақауларын жоюға тыйым салынады. Үрленетін және сыналатын құбырлардан шығарылатын ауаны шығару орындары қауіпсіз түрде қоршалуы тиіс. Қорғалатын аумаққа құбырларды сынақтан өткізу кезінде адамдардың кіруіне тыйым салынады. Дәнекерлеу жіктерін және жабдықтарды тікелей құбырларды сынау кезінде соққылауға жол берілмейді. [3]

Құрылыс алаңдары мен ғимараттарда монтаждау жұмыстарын жүргізу орындарын электрлік жарықтандыру үшін типтік стационарлық инвентаризациялық жарықтандыру қондырғылары қолданылады. Жарықтандыру жұмыс орнының барлық деңгейлерінде біркелкі болуы керек. Құрылыс алаңдары мен өндіріс орындарын электр жарығымен жарықтандыру жиілігі 50 Гц айнымалы ток желісінен және жалпы жарықтандыру құралдарын жарықтандыруға кернеуі 220 В-тен аспайтын, қолмен тасымалданатын шамдар үшін 12 В-қа дейін желіден ток алып жарықтандырылуы тиіс.

Электр желілері мен электр қондырғыларын монтаждау және жөндеу жұмыстары олардан кернеуді толығымен алып тастап және жұмыстың қауіпсіз орындалуын қамтамасыз ету бойынша шаралар орындалғаннан кейін жүзеге асырылады.

Тоңазытқыш жабдықтарын пайдалану, орнату және техникалық қызмет көрсету кезіндегі қауіпсіздік ережелері А қосымшасында келтірілген.

Компрессорлық цехты және салқындатылатын бөлмелерді қайта жаңғырту бойынша жұмыстар әдетте қолданыстағы жабдықтарды ішінара тоқтатқаннан кейін жүргізіледі. Электр тогының соғуына немесе кездейсоқ қосылуына жол бермеу үшін бөлшектелетін жабдықтың барлық іске қосу қондырғылары : жұмыс істеп тұрған жабдықтың құбырлары қуысты бітеуіштерді орнату арқылы өшірілуі тиіс.

Монтаждау жұмыстарын жүргізу алдында тек қана монтаждау жұмыстарының тізімімен ғана емес , сонымен қатар міндетті түрде конструкция ерекшеліктерімен және жаңа жабдықты монтаждау ережелерімен танысу міндетті. Жабдықты орнату орнына тасымалдау, дайындаушы зауыттың нұсқаулығында келтірілген тиеу бойынша нұсқаулықтарға сәйкес жүргізілуі тиіс.

Тоңазытқыш қондырғысы бірқатар міндетті элементтерден тұрады, оның ішінде: компрессор, буландырғыш, конденсатор және пластикті қаптағыштар. Ескере кету керек, көп компрессорлы ірі агрегаттардың сорушы коллекторларын болаттан жасайды, көбінесе неміс өндірісінің коррозияға төтеп беретін болаттан жасалған коллекторлы агрегаттарын кездестіруге болады. Сорушы коллектор жылу оқшаулағышпен қапталған.

Поршенді жартылай герметикалық компрессор майлануды қадағалау релесі MP 54

(55) «Danfoss» комплектіде келетін жиектемег бекітіледі, жиектеме компрессордағы картер қақпағына бұрандалар арқылы бекітіледі, майлануды қадағалау релесін жалғау штуцер арқылы ілме гайкаларымен компрессода қарастырылған болат түтіктер арқылы жүргізіледі. Релені орнату бойынша нұсқаулықта басқа да орнату әдістері келтірілген. Картерді жылыту ТЭНдерін орнатады.

Поршенді және бұрандалы жартылау герметикалық компрессорлар үшін ортасын тауып біріктіру тән. Ереже іспеттес, төрт компрессордан асып кетсе ортасын таппайды, ерекшелік ретінде бес компрессорлылар кездеседі, дегенмен бұндай конструкциялардың жақтауы габаритті емес болып шығады және тасымалдаумен қатар монтаждау да қиындайды. Заманауи ішінде орнатылған май ажыратқышы бар бұрандалы компрессорларда үлкен өлшемдерге және салмаққа ие, оны монтаждау кезінде ескеру керек.

Бұрандалы және поршенді шарбылық компрессорлық қондырғылар компрессордың өзінен, электр қозғалтқышынан, оларды қосатын қосылыспен және қосалқы құрылғылар мен механизмдермен бірге бекітілген рамадан тұрады. Жалғастырғыштың ортасының дәлдігіне тығыздаманың, компрессордың мойынтіректері мен электр қозғалтқышының қызмет көрсету мерзімі байланысты.

Өндіруші-зауыттар ұсынған үлкен бұрандалы компрессорлық қондырғылардың негіздері бұранда болттарын негізге бекітуге немесе оларды діріл тіректеріне қоюға қажеті болмайды, бірақ Қазақстанда сенімділік жоғары болуы үшін оларды анкерлік бұрандамалармен бекітеді. Орнатқан кезде, саңылауды бұрғылау алдында негіздік тақтаны анкерлік бұрандаманың астына мықтап бекіту қажет. Құрылысшылар үшін іргетастың негізін бетондау кезінде болттарды бекіту әдісі бұрынғысынша танымал, бірақ бұл әдісті ескірген ретінде жиі қолданбаған дұрыс. Бекіткіштерге арналған саңылаулар компрессор саңылауларын өткізгіш ретінде пайдалану арқылы немесе плитаны таңбалау арқылы перфоратормен жасалуы керек. Мүмкіндігінше бетондау кезінде бұранда болттарын орнында арматураның болмауын қамтамасыз ету қажет, бірақ қуатты перфораторлар арматуранан оңай өтеді. Ірі бұрандалы компрессорлық қондырғыларды жеткізушілер өздерінің өнімдерін Тапсырыс берушінің талабы бойынша дірілтіректермен толықтырады.

Аммиак компрессорларының баспалық және сору құбырлары екі жікпен қаптаманың арқасында дәнекерленеді: біріншісі аргон-дәнекерлеу жігі, екіншісі - қолмен доғалық дәнекерлеу. Конструкцияға байланысты, сұйық суық агент немесе су бұрандалы компрессорлардың май салқындатқышына жеткізіледі. Суды жіберетін құбырға суды бақылау шұрасын орнату қажет. Салқындатқыш жабыны бар поршеньдік компрессорларға сумен жабдықтау құбыры жүргізіледі. Сору құбыры жылу оқшаулауышпен жабылады.

Экономайзер компрессорлық қондырғыларда опция ретінде орнатылған, ол қабықша- түтік және пластинкалы болуы мүмкін. Замануи жалғастырғыштар қорғағышпен жабдықталған. Қазіргі заманғы ірі

компрессорлық қондырғылар фреон сияқты қауіпсіздік қақпақшаларымен жабдықталған. Фреонда авариялық құбырдың қауіпсіздік қақпақшаға дәнекерлі, дәнекерлеу арқылы, жалғастырғыш және ернемек арқылы жалғасуы мүмкін.

Тек арнайы дайындықтан өткен дәнекерлеушілер ғана дәнекерлеу жұмыстарына жіберіледі. Жұмысты бастамас бұрын цехтың басшысы дәнекерлеуге рұқсат етілген аймақты белгілеуі керек. Құрылғыда жанғыш элементтер болған жағдайда аппарат орнатылатын жерге дәнекерлеуге тыйым салынады. Бөлмеде төгілген май немесе басқа да тез тұтанатын заттар болмауы керек. Барлық өрт сөндіру құралдары тексерілуі және дайындалуы қажет.

Егер қолданыстағы қорлар жаңа жабдыққа сәйкес келмесе, оларды толық ауыстыру қажет. Ірі тербелістерді жасамайтын жабдықтарды орнату қолданыстағы іргетастарға орнатылған дәнекерлеу рамалары бойынша жасалуы мүмкін.

Тоңазытқыш қондырғыларын орнату кезеңдері:

1. Алдын ала дайындық кезеңі. Тоңазытқыш қондырғысын орнатпас бұрын, шеберлер бригадасы жұмыс жүргізілетін нысанға барып, орнату алаңына толық тексеру жүргізеді. Содан кейін болашақта құбыр салынатын сызба әзірленеді.

2. Келісу кезеңі. Бұл кезеңде жұмысты жүзеге асыру уақыты тапсырыс берушімен келісіледі.

3. Орнату кезеңі. Құбырды монтаждау, тоңазытқыш қондырғыларын орнату және толық салқындату жүйесін одан әрі құрастыру жүзеге асырылады.

4. Диагностикалау. Бұл кезеңде өндірістік қондырғылардың қуат шамаларының шекті мөлшерлеріне дәйекті сынақтар жүргізіледі. Мұны анықтау үшін, тоңазытқыш камераға өте жоғары қысым енгізіледі, содан кейін ол қайта босатылады.

5. Іскер қосу-реттеу кезеңі. Температура режимі мен басқару элементтерінің жұмысын баптау.

Сонымен қатар, бұлардан өзге, тоңазытқыш қондырғысының негізгі кезеңдері бірқатар қосымша рәсімдерді қамтиды. Олардың қатарында:

- шудың көрсеткіштерін тексеру;
- оқшаулау дәрежесін тексеру;
- қорғау және бақылау механизмдерін сынау;
- тоңазытқыш қондырғыларының беріктігін сынау.

Тоңазытқыш қондырғыларын орнатқаннан кейін үш күн ішінде олардың жұмыс істеу параметрлері тексеріліп, инженерлік коммуникацияларді баптаулар реттеледі, содан кейін жабдықты іске қосу актісі куәландырылады. [6]

## **1.2 Жабдықтарды жылжытуға және монтаждауға арналған жүк көтергіш жабдықтар**

Орнату аймағында жабдық пен конструкцияларды жылжытуға және орнатуға арналған құралдарға өздігінен жүретін жебелі крандар (автокөліктік, шынжыртабанды, пневматикалық), мұнаралар, тіректі крандары, автотиегіштер, құбыр төсегіштер жатады. Технологиялық жабдықты көтеру және орнату да жобалық (штаттық) көпір крандары мен электр көтергіштерінің көмегімен жүзеге асырылады.

Жоғары тік аппараттар жүк көтергіш дінгектермен көтереді.

Кішкентай диаметрлі құрылғылар бір қорғаныс дінгектің негізімен орнатылуы мүмкін, бірақ бұл іргетасқа жетуді қиындатады. Сондықтан әдетте жұппен жұмыс істейтін екі дінгек қолданылады. Кейбір жағдайларда, әсіресе ауыр көлік құралдарын көтеру үшін төрт өзара біріктірілген арқандар қолданылады. Жабдықты орнатқан кезде П-пішінді порталдар қолданылады. Бірақ олар негізінен химиялық және мұнай-химия өндірісі салаларында қолданылады.[4]

### ***Дінгекті көтергіштер***

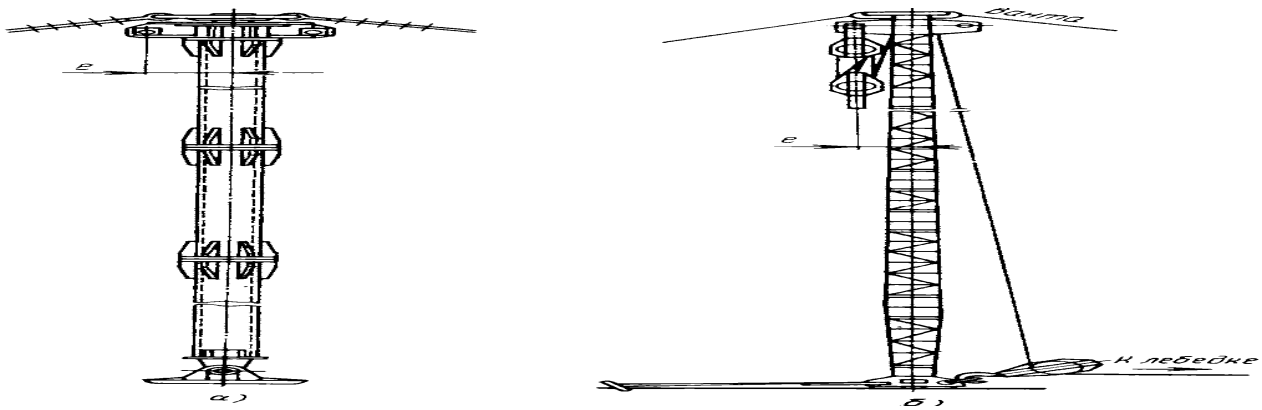
Дінгектік көтергіштер - кез келген биіктікте орнатылатын ауыр салмақты ірі көлемді көлік құралдарын, оның ішінде жоғары негіздер мен іргетастарды орнатудың ең кең таралған құралы болып табылады. Әмбебап монтаждау құралы ретінде, жүк көтергіштері 20-дан 500 тоннаға дейінгі жүк көтергіштігі бар белгілі бір көлемде шығарылады. Олардың көмегімен барлық қосалқы операциялар орындалады. Порталдар мен шевроларды дінгекті көтергіштердің негізінде жасауға болады.

Жүкшығырмен және полиспаспен жабдықталған және қапсырмамен тұрақты күйде ұстайтын тіреуіш қондырғы, қажетті жүк көтеру крандары болмаған жағдайда орнату жұмыстарына қолданылады.

Металл дінгектер құбырлы немесе торлы конструкциялар болуы мүмкін (1.1. а, б суреттер).

Дінгектердің көтеру қабілеті олардың биіктігіне және құбырлардың өлшеміне және бұрылысты жасауға арналған бұрыштарына байланысты болып табылады. Тік немесе көлбеу күйінде, тірек жақшалармен ұсталып тұрады. Бір басты сүйретпе болат арқандар басқыштың үстіне бекітілген, екіншісі зәкірге бекітіледі. Сүйретпе болат арқандардың саны кем дегенде үшеу боуы керек.

Дінгектің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін горизонттағы қиғаштар бұрышы  $45^\circ$  аспауы керек. Бекіткіш қауіптілік аймағынан тыс жерде орналасуы керек болғандықтан, сүйретпе болат арқанның ұзындығы әдетте тіреудің ұзындығынан 1,5 есе ұзын болып табылады. Егер тіреуді қозғалту қажеттілігі туындаса, горизонттағы тіреуіштердің болат арқанының көлбеуі  $30^\circ$  аспауы керек.



1.1 сурет – Металл тіреуіштер

Тіреуіштің басы болат арқандарды және тізбекті бекіту үшін қызмет етеді, тірек негізі - тірек (қозғалмайтын немесе бұрылысты) жасау үшін қолданылады және бұру қондырғысын орнатады. Болат арқандар тіректің басына ерітіп жабыстырылған тесікке бекітіледі. Баулық айналмалы және қозғалмайтын болуы мүмкін құбырлы тіректер диаметрі 400 мм-ден асатын құбырлардан жасалады, торлы тіректер қиғаш байланыстырылған бұрыштардан жасалады.

Бүктелмелі тіректер фланецтермен байланыстырылған жеке бөлімдерден тұрады. Бұл тіректің биіктігін өзгертуге мүмкіндік береді. Биіктігі арттырылғанда, тірек жүктемесі азаяды. Тіректерді көлбеулету үшін топсалы тірек қарастырылады.

Сонымен қатар, айналдыру тіректері де пайдаланылады, бұл тіректің 180 °-қа айналуына мүмкіндік береді. Жүк көтеру қабілеті 3-тен 50 тоннаға дейін және биіктігі 30 м-ге дейін. Бұл жағдайда, полиспасттар тіреуіштің болат арқандарына орнатылып, олар тіректің қисайған және бұрылған кезінде бұрылыстарының ұзындығын өзгертуге мүмкіндік береді. Тіректің төменгі бөлігі көлденең тоспаның топсасына бекітіледі, ол өз кезегінде негізге тік ілгекпен бекітіледі. Тіректің айналуы тек көлбеу күйде ғана жүзеге асырылады. Тіректің жұмыр мойын тіректер мойын тіректерді топсаның айналасына айналдырып, орнатуға мүмкіндік береді.

Биіктігі жоғары орнату тіректерінің металды қажетсінуі мен жүк көтеру қабілеттілігінің шамасы - 0,25 - 0,35, яғни, тірек салмағы көтерілген жүктің салмағының 1/3 - 1/4 шамасын құрайды. Тіректердің биіктігі тұғырдағы аппараттың биіктігінен 0,75-ден 1,15-ге дейінгі шекте ауытқиды.

### ***Тіректі крандар***

Автомобильді крандар мен автотиегіштерді тасымалдау жұмыстарында қолдануға болмайтын шеберханалар ішінде өздігінен жүретін тіректі крандар қолданылады. Тіректі крандар ашық қоймаларда және алдын ала жинау орындарында қолданылады (1.2. сурет).



1.2 сурет - Тіректі кран

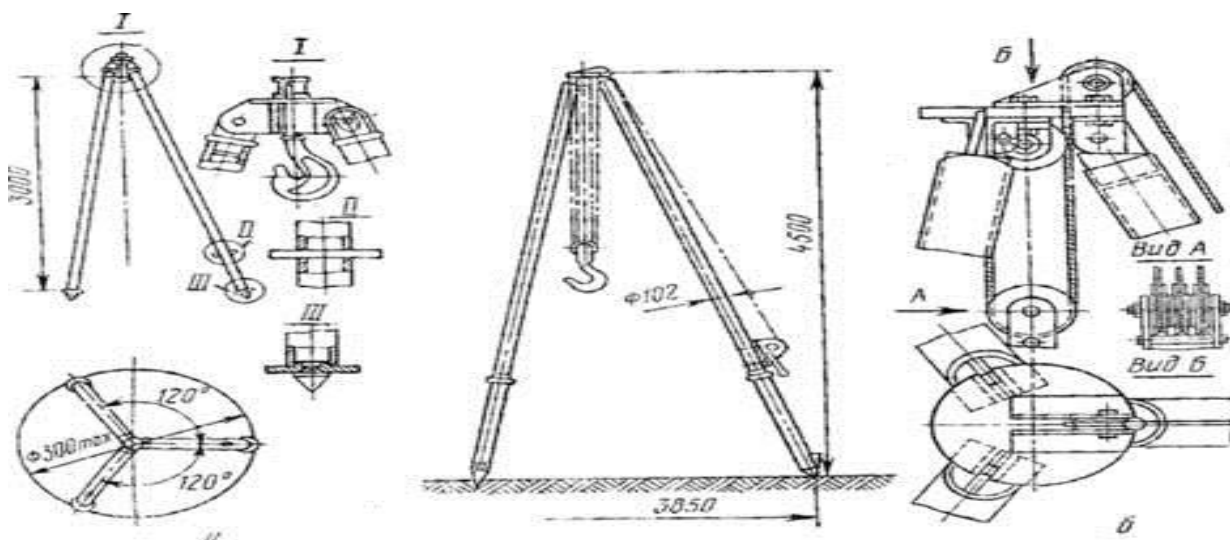
Тіректі крандар 11,3-тен 44 м-ге дейінгі тіреулердің арасындағы қашықтықта және 24 м дейін көтеру биіктігімен қолданылады. Олар мұнара крандары секілді мақсаттарда қолданылады. Тіректі кранның тіреуіштері кранның қозғалысты тетіктері бар қозғалыс арбашасына орнатады. Кранды басқару тіреуіште немесе беларқада орналасқан кабинадан жүзеге асырылады. Кран кранның ұзындығына тең жолмен темір жолдар бойымен қозғалады.

Өздігінен құрастырылатын тіректі крандар көптеген негіздері бар қондырғыларды орнату барысында (компрессорлық және сорғы станцияларында және т.б.), сондай-ақ ұзындығы бойынша айтарлықтай өлшемдері бар жабдықтарға (нан пісіретін пештер, туннельді типтегі кептіргіштер және т.б.) орнату кезінде пайдаланылады. Кранның тірек конструкциялары ілгектің көтеру биіктігін 24-тен 34 метрге дейін өзгертуге мүмкіндік береді.

Кран екі қолдан басқарылатын жүкшығырмен, яғни оның көмегімен тік күйге көтерілетін құрылғымен, сондай-ақ кранның ептілігін жоғарылататын және көлбеу көлденең қималары мен жинақаталған қимасы бар дөңгелектердің жұмысының қауіпсіздігін жақсартатын құрылғымен жабдықталған.[6]

### ***Үштағандар***

Үштағандар металдан жасалған құбырлардан, ағаштан сирегірек жасалады. Салмағы 1 тоннаға дейінгі салмақты 2,5 м дейін биіктікте көтеру үшін жеңіл үштағандар қолданылады. Жүкшығырмен салмағы 3 тоннаға дейінгі жүктерді көтеру үшін ауыр үштағандар қолданылады. Тіреуіштердің диаметрі 102 мм (1.3. сурет).



1.3 сурет – Үштағанның сызбасы.

Көпір крандары қолмен басқарылатын және электрлі болуы мүмкін. Олар машина бөлмелері, қазандықтар және басқа ғимараттарда орнатылып, пайдалану, орнату және жөндеу тетіктері болып табылады. Қолмен басқарылатын көпір крандары, технологиялық жабдықтар мен құрылымдарды жылжытуға және орнатуға қолданылады. Тұрақты кәсіпорындарда олар негізгі механикалық орнату жұмыстарының басталуына дейін орнатылады. Құрылымдық жағынан, олар бір және екі қалықты болып бөлінеді. 4,5-16,5 м аралығындағы бірқалықты крандардың жүк көтеру қабілеті 3,2-8 т; қосқалықтынікінің ұзындығы - 7,5-16,5 м - 12,5 - 20 тонна.

### **Электр көтергіштері**

Қол көтергіштерден басқа, электр көтергіштері орнату мен жөндеу кезінде кеңінен қолданылады. Электр көтергіштері қоставрлы арқалықтан жасалған сусымалы жолдар бойымен қозғалады. Жүк көтергіштердің қуаты 0,5-тен 5 тоннаға дейін. Көтерудің ең жоғары биіктігі 12 м. (1.4. сурет)



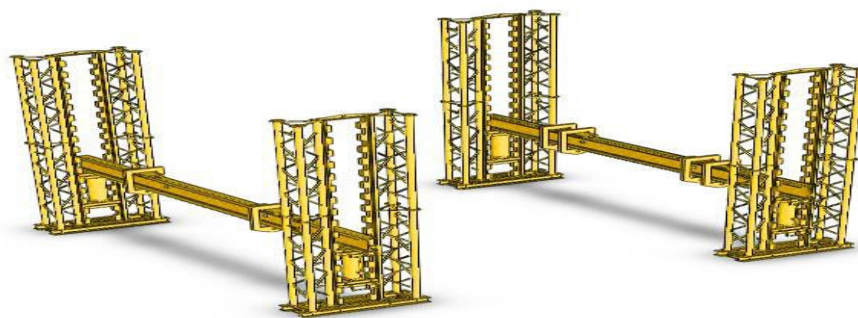
1.4 сурет – Электр көтергіш

### **Порталдар**

Портал П-тәрізді пішінді (тік бұрышты жалпақ жақтау). Бекітуге арналған зәкірлер мен сүйретпе болат арқандар тербелу жазықтығында еніс күйінде орналасады. П-тәрізді түтікшелі порталдар диаметрі 1400 мм немесе



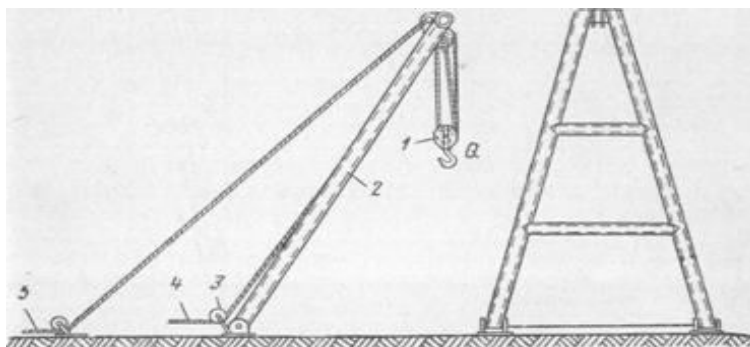
одан да артық құбырлардан жасалады. Кескіш тордың беларқасы құбырдан дайындалады (1.5. сурет).



1.5 сурет – Порталдар

### ***Шевролар***

Шевро деп А-тәрізді көтергіш аталады. Жүк полиспасқа қосымша, шевр көлбеуін өзгертуге қызмет ететін, ауытқу құрылғысы мен тартқыштармен жабдықталған (1.6. сурет).



1.6 сурет–Шеврдің сызбасы

### **1.3 Тасымалдау жұмыстары және оларды жүзеге асыруға қойылатын негізгі талаптар.**

Тасымалдау жұмыстары жүкті тиеуге және түсіруге бағытталған түрлі іс-шаралар болып табылады. Бұл іс-қимылдар ауқымы ірі, көп тонналы және көлемді жүкті көлікте көтеру, тасымалдау және орнатудан тұрады. Тасымалдау жұмыстары қарапайым тиеу-түсіру жұмыстарынан ерекшеленеді, өйткені олар арнайы тетіктер мен құрылғылардың көмегімен жүзеге асырылады. Олар көбінесе жабдықтарды, станоктар, техникалар, сәулет-мүсін өнімі және т.б. тасымалдау және жылжыту үшін қажет. Тасымалдау - бұл оның көмегімен осы жұмыстар орындалатын өте ерекше жабдықтар мен жарақтар болып табылады. Бұл арсенал әр түрлі жүкшығырлардан, ілмектерден, көтергіштерден, швеллерлерден, қол құрылғылардан, тұтқыш құрылғылардан және тағы басқалардан тұрады. Барлық қолданылатын жабдықтар мен құрылғылар әрқашан жақсы жағдайда

болуы керек, себебі жұмысты жүзеге асыру қауіпсіздігі соған байланысты. Осыған орай, тасымалдаушылар алдын-ала сынақтан өтуі керек және арнайы рұқсат қағаздар мен техникалық қадағалау сертификаттары болуы керек. [8]

Тасымалдаушы-жүк көтергіштер - ең алдымен, медициналық тексеруден өтіп, мамандық бойынша арнайы дайындықтан өткен, сондай-ақ қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулармен танысқан қызметкерлер. Оларда итарқалық жұмыстарды жүргізудің толық білімі мен дағдыларын біледі, ал күрделілігі жоғары болған жағдайда олар жұмыс істеу үшін арнайы құрылғыны ойлап тауып және жұмыс жүргізу үшін құрастыра алады. Бүгінгі таңда тасымалдау жұмыстары көптеген салаларда қолданылады: металлургия, жеңіл және ауыр өнеркәсіп, тамақ өнеркәсібі, медицина, баспа және т.б. Тасымалдаушылардың міндеті жүкті тиеу немесе түсірумен ғана шектелмейді. Бұл жауапты және уақытты қажет ететін жұмыс, өйткені бұл орайда қымбат тауарлар мен заттар, жабдықтар мен техникалар жүк ретінде пайдаланылады. Мұнда нақты жасалған ережелерге сүйеніп, сақтық шараларын үнемі қадағалап отыру керек.

Жұмыстың сапасы көптеген факторларға байланысты, олардың қатарында тәжірибе, кәсіпқойлық және қызметкерлердің арнайы дайындығы, сондай-ақ тасымалдаудың сенімділігі мен ұқыптылығы өте маңызды.

Аталған жұмыстар мәселені қарастыру орталығына қай параметрге байланысты қойылғанына қарай әр түрлі болуы мүмкін. Егер жұмыс орны туралы айтатын болсақ, онда ірі компанияларға арналған тасымалдау, кеңсе және тұрмыстық түлері бар. Тұрмыстық тасымалдау жұмыстары жаңа тұрғын үйге немесе саяжайға көшу үшін жиі қажет. Бұл жағдайда көп адамдар саны мен арнайы техника қажет етілмейді. Бөлімшелер үшін бұл шешім тасымалданатын заттың көлеміне және өлшемдеріне байланысты қабылданады. Ірі өнеркәсіптік кәсіпорындар үшін бұрғылау жұмыстарын жүргізу кезінде ерекше ауыр және күрделі талаптар қойылады. Жүктің салмағына және жүктің өзіне, яғни тасымалданатын жүк салғышқа байланысты, тасымалдау жұмыстарының түрлерін ажыратуға болады. Сондай-ақ күрделілік деңгейіне байланысты бөлуге болады.

Жүк тиеу-түсіру жұмыстарын жүргізушілер ұшырайтын алғашқы қиындық - бұл жүктің салмағы. Ең қарапайымы - жүзден мыңдаған килограммға дейінгі салмағы бар өнімдерді тасымалдау үшін қажетті жұмыстар болып табылады. Бұл сейф, банкомат, шағын құрылғы немесе басқа жабдық болуы мүмкін. Жоғары күрделіліктегі жұмыс жүктің салмағы ондаған, тіпті жүздеген тоннадан асқанда басталады. Бұл орайда тек қауіпсіздік үшін ғана емес, жүктердің қауіпсіздігі үшін де талап қойылады. Ол үшін әр кезеңді жоспарлау және нұсқауларды қатаң ұстану қажет. Бұл жүк мөлшеріне де қатысты. Егер тікелей тасымалдауды жүзеге асыруға болмайтын болса, қажетті жұмыстарды жүргізуге мүмкіндік беретін қосымша іс-шараларды әзірлеу қажет. Бұл жерде жұмыс орны да маңызды рөл атқарады. Қажетті арнайы құрал-жабдықтар мен керек-жарақтарды орналастыру үшін әрдайым бос орын бола бермейді. Бұл жағдайда үдеріс күрделене түседі және жүзеге асыру уақыты ұлғаяды. Әрбір жағдайда, жеке

тәсілді қолданған жөн, сондай-ақ бүкіл топтағы тәжірибе мен шеберліктердің де қажеттілігі туындайды. [4]

Қажет болған жағдайда және мүмкін болса, тауарларды тиеу, түсіру немесе жылжытудың механикаландырылған әдістерін пайдалану қажет. Әрқашан белгіленген нұсқауларды орындау қажет және әрбір жекелеген жағдайда жұмысты жасау жобасына назар аудару қажет. Егер көтеру жұмыстары көшеде арнайы техниканы пайдаланып жасалып жатса, белгіленген аумақты қоршау және ескерту белгілерін орнату қажет. Барлық тасымалдау үдерісі қадағалануы керек. Ол әрқашан жақсы жағдайда болуы керек, тіркеліп, ережелер мен ұсыныстарға сәйкес сақталуы керек, сонымен қатар күнделікті тексеруден өтуге және қажетті техникалық қызмет көрсетуге тиіс.

#### **1.4. Жабдықты тиеу**

Тасымалдау және жабдықты көтеру әдістері. Жабдықтарды тік тасымалдауды түрлі конструкциялы крандармен жүзеге асырған жөн. Крандарды қоспағанда, жабдықты көтеру және түсіру кезінде арнайы құралдарды қолданған дұрыс: көлбеу жазықтық, текше, тіректер. Текше құрылғысына ағаш жәшіктер мен шпалдарды қолдануға болады. Көтеруді текшенің қоссырықтарына орнатылған көтергішпен жүзеге асырады. Көлбеу жазықтық шағын биіктікте (1-1,5 м) көтеру үшін пайдаланылады және ол шпалдар мен жолақтардан жасалады. Жабдықтарды көтеру үшін көбінесе барлық жабдықтарды нығайтатын монтаждық тіреулер қолданылады, оған барлық тасымалдау жабдықтары бекітіледі. Жүктің салмағына қарай көтеру бір, екі немесе төрт шоғырлы блоктың көмегімен жүзеге асырылады.

Соңғы жылдары, әсіресе көпір крандарын орнатқан кезде, жабдықтарды және құрылымдарды дінгексіз жабдықтау деп аталатын өнеркәсіптік орнату ғимараттардың (бағаналар, фермалар, арқалықтар, белағаштар) конструкцияларын салу кезінде жиі пайдаланылады. Жүктерді көтерудің бұл әдісі ең ұтымды және үнемді болып табылады, өйткені одан кейін көтергіш тіректерді орнату және бөлшектеу қажет болып табылмайды. Тасымалдау жұмыстарын орындау кезінде, әсіресе тауарларды көтеру кезінде, тиеу өте маңызды және жауапты операция болып табылады. Үлкен көлемдегі жабдықтың үлкейтілген бөліктерін мұқият байланыстыру керек. Барлық бұрыштар міндетті түрде арнайы төсемдер немесе тшпалдар мен бөренелердің төсеніштері арқылы дөңгелектелуі тиіс. Тиеуді орындау кезінде жабдықтағы толқындарды, шетмойындарды, құлақшаларды, көзді бұрандаларды және басқа бөлшектерді пайдалану қажет. Ілмектерді тазартылған немесе оңай деформацияланатын бөліктерге бекітуге болмайды. Жүкті тасымалдау барысында оның ауырлық күшінің орталығын дұрыс анықтау қажет. Жүктің тұрақты теңдестірілуін қамтамасыз ету үшін көтергіш қондырғы өзінің ауырлық күшінің орталығынан жоғары болуы тиіс. [9]

Материалдың біркелкі таралуы қарапайым конфигурация жүктемесі геометриялық орталықта ауырлық орталығы орналасады. Тасымалдау және

білдектерді көтеру. Машина жасау зауыттарының машиналық цехтарында шағын, орташа (10 тоннаға дейінгі массалы) және үлкен бірегей машиналар орнатылады.

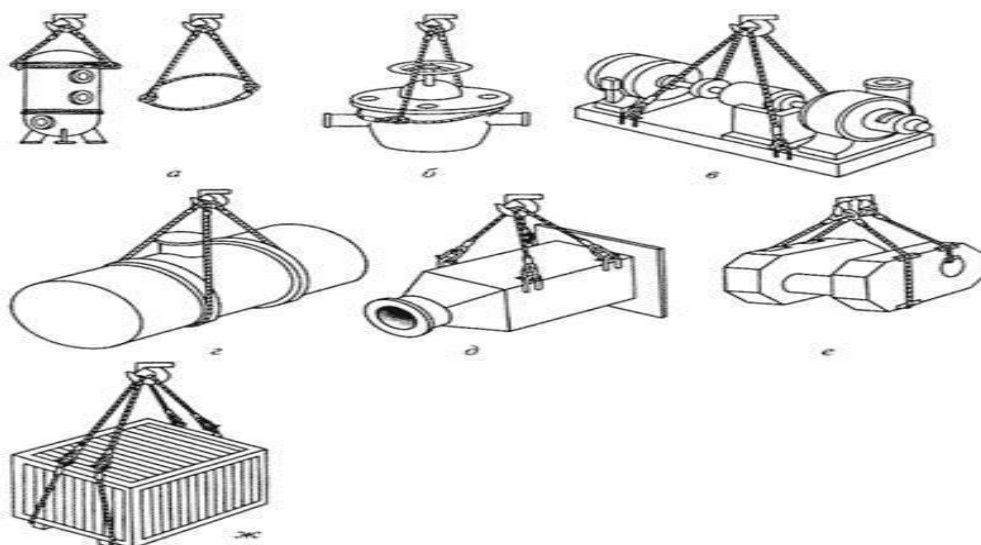
Негіздік тақтадағы немесе жақтаудағы орналасқан сорғылар мен беріліс қорабын төрт арқанмен «айқыштап» немесе түгендеу сызықтарымен байланыстыру керек.

Шағын және орта жабдықтар арнайы қабаттарсыз тікелей бетон қабатында немесе аралық қабатта бекітіледі.

Бірегей ауыр машиналар, әдетте, жеткіліксіз қатаң құрылымы бар және бірнеше бөліктен тұратын, әдетте бір қатты негізге орнатылады. Бұл жағдайда, негіздер жабдық тағанына қосымша қаттылықты береді және іргетастың шөгуі кезінде машинаның әртүрлі бөліктері бірдей құрастырылымға ие болады. Шағын және орташа жабдықтар, әдетте, нысанға буып-түйілмей келеді, ірі жабдықтар нысанға бөлек бөліктерге бөлініп тиеледі. Осы қондырғыларды орнату, сонымен қатар, жекелеген бөліктердің жобалық орналасуына көтеру және орнату арқылы жүзеге асырылады.

Шағын және орта қондырғылар, сондай-ақ ірі машиналардың жекелеген бөліктері көтеріліп, бір матауышпен орналастырылады. Сонымен бірге олардың қауіпсіздігін қамтамасыз ету және тұғырдың бойымен сырғуына қарсы шаралар қабылдау қажет.

Тағанның өлшемі және таған жасалған арқанның диаметрі есептеу арқылы қабылданады. 1.7 суретте ең көп тараған қондырғыларды тасымалдау сызбалары көрсетілген. Электр қозғалтқыштарын орнату. Монтаждау үшін шағын және орта электр қозғалтқыштары жинақты түрде келеді, үлкен электр қозғалтқыштары мен генераторлары - жеке бөліктер немесе жинақтар ретінде орнату нысанында жасалады. Шағын және орта электр қозғалтқыштары орнатылған бірліктің жақтауына немесе плитасына орнатылады.



1.7 сурет – Жабдықты тасымалдау

Электр қозғалтқышын тасымалдау және көтеру кезінде оның көлденең күйде болуын қамтамасыз ету керек. Электр қозғалтқыштары мен генераторлары ілмек бұранда, тесіктер және олардың көтерілуін жүзеге асыратын басқа да құрылғыларға ие. Ілмек бұрандалар осьтік күштерді тігінен ғана қабылдайтынын есте ұстаған жөн, басқа көлденең күштер оның бүгілуіне әкеліп соғады және соңғысы бұзылып, қозғалтқыштың құлап кетуіне ықпал етуі мүмкін. Тасымалдау арасындағы бұтақтардың иілуіне жол бермеу үшін ағаш тірегіш орнату керек.

Жабдықтарды көтеру кезінде өздігінен жүретін крандардың тұрақтылығын қамтамасыз ету. Өздігінен жүретін крандардың құлауға қарсы тұрақтылығы өз салмағымен қамтамасыз етіледі. Көтерілген жүк кранды құлауға тырысады. Егер кранның ауырлық орталығы тірек контурында болса, кранның орналасу жағдайы төзімді болып табылады. Кран тірек тіреуіштері жоқ кезде жұмыс істейтін болса, тірек контуры кранның қозғалыстағы дөңгелектерінің жермен байланысу нүктелерінен пайда болады. Қашықтағы тіректерді пайдалану тірек контурының көлемін арттыруға мүмкіндік береді, осылайша кранның төзімділігін арттырады. Кранның тұрақтылығы дәрежесі тұрақтылық коэффициентімен сипатталады.

#### **Өзін-өзі тексеру сұрақтары:**

1. Орнату жұмыстарына арналған жобалық құжаттаманың түрлері.
  2. Жабдықтарға қойылатын талаптар, оның орнатудан бұрын тексерілуі
  3. Құрылыс алаңын ұйымдастыру
  4. Орнату және пайдалануды қосу кезінде қолданылатын аспаптар мен құрылғылар. Кернеуге арналған электр құралына қойылатын талаптар.
  5. Орнату құралдары. Көтеру дінгектерін дайындау
  6. Ғимараттар мен үймереттерде жабдықтарды орнату ерекшеліктері.
- Жүкті тік дінгек арқылы көтеру

#### **1 тараудың тест сұрақтары**

1. Тоңазытқыш қондырғылары қайсысына жатады: а) күрделі жабдықтарға  
б) жеңіл жабдықтарға  
в) жылуды бақылау құрылғыларына г) ауаны тазарту құрылғыларына
2. Тоңазытқыш қондырғыларын орнату дегеніміз -  
а) осы салқындатылған нысанның температурасы  $10^{\circ}\text{C}$ -ден  $-153^{\circ}\text{C}$  дейін төмендеген температураны төмендету және сақтау  
б) оны монтаждау, жөндеуге беру және пайдалануға енгізу жөніндегі жұмыстар кешені в) қосалқы жабдықпен жабдықталған бір немесе бірнеше тоңазытқыш машиналар  
г) салқындатылған объектімен жылу алмасу жүйесі
3. Тасымалдау заттары дегеніміз - а) арқандар  
б) матауыштар  
в) траверсалар  
г) желкендер

4. Орнату жұмыстарын жүргізудің үш негізгі жолы бар:

- a) операциялық, аралас, циклдік
- b) өндірістік, өнеркәсіптік және мердігерлік
- в) өнеркәсіптік, жалғыз және аралас
- г) шаруашылық, мердігерлік және аралас

5. Монтаждық керек-жарақтар дегеніміз -

- a) шоғырлы блок
- б) траверсер
- в) шаналар
- г) блоктар

6. Тоңазытқыш қондырғысы келесі міндетті элементтерден тұрады:

- a) компрессор, буландырғыш, конденсатор және дрозпластикалық тыс
- б) конденсатор, тазартқыш, компрессор
- в) салқындатқыш, энергия мен су беру жүйесі
- г) электр жетегі, бумен қозғалтқыш, термоэлектрлік құрылғылар

7. Орнату аймағында жабдықтар мен конструкцияларды жылжыту

және орнату құралдары мыналарды қамтиды:

a) өздігінен жүретін крандар (автокөлік, шынжыр табанды, пневматикалық), мұнаралар, тіректі крандары, тиегіштер, құбыржолдар

- б) жүк көтергіштері, тірек көтергіштері
- в) жиналмалы тіректер мен құбыржолдар
- г) электр көтергіштері, жүк көтергіштері, аспалы көтергіштер

8. Монтаж құрылғылары мыналарды қамтиды:

- a) жүкшығыр
- б) арбалар
- в) шеврлер
- г) топсалар

## 2 ТАРАУ. ТОҢАЗЫТҚЫШ ЖАБДЫҚТАРЫНЫҢ НЕГІЗДЕРІ

### 2.1 Негіздердің мақсаты мен құрылысы. Негіздерді қабылдау.

Іргетастар жабдықтың негізгі күш түсетін бөлігі болып табылады және жұмыс барысында пайда болатын салмағы мен күшінен түсетін қысымды жерге береді. Одан бөлек, іргетастар жабдыққа қосымша беріктік пен тұрақтылықты береді.

Жабдықтың қалыпты жұмыс істеуі үшін іргетас мыналарды қамтамасыз етуі тиіс:

- мойынтірек сыйымдылығына сәйкес жабдықтың салмағынан жердегі күштерді бөлу барлық топырақ жағдайында орнатқан кезде орнатылатын жабдықтың орны;
- іргетастың жалпы жүйеге қосылуы арқылы жабдық табанының қаттылығы;
- бүкіл қондырғының ауырлық орталығының төмендеуіне байланысты жабдықтардың тұрақтылығын қамтамасыз ету;
- бүкіл агрегаттың массасының ұлғаюы, демек, тербелістер мен күштердің әсерінен ығысу ықтимал амплитудасының төмендеуі;
- топырақтың дірілдеуді тоқтату факторы ретінде жағымды әсері;
- айналадағы машиналар мен механизмдердің жұмысы кезінде жабдықты сыртқы әсерлерден қорғау.

Негіздер жабдықтардың зауыт-өндірушісі әзірлеген сызбалар негізінде жасалады. Олар қордың жоспарлары мен негіздің бөлімдерінен тұрады және оның массасын есептеуді қамтиды. Кескіндер негіздің құрылымының натылығын, оның тұрақтылығын есептеуді, сондай-ақ құрылыс конструкцияларын анықтайды.

Негіз қаланған кезде, жердегі рұқсат етілген қысымның асып кетуіне жол бермеу керек, себебі бұл іргетастың шөгуі мен деформациясына әкеледі. Жерге жүктемені азайту үшін таяныш жасалады, осылайша іргетастың негізінің алаңы кеңейтіледі. Топырақ жүктемеге төтеп бере алатын болса, онда құрылғының таянышының жұмысы оның орналасуына дейін төмендетіледі.

В Балшық жұмсақ немесе тұнбалы топырақ болған жағдайда, бетон төсеніші (қалыңдығы 300-400 мм) жасалады, оның үстіне іргетас жасалады. Тығыздау негізі іргетастан тыс барлық бағытта біркелкі болуы керек.

Негіздің тереңдігі топырақтың табиғатына, оның мұздау тереңдігіне, орнатылған жабдықтың түрі мен мөлшеріне байланысты. Әдетте, от жағылмайтын бөлмелер үшін іргетастың тереңдігі - тоңудың 0,5% тереңдігінен - жылытылатын үй-жайлар үшін 0,7-ден кем емес тоңу тереңдігі жасалады.

Дұрыс емес іргетас құрылымы тербелістерге, құрал-жабдықтардың мерзімінен бұрын тозуына, жұмыстың дәлсіздігіне, өңделген беттердің сапасының нашарлауына, жабдықты белгілі бір жерден ауыстыруына, табанның тоңуына және түзетулердің бұзылуына әкелуі мүмкін.

Жабдықтарға арналған негіздерді салған кезде іргетастың және машина мен табанның ауырлық күшінің орталықтарының бірдей тік тұруын қамтамасыз етуге тырысу керек. 1.5кгс/ см<sup>2</sup> дейін жобалық стандартты қысымы бар топырақтың эксцентриситеті 3% -дан аспауы тиіс, ал стандартты қысымы 1,5 кгс / см<sup>2</sup> астам топырақ үшін табанның осы жағының өлшемінен 5% аспайтын бағытта қозғалады. [5]

Негіздердің биіктігі және олардың іргетасының тереңдігі топырақтың сипаттамасына байланысты және геологиялық зерттеулермен анықталады.

Жабдықтың біркелкі жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін іргетастың биіктігі мүмкіндігінше аз болуы керек және оның горизонтальдық мөлшерлері үлкен болуы керек, бұл көлденең күштердің әсерін азайтады және топырақтың реактивті қарсыласу сәтін арттырады.

Жабдыққа арналған негіздер жер асты және жерасты іргелес ғимараттардан кемінде 0,5 м кем емес барлық периметрдің айналасындағы аралықты ұйымдастыру арқылы бөлінуі тиіс.

Жоспардағы іргетастың пішіні мен мөлшері іргетаспен байланысқан жабдықтың беткі жағының пішініне сәйкес болуы керек, алайда ол қарапайым түрде болуы керек. Бұл форма негізінен қоршаудан қордың шетіне дейінгі жүктемені беру сызбасымен анықталады.

Қондырғылар негізіне айтарлықтай мөлшерде және тағанның жеткілікті қаттылығы болмаған кезде орнатылады, реттелетін сыналар немесе тоспалар пайдаланылады. Сонымен қатар, қондырғыны мерзімді түрде теңестіру үшін барлық орнату сынауларын ыңғайлы реттеу қажет.

Жоғары дәлдіктегі қондырғылар сыртқы күштердің әсерінен (негіздердің шөгінділерінің біркелкі емес болуы деформациялар негізден берілмеуі және машина құралының дәлдігін бұзбауы үшін орнатылады. Осындай тұғырлар үш тірек нүктеде орнатылады.

Мұндай қондырғылардың жоғарғы бөлігі оның техникалық құжаттарының негізіндегі сызбаларға сәйкес орындалуы керек.

Жеңіл және орта салмақты металл кесетін қондырғылар, әдетте, бетон төсеміне немесе арнайы дайындалған еденнің бетон төсенішіне орнатылады. Тегістеу, тісөңдеу және әрлеу машиналарында әдетте арнайы іргетастарды дайындайды. Қатты қондырғылардың, сондай-ақ ерекше қондырғылардың негізі жеке әзірленеді; олардың конфигурациясы күрделі және салмағы жоғары болып табылады. [5]

Бетон негіздерін өндіру үшін көбінесе портландцемент белгісі 200-ден 600-ке дейін қолданылады. Бұл цементтің қатаю уақыты: басталуы - 45 минуттан кем емес, аяқталуы - 12 сағаттан аспайды.

Бетон және ерітінділерге арналған бітеуіштер келесі белгілермен ерекшеленеді:

1. түйіршіктердің ірі мөлшеріне сәйкес (5 мм-ге дейінгі түйіршікті ұсақ құмдарға және ірілері - қиыршықтас, ұсақтас - 5-150 мм өлшемдегі бөліктерден тұрады);

2. Шығу тегі бойынша: табиғи (табиғи құм, қиыршық тас) немесе тау жыныстарын ұсақтау (құм, қиыршық тас) және жасанды (қож және



металлургия, сынған кірпіш) ұсақтау және сіңіру арқылы алынғандар;

3. құрғақ жағдайда массасы бойынша: үйілген құмның ауыр салмағы 1200 кгс / м<sup>3</sup> және ірі бітеуіштер - > 1000 кгс / м<sup>3</sup> және борқылдақ үйілген құм салмағы 1200 кгс / м<sup>3</sup> және ірі бітеуіштер - 1000 кгс / м<sup>3</sup>;

4. мақсаты бойынша: бетондарға (ірі бітеуіштер - қиыршық тас және ұсақ тас, ұсағы

- құм) және құрылыс ерітінділеріне арналған (тек ұсақ бітеуіштер - құм).

Негіздер өндірісінде мынадай негізгі техникалық шарттарды орындау қажет. Негіздер материал туралы мәліметтерді, ғимараттың осьтеріне немесе басқа машиналарға және жобалық биіктіктерге қатысты қоршау осінің орналасуын қамтитын сызбаларға сәйкес жасалуы тиіс. Үлкен көлемдегі негіздер өндірісінде (150 м<sup>3</sup> астам) олардың осьтері ғимараттың сыртында орналасқан нүктелермен белгіленуі керек (жер бетіне 50x50 см мөлшерде жер асты мұздату деңгейінен кемінде 0,2 м тереңдікте қазылған бетон бағандар).

Негіздер үшін материал бетон немесе темірбетон болуы мүмкін. Шұңқырға бетон төселгенге дейін, ендірілген бөлшектер мен анкерлік бұрандаларды орнату тексеріліп, қалып қоқыс пен қоқымнан тазартылады. Негізге арналған бетон дайын формадағы бетон зауытынан келуі тиіс: ол механикаландырылған жолмен 2 м аспайтын биіктіктен және оны дайындағаннан кейін 1,5 сағаттан кешіктірмей қолданылуы керек.

Келесі бетон түрлері іргетастарды дайындау үшін қолданылады:

- металл кесу және металл өңдеу машиналары, тасымалдағыштар және тыныш және теңгерімді жұмыс режимі бар басқа да машиналар үшін - 75-90;
- жұмыс режимі бірқалыпты емес ауыр машиналар мен қондырғылар үшін жұмыс режимі (илемдеу орнағының тетіктері, ұста-баспақ жабдығы, ауыр метал кескіш қондырғылар, іштен жану қозғалтқыштары және бу қозғалтқыштары, ұсақ бедерлердің қозғалу жолдары және т.б.) - 90-110;
- күрделі және жауапты машиналар үшін, олардың жұмыстарына туындаған тербелістерге қатысты (турбиналық қондырғылар, қуатты сорғылар, желдеткіштер, дәл металл кесетін қондырғылар және т.б.) қойылатын талаптар жоғары болып табылады - 110- 140.

Бетонның беріктігін ұрғаннан кейінгі дыбыс әсерінен және ұрғаннан кейінгі орынның әсерінен кейін бетінің күйімен бағалауға болады. Осылайша, 110-140 үлгісіндегі бетон балғамен соғылған кезде сыңғырлаған дыбыс шығарады, балға соққысының бетінде ешқандай белгілер болмайды, ал жеңіл өткір кескішпен сызғанда кесіндіде сәл сызық қалады; 60-90 маркалы бетон сынығы қатаң дыбыс шығарады, балғамен соққылардан жасалған тесіктер қалып қояды, ал өткір кескішпен ұрғанда 1-1,5 мм тереңдікте соғылған сызықтар пайда болады; 30-50 маркалы бетон сынықтары жұмсақ дыбыс шығарады, балғамен соғылған кезде, шеті үгілген жаншылған іздер қалады, ал өткір кескішпен соғылған кезде ол кесіледі және опырылып түседі.

Бетон өндірісінде бетон араластырғышты көп ұтқырлықпен қамтамасыз ету үшін су- цемент қатынасы (цементтің салмағы бойынша

судың қатынасы) 0,5-0,7 түрінде алынады. Температураның төмендеуінің әсерінен бетонның қату жылдамдығы төмендейді. Бетонның сулы ортаға төзімділігін арттыратын қоспалар ретінде, тас жолдар, кеуектастар, вулкан туфтары, диатомиттер, ұсақ кеуекті шөгінді тас жолдары, кремнийлі тау жыныстары, қышқыл және негізгі түйіршіктелген пневматикалық қождар, қышқыл күлдер қолданылады. Орнату үшін негіз дайындауды жылдамдату қажет болса, оның күші тәулігіне 80% дейін жететін сазбалшық цементін (400, 500 немесе 600 маркалы) пайдалану ұсынылады. Бұл қоспаны максималды рұқсат етілген температурада төсеу керек. Термалды өңдеу есебінен бетонның беріктігін жеделдету мүмкін болып табылады (жобалық беріктігінің 70% -ын алу үшін, 50-60 С температурада 2000 г/с беру қажет).

Жабдықты орнатуға, жобалық қысым беріктігінің 50% -нан төмен емес бетонның беріктігіне жету кезінде рұқсат етіледі. Орташа және қатты жүктелген машиналарды іске қосу кезінде бетонның беріктігі кемінде 70% құрауы тиіс.

## 2.2 Таңбалау жұмыстары

Жабдықтар мен байланыс құралдарын тік және көлденең жазықтықта жобаға толық сәйкестендіру үшін таңбалау жұмыстары жүргізіледі. Көлденең жазықтықта таңбалау жабдықтың орналасуын, осьтердің бекіту осіне немесе ғимараттың конструкцияларына қатысты негіз болттарының осін анықтайды.

Монтаждық осьтер - машиналар мен құрылғылардың негізгі бөліктерінің (компрессорлар мен электр қозғалтқыштарының біліктерінің осьтері, рамалық жазықтықтар және т.б.) сипаттамалық нүктелерінен өтетін екі өзара перпендикулярлы ось. Ішкі бөліктерде монтаж осьтері қабырғаға бекітілген қапсырмалар арасында созылған капрон жіптен немесе болат сым арқылы тағайындалады.

Жабдықтың осьтері мен іргетас болттарының проекциясы ақ немесе қызыл бояулар шеңберлерінде көрсетілген жұқа сызаттар түрінде іргетастың бетіне салынған плиталарға қолданылады.

Тік жазықтықта таңбалау кезінде еденге қатысты іргетастардың және жабдықтардың орналасу биіктігін анықтайды. Биіктік көрсеткіштері биіктікті санаумен анықталады. Биіктік белгісі (тірек белгісі) - бұл бетон негізге салынған болат бұрандама. Жақтаудың жоғарғы сфералық бөлімі іргетастың жобалық биіктігіне сәйкес келеді. [5]

**Таңбалау құралы.** Белгілеу жұмыстарын орындау үшін өлшеу және басқару өлшеуіштерін, тіктеуіштерді, нивелилерді, деңгейлерді, сызғыштарды пайдаланған абзал. Деңгейлер темір ұсталық, жақтауды орнату және гидростатикалық түрінде қолданылады.

**Темір ұсталық деңгей** (2.1a сурет) денеден және ауа көпіршігі бар спиртпен толтырылған саңылаусыз шыны ампуладан тұрады. Ампула денеге көлденең қойылғанда, ауа көпіршігі ампуланың ортасында орналасатындай корпуста орын алады. Белгілеу жұмыстары барысында II топтағы деңгейлер

(1 м-ге 0,1 мм шкаланың бөліну бағасы) және III топ (1 м-ге 0,2 мм) деңгейлері қолданылады.

Өндіріс ампуланың тұрақты және реттелетін күйімен темір ұстасы деңгейін өндіреді. Реттелетін деңгейде ампулдың орны микрометрлік бұранда көмегімен өзгертіледі. Бұл мөлшері 1 мм немесе 1 метр ұзындықтан артық бұрышын тексеруге мүмкіндік береді.



2.1а сурет – Темір ұсталық деңгей

**Жиектемелік орнату деңгейі** (2.1б сурет) Олар бір мезгілде көлденең және тік жазықтықтарды салыстыра тексеруге мүмкіндік береді, өйткені екі деңгейлі екі ампула қарастырылады, олар екі өзара перпендикуляр жазықтықта орналасады.



2.1б сурет – Жиектемелік орнату деңгейі

**Гидростатикалық деңгей** (2.1в сурет) цилиндрлерді бір-біріне жалғау үшін екі өлшемді цилиндрлерден (таразыда) және резеңке 2 түтіктен тұрады. Мұндай қабаттар қабырғаға тесік жасай алмасаңыз, іргелес бөлмеге биіктіктен өтуге мүмкіндік береді. Биіктігін ауыстыру кезінде өлшеу цилиндрлері биіктік деңгейіне орналастырылады және градуостау арқылы биіктікті анықтап, жоғары белгілер белгіленеді, деңгейлер олардың ішіндегі сұйықтықтың биіктігі бұрын айтылғанға сәйкес келетін етіп орнатылады.

Таңбалау жұмыстарын жүргізу. Белгілеу жұмыстары монтаждық осьтердің орналасуын анықтаудан басталады. Монтаж осьтерінің проекциясы

құрылыс конструкцияларына түсіріледі.

Өлшеу құралының көмегімен (болат таспа шарасы немесе сызғыш) монтаждау осьтерінің орналасуын анықтау үшін жоба бойынша жабдық бетінен немесе құрылыс осьтерінен қашықтық қалдырады. Қиыршықтас жіптің немесе сымның бір ұшын кронштейнде қозғалыссыз бекітіледі, ал екіншісін қарсы қабырғаға бекітілген ролик арқылы өткізеді. Кернеу, сымның үзілу беріктігінің 60-70% массасына тең болатын жүктеме арқылы қамтамасыз етіледі. [6]



2.1в сурет - гидростатикалық деңгейлері

**Лазерлі деңгей** - бұл көлденең және тік сызықтарды құрайтын құрылғы (кейде тіпті нүкте) (2.1г сурет). Оны көптеген кәсіби емес ұйымдар қате жарнама жасайтындай, бұл өлшеу құралы болып табылмайды.

Лазерлік деңгейлерді пайдалану әртүрлі таңбалау процедураларын іске асыруды айтарлықтай жеңілдетеді, еңбек өнімділігі мен сапасын арттырады. Осы бірегей құралдарды пайдалану арқылы сіз күшіңізді ғана емес, сондай-ақ уақытыңызды да үнемдейсіз. Лазерлік деңгейлер кәсіби және қарапайым адамның пайдалануы үшін тамаша келеді, осы керемет құралдарға ешкім де бей-жай қалмайды.



2.1г сурет - Штативке орнатылған лазерлік деңгей

### 2.3. Негіздегі жабдықтарды салыстырып тексеру және орнату

Салқындатқыш қондырғыларда компрессорлар, сорғылар, шиллерлердің үлкен тобы толығымен жинақталады, орнату кезінде бөлшектеуді талап етпейді. Мұндай жағдайларда қорғаныс құралдарын қолданғаннан кейін, құрал-жабдықтармен жабдықталып, зауыттың және КҚД-нің технологиялық құжаттамасының талаптарына байланысты тігу, перпендикулярлық және параллелизмді бақылайтын, бұрын орнатылған қондырғыларға қатысты биіктікте және көлденең (вертикалды) тұрғысынан тексеріледі. Орнатылған жабдықтың жобалық жағдайдан ауытқуы зауыттық техникалық құжаттамада көрсетілген рұқсаттардан аспауы тиіс.

Жабдықты жоспардағы, биіктігі бойынша және көлденеңінен дәл тексерумен іргетасқа орнату жабдықтың жұмыс қабілеттілігін, жабдықтың жекелеген бірліктерін бір-бірімен қосу мүмкіндігін және корпусық бөлшектердің қаттылығын арттыруды қамтамасыз ету үшін қажет.

Корпусық бөлшектердің қаттылығы олардың жоғары металл сыйымдылығымен қамтамасыз етіледі. Іргетасқа іргетастың қаттылығын қосу арқылы бекіту кезінде, қабырғаның қаттылығы айтарлықтай артады. Құбыржолдарды жабдыққа тек оны тексергеннен және іргетасқа түпкілікті бекітілгеннен кейін ғана қосуға рұқсат етіледі.

Пакеттер қалыңдығы 5 мм және одан жоғары болат немесе шойын астарлардан алынады. Жабдықтың жобалық және көлденеңдігі деңгейі қалыңдығы 0,5 ... 5 мм төсемдерін таңдап реттеп, оны алдын ала бекіту процесінде жетеді. Пакеттердегі астар тегіс, қылтықсыз, дөңес және ойықсыз болуы тиіс. Пакеттің құрамына сына тәрізді төсемдер де кіруі мүмкін. Пакеттегі төсемдердің саны ең аз болуы және соңғы салыстыру үшін қолданылатын жұқа табақты қоса алғанда, 5 данадан аспауы тиіс. Төсем пакеттерінің астындағы іргетас бетонының беті мұқият тегістеледі.

Салыстырып тексергеннен кейін және алдын ала бекітілгеннен кейін жабдық құяды, яғни жабдықтың тірек бөлігі мен бетон қоспасының іргетасы арасындағы саңылауды толтырады. Жабдықтың құйылатын беттері оны іргетастарға орнатқанға дейін майсыздандырылады және таза сумен жуылады. Құю бойынша барлық жұмыстар жабдықты орнату дәлдігін тексергеннен кейін 48 сағаттан кешіктірмей орындалады. Құю алдында іргетастың беті бөгде заттардан, майлардан және шаңнан тазартылады. Содан кейін беті ылғалдайды, бұл ретте тереңдете және шұңқырларда су болмауы тиіс. Құю қабатының

қалыңдығы 50... 80 мм. Жабдықты қоршаған ауаның температурасы +5° С төмен емес болғанда құяды.

Жабдықты анкерлік бұрандамалармен бекіту кезінде анкерлік плиталар іргетастың негізгі массивінде бетондайды, ал негіздерді құю түпкілікті тексерілгеннен кейін жүргізіледі. Бұл ретте анкерлік болттардың құдықтары әдетте құммен көміледі және 100-150 мм биіктікке битум құйылады. Іргетас бұрандамаларының құдықтарына жабдықты алдын ала тексергеннен кейін бетон қоспасын құяды.

Құдықтарды құймас бұрын тазалықты тексеріп, жылы сумен мұқият шайып, жақсылап жуған жөн. Бетон беріктік ұстағаннан кейін іргетас бұрандамаларын тартуға және соңғы тексеруге кірісуге рұқсат етіледі. Содан кейін негіздер құйылады.

Іргетас бұрандамаларының гайкаларын тартқан кезде барлық бұрандамалардың біркелкі тартылуын және астарларда орнатылған негіздердің іргетасқа тығыз қысылуын қамтамасыз ету қажет.

Егер конструкторлық құжаттамада реттеу бұрандалары көзделмесе және тәрелкелі шайбалар немесе инвентарлық домкраттарды пайдалануға болмайтын болса, металл төсемдердің пакеттері салыстырып тексеру үшін қолданылады. 12 пакеттер қалыңдығы 5 мм және одан жоғары болат немесе шойын астарлардан алынады. Жабдықтың жобалық деңгейі мен көлденеңдігі оны алдын ала бекітілу процесінде, қалыңдығы 0,5.....5мм болатын астар салып реттеледі. Пакеттердегі астар тегіс, қылшықсыз, дөңес және ойықсыз болуы тиіс. Пакеттің жиынтығына сыналы төсемдер де кіруі мүмкін. Пакеттегі төсемдердің саны ең аз болуы және соңғы салыстыру үшін қолданылатын жұқа табақты қоса алғанда, 5 данадан аспауы тиіс. Астар пакеттерінің астындағы бетонның (іргетастың) беті мұқият тегістеледі.

Монтаждау жұмыстарының арасында жетекші технологиялық үдерістер, жабдықты құрастыру және оны жоба бойынша орнату, бұл жағдайды талап етілетін дәлдікпен салыстырып тексеру және кейіннен іргетастарда бекіту болып табылады. Дәл осы процестер көбінесе машиналар мен аппараттарды монтаждау сапасын, сондай-ақ олардың пайдалану кезіндегі сенімділігін анықтайды.

Машиналар мен аппараттарды монтаждау, олардың типтері мен конструктивтік ерекшеліктеріне қарамастан, негізінен іргетасқа жабдықты көтеруге, оны іргетасқа бекітуге және орнатудың дұрыстығын тексеруге әкеледі. Машиналар мен аппараттарды монтаждаудың дұрыстығы оларды көлденең және тік жағдайларда дәл орнатумен, біліктердің осьтерін орталықтандырумен, түйіскен тораптарды салыстырып тексерумен, осьтердің параллельдігі мен перпендикулярлығын орнатумен және қозғалатын бөлшектердің түйіскен жерлерінде қажетті саңылауларды орнатумен қамтамасыз етіледі. [7]

Жабдықты монтаждау сапасы көп жағдайда оны тіректік негізде (іргетаста) салыстырып тексеру дәлдігіне, іргетасқа жүктемелердің дұрыс бекітілуіне және берілуіне байланысты.

Бекітілген іргетас болттары бар іргетастарға жабдықты орнату кезінде, жоспарда алдын ала тексеру осы болттармен жабдықтың тірек бөлігіндегі саңылауларды біріктіре отырып жүзеге асырылады.

Компрессорларды монтаждау алдын ала және дайындық жұмыстарынан, агрегат жабдығын іргетасқа орнату, оны жобалық қалыпта салыстырып тексеру және бекіту жөніндегі операциялардан тұрады, содан кейін компрессор сынақтан өтіп реттеуге жүргізіледі. Монтаждаудың соңғы мақсаты дайындаушы зауыттың стендінде көрсетілген жүктемемен машинаның қалыпты жұмыс істеуіне қол жеткізу болып табылады.

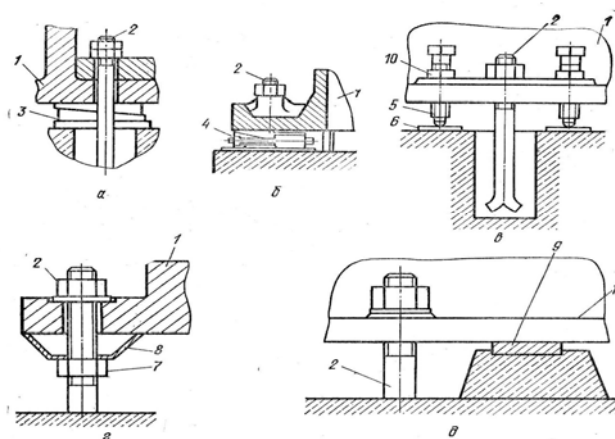
Жабдықты жеткізуге қолданыстағы техникалық шарттарға сәйкес жылу алмастырғыштарды дайындаушы зауыттар жиналған түрде, сыналған және жобада көзделген төсемдерде жеткізеді.

Аппараттарды, іргетастарды немесе постаменттерді монтаждауға қабылдау, аппараттарды орнату орнына тасымалдау, оларды жобалық жағдайға көтеру және орнату, орнатылған жылу алмастырғыштарды тексеру және бекіту негізінен жалпы мақсаттағы цилиндрлік аппараттарды монтаждау кезінде осы жұмыстарды жүргізуге ұқсас. Осыған байланысты төменде осы аппараттарға тән монтаждың кейбір мәселелері қарастырылған.

Сорғыларды монтаждауға келесі операциялар кіреді: іргетас пен сорғыларды монтаждауға сорғыларды орнату орнына жеткізу үшін сорғыларды және сорғыны іргетасқа көтеру үшін монтаждық жабдықтарды орнату және жабдықтау насостарды іргетасқа орнату насосты тексеру және бекіту тығыздаушы құрылғыларды, мойынтіректерді тексере отырып, сорғыны монтаждау, майлау және салқындату жүйесін құрастыру және реттей отырып, қозғалтқышы бар орталықтандыруды (көрсетілген операциялар бөлшектермен жеткізілетін ірі габаритті агрегаттар үшін орындалады) құю және сорғыны түпкілікті бекіту сорғыны сынау.

Осы тізбе бойынша толық құн үшін нормалардың тиісті параграфтарында көзделген жұмыстардың құны қабылданады. Жұмыстың жекелеген кезеңдерін төлеу жөніндегі осы нұсқаулар нормативтік жинақтарда көзделген монтаждау аймағындағы жабдықтарға қатысты қолданылады. Олар такелажға, егер ол норманың параграфымен ескерілсе, ревизия және монтаждау, яғни бөлшектерге бөлшектеу, тазалау, жуу, жарамдылығын тексеру, майлау, іргетасты қабылдау, жекелеген бөлшектерден құрастыра отырып орнату, аппаратураны тексеру, бекіту, сынау және қозғалыстағы машиналар мен механизмдерді сынау.

Айдау агрегаттары мен жабдықтарын алдын ала салыстырып тексеруді жалпақ параллельді және сыналы төсемдермен жүзеге асырады. Қайта айдайтын агрегаттар мен жабдықтардың биіктік орналасуын өзгерту



Сур. 2.2 – төсемдерде және салусыз әдіспен жабдықтарды орнату және салыстырып тексеру: а – сыналы төсемдерде; б – инвентарлық

*бұрандалы домкраттардың көмегімен; в – орнату бұрандаларында; г – орнату гайкаларында; д – орнату тіректерінде; 1 – Жабдық рамасы; 2 – Іргетас бұрандамасы; 3 – сыналы төсемдер; 4 – орнату домкраты; 5 – орнату бұрандасы; 6 – астарлы орнату пластинасы; 7 – орнату гайкасы; 8 – тәрелкалы шайба; 8 – монтаждық шайба; 9 – 9-қатты тіректің металл пластинасы; 10-бекіткіш гайка.*

салыстырып тексеру кезінде орнату болттарының (салусыз әдіс) көмегімен жүзеге асырылады. Орнату болт алты қырлы басы бар болттан және бір немесе екі гайкадан тұрады. Мұндай болттар рамалардың тірек бөлігіндегі бұрандалы саңылауларға бұралады және осының есебінен биіктік қалпын реттейді. Гайкалар орнату бұрандамаларын белгілі бір қалыпта бетондау және раманы құю кезінде олардың ығысуын болдырмау үшін бекіту және бекіту үшін қажет. Орнату бұрандамаларының ең аз саны әдетте іргетаста қатаратын агрегаттарды немесе жабдықты бекітетін іргелі немесе анкерлік бұрандамалар санына сәйкес келеді.

### **Өзін өзі бақылауға арналған сұрақтар:**

1. Жабдықтың тірек бөлігі не?
2. Негіз үшін қандай материалдар негіз болып табылады?
3. Орнатылатын жабдыққа байланысты іргетастар қанша топқа бөлінеді?
4. Белгілеу жұмыстары не үшін жүргізіледі?

### **2-тарауға тесттер**

1. Шарнир айналасында бұрылу арқылы монтаждың қадір-қасиеті:
  - а) мачталардың жүк көтергіштігі жабдықтың салмағынан 2 есе аз
  - б) арба жабдыққа ең жоғары жүктеме көтерудің бастапқы сәтінде келеді
  - в) кез келген биіктіктегі іргетастарға жабдықты орнату
  - г) топсаны орнату оңай
2. Іргетас бұрандамаларының түрлері:
  - а) бітеу
  - б) конустық
  - в) өткір
  - г) тік
3. Жабдықты салыстырып тексеру:
4.
  - а) реттеу бұрандалары
  - б) жүк көтергіш
  - в) металл төсемдер пакеті
  - г) кебісті
5. Машиналар мен аппараттардың негізгі бөлшектерінің (компрессорлар мен электр қозғалтқыштар біліктерінің осі, рама жазықтығы және т. б.) тән нүктелері арқылы өтетін екі өзара перпендикулярлы ось – бұл:
  - а) монтаждық осьтер
  - б) жабдықтарды монтаждау
  - в) белгілеу құралы
  - г) іргетас блоктары
6. Белгілеу жұмыстарын орындау үшін қолданылады

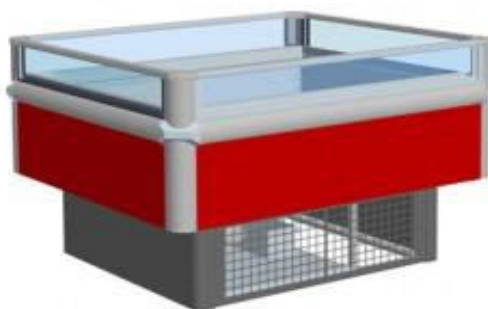


- а) іргетастар
  - б) өлшеуіш және бақылау сызғыштар, тіктеуіштер, деңгейлер, нивелирлер, сызғыштар
  - в) әр түрлі деңгейлер
  - г) металл төсемдер пакеті
7. Цилиндрлерді өзара жалғауға арналған екі өлшеуіш цилиндрлерден / (мектептермен) және 2 резеңке түтіктен тұратын деңгейлер.
- а) слесарлық деңгей
  - б) белгілеу құралы
  - в) монтаждық-рамалы деңгейлер
  - г) гидростатикалық деңгейлер
8. Су сорғысын іргетасқа орнатқаннан кейін оны тексереді....
- а) тік
  - б)көлденең
  - в)жазықтық
  - г) беріктігін
9. Орнатылатын жабдықтың тігінен тексеру кезінде қолданылады...
- а) тіктеуіш
  - б)сызғыш
  - в) рейка
  - г) сызу құралы

### 3 ТАРАУ. ӨНІМДІЛІГІ АЗ ТОҢАЗЫТҚЫШ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ЖӘНЕ КОМПРЕССОРЛАРЫН МОНТАЖДАУ.

#### 3.1 Өнімділігі 4 кВт тоңазытқыш қондырғыларын монтаждау.

Өнімділігі 4 кВт дейлі тоңазытқыш қондырғылары сауда және оғамдық тамақтандыру кәсіпорындарында витриналарды, сөрелерді, жиналмалы бұзылмалы тоңазытқыш камераларды салқындату үшін қолданылады. Сауда және қоғамдық тамақтандыруда қолданылатын сөрелерде негізінен салынған тоңазытқыш жабдығы болады (3.1 сурет) және зауыттан пайдалануға толық дайын болып жеткізіледі.



3.1 сурет - салынған тоңазытқыш жабдықтары

Жабдықты жөндеу-монтаждау комбинаты өкілінің қатысуымен орайды. Жабдықты ашқаннан кейін паспорттың және нұсқаулықтың болуын, жеткізу жинақтылығын тексереді және техникалық байқау жүргізеді.

Бұл ретте сынулар, жаншылулар және басқа да ақаулар жоқ па, түтіктер зақымдалмағанын анықтайды. Бұдан басқа, тоңазытқыш агрегаттың, электрпанельдің, конденсатты төгуге арналған шлангтың, термореттегіштің бекітілу сенімділігін, есік ілмегінің, есіктің резеңке тығыздағышының, сөндіргіштердің жағдайын, ТРВ және термореле термосезімтал патрондарының жанау тығыздығын, тоңазытқыш жүйесінің герметикалығын тексереді. [8]

Жабдықты жобаға сәйкес орнына орнатады. Сөрелер (витриналар) көлденең орнатылады. Сөрелер мен витриналар құрғақ, жақсы желдетілетін үй-жайда, көлемі кемінде 15 м<sup>3</sup> бір сөреге (витринаға) тікелей күн сәулесінен қорғалған жерде және жылыту құрылғыларынан 1,5 м қашықтықта орналастырады. Тоңазытқыш агрегатына қызмет көрсету жағынан қалатын орын 0,7 м ден кем болмауы тиіс. Тоңазытқыш агрегатының конденсаторына ауаның қалыпты ағуын қамтамасыз ету үшін қабырғадан сөреге (витринаға) дейінгі қашықтық кемінде 1 м болуы тиіс. Үй-жайдағы температура кемінде 12 °С және 32°С жоғары болмауы тиіс.

Жабдық орнына орнатылғаннан кейін оны схемаға сәйкес электр желісіне қосады. Электр сымдарын болат құбырлардағы еден деңгейінен төмен төсейді. Жабдыққа кернеу окшаулау және жерге тұйықтау кедергісін тексеру актісімен танысқаннан кейін ғана беріледі.

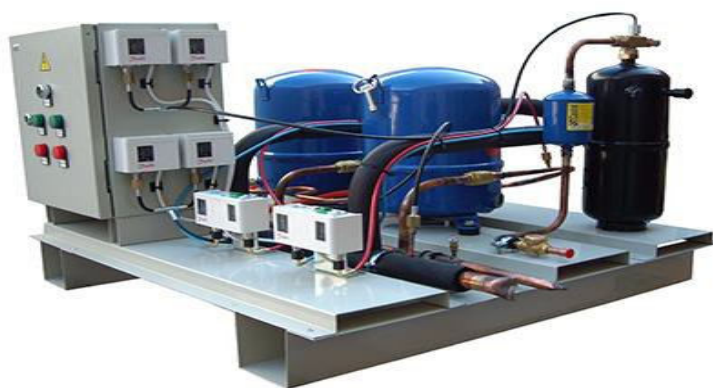
**Тоңазытқыш машинаны іске қосу.** Іске қосу үшін сорғыш және сұйық вентильдерді ашу және автоматты ажыратқышта "іске қосу" батырмасын басу керек. Желдеткіштің айналу бағыты көрсеткіш көрсеткімен сәйкес келетіндігін тексереді. Бұл жағдайда ажыратқыштың клеммасында екі түрлі сым орын ауыстырады. Компрессор, конденсатор желдеткіші шуылсыз, бөгде дыбыссыз жұмыс істеуі тиіс. 1-2 сағат ішінде буландырғыш қырау қабатымен жабылуы тиіс, сорғыш түтіктің қатуы сорғыш вентильге дейін кемінде 100 мм-ге аяқталуы және суыту объектісінің шегінен кемінде 100 мм-ге шығуы тиіс. Буландырғышты фреонмен толтыру TRV шпинделінің айналуын реттейді. Берілген температураға теңшеу үшін тұтқаны терморелеге айналдырады.

Машинаның жұмыс уақытының коэффициенті қоршаған ортаның температурасына байланысты 0,3-0,5 тең болуы тиіс. Жұмыс істеп тұрған тоңазыту жабдығын іске қосқаннан кейін үш күн бойы бақыланады және пайдалануға беру актісін жасайды. Содан кейін тоңазытқыш жабдығын өнімдермен жүктейді. [7]

Мұздатқыш агрегаттың қалыпты жұмысы келесі белгілерді сипаттайды: мұздатқыш агрегат қатты шу мен дірілсіз жұмыс істейді, буландырғыш қыраудың жұқа қабатымен жабылған; сорғыш түтікше суық, бірақ қыраумен жабылмаған; машина циклдік жұмыс істейді (жиі қосылусыз және өшірусіз); хладонның ағуы жоқ, электр аппаратурасында ұшқын шығармайды; ретке шыққаннан кейін (қосылғаннан кейін 50 мин) сөре (витрина) паспортында көрсетілген температура белгіленеді. Сөрені (витриналарды) пайдалануға тапсыру актімен ресімделеді, оған жөндеу-монтаждау комбинатының өкілі мен кәсіпорын әкімшілігі қол қояды.

Құрастырмалы-алмалы-салмалы тоңазытқыш камералары мен кейбір салқындатқыш сөрелерді салқындату үшін шығарылатын тоңазытқыш агрегаттар қолданылады (3.2 сурет).

Тоңазытқыш машиналарды жеткізу көлеміне тоңазытқыш агрегаты, батарея, монтажға арналған қызыл мыс мұздатқыш түтіктер жиынтығы кіреді.



3.1 Сурет - Шығарылатын тоңазытқыш агрегаттар

Компрессорлық-конденсаторлық агрегаттарды температурасы 5° С-тан төмен емес және 40 °С-тан жоғары емес құрғақ үй-жайда орналастырады. Үй жай салқындатылатын қабатта орналасады. , тоңазытқыш агрегатты камерадан жоғары орналастыру орынсыз, себебі бұл кезде жүйесіндегі май айналымы қиындайды.

Компрессорлық-конденсаторлық агрегаттар (әсіресе жертөле) орналасқан үй- жайларды машинадан шыққан жағдайда хладон буларын жоюды қамтамасыз ететін сору- сору желдеткішімен жабдықталады. Агрегаттарды ашық жалыны бар жабдық пайдаланылатын өндірістік үй- жайларда орнатуға тыйым салынады.

Конденсаторды ауамен салқындататын тоңазытқыш машиналар қабырғадан кемінде 300 мм қашықтықта орналасады; бұл ретте басқа үш жағынан ені кемінде 1 м өту жолы қамтамасыз етілуі тиіс.

Компрессорлық агрегат іргетасқа қойылады, оның көлденеңдігін тексереді, іргетас болттарының жағдайын бекітеді және ұяшықтарды бетонмен құяды.

Су салқындатқышты конденсаторларда соленоидты вентилдері мен термометр гильзасы бар суды жеткізу түтікшелерін гильза арқылы бекітеді.

Конденсатордан су шығаратын құбырдың диаметрі конденсаторға су беретін құбырдың диаметрінен бір мөлшерге артық қабылданады. Ағызуды құбырында термометрлік гильза мен конденсатордан суды ағызуды бақылау үшін құйғыш орнатылады.

**Хладон батареялары** жоба бойынша камераларда құрастырылады. Жалпы жағдайда батареяларды қабырғаның жоғарғы бөлігінде екіден, біреуі екіншісінің астына орналастырады. Батареяларды кронштейндерге бекітеді.

**Хладонды ауа салқындатқыштар** электр сымдарын желдеткіштің электр қозғалтқышына салу мүмкіндігін қамтамасыз ету үшін қабырғадан 200-250 мм қашықтықта кронштейндерде құрастырылады.

Сұйық құбырларды кез келген бағытта, сондай-ақ газ (сорғыш) - компрессорға хладонның қозғалу жағына қарай көлбеу орналастыруға болады. Егер құбыр өткізгішті хладон жоғары қозғалатындай етіп орналастыру қажет болса, онда май көтергіш ілмектерді құрастыру керек (сурет 3.3) ол кезде көтеру биіктігі 3 м артық болмауы тиіс. Егер 3 м-ден жоғары көтеру қажет болса, онда екінші ілмекті монтаждау қажет, бірақ қондырғының салқындату өнімділігі одан төмендегенін ескеру қажет.



3.2 сурет - Май көтергіш ілмектер

Өнімділігі 4 кВт дейінгі хладонды тоңазытқыш машиналарда құбыржолдар негізінен машинамен жиынтықта жеткізілетін қызыл мысты мұздатқыш құбырлардан жасалады.

Құбырларды компрессормен, аппараттармен, аспаптармен және өзара жалғау түтіктің үзілген шетін штуцерге қысатын жапқыш гайкалардың көмегімен жүргізіледі.

Егер компрессорлық агрегат пен камера арасындағы қашықтық агрегатпен жеткізілетін түтікше жетіспейтін болса, онда сол өлшем мен сападағы құбырлардың 50% дейін қосуға рұқсат етіледі. Қолданар алдында жаңа құбырларды күйдіреді, бензинмен жуады және 120 °С кезінде 24 сағат бойы кептіреді.

Қажет болған жағдайда түтіктердің ұштары Пср-45 дәнекерін қолдана отырып 209 флюспен немесе МФ-3 мыс-фосфор дәнекерінің көмегімен дәнекерлеп жалғанады.

Егер агрегаттар діріл оқшаулағыш іргетастарда орнатылса, онда компрессордың жанында сорғыш және сұйық хладонды құбырлардың компенсаторлары міндетті түрде көзделеді. Компенсаторлар оларда хладон қозғалысының бағыты бойынша еңістігі бар көлденең жазықтықта құбырдың 2-3 орамы түрінде дайындалады.

Хладагент-бұл салқындатқыш машинаның жұмыс заты, ол қайнаған кезде және булану процесінде салқындатқыш объекіден жылуды алып тастайды, содан кейін конденсациядан кейін оны қоршаған ортаға береді.

Қазіргі заманғы тоңазытқыштар негізінен компрессиялық және атауы айтып тұрғандай компрессоры бар (ал кейбір модельдер тіпті екі компрессорлы). Сонымен қатар, конструкция буландырғышты көздейді. Олардың арасында хладагент бар. Алдымен компрессормен сығылған хладагент газ тәріздес күйде, конденсаторға түседі - ұзын зигзаг тәрізді түтікше. Онда ол сұйықтыққа айналады және қоршаған ортаға жылу береді. Арнайы реттеуші вентиль арқылы сұйық хладагент жылу оқшаулағыш мұздатқыш немесе тоңазытқыш камераның ішінде болатын буландырғышқа түседі. Онда қысым төмендейді, ол қайнап, буланып, газға айналады, қоршаған ауадан жылуды алады. Тоңазытқыш камерасы салқындатылады. Буланған хладагент қайтадан компрессормен қысылып, конденсаторға түседі. Және цикл қайтадан қайталанады. Бұл салқындату принципі көптеген тоңазытқыштарда ондаған жыл бойы қолданылады.

Қазір әлемде қасиеттері мен химиялық құрамы жағынан ерекшеленетін төрт ондаған түрлі фреондар синтезделген. Фреондарға қойылатын негізгі талаптар-бұл атмосфералық қысым кезінде қайнауының минуслық температурасы, төмен қысым кезінде конденсация, сондай-ақ жоғары салқындату өнімділігі. Бұдан басқа, жылу өткізгіштігі мен жылу берілісінің жоғары коэффициенті қажет. Қажет және төмен құны. Мұндай талаптарға бұрын тұрмыстық тоңазытқыштарда әдетте пайдаланылған R12 және R11 (фтортрихлорметан), сондай-ақ төмен температуралы өнеркәсіптік тоңазыту қондырғыларында қолданылған R-22 (дифторхлорметан) фреондары басқалардан жақсы жауап берген. Өте төмен температураны алу үшін R-13,

R-503 және R-13B1 хладагенттері әзірленді.

Термореттеуші вентильдерді камераларда орналастыру ұсынылады. Бұл ретте жылу сезгіш патрон жылу реттеуші вентильдің корпусынан 1,5 м аспайтын қашықтықта буландырғыш батареялардан кейін сорғыш құбырға бекітілуі тиіс. Термореттегіш бұранданы камерадан тыс орналастыруға жол беріледі, бірақ бұл ретте термотезгіш патронды және бұранда мен камера арасындағы түтікті бекіту орнын оқшаулау қажет. Жылу сезгіш патронды сорғыш құбырдың тік бөлігіне де бекітуге болады; бұл жағдайда патронның соңы төмен қаратылуы тиіс.

Қондырғыларды монтаждау және сынау кезінде машиналар жұмысындағы ақаулар мен кемшіліктер табылуы мүмкін. Іске қосу кезеңінде негізгі ақаулар сүзгілердің бітелуі (термореттеуші бұранда, сорғыш жағында сұйық және лас бұрандалар), термореттеуші бұрандада ылғалдың қатуы және хладонның ағуы болып табылады.

Ақаулады жою кезінде сүзгілерді ауыстыру, кептіргішті орнату және т. б. үшін жүйені ашуға тура келеді. Бұл ретте барлық жағдайларда ашылатын учаскелердегі қысым 0,01-0,02 МПа дейін төмендетілуі тиіс, ал ашылатын учаскенің өзі екі жағынан жабылуы тиіс. Ластанған сүзгінің орнына дереу жаңасын орнатады. Егер сүзгіні жуу қажет болса, ашық түтіктер осы уақытқа тығындармен бітелуі тиіс. Температурасы қоршаған орта температурасынан төмен құбырлар учаскелері мен аппараттарды ашуға болмайды, өйткені оларда дереу конденсацияланады және ауадан ылғал түседі. Ажыратқыштардың барлық орындарын мұқият сүртеді.

Барлық ақауларды жойғаннан кейін, майдың қайтарылуын қамтамасыз ету және ылғалдың қатуын жойғаннан кейін автоматика құралдарын алдын ала реттеуге кіріседі. Түпкілікті реттеу қондырғы жұмысының жобалық режимін және камералардағы жобалық температураларды қамтамасыз ету кезінде жүргізіледі. [8]

### **3.2 Өнімділігі 4-20 кВт тоңазытқыш қондырғыларын монтаждау.**

Жабдықты жеткізуге арналған техникалық шарттар. Өнімділігі 4-тен 20 кВт дейінгі тоңазытқыш машиналары дайындаушы зауыттармен компрессорлық-конденсаторлық және буландыру-реттеуші агрегаттар түрінде толық жиналған түрде басқару және сигнал беру қалқандарымен бірге жеткізіледі. Машиналар мен аппараттардың ішкі қуыстарын жуғаннан және кептіргеннен кейін герметикалық сынайды және құрғақ инертті газбен толтырады. Жабық бекіту вентилдері және пломбаланған штуцерлері бар агрегаттарды жеткізеді.

Жабдық монтаждау орнына келгеннен кейін оның жинақтылығын, жай-күйін, қосалқы бөлшектердің, құрал-саймандардың және ілеспе құжаттаманың болуын тексереді. Содан кейін машинаның барлық бөліктері сыртқы қорғаныс майларынан тазартылады.

Агрегаттарды іргетасқа орналастырады, деңгейі немесе тіктеуіші бойынша салыстырады және бұрандамалармен бекітеді. Салқындатқыш

аспаптарды (батареялар мен ауа салқындатқыштар) ілінеді және бекітеді. Қосалқы аппараттарды, автоматика аспаптарын және жеке жеткізілетін өзге де жабдықтарды орнатады және бекітеді. Сұйықтықты, газды, манометрлік және қосалқы құбырларды дайындайды, орнына келтіріп, құрастырады. Басқару және сигнал беру қалқандарын орнатады.

Электр сымдарын компрессорға құрастырады. Қалқандарға автоматика құралдарын қосады.

Камераларды тікелей салқындатудың тармақталған жүйесі бар тоназытқыш қондырғыларды монтаждау кезінде хладондардың жоғары ағымдылығын ескеру қажет және сондықтан барлық қосылыстарды құрастыруды (дәнекерлеуді) қатаң техникалық шарттар бойынша жүргізу қажет.

Монтаж аяқталғаннан кейін жүйені тығыздыққа сынайды. Хладон жүйесін артық қысыммен, вакуумдаумен және хладонмен тығыздыққа тексереді.

**Тығыздығын артық қысыммен сынау.** Бұл сынақтарды азотпен немесе құрғақ ауамен (шық нүктесінің температурасы - 50 °С дейін құрғатылған) жүргізеді.

Сынау алдында сақтандыру клапандары алынады және олардың орнына бітеуіштер қойылады. Содан кейін бекіту вентильдерін, соның ішінде соленоидты вентильдерді ашады, конденсаторлар мен буландырғыштардан қақпақтарды алады. Баллондар жүйеге редуктор арқылы қосылады.

Сынаулар жүйені 1 МПа қысымға дейін азотпен (ауамен) толтырудан бастады. Жүйе қысымға шыдайды және тығыздық арқылы газдың кемуінің болмауын тексереді. Егер ірі ақаулар қысымның төмендеуі байқалса (шығатын газдың тән дыбысы естілсе), жүйені азотпен толтыру тоқтатылады, қысымды түсіреді, ақауды жояды және жүйені 1 МПа дейін біртіндеп жоғарылата отырып, азотпен қайта толтырады.

Кемуді бақылау үшін дәнекерленген, штуцерлік, ниппельді, фланецті қосылыстар мен құбыр торларын сабындап жуады. Ақау анықталған жерді бормен белгілейді. Тексеру аяқталғаннан кейін қысым түсіріледі. Ағуды жою үшін гайкаларды тартады, төсемдерді ауыстырады, мыс құбырлардың ұштарын қайта қаптайды, дәнекерленген жіктерді пісіреді, құбырларды жаншып қаптайды. Дәнекерлеу тігістерінде кемуді жою үшін нақыштауды қолдануға тыйым салынады. Ақауларды жойғаннан кейін сынау және қарау қайталанады.

Көзге көрінетін ағулар болмаған жағдайда жүйені 24 сағ қысымда қалдырады. Қысымның бақылау белгісін 6 сағаттан кейін жүргізеді. Келесі 18 сағ қысымның құлауына жол берілмейді (қоршаған орта температурасының өзгеруіне байланысты қысымның өзгеруін қоспағанда). Тығыздыққа сынаудың қанағаттанарлық нәтижелері кезінде қысым түсіріледі және жүйе вакуумдық тығыздыққа сыналады.

**Вакуумдық тығыздыққа сынау.** Мұндай сынақтарды вакуум-сорғы жүйесін 1,3 кПа қалдық қысымға дейін вакууммен жүргізеді. Содан кейін

жүйенің вакуумдауын 3-4 сағат булану және су буларын жою үшін жалғастырады. Осы уақыт ішінде қысым 1,3 КПа-дан аспауы тиіс. Егер қысым 1,3 кПа-дан артық жоғарыласа, онда тығыздыққа сынауды қайталайды, ағып кетуді жояды және вакуумдық тығыздыққа қайта сынақ жүргізеді. Вакуумдық тығыздыққа сынау аяқталғаннан кейін хладонмен тығыздыққа сынау жүргізіледі.

**Тығыздығын хладонмен сынау.** Бұл сынақтар жүйені вентильмен жоғары орнатылған баллоннан газ тәрізді хладонмен толтыра отырып жүргізіледі. Жүйенің толтырылуын ондағы қысым 0,3 МПа дейін көтерілгенге дейін жалғастырады. Жүйені толтыру аяқталғаннан кейін баллонды тиісті вентильдерді жаба отырып ажыратады. Барлық қосылыстар, тығыздамалар, дәнекерленген орындар, сақтандырғыш клапандар мен вентильдер галлоидті шамдардың немесе электрондық ағыс іздегіштердің көмегімен хладонның кемуінің болмауын тексереді. Қосылыстарда тығыздық байқалғанда ағуды жою мақсатында болттарды немесе қисық гайкаларды және сальниктерді аздап елеусіз тартуға рұқсат етіледі.

Егер қысым астындағы хладонның ағуын жою мүмкін болмаса, онда жүйенің алдын ала вентильдері сөндірілген учаскесінен қысымды лақтырады, ал егер бұл мүмкін болмаса, онда хладонды баллондарға атмосфералық қысымға дейін сорады. Ағуды жойғаннан кейін сынау циклі қайталанайды. Барлық сынақ кезінде жүйедегі хладон қысымын және қоршаған ортаның температурасын бақылайды. Қоршаған орта температурасының төмендеуінен туындаған қысымның өзгеруін қоспағанда, қысымның төмендеуіне жол берілмейді. Герметикалығын тексергеннен кейін тоңазытқыш қондырғысының жүйесін май және хладонмен толтырады.

**Май және хладонмен толтыру.** Тоңазытқыш қондырғы жүйесіне құйылатын май мен хладон мөлшері дайындаушы зауыттың нұсқаулығында немесе тоңазытқыш қондырғысының жобасында көрсетілген.

Май алдын ала вакуумдалған буландырғыш арқылы жүйеге құйылады. Вакуумдау мынадай түрде жүзеге асырылады: компрессордың сору және айдау вентилдерін ашады, конденсатордағы сұйықтықты вентильді жабады және онда атмосфералық қысымнан төмен қысым орнатылғанға дейін буландырғыштан хладонды сорады. Май құю буландырғыштың манометрлік (немесе кір шығаратын) вентилі арқылы жүзеге асырылады.

Май құю құбыржолын май деңгейіне түсіреді және май құю кезінде ыдысты босатқан немесе оны ауыстырған кезде жүйеге ауаның сорылмауын қадағалайды.

Жүйені хладондармен зарядтау баллондардан жүргізіледі. Жүйеде 0,30 МПа төмен қысым кезінде жүйені зарядтау вентильмен жоғары орнатылған баллондардан хладон буымен бастайды. Буландыру жүйесіндегі қысым 0,35 МПа жоғары болғанда зарядтауды вентильмен төмен орнатылған баллондардан сұйық хладонмен жүзеге асырады. Жүйені зарядтау кезінде баллондар таразылардың платформасына арнайы тұғырықта орнатылады.

Жүйеде қысым 0,5 МПа жоғары болған кезде компрессорды қосады



және булану жүйесінен хладонды сорады. Жүйені маймен және хладонмен толтыру аяқталғаннан кейін барлық жүйелердің жұмыс қабілеттілігін тексеру үшін тоңазытқыш қондырғысын қосады.

Қондырғыны іске қосар алдында жоба немесе дайындаушы зауыт нұсқаулығының деректері бойынша автоматты басқару және қорғау аспаптарын теңшеу жүргізіледі.

Барлық аспаптарды реттегеннен және салқындатқыш үй-жайларда есептік температураны алғаннан кейін қондырғыны монтаждау ұйымы өкілдерінің бақылауымен кемінде үш тәулік жұмыс істеуі тиіс. Егер тапсыру сынақтарының нәтижелері оң болса, тоңазытқыш қондырғыны пайдалануға беру туралы акт жасайды.

### **3.3 Поршеньді компрессорларды монтаждау**

Компрессордың түріне және зауыттық дайындық дәрежесіне байланысты қандай да бір жұмыстар жүргізіледі: бос жүрісте іске қосу, жүктемемен және хладагентте іске қосу, бөлшектердің жұмыс істеуін тексеру үшін монтаждан кейінгі тексеру, тығыздыққа, кептіруге сынау, тоңазытқыш қондырғысының жүйесіне қосу, май және хладагент толтыру, жұмыс барысындағы жүктемемен сынақ жүргізу.

Барлық блоккартер поршеньді тоңазытқыш компрессорлар агрегаттар құрамында жеткізіледі, олар компрессор, жетек және басқару пультін қамтиды, олар дайындаушы зауытта бір жақтауда орнатылған. Сондықтан агрегатты біртұтас жабдық ретінде құрастырады.

Дайындық кезеңінде жабдық жобаға сәйкестігін және жинақтылығын тексереді, компрессорлар қайта консервациялайды, сақтау шарттары мен мерзімдерін және қосымша тексерусіз монтаждау мүмкіндігін тексереді. Қажетті такалаждық аспабын және жүк көтергіш құрылғыларды дайындайды. Іргетас бетонын тегістейді және оған төсемдер мен сыналы құрылғыларды орналастырады.

Компрессордың рамасын ластанудан мұқият тазартады, ал бетонның бетін құйманы іргетас бетонымен жақсы ұстап тұру үшін сумен мол сулайды. Содан кейін компрессор мен электрқозғалтқышты жобаға сәйкес іргетасқа орналастырады және оларды тексеруге кіріседі. [8]

Компрессорды эластикалық муфтаның көмегімен электрқозғалтқышпен жалғағанда (сурет. 3.4) электрқозғалтқышты электрқозғалтқыштың жартылай муфтасының шеті компрессор білігінің шетінен 155-200 мм қашықтықта орналасатындай етіп іргетасқа орналастырады. Мұндай орналастыру компрессордың сальниктерін электр қозғалтқышты бөлшектемей бөлшектеуге мүмкіндік береді. Содан кейін құрылғы көмегімен электр қозғалтқышы мен компрессор біліктерінің жиілігін тексереді. Құрылғы электрқозғалтқыштың жартылай муфтасында бекітіледі, оны тік жазықтықта орнатады және А және Б саңылауларын өлшейді; содан кейін жартылай муфталарды 180° бұрап, саңылауларды тағы да өлшейді. А саңылауларының әртүрлілігі біліктердің осьтерінің асқын

бұрылуын, ал б саңылауларының әртүрлілігін - тік жазықтықтағы сәйкессіздікті көрсетеді. Содан кейін айлабұйымды көлденең жазықтықта бекітеді, жартылай муфтаның бастапқы жағдайында және оларды 180° - ге бұрған кезде екі саңылауды өлшейді. Біліктерді ортаға дәл келтіру пластиналарды тіректік беттерге қойып немесе электр қозғалтқышты көлденең жазықтықта жылжыта отырып жүргізіледі. Компрессор мен электрқозғалтқыштың жағдайын тексеру аяқталғаннан кейін электрқозғалтқыштың бекіту гайкаларын тартады және раманы бетонмен құю жүргізеді. Құйма бетоны жабылғаннан кейін ілінісу муфтасын құрастырады.

Резеңке сақина жартылай муфтаға кигізіледі және бұрандалармен бекітіледі. Шығыршықтың бір жағы басу дискісі мен дискінің арасында, ал екіншісі электр қозғалтқышының дискі мен жартылай муфттарының арасында орналасады. Бұрандамаларды тартуда қисаюға жол бермей, біркелкі жүргізу қажет. Бекіту сенімділігін сынамалық іске қосу кезінде сақинаға және басу дискілеріне салынған белгілер бойынша тексереді. Белгілердің орналасуы өзгермеуі керек.

Клиноремонтті жетек кезінде электрқозғалтқышты салғыштарға орнатқаннан кейін біліктердің көлденең және параллельдігін, шкивтердің жыраларын біріктіруге тексереді. Белдіктерді тартады, оны бұрандалармен салғыштарда бекіту кезінде электр қозғалтқышында ауытқудың болмауын тексереді.



3.4 сурет – Эластикалық муфта

Түпкілікті бекітілгеннен кейін агрегаттарды алдын ала ластанудан тазартылған технологиялық құбырлармен қосады және компрессорға жалғанған құбырлардың әсерінен өзгеруі мүмкін компрессор мен электр қозғалтқышы біліктерінің жиілігін бақылайды.

Іске қосуды реттеу және қорғау электр құрылғылары, бақылау-өлшеу аспаптары мен автоматтандыру құралдары орнатылады.

Кабельдер мен электр қорек сымдарын жүргізеді. Компрессорлық агрегаттар жеке сынаққа ұшырайды - тораптардың дұрыс құрастырылуын тексеру, ақаулы бөлшектерді анықтау, жанасатын беттерді іске қосу, барлық тораптардың жұмысын реттеу және автоматика аспаптарын баптау үшін бос және жүктемемен іске қосады. Компрессорлық цехта агрегаттарды сынау басталғанға дейін барлық құрылыс және өңдеу жұмыстары аяқталуы, нүктелік-сору желдеткішінің, сумен салқындату, электр жабдықтарын қорғау жүйелерінің жұмысы сыналып көрілуі тиіс.

Монтаждау кезінде фреонда жұмыс істейтін компрессорлар ғана сынауға жатады. [8] Хладон компрессорларын дайындаушы зауытта құрастырғаннан кейін сынайды.

Сынау алдында компрессор картерін керосинмен жуады және оны жаңа маймен толтырады. Компрессордың сору сүзгісін алып тастайды, торды компрессорды майлау үшін маймен суланған бірнеше қабатпен орайды.

Компрессордың білігін біліктің кемінде екі толық айналымына қолмен айналдырады. Компрессордың алдыңғы қақпағына салынған бағыттама бойынша электр қозғалтқыш білігінің айналу бағытының дұрыстығын тексереді.

Дайындық аяқталғаннан кейін компрессорды жұмысқа 5 мин.жібереді, бұл ретте май сорғысының жұмысына назар аударады. Сорғының ақауы кезінде (манометр бойынша қысым жоқ) компрессорды дереу тоқтатады және ақаулықтың себебін анықтайды.

5 минуттан кейін компрессор тоқтайды және тексереді үйкелетін бөлшектерді қыздыру. Егер жоғары қыздыру болмаса, компрессорды 2 сағат бойы бос жүрісте домалату үшін іске қосады.

Әр 10-15 мин Жұмыс сайын сүзгіден ластануды жою үшін сүзгі тұтқасын жұқа тазалау керек. Егер тұтқаны тексеру мүмкін болмаса, компрессорды тоқтату, сүзгіні бөлшектеу, оны жуу, компрессорды жинау және қайта іске қосу қажет.

Сынаудан кейін компрессор тоқтайды, Картердің бүйір қақпақтарын шешеді, шатунды және түпкілікті мойынтіректердің қызу температурасын тексереді, картерден және сальник қуысынан майды шығарады, картер мен май сорғысының сүзгісін жуады.

Компрессордың жарамдылығына көз жеткізгеннен кейін жұмыс клапандары орнатылады, сору құбырында және май сорғысында сүзгілерді жуады және компрессор картерін жаңа маймен толтырады.

Компрессорды жүктемемен сынағанға дейін оның герметикалығын тексереді

ауамен. Картерге ауа компрессорынан уақытша құбыр жалғанады, сору және айдау вентильдерін жабады және картерде 1,0 МПа дейін ауамен қысым жасайды (манометр бойынша).

Компрессордың герметикалығын компрессордың және оның құбырларының барлық қосылыстарының шайылуын тексереді. Қысымның төмендеуі 0,02 МПа артық болмайды.

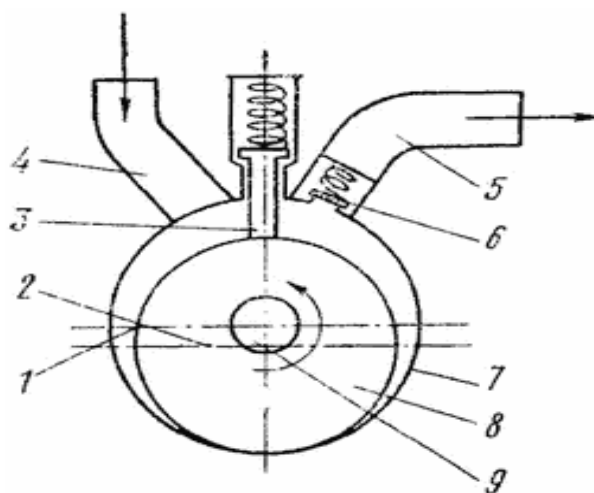
Герметикалығын тексергеннен кейін компрессордан ауа шығарады

және оны 6 сағат ішінде жұмыс клапандары бар жүргізіп бейімдеу жүргізіледі.

Жүргізіп бейімдеу аяқталғаннан кейін компрессорды тоқтатады, одан вакуум- сорғының көмегімен ауа шығарылады, содан кейін компрессорды фреон буымен толтырады және компрессордың герметикалығын индикаторлық қағаздың көмегімен тексереді. [8]

### 3.4 Бұрандалы және ротациялық компрессорларды монтаждау.

**Ротациялық компрессорларды монтаждау** оларды іргетасқа орнату, электрқозғалтқышпен деңгей бойынша салыстырып тексеру болып табылады. Бұл операциялар жоғарыда сипатталған сияқты орындалады. Ротациялық компрессорды тексеру барысында цилиндрдің, ротордың және сальниктердің жай-күйі мен тазалығын тексереді. Ротациялық компрессорды құрастыру кезінде (сурет. 3.5) саңылаулардың шамасын тексереді: ротор мен цилиндр арасындағы радиалды, 0,18 - 0,20 мм тең; жылу, 0,5-0,6 мм тең (бекітілген сыртқы қақпақтар кезінде ішкі сақиналар борттары мен подшипниктер роликтері арасындағы жиынтық осьтік саңылау); роторлардың шеттері мен қақпақтар арасындағы ең аз осьтік саңылаулар 0,1 - 0,12 мм тең (дистанциялық сақинаның және төсемнің қалыңдығымен реттелетін), сондай-ақ ротор мен пластина ұзындығының әртүрлілігі 0,7-1,0 мм



3.5 сурет - Ротациялық компрессор: 1-статор осі; 2 – ротор осі; 3 – жылжымалы пластина; 4 – сору келте құбыры; 5 – айдау келте құбыры; 6 – айдау клапаны; 7 – статор; 8-ротор; 9-білік

Ротациялық компрессорды бос жүрісте сынар алдында май бөлгішті қарау шынысының жоғарғы жиегіне дейін май құйады. Содан кейін роторды муфтаға қолмен бұра отырып, айналу бостандығына көз жеткізеді және суыту үшін су береді.

Электр қозғалтқышты іске қосып, сору шұрасын біртіндеп ашады. Біліктің номиналды айналу жиілігіне жеткенде компрессор тоқтайды және

қарайды. Содан кейін компрессорды 5 және 30 минутқа жібереді, әрбір іске қосудан кейін қарап, және қанағаттанарлық нәтижелер болған кезде 6 сағат ішінде майлауды реттеу және кейіннен сынақ жүргізуге актіні ресімдей отырып, жүргізіп сыннан өткізеді.

Барлық бұрандалы компрессорларды өндіруші зауыт жалпы рамада орнатылған агрегаттар түрінде ғана жеткізеді (сурет. 3.6). Агрегаттың рамасында көлденең май бөлгіш бекітілген, онда салмақ түсетін конструкциядағыдай май толтырылған бұрандалы компрессор, электр қозғалтқыш, май салқындатқыштар, май сорғыш, майды қатты және жұқа тазалау сүзгілері, басқару аспаптары бар қалқан, бекіту және реттеу арматурасы орналастырылған. Бұрандалы компрессордың бөлшектері жоғары дәлдікпен зауытта дайындалатындықтан, монтаждау алаңы жағдайында ревизия жүргізуге жол берілмейді.

Монтаждау кезінде агрегатты іргетасқа орнатады, салыстырып тексереді, төрт бұрандамамен бекітеді және бетон құяды. Құбыржолдарды бұрандалы компрессорға жалғағаннан және агрегатты іргетаста бекіткеннен кейін компрессор мен электр қозғалтқышы біліктерінің, сондай-ақ май сорғыш пен оның электр қозғалтқышының орталықтандырылуын тексереді.



3.6 сурет - Бұрандалы компрессорлар

Жалпы жазықтықтағы біліктердің параллельділігінен рұқсат етілген ауытқулар тиісінше 0,05 және 0,1 мм, ал біліктердің ауытқуы рұқсат тиісінше құрайды. 0,02 және 0,1 мм. ортаға дәл келтіру электрқозғалтқыштың орнын ауыстырумен, кейіннен электрқозғалтқышты бекіту гайкаларын созумен және штифттерді қоюмен түзетіледі. Сондай-ақ, жартылай муфталар арасындағы осьтік саңылауды тексереді. А 350-7 агрегаттарын монтаждау кезінде реттеу қалқандары агрегаттарға жақын еден деңгейінен кемінде 1000 мм биіктікте орнатылады. Электр іске қосу аппаратурасын монтаждағаннан кейін Электр тізбектерінің жерге тұйықталуын және оқшаулау кедергісін тексереді. (автоматика тізбектері үшін кемінде 1 Мега Ом және күш тізбектері үшін кемінде 0,5 Мега Ом).

Бұрандалы компрессорларды сынауды май жүйесін тексергеннен кейін жүргізеді.

Компрессорға май беретін май құбырындағы шұраны жабады, май

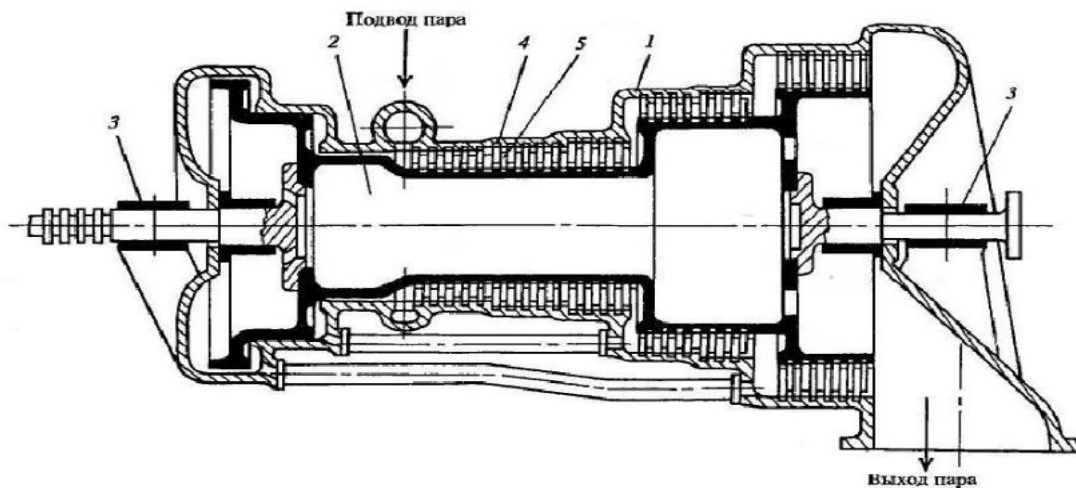
құбырындағы соленоидты шұраның клапанын қолмен сығады, май құбырындағы барлық шұраларды ашады, содан кейін май сорғысының Электр қозғалтқышын қосады және редуциялық шұраның көмегімен 0,3-0,35 МПа шегінде болуы тиіс май сорғысындағы қысымның ауытқуын орнатады. Екі сағаттан кейін май сүзгілерін ашады және оларда ластанудың болуын тексереді. Ластанған жағдайда сүзгіш элементтер жуылады және сорғыны жұмысқа қосады. Май айналымы сүзгіш элементтердің ластануы толық тоқтағанға дейін жалғасады. Аяқталған соң ластанған май жүйеден құйылады және оған жаңа құйылады.

Бұрандалы компрессордың бос жүрісін сынау ашық вентильдерде компрессордың сору және айдау жақтарында жүргізеді. Өнімділік реттеуіші 100% жағдайында орнатылады. Электрқозғалтқышты қосар алдында компрессор ілінісу муфтасының артына бірнеше айналымға қолмен айналдырады. Компрессордың роторы компрессордың алдыңғы қақпағына салынған бағыттамааның бағыты бойынша айналуы тиіс. Бос жүрісті сынау 30 минут ішінде жүргізеді.

### **3.5Турбокомпрессорларды монтаждау**

Турбокомпрессорлар конденсатормен, буландырғышпен, барлық қосалқы аппаратурамен, жалғаушы құбырлармен және арматурамен жиынтықта жеткізіледі. Турбоагрегаттың жалпы түрі суретте көрсетілген. 3.7. Агрегат бөлшектелген түрде жеке тораптармен келіп түседі. Компрессорлық бөлімше турбокомпрессорларды орнатқан жағдайда турбоагрегатты монтаждау басталғанға дейін іске қосылуы тиіс көпірлі кранмен жабдықталады. Тораптарды машина бөлімшесіне жеткізу жабдық элементтерінің габариттері мен массасына сәйкес келетін алдын ала дайындалған Көлік құралдарын талап етеді. Электрқозғалтқыштардан, мультипликатордан және электрқозғалтқыштардан тұратын турбомашинадан тұрады. Турбоагрегаттың барлық элементтерін орнату деңгей және іргетастың геометриялық осьтері бойынша сыналы төсемдер немесе сығу болтының көмегімен салыстырылады [9].

Мұнаралы және өздігінен жүретін крандарды салқындатқыш батареяларды, құбыр тораптарын, технологиялық металл құрылымдарын, ауа салқындатқыштарды, градирендерге арналған желдеткіштерді, конденсаторларды, буландырғыштарды, компрессорларды, сорғыларды, құбырларды, қосалқы материалдарды және т.б. қажетті белгіге көтеру үшін пайдаланады. Көтергіш жабдықтар мен көлік құралдарының техникалық сипаттамалары монтаждау бойынша анықтамалықтар мен құралдарда келтірілген.



Сурет 3.7-Турбоагрегат

Турбокомпрессорлар айналмалы массалардың тепе-теңдігі және қайтарымды-үдемелі қозғалыстарды жасайтын бөлшектердің болмауы арқасында ауыр, массивті іргетастарды қажет етпейді, сондықтан олардың басым бөлігі рамалық типті іргетастарға орнатылады. Тығыз топыраққа салынған темірбетон плитада компрессорлық зал еденінің жазықтығында темірбетон арқалықтармен байланысты бағаналар орнатылады. Соңғыларда турбокомпрессор рамасын бекітетін анкерлік болттарға арналған тесіктер, сондай-ақ құбырларға арналған қажетті ойықтар мен тереңдетулер, кабель төсеу және т. б. бар. Арқалықтарға турбокомпрессордың, редуктордың (үдеткіштің) және электрқозғалтқыштың іргетас плиталары қойылады. Рамалық іргетас турбокомпрессорды, құбырларды және басқа да қосалқы жабдықтарды еркін орналастыруға ықпал етеді. Сонымен қатар, ол тек қана монтажды ғана емес, сонымен қатар пайдалану процесінде жабдықты тексеру мен жөндеуді де жеңілдетеді.

#### **Өзін өзі бақылауға арналған сұрақтар:**

1. Негізінен өнімділігі 4 кВт дейінгі тоңазытқыш қондырғылар қайда орнатылады?
2. Тоңазытқыш агрегатының қалыпты жұмысын қандай белгілер сипаттайды?
3. Тоңазытқыш машиналарды жеткізу көлеміне не кіреді?
4. Қандай жүйені тексергеннен кейін бұрандалы компрессорларды сынауды жүргізеді?
5. Ротациялық компрессорларды монтаждау неден тұрады?

#### **3-бөлімге тестер**

1. Бұрандалы компрессорларды өндіруші зауыт түрінде жеткізеді....
  - а) бөлшектелген түрде
  - б) компрессор, электр қозғалтқышы

- в) агрегат түрінде  
г) компрессор, май бөлгіш
2. Электрқозғалтқыштың білігін және бұрандалы компрессорды орталықтандыруды жүргізеді ...
- а) компрессорды ауыстыру  
б) май бөлгіштің орын ауыстыруымен  
в) электрқозғалтқышты ауыстыру  
г) жартылай муфталардың көмегімен
3. Поршенді компрессордың картеріне май құйылады... өлшеу шынысы
- а) 1 / 2  
б) 1/3  
в) 2/3  
г) 1/5
4. Конденсатордан сұйық фреон в ағады ....
- а) сызықтық ресивер  
б) май жинағыш  
в) электр қозғалтқышы  
г) компрессор
5. Конденсатордың төменгі бөлігінде орналасқан ...
- а) май жинағыш  
б) компрессор  
в) батареялар  
г) агрегат
6. Сауда және қоғамдық тамақтану кезінде қолданылатын сөрелер, витриналар, негізінен ...
- а) біріккен тоңазытқыш жабдықтар  
б) шығарылатын тоңазытқыш агрегаттар  
в) витриналар  
г) сөрелер
7. Поршенді компрессордың картеріне май құйылады... өлшеу шынысы
- а) 1 / 2  
б) 1/3  
в) 2/3  
г) 1/5



## **4-ТАРАУ СУДЫ САЛҚЫНДАТУҒА АРНАЛҒАН НЕГІЗГІ ЖЫЛУ АЛМАСУ АППАРАТТАРЫН ЖӘНЕ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН МОНТАЖДАУ ЖӘНЕ КӨМЕКШІ ЖАБДЫҚТАРДЫ МОНТАЖДАУ.**

### **4.1 Конденсаторларды монтаждау**

Конденсаторлар мен буландырғыштарды монтаждауға дейін олардың жинақтылығын тексереді және Сығылған ауа қысымының беріктігі мен тығыздығына сынауды жүргізеді (зауыттық сынақ актілері болмаған жағдайда). Конденсаторлар зауыт жағдайында 1,76 МПа (17,6 Бар), ал буландырғыштар — 1,45 МПа (14,5 Бар) ауа қысымымен сыналады. Содан кейін олар үшін Іргетастардың дұрыс орналасуын тексереді және осьтік желілерді ажыратады. Орнатылған жерге конденсаторлар мен буландырғыштарды шығырлармен және тиісті такелаждық құрылғылармен тартады.

Конденсаторлардың эксплуатациялық сенімділігі көп жағдайда аппаратураны жобалау және оларды рұқсат етілген режимдерде пайдалану кезінде конденсаторлардың типтерін дұрыс таңдаумен анықталады [9].

Конденсаторларды дұрыс таңдау үшін аппаратураға қойылатын талаптарды талдау негізінде анықтау қажет:

- Тоңазытқыш қондырғының температуралық режимі және қолданылатын хладагент;
- Тоңазытқыш қондырғысында бақылануы мүмкін хладагенттің максималды жұмыс қысымы (ен 378 стандарты бойынша анықталады);
- Конденсатордың талап етілетін жылу өнімділігі;
- Конденсация жылуын бұру үшін талап етілетін көлемдік ауа шығыны;
- Конденсатор желдеткіштері шығаратын шудың рұқсат етілген деңгейі;
- Қарастырылып отырған жағдай үшін жарамды конденсатордың және Корпус конфигурациясының максималды рұқсат етілген габариттік өлшемдері;
- Электр қуат желісінің сипаттамалары;
- Конденсатордың өлшемдері мен массасын ескере отырып, монтаждаудың қол жетімді тәсілдері

Конденсаторларды монтаждау және бекіту бойынша нұсқаулар. Конденсаторларды монтаждау мен бекітудің қолданылатын тәсілдері қажетті механикалық беріктікті және дірілді тірек конструкцияларына беруді болдырмауды қамтамасыз етуі тиіс.

Конденсаторды орналастыру орнын таңдау және оны монтаждау кезінде есепке алу қажет:

1. Конденсатор бекітілетін конструкцияның беріктігі;
2. Қызмет көрсету үшін конденсаторды орналастыру орнының

қолжетімділігі;

3. Жел мен басқа да ауа ағындарының конденсатордың жұмысына әсері;

4. Конденсаторға жақын кедергілердің конденсатор арқылы өтетін ауа ағынын бөлуге әсері;

5. Желдету шықпалары мен түтін жолдарының орналасу жақындығы;

6. Жаңбыр мен қар түрінде жауын-шашынның әсері;

7. Конденсатордың және конденсаторға кіретін ауа ағынының қызуына күн радиациясының әсері;

8. Жабдыққа жануарлардың (құстардың, ұсақ кеміргіштер мен т. б.) түсу мүмкіндігі.);

9. Конденсатор желдеткіштерінен ең жақын тұрғын үй-жайларға дейін шудың таралу мүмкіндігі;

10. Конденсатордың ғимарат қасбетінің сыртқы түріне әсері.

Ірі Тоңазытқыш қондырғылардың конденсаторлары әдетте шатырға немесе конденсатор алаңына орнатылады. Бекіткіш саңылаулары бар, оларды конденсатор Орнатылатын рамаға бұрандамалармен бекіту қажет.

Буландырғыш конденсаторларды монтаждау. Буландырғыш конденсаторларға ауаға қарағанда көп дәрежеде орнату кезінде жел раушанын есепке алу талабы жатады. Тоңазытқыш агенттің құбыржолдарын аппараттың келте құбырларына жалғау дәнекерленген, айдамалау құбыры сақтандырғыш клапандармен жабдықталады.

Сұйық Тоңазытқыш агенттің құбыржолдарында ауа бөлгіште ауаны одан әрі бөлу үшін ауа мен тоңазытқыш агенттің қоспасын іріктеу орнатылады. Су беру және суды ағызу құбыры дәнекерлеуге, ағызу келтеқұбырларына қосылады, оның бүйірін орындаған жағдайда, тығындап, төменгі жағынан ортасынан ойып алу керек, бұл түбінен суды жақсы шығару үшін қажет. Өндірушілер әдетте осындай жабдықтың модификациясына қарсы емес, кепілдік тоқтатылмайды.

Көптеген модельдерде Айналмалы сорғы тікелей конденсаторда орнатылады, бірақ көбінесе мұндай опцияларға Тапсырыс бермеуді және айналмалы сорғыларды және жеке сорғы бөлімшесінде айналмалы сумен жабдықтау бактарын орнатуды жөн көреді. Су табаны қысқы уақытта пайдалану үшін жылыту Тэндерімен жабдықталуы мүмкін. Габариттік өлшемдері оларды жиналған күйінде тасымалдауға мүмкіндік бермейтін ірі буландырғыш конденсаторлар жекелеген бөліктермен жеткізіледі: төменгі бөлігін желдеткіштер мен бассейні бар, жоғарғы бөлігін жылу алмасу блогы, форсункалары мен тамшылатқыштары бар. Оларды төсеме салып, бұрандамалармен желімдеу арқылы сол жерде жинайды. Үлкен массада және үлкен габариттік өлшемде бөлшектердің негізгі қиындығы, сондықтан құрастыруды көтергіш крандардың көмегімен жүргізеді[9].

Қаптамалы конденсатор (күріш. 4.1), буландырғыш және ресивер деңгейдің көлденеңдігін тексере отырып, іргетасқа орнатылады. Қажет болған жағдайда антисептирленген брус астына іргетасқа төселетін төсемдер орнатылады. (Тікелей аппарат астына төсеуге тыйым салынады) [14].



Сур. 4.1-Қаптық құбыр конденсаторы

#### **4.2 салқындатқыштарды (Қаптық құбыр және панельді) салқындату үшін былғары түтікті буландырғыштарды монтаждау)**

Қаптамалы түтікті буландырғыштарды монтаждау көлденең қаптама түтікті конденсаторлар сияқты жүргізіледі. Тік-құбырлық буландырғыштарда секциялар мен коллекторлардың таңбалануын тексереді. Бакты оқшауланған іргетасқа орнатар алдында.

Мұндай тораптарға машина бөлімшелері құбырларының учаскелері, реттеуші станциялардың коллекторлары мен таратушы коллекторлар топтары, су және тұздық сорғыларды, конденсаторларды, буландырғыштарды және т.б. байламдау кезіндегі құбырлардың кеңістіктік учаскелері жатады.

##### **Аппараттар мен арматураларды монтаждау.**

Қаптамалы буландырғыштарды монтаждау реті мен тәсілдері қаптамаалы құбыр конденсаторларын монтаждауға ұқсас. Оларды көп жағдайда аппараттық бөлімшеде берік бетон іргетастарға орнатады, олардың жоғарғы бөлігінде төсемелердің ағашын төсеуге арналған арнайы ұяшықтар көзделеді. Төсемдер қатты жынысты ағаштан жасалған және алдын ала сұйық битуммен майлайды. Төсемдерге буландырғыш орнатылады және іргетасқа бұрандамалармен бекітіледі.

Тік құбырлармен буландырғышты монтаждауға келетін болсақ, оны тұтас бетон іргетасқа орнатады. Бак бүйірінен және төменгі жағынан оқшауланады. Оқшаулаудың біркелкі емес шөгуін болдырмау үшін бактарды биіктігі 200 мм ағаш бөренелерде орнатылады. буландырғыштың бағын іргетасқа түсірер алдында оны биіктігі 400-500 мм ағаш торда іргетастың үстіне орналастырады және дәнекерленген тігістерде және циркуляциялық штуцер мен араластырғыштың ағызу құбырын қосу орындарында ағудың болмауын тексеру үшін сумен құяды. Бактың дұрыс орнатылуын деңгей мен тіктеу арқылы тексереді.

Фреон жабдығын монтаждау бірқатар негізгі және қосалқы операциялардан тұрады. Ол фундаментті тексеруден, электроток пен суды (су конденсаторында) машиналық бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмедегі бөлмеден басталады. Содан кейін жабдықтарды техникалық тексеруге,

агрегаттарды, буландырғыштарды, жылу алмастырғыштарды және басқа да жабдықтарды монтаждауға көшеді.

Монтажды және пайдалануды оңайлату үшін тоңазытқыш машиналардың жекелеген элементтерін компрессорлар, конденсаторлар, буландырғыштар, қосалқы аппаратуралар, басқару қалқандары конструктивті біріктіреді және дайын агрегаттар түрінде жалпы Рамада немесе байланысты тіректерде шығарады.

Буландырғыштар. Тұздықты салқындатуға арналған қаптама түтікгі буландырғыштарды монтаждау конденсаторларды монтаждаудан айырмашылығы, буландырғыштың және Іргетастардың тірек беттері арасында қалыңдығы 150 мм ағаш қарсы бапталған қойғыштарды орналастырады.

Тікелей булану жүйесі бар және шығарылатын ауа конденсаторы бар кондиционерлер қуаттардың кең ауқымының және салыстырмалы монтаждың қарапайымдылығының арқасында кеңінен таралған. Мұндай кондиционерлер төменгі берілетін модельдер үшін 5 – тен 100 кВт дейінгі қуатпен және жоғарғы берілетін модельдер үшін 5-тен 50 кВт дейінгі қуатпен шығарылады. Ішкі блокта компрессор, буландырғыш, термореттегіш вентиль, ортадан тепкіш желдеткіш және автоматты басқару жүйесі орналасқан. Осьтік желдеткіштері бар сыртқа шығарылатын конденсатор үй-жайдың сыртына орнатылады және ауа баптағышпен құбыржолдарымен және электр кабелімен жалғанады.

Қаптамалы көлденең буландырғыштар жинақталған түрде монтаждау алаңына, панельді – жеке тораптарға түседі. Кожухотрубные буландырғыштарға монтируют ретпен ұқсас дәйектілігі құрастыру көлденең қаптамалы құбырлық конденсаторлар. Аппараттың тірек жазықтығына іргетасқа немесе тірек металл конструкциясына қалыңдығы 150 мм ағаш антисептирленген төсемдер орнатылады.

Тоңазытқыш қондырғы аппараттарын монтаждау бойынша жалпы нұсқаулар. Монтаждау орнына келіп түскен аппараттардың конструкциясы мен түріне қарамастан, зауыттық сынақтардың нәтижелері көрсетілген паспорттары болуы тиіс. Қаптама түтіккі буландырғыштар мен конденсаторлар мұндай деректерсіз орнатуға жол берілмейді. Секциялық аппараттар монтаж орнына әдетте жеке секциялар түседі. Секцияларды зауыттық таңбалауды ескере отырып, жүйелі түрде құрастырады және коллекторлармен жалғайды, содан кейін арматураны орнатады. Вентильдер мен крандар бұған дейін притерттер болуы және ауа қысымымен немесе керосинмен тығыздыққа сыналуы тиіс.

Паллет немесе бактарға секциялар мен катушкалар бар құрылғылар. Бұл топқа ауа-салқындатқыштар, буландырғыш конденсаторлар, тұзды панельді буландырғыштар және т.б. жатады, бұл қондырғыларда немесе монтаж алаңында құрастырылған жеке бөліктер мен қондырғыларда орнатылады. Ауа салқындатқыштарында салқындатқыш беттер қалыңдығы 1 мм-ден аспайтын болат таспаның қабырғасы бар жіксіз болат құбырлардан жасалған. Алғашқы екі немесе үш шланг үшін кіретін ауа жағындағы

қабырға қадамы 30 мм, ал одан кейінгі үшін - 20 мм. Болат таспасының өлшемдері 45 x 1 мм.

Горизонтальды қабатты және түтік буландырғыштарын монтаждау әдістері ұқсас конструкциялардың конденсаторлары үшін көрсетілген әдістерден ерекшеленбейді. Дегенмен, буландырғыштардың жылу оқшаулануына байланысты ерекшеліктері бар.

Аммиак тоңазытқыш жүйелеріне арналған құбырларды монтаждау. Орнатылған кезде аммиак құбырлары компрессордан сұйықтықты салқындатқыш сұйық хладагент арқылы сұйықтықтың ағып кетуін қамтамасыз ету үшін компрессордан конденсаторға - 0.01-0.02 бұрғылауға арналған бұркуге дейін келесі беткейлерді бекітеді: булану немесе сұйық сепаратордан компрессорға дейін - 0.005 буландырғыш жүйе бойынша сұйытылған агент қайтадан аммоний құбырлары кезінде конденсатордан буландырғышқа көтеру кезінде компрессор ылғалды болған кезде құбырға м буындағы жақсы бөлуге арналған 0,002-0,003 сұйықтық кезінде.

Термософонға (жылу құбырына) ұқсас құрылғыларды пайдаланып тоңазытқыштың астында еденді қыздыру әрекеттері жасалуда. Бөлек буландырғышта аммоний буы буландырғышқа жеткізілгенде, мысалы, конденсатордың суы ағып кеткен бөлігін құрайды. Бұл бу еденге орналасқан катушка кіреді және мұнда температураны буландырғышта будың қысымына сәйкес келетін қанықтыру температурасынан төмен болғандықтан тығыздайды. Конденсацияның қызуы еденді қыздырады. Алынған сұйықтық гравитация арқылы буландырғышқа түседі. Мұндай жүйе өте үнемді, бірақ жүйенің сенімді тығыздығын қамтамасыз ету үшін мұқият енгізуді және орнатуды және барлық құбырларды буландырғышқа міндетті бейімдеуді талап етеді.

Электрлік сымдарды аяқтағаннан және орнатқаннан кейін оның төменгі жағының тығыздығын вакуум жасау арқылы тексеріңіз. Бұл сынақ құрылғы шамадан тыс қысым астында болған кезде анықталмаған ағып кетулерді анықтайды, өйткені олар шкала құбырынан немесе басқа механикалық қоспалардан қосылуы мүмкін. Эвакуация компрессордың өзі сорғыш клапанымен және босату клапаны жабылғанымен жүзеге асырылады, бұл жағдайда ауа үш жақты разряд клапанындағы қысымды өлшеу қондырғысы арқылы шығарылады. Зарядталған фреон бір мезгілде конденсатор мен қабылдағышта қалады. Буландырғыштан ауаны кетіру туралы сорғыштың ауа шығатын бөлігінің тоқтауы және сорғыш клапанының қысымды өлшеу қондырғысына орнатылған вакуумды түтікше бойынша әдеттегі сорғыш соңында қалдық қысым 3,9-5,3 Кпа.

Кемедегі салқындатқыш қондырғыны орнатқаннан кейін, барлық дәнекерленген немесе дәнекерленген қосылыстар құрылғылар үшін қысым стандарттарына сәйкес гидравликалық сынауға ұшырайды. Фреон құбырларының беріктігін сынақтан өткізген кезде гидравликалық сынақтар үшін қысым нормаларына сәйкес пневматикалық сынақтар өткізуге рұқсат етіледі. Құрылғылар мен құбырларға оқшаулауды орнатпас бұрын және жүйені хладагент агентімен толтыру алдында барлық қосылулардың

тығыздығын тексеру үшін сынақтар жүргізіледі. Хладагент жүйесімен, соның ішінде құбырлар, аппараттар мен фитингтер (ажыратылған компрессорлармен) су құбырларын салқындататын, соның ішінде конденсаторлардың су бөлігін, клапандар мен аккумуляторлармен, соның ішінде буландырғыштардың тұзды бөлігін сынап, сынауға тартылады [1].

Өнеркәсіптік тоңазытқыштарда жұмыс істейтін құбырлармен жұмыс істейтін құрылыс жұмыстарының жалпы көлемінің 70-80% құрайды, сондай-ақ, бұл құбырлар 3,9 МПа-қа дейін жетеді деп есептей отырып, құбырларды жинау, құбырларды орнату және сынау мәселелері ерекше назар аударады. Осы мақсаттарда машина бөлмесінің барлық кеңістіктік құбырлар, компрессорлар мен аппараттарды, басқару станцияларының алуан түрлі қондырғыларын, таратушы алуандары, тұзды сорғыту жүйесіне арналған түтіктерді жинау, су айналымын сорғылар, буландырғыштар, конденсаторлар, қабылдағыштар зауыттарда немесе жинақ бланктерінде шеберханаларда өндіріліп, сынақтан өткізіледі. Жұмыс істеп тұрған кәсіпорындарда тоңазытқышты салу немесе қайта құру кезінде жұмыстарды өндіру жобасы кәсіпорынның бас мамандарымен келісіледі және кәсіпорынның бас инженері, құрылыс-монтаж ұйымдары бекітеді.

Орнату аяқталғаннан кейін аммиак жүйесі құмның, тоттың, масштабтың және ылғалдың ішкі ластаушыларынан 49-59 МПа ауаның қысымы бойынша тазартылады. Бұл үшін аммиак компрессоры қолданылады. Техникалық тұрғыдан алғанда, ауа қысымының 49-59 МПа-дан жоғары емес және ауаның түсіру температурасы 130-140 ° жоғары емес болса, компрессордың мұндай қолдану өте қолайлы. Жүйені тазалау үшін арнайы ауа компрессорын (стационарлық немесе жылжымалы) пайдалануға болады. Жүйе келесі секцияларда бөлек секциялармен тазартылады: газ құбыры және конденсаторға арналған май сепараторы, конденсатор (бөлек секциялар), буландырғышқа сұйытылған құбыр, буландырғыш, батареялар (бөлек бөліктер), газды құбырларға арналған құрғақ тұзақшаға. Әр секция бірнеше рет жарылып, таза қағаз немесе дәкеде ластану іздері пайда болмаған жағдайда аяқталады.

Үлкен шилдерде, фреон мен аммиак сияқты, қауіпсіздік клапандары бар, сондықтан авариялық құбыр орнатылуы керек. Үлкен салқындатқыштар үшін салқындатқыш сорғылардың, қуат қалқанының және сорғының автоматика қорғанысының, айналым және кеңейту цистерналарының бөлек орналасуы тән. Чиллерлер клапандардан немесе жүйеден буландырғышты кесіп өтетін клапандардан кейін салынған айналмалы сызықпен жабдықталған. Орнату кезінде пайда болған қожды буландырғышқа кірмей, орнына орнату сүзгісіне қондыру үшін, оны оңай алу керек болғандықтан жасалды. Фланецтермен жабдықталған резеңке шарларға арналған салқындатқыш желілер үшін дірілдеуді тоқтатқыштарды пайдалану міндетті болып саналады. Су конденсатор схемасында пайдаланылғанда оған су беріліп, су реттегіштің клапаны жинаққа жеткізіледі.

Буландырғыштар. Қабықтарды және түтік буландырғыштарын орнату көлденең конденсаторларды орнатудан әлдеқайда ерекшеленбейді.

Буландырғыштар тірек аяқтарсыз жеткізіледі, сондықтан олар ағаш тақталарға орнатылады. Антисептикалық ыдыраудан қорғау үшін ағаш. Қорытпадағы буландырғыштың орны болат қапсырмаларымен бекітіледі. Сыртқы беті жылу оқшаулағышымен қорғалған [9].

Буландырғыштар. Қабық және түтік буландырғыштары көлденең қабықша-және-түтік конденсаторларымен бірдей орнатылған. Тік құбырлармен ашық буландырғыштар қатты бетон негізіне орнатылады. Ағаш оқшаулаудың төменгі қабатының біркелкі емес жауын-шашынына жол бермеу үшін буландырғыштың ыдысы ағаш тақтайшаларға орналастырылады. Негізге түсірместен бұрын, ол іргетас үстінде 400-500 мм биіктікте ағаш жәшікке орналастырылады, массасы бойынша сыналады және деңгейімен және тегістеледі. Резервуар мен буландырғыш бөлімдері күшті су ағынымен жуылады, содан кейін оларды алуандар мен клапандарға орнатады. Орнату аяқталғаннан кейін, буландырғыштың және басқа құрылғылардың бөліктері ластаушы заттарды кетіру үшін ауамен жарылып, 118 МПа-да тығыздыққа сыналған.

Фреонның тоңазытқыш қондырғыларын орнату үшін жеткізілетін құбырлар мұқият тазалануы керек, ұштықтарда тазартылған және жабық болуы керек, жіңішке мыс құбырларында тегіс ұштар болуы керек. Жүйеге ылғалмен аз мұздату нүктесі ерітіндісін құрайтын сусыз метил спирті қосылмауы керек. Метил спирті хладагент пен маймен әрекеттеседі, тіпті құрғақ жүйелерде де электр қозғалтқышын статор оқшаулауына, сондай-ақ алюминийлік қабатты буландырғыштарға және конденсаторларға деструктивті әсер етеді.

Коммерциялық жабдықтарға қызмет көрсететін тоңазытқыш қондырғылары салқындатылған объектінің (шкаф, контейнер, сөрелер) ішіне немесе одан тыс жерде орнатылады. Салқындатылған жабдықтың (кіріктірілген) ішіндегі құрылғы, әдетте, тек бір ғана нысанға қызмет етеді. Жабдықтан тыс орнатылған құрылғы салқындатылады бір немесе бірнеше нысандар. Кіріктірілген қондырғыларда барлық тоңазытқыш машина (қондырғы, буландырғыш, автоматтандыру құрылғылары мен жалғау желілері) коммерциялық жабдықты өндіретін зауытта жиналады. Бұл жоғары сапалы орнатуды және жабдықты жедел пайдалануға беруді қамтамасыз етеді.

Бірдей сақтау температурасымен ұқсас көптеген салқындату жабдықтары бар ірі дүкендерде сауда алаңынан тыс орналасқан бірліктерді салқындату үшін, бірақ бірнеше нысандарды пайдалану ұсынылады. Сонымен қатар, сатып алушылар мен қызмет көрсетуші персонал үшін неғұрлым қолайлы жағдайлар жасалады, өйткені сатылым аймағында ауа салқындатқыш конденсаторлардан жылу ағыны жоқ және жұмыс істейтін компрессорлар мен желдеткіштердің шуы мұнда келмейді.

Көлденең қабықша және түтік конденсаторларының және көлденең қабықша және көпқабатты көпөткізгіш буландырғыштардың монтажы. Жабдықтың бұл түрі ең ықшам және жиналған өсімдіктермен қамтамасыз етіледі.

Салқындатқыш камераларда конструкциялық температура алынғанша жұмыс істемей тұрып жұмыс істегенде, орнату барысында жұмыс аяқталғаннан кейін сыналған салқындатқыш қондырғы жұмыс істейді. Тоңазытқыш алаңдарда жобалау параметрлеріне қол жеткізілетін уақыт тапсырмаға сәйкес немесе қабылдау-тапсырушы ұйымның келісімімен қабылданады. [1]

Аппараттық бөліктің ықшамдылығы конденсаторды буландырғыш қабығына дәнекерленген арнаулы тіректерге орналастыру арқылы және барлық басқа элементтерді негізгі құрылғы корпусына тікелей орнату арқылы қол жеткізіледі. Аппараттық блок құрастырылған алаңға жеткізіледі, барлық ішкі құбырлармен және толық ішкі сыммен.

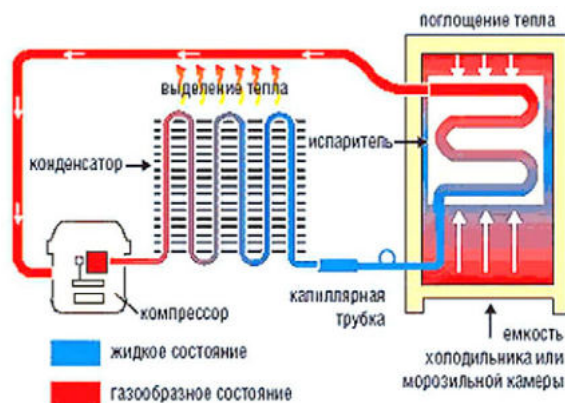
Тоңазытқыш қондырғыларының өндірістік цехтарында жүргізілген агрегациядан басқа, химия өнеркәсібінің тоңазытқыш қондырғылары компрессорлар мен тоңазытқыш қондырғыларын жиынтық жинауға кеңінен қолданылады, әр компрессор өздерінің мұнай сепараторын, конденсаторды және буландырғышты жұмыс жасағанда. Бұл жекелеген компрессорларды ажырату кезінде және бір құрылғыда жұмыс істейтін жабдықты ажыратқанда ыңғайлы. Шәйлерді, әсіресе аспаптарды реттеуді жеңілдетеді.

Қызмет. Егер капиллярлы түтік дұрыс таңдалса, оны орнату талаптары орындалады, тоңазытқыш жүйе хладагенттың қажетті мөлшерімен зарядталады және тығыздыққа мұқият тексеріледі, капиллярлы түтіктер техникалық қызмет көрсетуді қажет етпейді және жеткілікті сенімді жұмыс істейді. Алайда, пайдалану барысында түтіктердің зақымдануы мүмкін жағдайларды немесе тек олардың қолданылуына тән ақаулар бар. Операция кезінде қандай ақаулық пайда болғанына қарамастан, ол орнатудың тұтастай жұмыс режимін бұзады. Капиллярлы түтіктерді пайдаланған кезде булану жүйесінің бетінің толық емес мұздатуы байқалуы мүмкін. Мұндай жағдайда, ең алдымен, капиллярлы түтіктің сыртқы бетін тексеріп, тесіктердің және басқа да зақымдардың жоқтығын тексеру қажет. Қалыпты жұмыс істейтін капиллярлық түтікте оның ұзындығының үштен бір бөлігі жылы, екіншісі суық, конденсациясы болады, тек түтіктің мұздату соңында байқалады. Саңырауқұлақтар болған кезде, әдетте, мұздатқыштан кейін бірден басталады. Хладагенттан буландырғышқа өту қиынға түседі, конденсатордың мөлшері артады (капилляр ұзындығы тым жоғары болғанда дәл сол құбылыс байқалады). Фреон құбырларын орнатқан кезде негізгі монтаждау жұмыстары аммиак құбырлары сияқты бірдей және дәйекті түрде орындалады. Фреон құбырларының схемасы мен оған бекітілген ерекшеліктерді басшылыққа ала отырып, байланыс дайын бөлшектерден (болат құбырлар, фланецтер, муфталар, тістер және т.б.) құрастырылған. Ең алдымен, негізгі желілер компрессордан конденсатор мен буландырғышқа орнатылады. Бұл жағдайда сорғыш желілер буландырғышқа бейімделген. Құбырдың жекелеген учаскелерін қосу және оны аппаратпен байланыстыру үш тәсілмен дәнекерлеуге тұрақты қосылыспен, ажыратылатын фланецті жалғаумен және гайкамен гайкамен ажырату арқылы жүзеге асырылады.

Соңғы жылдары сауда-саттықтың негізгі нысаны ретінде өзін-өзі



ұстайтын дүкендер, онда жаңа тоңазытқыш жабдықтары пайдаланылады. Олардың маңызды ерекшелігі - ашық ашық саңылаулар (сатып алушылардың тауарларға қол жетімділігі үшін) және, тиісінше, жылу жүктемелерінің күрт артуы. Осыған байланысты, компрессордың сыйымдылығы 5-10 есе ұлғайып, сату аймағында шу мен жылу шығарындыларын болдырмау үшін бөліктер бөлек қозғалтқыш бөлмесіне ауыстырылды. Әдетте 4-6 салқындатылған заттар бір құрылғыға бекітіледі. Бір құрылғыға бірнеше тіреуіштермен орнатылатын қондырғылар сатушылармен бірге дүкендерде де қолданылады. Орталықтандырылған сұлбалардың артықшылығы - үнемді, жеңіл техникалық қызмет көрсету және жөндеу. Кемшіліктері күрделі және қымбатырақ орнату, суықтың жоғалуы, құрылғының істен шыққан жағдайда зақымдалуы. Әдетте, орталықтандырылған қондырғыға жақын температурада және тұрақты жылу жүктемесі бар тоңазытқыш жабдықтары қосылады. Фреон тоңазытқыш қондырғысынан термостатикалық клапандарға параллель сызықтармен келеді. Бу буландырғыштардан бу жалпы сору сызығына өтеді және компрессордың конденсаторына енгізіледі (4.2-сурет).



Сур. 4.2 - Бір камералы тоңазытқыштың жұмыс принципі

### 4.3 Ауа салқындатқыштарды орнату

Ауа салқындатқышты құзыретті орнату - бұл құрылғының мінсіз, тиімді және қауіпсіз жұмыс істеуінің кілті. Ауа салқындату құрылғысын салқындату камерасына орнатқанда, ең алдымен, дұрыс орнату орнын таңдауыңыз керек. Құрылғы тиісті ауа айналымын ұйымдастыруға болатын жерде орналасуы керек. Сонымен қатар, салқындатқыш қондырғыны орнатуға арналған орынды белгілеген кезде, тиімді жұмыс істеу үшін құрылғы ауа ағынының еркін өтуі үшін және конденсат жинау науасын ашу үшін бос орын қажет болады. Қабырға мен салқындатқыш блоктың арасында кемінде 200 мм бос орын қалдыру керек, бұл сынған жағдайда термостатикалық клапанды ауыстыруға мүмкіндік береді. Төбенің ауа салқындатқыштары салқындатқыш камераның үстіңгі бөлігіне, корпус корпусында жасалған зауыттық бекітпелердің көмегімен бекітілген болттармен бекітіледі. Бұл тармақ үлкен массаға немесе олардың жобалау

ерекшеліктеріне байланысты рамаға орнатылуы керек қондырғыларға қолданылмайды.

Төбенің ауаны салқындатқышты қоймада орналастырған кезде, ауа ағыны төбе шұңқырының бойымен өтетініне кепілдік беру керек. Егер бұл мүмкін болмаса, онда аспапты суспензия көмегімен төмендету керек. Орнатуды төмендету үшін өнімнің жоғарғы деңгейінің құрылғының корпусымен бір деңгейде болмайтынын білуіңіз керек.

Жоғарыда жылу алмастырғыштарды немесе тоңазытқыштың кіреберісіне орнатпаңыз. Бөлмеден көбірек ауа ылғалдылығы жылу алмастырғышқа түседі, мұның өзі мұздатудың ұлғаюына, демек, қосымша жібітуге әкеледі.

Төмен (минус) температурадағы өнеркәсіптік тоңазытқыштарда пластикалық немесе металл сорғыш құбырлар икемді қыздыру элементтері арқылы оқшауланып, қызады. Ауа салқындатқыш жүйені орнату мүмкін мұздың массасын ескере отырып жасалуы керек. Шөлдер қондырғыларын монтаждаудың ең қауіпсіз нұсқасы жеткілікті подшипника [1] бар аспа жүйесі арқылы жабдықты орнату болып табылады.

Суспензия жүйесінің өткізу қабілеттілігін есептеу формуласы келесідей:

$$F_{\max} = \frac{F+F_1+F_2}{L} K \quad (1)$$

Мұнда:  $F_{\max}$  - бұл суспензия жүйесінің ең көп жүктеме сыйымдылығы.  $F$  - аппараттың өз салмағы;  $F_1$  - хладагент салмағы;  $F_2$  - қосымша масса (мұздану, конденсат);  $L$  - суспензия саны;  $K$  - қауіпсіздік коэффициенті.

Аммиак ауа салқындатқыштарын орнату ерекшеліктері. Аммиакты хладагент ретінде қолданатын аспаптарды орнатудың басты ерекшелігі кез-келген клапандарды, сондай-ақ тоңазытқыштың ішіндегі кез-келген басқа клапандарды (реттеу, өшіру) орналастыруға тыйым салу болып табылады. Бұл тыйым қызметкерлер мен қызмет көрсетуші персоналдың қауіпсіздігіне қатысты.

Воздухоохладители, камерасында ауаның бөлу ауа құбыры жарамдылығын тексеру бастамас бұрын, күректерін лауазымы ауа құбыры, тығыздығы жабу люктері, қақпа және ауада салқын есіктер, хладагент ағып немесе тұздық үшін сұйық хладагент оны толтыру белдемін жағының желдеткіштерді мен қозғалтқыштарды подшипниктер майды болуын талап. Осыдан кейін жанкүйерлердің қолын және сору ашу бірінші, және батарея ауа салқындатқышты жеткізу сұйық аммиак немесе тұздықтағы клапанын тамақтандыруға арналған, содан кейін клапандар кривошип және жұмыс желдеткіш кіреді.

Жұмыс кезінде ауаның салқындатқышы желдеткіштің және электр қозғалтқыштың жұмысын қадағалайды, мезгіл-мезгіл майлайтын, сондай-ақ салқындатылған кеңістікке ауа салқындатқышы арқылы ауаны айналдырады. Пумпл схемасында сұйық хладагент, ағымы ауа салқындатқыш деңгейінде немесе будың қызып кетуімен реттеледі.

#### 4.4 Қабырғалық және төбелік батареяларды орнату

Мұздатылған тауарлардың сақтау камераларында төбенің және қабырғадағы аккумуляторлық батареяларды ынталандыратын ауа айналымы жоқ. Қабырғаға орнатылған батареялар еденнен жоғары мүмкін биіктікте орнатылады; Даланың аккумуляциясының осіне дейінгі қашықтығы 200 мм болуы керек.

Сұйық аммиак мұздатылған камераның төбесі мен қабырғадағы аккумуляторларына және соленоидтық клапандар арқылы  $-20^{\circ}\text{C}$  температурасын ұстап тұруға әмбебап камераның төбесі батареясына жеткізілді. Соленоидтық клапандар сенсорлармен жабдықталған, ғимаратта қажетті температураны ұстап тұрады.

Ескі ескі ет өңдейтін зауыттардағы сақтау камералары тікелей немесе тұзды салқындатуға арналған тегіс құбырлар төбесі мен қабырғаға орнатылатын батареяларымен жабдықталған.

Төбенің батареялары бір қатарлы, екі қатарлы немесе пучок, биіктігі алты жол, ені алты - сегіз жолды құрайды. Шыны төбесі мен қабырғадағы аккумуляторлық батареялар аммиак батареясындағы сияқты, қабырғалы құбырлармен дайындалған.

Осылайша, сұйық колонна H су ағызу құбырында жасалады, оның астында сұйық аммиак осы қабаттағы салқындатқыш құрылғыларға жеткізіледі. Схема сұйықтықтың төбеге және қабырғадағы аккумуляторларға параллель жеткізілуін қамтамасыз етуі мүмкін, бірақ сұйықтықты бірінші кезекте төбеге салқындататын құрылғыларға жеткізу үшін диафрагмалардың санын азайтуды және олардан буланбаған сұйықтықты қабырға құрылғыларына бағыттау ұсынылады.

Негізінен, тоңазытқыштарды өндіру және таратуда, ақырын аккумуляторлардағы аммиак қайнап тұрған камералардың тікелей салқындату жүйесі қолданылады. Мұздатылған камералар үшін  $-18^{\circ}\text{C}$  және одан төмен температурада салқындату камералары төбенің және қабырғаға орнатылатын аккумуляторлық батареяларды ауа айналымын қажет етпей жүзеге асырады.

Камерада біркелкі температура салқындатқыш құрылғыларды дұрыс орналастыру арқылы жасалады. Төбенің және сыртқы қабырғалардың (бір қабатты тоңазытқыштар) үлкен қызуы бар төмен температуралы камераларда төбелер мен қабырғаға орнатылатын батареяларды орнатыңыз. Төбенің аккумуляторлары жүктің жоғарғы жағында орналасқан. Батареялардың жоғарғы қатарының төбесінен бастап осіне дейінгі қашықтық 250 мм-ден, бірақ 400 мм-ден төмен емес. Қабырғаға орнатылған батареялар еденнен жоғары болуы мүмкін; қабырғалардан батареялардың түтікшесіне дейінгі қашықтық 150 - 200 мм құрайды.

#### 4.5 Айналмалы су суыту қондырғыларын орнату

Хладагенттан буландырғыштан жиналған жылу, сондай-ақ компрессорға берілетін жылу көптеген тоңазытқыштарда суға беріледі. Үлкен тоңазытқыш қондырғылары конденсаторлар, компрессорлар, субкулерлер, май салқындатқыштарды салқындату үшін үлкен мөлшерде суды пайдаланады. Тоңазытқыш қондырғысының экономикасында тұтынылған судың құны маңызды рөл атқара алады.

Төмендегі мысалда 1 кВт суық судың құнына су құнын салыстырмалы түрде салыстыруға болады.

Аммиак термодинамикалық қасиеттерінің негізінде [16] бір сатылы тоңазытқыш машинадағы теориялық циклден аммиак салқындату қондырғысының ( $t_0 = -15^\circ \text{C}$ ,  $t_k = 30^\circ \text{C}$ ) қалыпты жұмыс жағдайында, теориялық қуат 0,209 кВт құрайды. Индикатор қуатын тұтынуы шамамен 0,23 кВт болуы мүмкін.

Бұл жағдайда конденсатордағы жүктеме:

$$Q_q = Q_0 + N_i = 1 + 0,230,209 = 1,23 \text{ кВт.}$$

Су  $5^\circ \text{C}$  температурасында конденсаторда қызған кезде, оның 1 кВт салқындату қуатын тұтынуы  $1,23 / (5,1) = 0,060 \text{ кг / с} = 216 \text{ кг / сағ}$  немесе  $0,216 \text{ м}^3 / \text{сағ}$  болады.

Бұл мысал көрсеткендей, су тұтынуға мұқият, экономикалық көзқарас тоңазытқыш жұмысшыларға арналған заң болуы керек. Судың жоғары құнынан басқа, біздің еліміздің көптеген облыстарында бұл жеткіліксіз екенін атап өту керек. Әсіресе, оңтүстік және орталық аймақтардағы оның жетіспеушілігі сезілді. Мұның бәрі сумен жабдықтаудың тікелей схемасы, онда салқындатқыш су конденсаторлардан өтіп, ағынды суларға жіберіледі, іс жүзінде қолданылмайды. Үлкен салқындатқыш қондырғылар, басқа да қазіргі заманғы өнеркәсіптік кәсіпорындар сияқты суды қайта өңдеу жүйелерімен жабдықталған, онда су көп рет пайдаланылады. Біріншіден, ол жылу алмастырғыш құралда жылытылады, содан кейін әртүрлі жылуды тарататын құрылғыларға - бассейндерді, салқындатқыш мұнараларды шашыратады, онда ол бастапқы температураға дейін салқындатылып, оның қызуын ауаға жібереді.

Су айналымын ұйымдастыру қажеттілігі су қоймаларында су механикалық қоспалармен (әсіресе, қар мен қатты жаңбырдың еруі кезінде) жиі ластанғанымен және жылу алмастырғыштарды салқындатуға дейін қызмет көрсетудің нақтылануымен түсіндіріледі, ал кейде және жұмсартады (суды жұмсарту - кальций мен магний тұздарын химиялық тұндыру, жылу алмастырғыштардағы масштабты құрады).

Қыста су қоймаларындағы судың температурасы су айналымы жүйелеріне қарағанда төмен, сондықтан ірі тоңазытқыш қондырғылары бар өнеркәсіптік кәсіпорындарда біріктірілген сумен жабдықтау жүйесі пайдаланылады: жаңа өзен суы тоңазытқыш қондырғылардың конденсаторларынан өтеді, содан кейін басқа су тұтынушыларға жіберіледі, содан кейін ғана салқындатқыш мұнара.

## 4.6 Қосалқы жабдықты монтаждау

Қосалқы жабдыққа сұйық бөлгіштер, май бөлгіштер, аралық ыдыстар мен ресиверлер жатады. Олар тоңазытқыш қондырғыларының тұрақтылығы мен қауіпсіздігін қамтамасыз етеді.

Сұйықтықты бөлгіштер буландырғыштардан келіп түсетін тоңазытқыш агенттің бу сұйықтықты қоспасында болатын сұйықтық тамшысын ұстауға арналған. Сол арқылы олар компрессорды цилиндрге сұйықтықтың түсуі кезінде тоңазыту агентінің буымен бірге қауіпті жұмыс режимінен қорғайды, компрессордың құрғақ жүрісін қамтамасыз етеді, сол арқылы тоңазыту машинасының режимін есептеуішке жақындатады. Сұйықтықтың тамшылары жылдамдықтың күрт төмендеуі және бу сұйықтығы қоспасы ағынының қозғалыс бағытының  $90^\circ$ ,  $180^\circ$  өзгеруі салдарынан осы аппараттарда шөгеді.

Сұйық бөлгіштерді панельді буландырғыштарда және жеміс сақтау қоймаларын салқындатудың кейбір жүйелерінде ғана орнатады. Тоңазытқыш агенттің мәжбүрлі айналымы бар салқындату жүйелерін пайдаланған кезде сұйықтық айналмалы ресиверде бөлінеді.

Май бөлгіштер компрессордан тоңазыту агенті алып кететін майды бөлуге арналған. Мұнай агентпен тамшы түрінде де, бу тәрізді күйде де айналысады. Май пленкасының азаюы жылу алмасу аппараттарының тиімділігін арттыруға әкеледі.

Май бөлгіштер жуу және инерциялық болып бөлінеді.

Жуу май бөлгіштерінде бу сұйық тоңазытқыш агент қабаты арқылы өтеді. Бұл ретте ол сұйықтықтың бір бөлігінің булануы нәтижесінде салқындатылады және майдан босатылады. Майдың бөліну дәрежесі 85-90% құрайды.

Инерциялық май бөлгіштерде жылдамдықтың және ағынның бағытының күрт өзгеруі, сондай-ақ ортадан тепкіш күштің әрекеті нәтижесінде май тамшыларының инерциялық бөлімшесі болады. Мұндай май бөлгіштерде майдың бөліну дәрежесі 80% - ға дейін жетеді.

Май бөлгіш-белгілі бір деңгейге дейін сұйық фреонмен толтырылған, ол арқылы фреон булары өтетін дәнекерленген тік ыдыс. Майдан тазартылып, фреонның буы ыдыстан шығарылады. Жуу бөлгіштерінің белгілері: 50 ОММ-300 ОММ (О — бөлгіш, М — май, М — жаңғыртылған, әріптердің алдындағы сандар кіру және шығу келтекұбырларының шартты өту диаметрін білдіреді).

Аралық ыдыстар компрессордан төмен қысымды сатыдан келіп түсетін тоңазытқыш агенттің буындарын толық аралық салқындату үшін және реттеуші вентиль алдында аппараттың жыланшасында сұйық фреонды салқындату үшін екі сатылы сығу фреонды тоңазытқыш қондырғыларында пайдаланылады. Хладагент буындарын салқындату оларды сұйық фреон қабаты арқылы барботирлеу жолымен жүзеге асырылады. ПСз типті аралық ыдыс (П-аралық, С — ыдыс, З — жыланша тәрізді). Ол ыдыстың түбіне бекітілген жылан түрінде орындалған, ішіне салынған жылу беруші

беті бар тік ыдыс болып табылады. Ыдыс сұйық фреонмен жыланшы оған толығымен батырылатындай етіп толтырылады. Аралық ыдыс төмен қысымды сатыдан кейін майды да бөледі. Аралық ыдыстағы майды кезенді ағызу үшін вентилі бар құбыр қарастырылған.

Ресиверлер - сұйық тоңазытқыш агентке арналған сыйымдылық қызмет ететін герметикалық цилиндрлік ыдыстар. Желілік, дренаждық, айналмалы және қорғаныс ресиверлері бар. Конструкциясы бойынша олар тік және көлденең.

Желілік ресиверлер жылу жүктемесі өзгерген кезде булану жабдығын сұйықтықпен толтырудағы айырмашылықты өтеуге арналған. Олар конденсаторды сұйықтықтан босатады және реттеуші вентильге сұйық агенттің біркелкі ағынын жасайды. Желілік ресивер конденсатор мен реттеуші вентиль арасында орнатылады. Сұйық тоңазытқыш агенттің тұрақты қолдау деңгейі буландырғышқа жоғары қысымды будың ағып кетуіне кедергі келтіретін гидравликалық затвор болып табылады.

Желілік ресивер-ауа мен майдың жақсы жинағы болып табылады.

Дренаждық ресиверлер пайдалану және жөндеу кезінде тоңазытқыш қондырғының аппараттары мен құбыржолдарынан сұйық тоңазытқыш агентті төгу үшін қызмет етеді. Циркуляциялық ресиверлер сұйық тоңазытқыш агенттің буландыру жүйелерін қоректендірудің сорғы-циркуляциялық схемаларында қолданылады. Олар буландырғыштарға сұйықтықты беретін циркуляциялық сорғының үздіксіз жұмысын қамтамасыз ететін мөлшерде сұйық тоңазытқыш агентті үнемі қамтитын резервуар болып табылады. Ресиверлер төмен қысым жағында булану жүйесінің барлық жабдығы орналасқан белгіден төмен орнатылады. Бұл буландырғыштар мен сұйықтықты бөлгіштерден сұйықтықты еркін құюды қамтамасыз етеді.

Қорғау ресиверлері буландырғыштар мен компрессор арасында сору құбырында орнатылатын сұйықтықты бөлгішпен бірге компрессорларды гидравликалық соққыдан қорғау үшін қызмет етеді. Оларды сұйық тоңазытқыш агент буландырғыштарды қоректендірудің сорғысыз жүйелерінде қолданады. РД типті көлденең ресиверлер (Р — ресивер, Д — дренаждық). РД ресиверлері желілік, дренаждық, айналмалы және қорғаныс ретінде қолданылады. Рдв ресиверлері (в — тік) — циркуляциялық және қорғаныш ретінде.

Тоңазытқыш қондырғылардың сорғылары сумен жабдықтаудың айналым жүйелерінде салқындатқыш судың, аралық салқындатқыш (тұздық немесе мұздық су), сондай-ақ сорғы-циркуляциялық жүйелердегі сұйық фреонның айналуына арналған. Сұйық фреон үшін арнайы фреон шығырсыз сорғылар қолданылады. Фреон машиналарында салқындатқыштар әрдайым міндетті емес. Жеке аппарат түрінде оларды тек үлкен тоңазытқыш қондырғыларда, әсіресе суландыру конденсаторларымен жабдықталған қондырғыларда қолданады.

Жылу алмастырғыштар хладон машиналары үшін әрқашан қажет. Олар сұйық тоңазыту агентін салқындату үшін ғана емес, буландырғыштан

компрессорға түсетін бу тәрізді хладонды қыздыру үшін де қажет.

Жылуалмастырғыш-оның бүйіріне сфералық түбімен дәнекерленген құбыр кесіндісі түріндегі болат дәнекерлеу қаптамасы. Құбырдың (қаптаманың) ішінде мыс түтікшесінен жылан салынған. Жылан ұштары түбіндегі тесік арқылы қаптамадан шығарылған. Сұйық хладон жыланның ішінде жылу алмастырғыш арқылы, ал бу тәрізді — жыланның сыртқы бетін жуып, қаптамада өтеді. Сұйықтық пен будың қозғалысы тұманға байланысты.

Тұрмыстық тоңазытқыштар үшін қолданылатын шағын тоңазыту машиналарында жылу алмастырғыш функциясын кейбір учаскеде өзара дәнекерленген түтікше орындайды: капиллярлы, ол бойынша сұйық хладон буландырғышқа бағытталады және сорғыш, ол бойынша буландырғыштың компрессорға қарсы бағытта тоңазытқыш буы өтетін.

Қосалқы мақсаттар үшін технологиялық жабдықтарды, құбыржолдарды және металл құрылымдарды монтаждау кезінде, мысалы, тікелей қолмен немесе ұсақ бөлшектер мен құрылым элементтерін блоктар арқылы көтеру үшін, құрал-саймандық жәшіктер, тальдар, Жүктерді көтеру кезінде тарту үшін және т.б. әдетте кендір арқандарды пайдаланады. Белдік және шайыр арқандары бар. Белдік арқандар қарапайым кендір иірімжіптен, ал смолды - ыстық шайыр сіңдірілген иірімжіптен жасалады.[11]

Жылу оқшауламасының мәні. Жылу алмасу аппараттары мен қондырғылары, сондай-ақ олардың қосалқы жабдықтары және сыртқы қабырғалары монтаждаудан, баптаудан және қабылдағаннан кейін температурасы 50° С-тан жоғары немесе 0° С-тан төмен болатын құбырлар жылу оқшаулағышпен жабылуы тиіс.

Турбокомпрессорлар айналмалы массалардың тепе-теңдігі және қайтарымды-үдемелі қозғалысты жасайтын бөлшектердің болмауы арқасында ауыр, жаппай іргетастарды талап етпейді, сондықтан олардың басым бөлігі рамалық типті іргетастарға орнатылады. Тығыз топыраққа салынған темірбетон плитада компрессорлық зал еденінің жазықтығында темірбетон арқалықтармен байланысты бағаналар орнатылады. Соңғыларда турбокомпрессор рамасын бекітетін анкерлік болттарға арналған тесіктер, сондай-ақ құбырларға арналған қажетті ойықтар мен терендетулер, кабель төсеу және т. б. бар. Арқалықтарға турбокомпрессордың, редуктордың (үдеткіштің) және электрқозғалтқыштың іргетас плиталары қойылады. Рамалық іргетас турбокомпрессорды, құбырларды және басқа да қосалқы жабдықтарды еркін орналастыруға ықпал етеді. Сонымен қатар, ол тек монтаждау ғана емес, сонымен қатар пайдалану процесінде жабдықты тексеру мен жөндеуді де жеңілдетеді.[8]

Қазандық-қосалқы жабдығы және станциялық құбырмен бір қазанды монтаждау өнімділігі 200 т сағ. 75 т/сағ.

Мұнара крандары. Тоңазыту жабдығын ағынды-біріктірілген әдіспен монтаждау кезінде бас разрядты ұйымның мұнаралы крандары құбыр тораптарының, Металл Конструкция элементтерінің, құбырлардың, қосалқы

материалдардың (оттегі баллондарының және т. б.) және монтаждау жабдықтарының салынып жатқан тоңазытқыштарының жоғарғы жобалық белгілеріне көтеру кезінде пайдаланылады.

Құбыр төсеу орнының сызбаларына сәйкестігін тексеру. Құбырларды монтаждауды бастау алдында объектіні монтаждауға қабылдау керек, ол технологиялық және қосалқы жабдықты осьтер мен биіктік бойынша орнатудың дұрыстығын, штуцерлер мен қосқыш фланецтердің диаметрінің құбыржолдар жобасына сәйкестігін, құбырларды бекіту жүргізілетін жалпы құрылыс жұмыстарын орындауға және құрылыс конструкцияларын монтаждауға арналған өлшемдер мен рұқсаттардың сәйкестігін тексеруден тұрады. Монтаждау сызбалары бойынша құбырды төсеу орнымен танысу кезінде құбыржолды сызбаларға сәйкес салу мүмкін бе, яғни құрылыс немесе ғимарат қабырғалары мен бағаналарынан алынған қашықтықта, берілген биіктікте құбыржолды төсеуге қандай да бір кедергілер (бұрын орнатылған желдету, электр сымдары желілері, электр жарығы және т. б.) кедергі келтірмейді ме, сызбаларда көрсетілген жерлерде тіреуіш конструкцияларды, тіректер мен аспаларды, компенсаторлар мен фасонды бөлшектерді орнату мүмкін бе, оны орнатқаннан кейін арматураға қызмет көрсету жобалау орындарында арматураны басқарудың дистанциялық аспаптары, бақылау аспаптары және т. б. орналасуы мүмкін бе? құбырларға оқшаулауды қоюға бола ма, құбырларды басқару және кедергісіз қызмет көрсету үшін қандай баспалдақтар мен алаңдарды орнату қажет. Төселетін орынмен танысқаннан кейін құбыржолды монтаждау кезінде қандай уақытша орындықтар мен ормандар қажет екендігі белгіленеді. Ормандар мен төсеніштерді қалыңдығы 40-50 мм тақтайлардан жасалған жұмыс төсемі бар мүкәммалдық құрастырмалы құрастырмалы пайдалану қажет.

Монтаж басталар алдында баллондардың сыртқы және ішкі беттерін қарайды. Қосылыстар коррозия іздерінен тазартылады. Баллондарды орнату қатаң тігінен болуы тиіс, баллон осінің биіктігінен 0,001 артық емес ауытқуы болуы тиіс. Жоғары қысымды құбырлар мұқият қарауға ұшырайды, олардың бүлінуіне жол берілмейді. Құбырларды жинау фланецтердің сәйкес келуін, құбырлардың түзу сызықты болуын, тізелердің және еңістің дұрыстығын тексергеннен кейін жүргізіледі. Құбырларға арналған магистральдық тіректер бетондалуға тиіс.

Жалғаушы құбырлардың ұзындығын барынша қысқарту. Тиімді жабдықтарды орналастыру қысқартуға мүмкіндік береді ұзындығы құбырлар, сондай-ақ шығындар, олардың құрастыру. Осы талаптарды орындау үшін негізгі және қосалқы жабдықтардың элементтері жұмыс денесінің, салқын тасығыштың, судың және т. б. қозғалысы бойынша орнату схемасына сәйкес орналасуы тиіс.]

Компрессорлық станция жобасының технологиялық бөлігінің жұмыс сызбалары бойынша жасалатын сметада негізгі және қосалқы жабдықтарды, көтергіш-көлік жабдықтарын, арматурасы бар құбырларды, бақылау-өлшеу аспаптарын, арнайы жұмыстарды (алаңқай жабдықтарына арналған іргетастар, баспалдақтар және т.б.) монтаждау құны көрсетілуі тиіс.



Құбыр жүргізу жұмыстарының көлемі үлкен және оларды орындау негізгі жабдықты— бу генераторлары мен турбиналарды белгіленген мерзімде монтаждауды қамтамасыз ету қажет, сондай-ақ негізгі жабдықты монтаждауды ағынды жүргізу кезінде құбыр жүргізу бөлімшелері ұйымдастырылады. Олар орындайтын жұмыстардың көлеміне басты корпуста, қосалқы цехтарда, сыртқы құбырларда құбырларды монтаждау, сондай-ақ құбырларды блоктарға құрастыру жөніндегі құрастыру алаңындағы жұмыстар енгізіледі.

Құбырлар мен қосалқы жабдықтарды монтаждау кезінде, әсіресе жабындылардың болуына байланысты көпірлі монтаж крандарын пайдалануға болмайтын жерлерде, сондай-ақ көпірлі крандар көп уақыт бойы бос болған жағдайларда, ауыр салмақты жабдықты монтаждауда электр шығырлары қолданылады.

Құбыржолдарды монтаждауды негізгі магистральдардан бастайды, содан кейін жабдыққа тармақтауды және оны орауды орындайды. Қосалқы жабдықты құбыржолдарымен байлау оны орнына орнатқанға дейін құрастыру алаңында орынды. Мұндай технология бойынша турбиналардың май салқындатқыштары, деаэраторлар және басқа да қосалқы жабдықтар байланады. Технологиялық құбырлардың техникалық құжаттамасы оларды пайдалану кезінде құбырларды дайындау, монтаждау және жөндеу, сондай-ақ өнеркәсіптік кәсіпорындардың, қондырғылар мен агрегаттардың жұмысы кезінде технологиялық процесті және технологиялық және қосалқы жабдықтардың жұмысын дұрыс басқару мүмкіндігін қамтамасыз етуі тиіс.

Жұмыстарды жедел төмен жоспарлауды ұйымдастыру үшін учаскелерде технологиялық жабдықтарды монтаждау, металлоконструкциялар мен құбыржолдар бойынша адам-сағаттағы жұмыстың еңбек сыйымдылығын, осы жұмыстар үшін жалақы мөлшерін және сметалық құнын анықтайтын нормативтер әзірленді. Нормативтерде сондай-ақ механизмдер жұмысының қажетті ұзақтығы және негізгі және қосалқы материалдардың шығыны ескерілді.

Тоңазытқыш қондырғылар мен қосалқы жабдықтарды монтаждау әрбір жеке торап пен аппаратты баптаумен және реттеумен аяқталады. Осы уақытқа қарай механизмдерді майлау жүйесі, сумен жабдықтау, бумен жабдықтау, Сығылған ауа жүйесі, желдеткіш жүйелері, электр жабдықтары, қорғау жүйелері, сондай-ақ қауіпсіздік техникасы және өртке қарсы қорғау жөніндегі іс-шараларда көзделген құрылғылар жұмыс істеуі тиіс. Бұдан басқа, негізгі аппараттар мен газ құбырларының герметикалығына сынау жүргізілуі тиіс.

Іске қосу қондырғысының алдында аппараттар мен қосалқы жабдықтарды жеке сынауды, содан кейін керосин - су жүйесіндегі жекелеген тораптарды сынауды және қондырғыны кешенді сынауды жүргізеді. Қондырғының жұмысын кешенді сынауды монтаждау, технологиялық және жобалау ұйымдары өкілдерінің қатысуымен Қызмет көрсетуші персонал жүзеге асырады.

Іске қосу-баптау жұмыстарын жүргізу алдында жұмыс орындары

бойынша өндірістік нұсқаулықтарды әзірлеу және қызмет көрсетуші персоналға нұсқау беру болуға тиіс.

### **Өзін өзі бақылауға арналған сұрақтар:**

1. Негізгі жылу алмасу аппараттары мен құрылғыларын монтаждау қалай жүргізіледі?
2. Технологиялық құбырларға техникалық құжаттама нені қамтамасыз етуі тиіс?
3. Конденсаторларды монтаждау қалай жүргізіледі?
4. Салқындатқыштарды салқындату үшін буландырғыштарды монтаждау қалай жүргізіледі?)
5. Ауа салқындатқыштарды монтаждау қалай жүргізіледі?
6. Төбелік және қабырғалық батареялар қайда қолданылады

### **4-тарауға арналған тесттер**

1. Фреон қаптық түтікті буландырғыштың қуысының герметикалығын сынау қысым кезінде жүргізіледі ... атм
  - а) 15
  - б) 16
  - в) 17
  - г) 10
2. Салқындатылған ауаның мәжбүрлі айналымы үшін камерада орнатылады...
  - а) батареялар
  - б) ауа салқындатқыштар
  - в) компрессорлар
  - г) агрегаттар
3. Конденсаторды суыту үшін су жалғама құбырға түседі
  - а) жоғарғы
  - б) орташа
  - в) ішкі
  - г) төменгі
4. Конденсация қысымы келесі себептер бойынша көтеріледі...
  - а) құбырлардың ластануы
  - б) жұмыс күні аяқталды
  - в) салқындатқыш жылы су
  - г) конденсатордың шағын жылу беретін беті
5. Фреонды көлденең қаптамалы буландырғыш монтаждау кезінде тексеріледі
  - а) беріктігі
  - б) тік
  - в) көлденең
  - г) жұмыс қабілеттілігі
6. Қаптамалы буландырғыштың тұздық бөлігі гидравликалық қысыммен сыналады ... атм.

- a) 6
- б) 6,5
- в) 7
- г) 8

## 5 ТАРАУ. АВТОМАТТЫ ҚАДАҒАЛАУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ ҚҰРАЛДАРЫН МОНТАЖДАУ

### 5.1 .Температура релесі

Манометриялық, биметаллдық және жартылай өткізгіштік температура релесі болады. Температураның манометриялық релесі кеңінен таралған. Олар салқындатқыш нысандардың берілген температурасын ұстап тұру және сығымдағышты айдау температурасының жоғарғы шегінен асып кетуден қорғау үшін қолданылады.

Термореттегіш автоматты ажырату және компрессордың (компрессиялық тоңазытқыштарда) электрқозғалтқышын немесе в (сіңіру тоңазытқыштарында) қыздырғышты қосу жолымен берілген температураны тоңазытқышта ұстап тұруға арналған.

Суық өндіруді мерзімді тоқтату және агрегатты іске қосу арқылы реттеу кезінде тоңазытқыштағы температура бірнеше ауытқиды, бұл белгілі бір шамада термореттегіштің сезімталдығына байланысты болып табылады.

Жұмыс істеу қағидасы бойынша тұрмыстық тоңазытқыштардың термореттегіштері манометрлік үлгідегі аспаптарға жатады, олардың жұмысы температураның өзгеруі кезінде жұмыс толтырғыш қысымының өзгеруіне негізделген (қазіргі уақытта шетелдік тоңазытқыштардың жекелеген үлгілерінде электрондық термореттегіштерді қолданады).

Тұрмыстық тоңазытқыштың термореттегіші күштік иінтірегі және контактілі жүйесі бар, тоңазытқыштың электр тізбегіне арналған иінтіректі механизм болып табылады. Күштік иінтірекке термосезімталдық жүйенің серпімді элементі (сильфон) және бұрандамен реттелетін негізгі серіппе әсер етеді. Электр оқшаулау төсемі аспаптың электр тізбегін оның механикалық бөліктерінен оқшаулайды. Манометрлік типтегі термосезгіш жүйесі серпімді элементтен – сильфоннан (гофрленген қабырғалары бар металл баллон) немесе оларға дәнекерленген түтігі бар мембранадан тұрады. Жүйе фреон немесе хлорметил аз мөлшерде толтырылған және мұқият саңылаусызданған.

Жұмыс жағдайында фреон қанық бу жағдайында болады, оның қысымы белгілі бір тәуелділікте (осы бу үшін) оның температурасына байланысты өзгереді. Фазаның сұйық фазасы түтіктің соңғы бөлігінде орналасқан. Түтіктің бұл бөлігі, әсіресе сұйықтық пен фреон буының бөлінген жерінде температураның өзгеруіне жауап береді және оны салқындатқыш нысанның бақыланатын ортасына орналастырады.

Термореттегіштің жұмысы. Түтікшенің температурасы төмендеген кезде терможүйедегі қаныққан будың қысымы төмендейді. Негізгі серіппенің әсерінен сильфонның гофрасы қысылып, күштік иінтірегі өз осіне бұрылады, нәтижесінде түйісулер

тұйықталады. Температураның жоғарылауы кезінде қаныққан будың қысымы сәйкесінше артады. Серіппенің кедергісін еңсере отырып, сильфонның гофрасы кеңейтіледі және иінтірек қарама-қарсы жаққа

бұрылады, ал байланыстар бұл орайда түйықталады.

Бұл кезде түйісушіердің ерігіш болуына әсер ететін берілген температура серіппенің күшіне байланысты болады. Сонымен, негізгі серіппенің аз күшінде түйісушілер термосезімталдық жүйедегі будың аз қысымымен, демек, төмен температурамен ажыратылады.

Керісінше, жоғары температура алу үшін, серіппенің күші жоғары болуы керек. Бұл жағдайда серіппе сильфонның салыстырмалы үлкен кедергісін еңсеруі тиіс, өйткені жоғары температурада термосезімталдық жүйедегі фреон буының үлкен қысымы болады. Осылайша, берілген температураны өзгерту үшін негізгі серіппенің күшін өзгерту қажет. Іс жүзінде бұл термореттегіш тұтқасымен жүзеге асырылады, яғни бұрылғанда серіппенің тартылуы өзгереді.

Термореттегіштің негізгі элементтері. Тұрмыстық тоңазытқыштарда әртүрлі конструкциялы термореттегіштерді қолданады, алайда олардың жекелеген элементтері барлық конструкцияларға бірдей белгілі бір функцияларды жүзеге асырады.

Түйіспелердің күрт ыдырау түйіні термореттегіштің түйіспелерін ажырату кезінде жанудан қорғайды. Жоғарыда келтірілген термореттегіштің қағидалық сызбасында қозғалмалы байланысты оңайлату мақсатында сильфон мен негізгі серіппелер тікелей әрекет ететін күштік иінтірекке орналастырылған. Жылжымалы байланыс осындай орналасқан кезде түйіспелердің қатты жануы және олардың тез істен шығуы сөзсіз орын алады. Бұл электр тізбегінің үзілуі түйіспелерді ажырату кезінде иінтіректің орын ауыстыруына сәйкес баяу жүреді, бұл өз кезегінде температураның баяу өзгеруімен және термосезімталдық жүйедегі фреон бу қысымының өзгеруімен анықталады. Сонымен қатар, жылжымалы байланыс осындай орналасқан кезде, күштік иінтіректің елеусіз бұрылуы бірден түйіспелерді ажыратады немесе түйықтайды, яғни тізбекті жиі үзеді. Түйіспелерді тез ажырату түйіні осы кемшіліктерді жояды. Бұл жағдайда жылжымалы байланыс арнайы ауыспалы серіппемен күштік иінтірекпен қосылған басқа иінтіректе (пластинкада) орналасады. Күштік иінтіректі белгілі бір жағдайға дейін бұрған кезде байланыспен иінтірек қозғалмайтын болып қалады, содан кейін ауыспалы серіппе оның жағдайын күрт өзгертеді және түйіспелер күрт түйықталады (немесе жабылады).

Температураның өзгеру торабы негізгі серіппенің тартылуын өзгертетін құрылғы болып табылады. Бір термореттегіштерде серіппенің тартылуы серіппенің шетіне тірелетін сомынды жылжытатын бұранданың айналуымен, басқаларында – серіппеге әсер ететін профильді жұдырықшамен престелген білікшенің айналуымен өзгертіледі. Бұранданы (білікше) аспаптың межелігінде белгілі бір жағдайға орнату үшін көрсеткіші ұстағышпен айналдырады.

Жылу сезгіш жүйе бақыланатын объектідегі температураның өзгеруіне әрекет ететін және аспаптың байланыс жүйесіне әрекет ететін тетік болып табылады.

Температураның өзгеруіне сезімтал түтіктің соңғы бөлігі әртүрлі

термореттегіштерде, негізінен фазаның сұйықтығының деңгейіне байланысты болуы мүмкін. Түтікшенің ішкі диаметрі аз немесе түтікшедегі фазаның салыстырмалы көп саны кезінде, оның сұйық фазасының деңгейі 80, 100 мм-ден асқанда. Бұл ұзындықта түтікшенің буландырғыштың қабырғасына тығыз жанасуын қамтамасыз ету қиын. Мұндай жағдайларда түтіктің ұшын шиыршыққа орайды, иеді немесе түтікке қарағанда ішкі диаметрі үлкен баллонды балқытып жапсырады.

Дифференциалды теңшеу түйіні дифференциал шамасын реттеу үшін қызмет етеді. Термореттегіштің дифференциалымен түйіспенің ажыратылу және тұйықталу температурасы арасындағы айырмашылықты (негізгі серіппенің белгілі бір тартылуында) атайды. Аспаптың дифференциалының шамасы аз болған сайын, әсіресе тар шектерде берілген температура сақталады. Тұрмыстық тоңазытқыштардың термореттегіштерінде бұл торап тек қондырғыны зауыттық орнату үшін қолданылады. Көптеген конструкцияларда ол болмайды.

Дифференциал қуатты иінірелікті жылжыту үшін шектегіш бола отырып, жылжымалы байланыспен иініреліктің ауыспалы серіппесінің лақтыру сәтін жақындататын немесе жоятын бұранданың көмегімен өзгертіледі.

Буландырғыштың жартылай автоматты еріту торабы қар жамылғысын алып тастағанда ыңғайлылық жасайды. Түйін термореттегіштердің жеке конструкцияларында қолданылады. Оның әрекет ету қағидасы мен құрылысы қандай да бір тоңазытқышта қабылданған қар жамылғысын жою тәсіліне байланысты болып табылады.

## 5.2 Қысым релесі

Кез келген тоңазытқыш қондырғыда компрессорды **сору қысымының** ауытқи төмендеуінен қорғау қажет. Бұл мақсат үшін төмен қысымды реле қолданылады, ол сору қысымы берілген шамадан жоғары көтерілгеннен кейін компрессорды қайтадан іске қосады. Төмен қысымды сорғыш оның қысымының мөлшеріне жауап беретіндіктен, буландырғышты басқаратын тетік ретінде қолдануға болады: шын мәнінде, бөлмеде салқын температураға жеткізілгеннен кейін, булану қысымының құлдырауы басталып, реле астынан төмен түссе, соңғысы сымғымдағышты тоқтатады. Осылайша, **төмен қысымды реле** екі қызметтің жүзеге асырылуын қамтамасыз етеді: басқару және қорғау.

Қысым релесі сору қысымы есептік көрсеткіштен аз болған жағдайда сығымдағышты бақылау және автоматты қорғау үшін арналған; айдау қысымы жүйені тығыздыққа сынаумен көзделген рұқсат етілген шектен жоғары болады. Бұдан басқа, екі блокты реленің төмен қысымды релесі салқындатқыш нысанда берілген температураны ұстап тұру үшін пайдаланылуы мүмкін. Бір блокты және екі блокты орындалған қысым релесі өнеркәсіпте шығарылады.

Бір блокты қысым релесі өзінің конструкциясы мен әрекет қағидасы

бойынша манометриялық температура релесінен тек сезімтал терможүйенің болмауымен ерекшеленеді. Оның орнына бақыланатын қысым импульстік түтік арқылы сиффонға беріледі.

Екі блокты реле бір шағын қосқышқа әсер ететін екі қысымды бақылайды.

Қысым релесінің сипаттамалары. Мақсаты бойынша төмен және жоғары қысымды релелерді ажыратады.

Төмен қысым релесі. Бұл реле тікелей іске қосылуы (түйіспенің ыдырауы) бақыланатын қысымның қондырғы шкаласында белгіленген шамаға дейін төмендеуі кезінде жүзеге асырылады. Кері іске қосылу (түйіспенің тұйықталуы) бақыланатын қысымның дифференциалды теңшеу шамасына көтерілгенде жүргізіледі.

Қысым релесінің негізгі ақаулары түйіспелердің жануы, микро ауыстырып қосқыштың сынуы, қосқыш жалғастырғыштардың бітелуі, сиффондар бүтіндігінің бұзылуы, аспапты кесу, қосқыш түтіктердің герметикалығының бұзылуы, аспап серіппелері серпімділігін жоғалтады.

Жалғастырғыштар бітелген кезде оларды жез сыммен тазалайды. Импульсті түтікшелердің герметикалығын қолданылатын хладагентке байланысты дәнекерлеу немесе іріктеу арқылы жояды. Басқа ақаулар кезінде құрал ауыстырылады және жөндеуге жіберіледі.

Кейбір реле қолмен, ал кейбір реле автоматты түрде, ал кейбір реле қалауыңыз бойынша осы тәсілдердің кез келгенін таңдауға болады. Қол шаппасымен реле жұмыс жағдайына сору магистраліндегі шектегі қысым іске қосылу (компрессордың тоқтауы) қысымының қосындысына және шашылу шамасына (төмен қысым релесі), ал айдау магистралінде — іске қосылу (компрессордың тоқтауы) қысымының және шашылу шамасына (жоғары қысым релесі) тең болған кезде ғана қайтаруға болады. Қысым релесінің кейбір модельдері реттеу сиффоны (ішкі) бұзылған жағдайда хладагенттің жоғалуын болдырмайтын қос сиффонмен жабдықталған.

Бұл жағдайда компрессор реле командасы бойынша ажыратылғаннан кейін реле ауыстырылғанда ғана қайта іске қосылуы мүмкін. Қысым релесінің көпшілігі қоршаған орта температурасының өзгеруіне сезімтал емес, егер, әрине, бұл өзгерістер берілген диапазонда қалатын болса (үлгілер үшін  $-40$ -тан  $+65^{\circ}\text{C}$ -қа дейін, бұл ретте  $+80^{\circ}\text{C}$ -қа дейінгі температурада 2 сағаттан аспайтын уақытта жұмыс істеуге рұқсат етіледі).

### **5.3 Манометрлер және мановакуумметрлер**

Манометр-сұйықтықтың немесе газдың қысымын өлшеу құралы. Тоңазыту техникасында манометрлер компрессордың сору және айдамалау қысымын көзбен бақылау үшін тоңазытқыш жүйелерге тұрақты орнату үшін, сондай-ақ тоңазыту қондырғыларын диагностикалау, жөндеу және сервистік қызмет көрсету бойынша жұмыстарды жүргізу кезінде тоңазыту контурының әр түрлі бөліктерінде қысымды бақылау үшін қолданылады.

Манометрлердің әртүрлі түрлері бар, оларды функционалдығы мен

сыртқы белгілеріне қарай бөледі.

Манометрлердің негізгі бөлінуі өлшенетін қысым диапазоны бойынша жүргізіледі:

- жоғары қысымды манометр – (артық қысым) - абсолютті және барометрлік қысым арасындағы оң айырмашылықты өлшейді; әдетте қызыл түсті немесе корпусында қызыл жиегі бар.

- мановакуумметр (артық қысым және ыдырату) - артық, сондай-ақ вакуумметриялық қысымды өлшейді; әдетте, көк түсті немесе корпусында көк жиегі бар.

- вакуумметр – (ажырату) - вакуум мәнін өлшейді; әдетте қара түсті болып шығарылады.

Қысымның әдеттегі шамасынан басқа, фреонды манометрлер қосымша температуралық шамаға ие. Қысым мен температура шкалаларының болуы манометрді көрсететін қысымның ағымдағы мәндерінде сұйық хладагенттің қайнау температурасын тез анықтауға мүмкіндік береді. Қысым мен температура арасындағы тәуелділік хладагенттің әрбір түрі үшін қанығу жағдайында жеке болып табылады, сондықтан манометр шкаласын градустеу әр түрлі хладагенттер үшін жүргізіледі – әдетте бір манометрде хладагенттердің екі-үш түріне арналған шкалалар салынған.

Манометрлерді құрылымы бойынша шартты түрде былай жіктеуге болады:

- шкала диаметрі бойынша-63 мм, 80 мм, 100 мм.

- қосқыш жалғастықтарының диаметрі мен түрі бойынша. Манометрлердің қосылым жалғастықтарының ең көп таралған түрлері – 1/8 NPT немесе 1/4 SAE. Қосқыш жалғастырғыш төменнен немесе артынан ортасында орналасуы мүмкін.

- қысым берілуін сөндіру қабілеті бойынша. Дірілді сөндіретін манометрлер өлшенетін ортаның қысымы және сыртқы діріл жағдайында жұмыс істеуге арналған. Бұл глицеринмен толтырылған немесе өлшенетін қысымның берілуін сөндірудің арнайы жүйесі бар манометрлер.

- алдыңғы панельдегі монтажға ыңғайлы болу үшін манометрлер бекіткіш пластинамен шығарылады немесе бекіткіш дискті қосымша алуға болады.

#### **5.4 Сұйықтық деңгейінің релесі**

Бұл аспаптар тоңазытқыш қондырғының аппараттарында сұйық хладагенттің деңгейі туралы ескерту және авариялық автоматты дабылға арналған. Орындау тетіктері мен соленоидты шұралары бар жиынтықтағы деңгей релесі тоңазыту агентінің деңгейін реттеу үшін де қолданылады. Негізінде реле ПРУ-5, ПРУ-5М қолданылады.

Реле қалқымалы индуктивті тетіктен және жартылай өткізгіш күшейткіштің блогынан тұрады. Тетіктер аппараттарда тік жағдайда орнатылады және онымен сұйықтықты және теңестіруші құбыржолдармен



жалғайды.



Сурет 5.1-ПРУ-5

Бұл аппараттарда сұйықтықтың авариялық деңгейіне жеткенде реле тетіктері реленің атқарушы байланыстары арқылы компрессорларды авариялық ажыратуды жүргізеді. Бір аппаратта екі немесе үш датчикті орнату қажет болған жағдайда, аппаратқа диаметрі 25 мм теңшелетін бу және сұйық құбырлардың көмегімен бекіту шұралары бар диаметрі 70-100 ММ бағананы қосады. 8.6 колонкаларды үрлеуге және тазалауға арналған колонканың төменгі бөлігіне бұрандалы тығындары бар дөңесшелерді пісіреді немесе бекіту шұраларын орнатады.

Реле қалқымалы индуктивті датчиктен және жартылай өткізгіш күшейткіштің блогынан тұрады. Датчиктер аппараттарда тік жағдайда орнатылады және онымен сұйықтықты және теңестіруші құбыржолдармен жалғайды.

Мысалы, тікелей салқындату жүйесінде РДВ типті тік айналмалы ресиверде ПРУ-5 деңгей релесінің монтажі қарастырылған. Ресиверде бес деңгей релесі орнатылған. ПРУ-5 деңгейінің төменгі релесі реттеуші станциядан хладагенттің өтуін ашатын соленоидты шұраға әсер етеді және 30% көлем шегінде толтыруды қолдайды (құрастырушы ресиверден 600 мм жоғары). Екінші реле жұмыс деңгейінен 300 мм-ге жоғары орналастырылады, реленің осы деңгейі асып кеткен жағдайда жарық немесе дыбыс дабылын береді.

Толтырудың 80% сәйкес келетін белгіде деңгейдің биіктігі бойынша екі релесі құрастырылады (олардың біреуі екіншісінен 50 мм төмен), олар берілген деңгейге жеткен кезде циркуляциялық ресивермен қосылған барлық сығымдағышты ажыратады.

## 5.5. Термореттегіш шұралар

Термореттеуші шұра (ТРШ) тоңазытқыш қондырғылардың буландырғыштарына хладагентті беруді реттейтін ең көп таралған құрал болып табылады.

ТРШ - бұл реттеуші құралдың (иненің) жағдайы буландырғыштың

температурасына байланысты және міндеті буландырғышқа берілетін хладагенттің мөлшерін реттеуден тұрады, буландырғыштың шығысындағы хладагенттің буының қызуына байланысты. Демек, әр уақытта ол буландырғышқа ағымдағы жұмыс жағдайын ескере отырып, толық булануы мүмкін хладагенттің санын ғана беруі керек. Бұл ретте хладагент бу күйінде буландырғышты кетпес бұрын, сору манометрін көрсететін қысымның мәніне сәйкес келетін булану температурасынан бірнеше градусқа жоғары температураға ие болады, бұл буландырғышты тастап кеткен ағында сұйық хладагенттің жоқтығы туралы сенімді айтуға мүмкіндік береді. Барореттеуші, термореттеуші шұралармен салыстырғанда бірқатар артықшылықтары бар, атап айтқанда:

- буландырғыштар хладагент жұптарымен тез және толық толтырылады;
- тіпті ұзақ жұмыс кезінде буландырғыштан тек қыздырылған бу шығады;
- бір тоңазытқыш қондырғыда бірнеше буландырғышты қарастыруға болады, параллель жұмыс істейтін және ТРШ қалауына байланысты әр түрлі жабдықталған.

Буландырғышта хладагент буының қысымы және серіппенің күші сильфонға сыртынан әсер етеді және ТРШ жабуға ұмтылады, ал сильфонның ішкі қуысына капиллярлы түтік арқылы берілетін буландырғышпен шығатын құбырға бекітілген термобаллондағы бу қысымы, ТРШ ашуға ұмтылады. Термобаллонда дамып келе жатқан қысым қызып кету температурасына байланысты. Қыздыруды анықтайтын қысымның айырымы буландырғыштың қысымы мен сильфонның ішіне берілетін және ТРШ ашуға мүмкіндік беретін термобаллондағы қысым арасындағы реттегіш бұранданың көмегімен қысылған серіппені өзгерту есебінен қажетті шамаға келтірілуі мүмкін. ТРШ қызып кеткеннен жоғары болғанда ашылады және қызып кеткен кезде жабылады.[12]

ТРШ статикалық сипаттамасы суық өнімділіктің (ТРШ өткізу қабілетінің) қызып кетуге тәуелділігі болып табылады.

Бұл жағдайда реттелетін қондырғының тұрақты жұмысын қамтамасыз етуге болады, өйткені ол буландырғыштың өнімділігіне толық сәйкес келеді. Осы мақсатта буландырғыштың ықтимал өнімділігінің барлық диапазонында ең аз қызып кетуін қарастыру керек. Егер буландырғыштың жұмыс сипаттамасының қисық қиылысу нүктесі және ТРШ Жұмыс сипаттамасы қондырғының суық өнімділігінің жұмыс нүктесіне сәйкес келсе ғана реттеу тұрақты болуы мүмкін.

Оңтайлы, яғни осы тоңазытқыш қондырғы үшін ең қолайлы ТРШ булану температурасынан және ТРШ қысымының толық шығынынан шыға отырып жүргізіледі. Бұл шығындар шығын шегерілген конденсация мен булану қысымдары арасындағы айырмашылыққа тең:

- сұйықтық құбырындағы қысым;
- сұйықтық құбырында орнатылған әртүрлі құралдардағы қысым, атап айтқанда келтіргіш, қарау терезесі, шұралар және электроқақпақшалар және т. б.;

- тарату және тарату келтекұбырларындағы қысым (хладагентті буландырғышқа беру бірнеше келтекұбырлардан кейін жүзеге асырылады, яғни хладагентті таратқыш қарастырылған).

Сонымен қатар, егер буландырғыш сұйықтықты ресивер деңгейінен жоғары болса, онда осы айырмашылықтан тиісті сұйықтықтың бағанасының гидростатикалық қысымы да шегеріледі. ТРШ қалыпты жұмыс істеу үшін оған буы жоқ сұйық хладагенттің кіруіне жағдай жасау керек. Бу көпіршіктерінің пайда болуы контурдағы хладагенттің жетіспеушілігінен немесе тым әлсіз салқындаудан туындауы мүмкін, бұл сұйық ресивер мен ТРШ арасындағы магистральдің кейбір аумақтарындағы қысымның жоғалуының салдарынан болуы мүмкін, соның нәтижесінде магистральдағы қысым қаныққан сұйықтық қисығынан төмен түседі және қоспадағы будың құрамы артады.

Секциялар параллель орнатылған және бірдей жылу жүктемесі бар көп секциялы буландырғыштар үшін ТРШ кейін сұйықтықты бөлгішті талап етеді. Алайда, таратқыштың болуы әрқашан қысымның қосымша жоғалуын тудырады, осыған байланысты мұндай жағдайларда ТРШ ішкі тепе-теңдікті емес, сыртынан пайдалану қажет. Бұл ТРШ түрі буландырғышта қысымның жоғалуы мәндерден асып кеткен кезде де қолданылады. Сыртқы қысым теңдеуі бар ТРШ-да сильфон астындағы қуыс ТРШ корпусындағы қысымға емес, буландырғыштың шығысындағы қысымға теңестіретін құбырдың (сызықтың) көмегімен байланысты болып табылады. Бұл құрылғы тарату түтіктеріндегі және буландырғышта қысымның жоғалуын теңестіруге мүмкіндік береді.

Теңестіруші желі ТШВ корпусында көзделген арнайы тесіктен шығады, ал оның екінші ұшы сору құбырын кесіп өтеді. Компрессордың қозғалтқышын шамадан тыс жүктемеден қорғау үшін, мысалы, ерігеннен кейін іске қосу кезінде МОР (Maximal Operating Pressure — ең жоғары жұмыс қысымы) типті термореттегіш шұра көзделеді, яғни максималды ашылу қысымының шектеулі мәні бар ТРШ. Мұндай ТРШ булану температурасы (яғни буландырғыштың қысымы) МОР нүктесінің берілген мәнінен төмен түскен кезде ғана ашылуы мүмкін. Басқа сөзбен айтқанда, МОР нүктесінде шұра булану қысымының өсуін болдырмау үшін хладагенттің буландырғышқа берілуін жабады. Термобаллон температурасының МОР нүктесінен жоғары көтерілуі ТРШ қосымша ашылуын болдырмайды.

Компрессордың қозғалтқышы булану қысымы МОР нүктесінің берілген мәнінен төмен түскенше қорғалған болып қалады, соның салдарынан МОР аббревиатурасы кейде "қозғалтқышты шамадан тыс тиеуден қорғау" (Motor Overload Protection) деген мағынаны береді. ТРШ термобаллонын, әдетте, соратын құбырлардың көлденең аумақтарында бекіту керек. Термобаллон құбырдағы температураның кез келген өзгеруіне тез әрекет етуі үшін сору құбыры мен ТРШ (ТРШ реттеу) термобаллоны арасындағы жылу алмасудың оңтайлы шарттарын қамтамасыз ету қажет.

Термобаллон құбырдың таза және тік сызықты бөлігінде орналасуы

және оған арнайы қамытпен бекітілуі тиіс. Егер соратын құбырдың диаметрі 22 мм-ден кем болса, ТРШ термобаллоны осы құбырдың жоғарғы тарағында орналасуы тиіс, өйткені онда сұйық бөлшектер түрінде хладагентте әрқашан көп немесе аз мөлшерде болатын май пленкасының қызып кету шамасы туралы ақпараттың бұрмалануына әсері елеусіз болып табылады. Диаметрі 22 мм асатын құбырлар үшін сору магистралінің ішкі беті бойынша май пленкасының таралу сипаты әртүрлі. Сондықтан, ТРШ қалыпты жұмыс істеуі үшін қажетті термобаллон мен соратын құбыр арасында жақсы жылу алмасуды қамтамасыз ету үшін, егер құбырдың номиналды диаметрі 22 және 50 мм арасында жасалса, сағаттық циферблатта 10 немесе 14 сағат мәніне сәйкес келетін құбыр шеңберінің нүктесінде және 16 немесе 20 сағат нүктесінде, егер құбырдың номиналды диаметрі 50 мм астам болса, термобаллонды орналастыру қажет.

Сору құбырының көлденең учаскесінде термобаллонды шын мәнінде орнатуға болмайтын жағдайда, капиллярлы түтіктің термобаллоннан шығуы міндетті түрде жоғары болуы тиіс. Екінші жағынан, термобаллондарды жаппай металл бөлшектерге жақын және желдеткіштің ауа ағысында орналастыруға болмайды. Бұдан басқа, термобаллон кез келген бөгде жылу көздерінен (атап айтқанда, сәулемен қыздырудан) оқшаулануы тиіс. Жылу реттеуші шұралар құрамында көміртегі бар хладагенттерде жұмыс істейтін тоңазытқыш қондырғыларда (тоңазытқыш камералар) кеңінен қолданылады, өйткені оларда майдың қайтарылуы қиын емес, сондықтан мұндай қондырғылар жоғары қуаттар кезінде де қызып кету режимінде жұмыс істейтін буландырғыштармен жиі жабдықталады. Сонымен қатар, бұл фреонда жұмыс істеу үшін арнайы жобаланған ТРШ болуын жоққа шығармайды.

Көптеген ТРШ дрессельді (немесе шүмекті) тесігі ауысымды жапсырма түрінде орындалады, бұл оның өнімділігінің жаңа мәнін осы элементті қарапайым ауыстырумен қамтамасыз етеді. Термореттеуші (күштік, басқарушы) ТРШ жолы, яғни ТРШ жоғарғы бөлігінен (термореттегіш элемент түзетін мембраналық қуыс), капиллярлы түтікше мен термобаллоннан тұратын кешен, сондай-ақ ол кейде ауысымды болады, бұл термобаллонды құюдың ең жақсы нұсқасын таңдауға мүмкіндік береді (бу, сұйықтық немесе адсорбциялық май құю), бұл тоңазытқыш жабдық жұмысының нақты жағдайлары үшін ең қолайлы болып табылады.

Термобаллонды толтыру түрін қарапайым ауыстыру кейде реттегіш инесінің соғу мәселесін оңай шешуге болады. Бұл ТРШ статикалық қызып кетуі зауыттық жағдайларда 4 К деңгейінде орнатылады және әдетте дәстүрлі пайдалану салалары үшін қайта орнатуды талап етпейді. Алайда, егер мұндай қажеттілік пайда болса, қызуды жоғарылатуға немесе төмендетуге болады, яғни тиісінше хладагентті беру шығынын азайту немесе арттыру, реттеу сояуыш бұрамасының сол немесе басқа жағына айналдыру, бұл ретте бұранданың бір толық айналымы қызуды 4 К-ге өзгертуге сәйкес келеді.

## 5.6 Майлауды бақылау релесі

Бұл құралдар компрессорды майлайтын майдың төмен қысымынан қорғауға арналған. Уақыт ұстамымен кіріктірілген реле компрессорға қосу кезінде майдың қысымы номиналды мәнге жеткенше жұмыс істеуге және жұмыс кезінде май қысымының қысқа мерзімді төмендеуі кезінде сөндіруді болдырмайды.

Жұмыс кезінде майдың жалпы қысымы картердегі қысым мен май сорғысымен жасалатын қысым қосындысы болып табылады. Майдың қысымы оның айналымы - бұл майдың жалпы қысымы мен картердегі хладагент қысымы арасындағы айырмашылыққа тең.

Қорғаныс құралы қысымның әр түрлілігінен жұмыс істейді. Компрессор жұмыс істей бастағанда, уақыт төзімділігі бар реле арқылы ток беру іске қосылады. Егер май қысымы жоқ болса, берілген уақытта қажетті шамаға дейін көтерілмейді, уақыт шыдамымен реле іске қосылады және компрессор тоқтатылады. Егер май қысымы болмаса, компрессорды іске қосқаннан кейін берілген уақытта қосу нүктесіне дейін жоғарылайды, уақыты ұстамалы релесі автоматты түрде токтан ажыратылады, ал компрессор қалыпты жұмыс істеуін жалғастырады.

Егер май қысымы болмаса, онда жұмыс циклі кезінде ажыратқыш белгісінен төмен түсіріледі, онда уақыт шыдамымен реле іске қосылады, ал егер майдың қысымы қосу нүктесіне қайтпаса, онда компрессор тоқтатылады. Уақыт релесіне кернеу тербелісі әсер етеді.

## 5.7 .Су ағысының релесі

Сорғыға арналған су ағысының датчигі (тетігі) - бұл құрылғыны "құрғақ жүрісте" жұмысынан қорғауға арналған жабдықтың ажырамас бөлшегі. Тетік шағын өлшемге ие және оны жаңадан орнатуға мүмкіндік беретін қарапайым құрастырылымы бар.

Су ағыны датчигінің қызметтерінің мен артықшылықтары (5.1 сурет). Құбырда сұйықтықтың толық болмаған кезде сорғы іске қосылатын жағдайлар жиі туындайды. Бұл агрегат моторының қызуын және оның одан әрі сынуын тудырады. Мұндай жағдайлардың туындауын болдырмау үшін сұйықтық ағынының сенсорын пайдалану керек. Бұл құрылғы автоматты түрде жұмыс істейді және құбыр ішіндегі су ағынын бақылайды. Егер сұйықтық тетігі арқылы өтетін саны нормадан аз болса, аспап автоматты түрде сорғыны ажыратады. Осылайша, су ағынының релесі сорғының "құрғақ жүрістегі" жұмысына кедергі келтірмейді, сонымен қатар агрегаттың жұмысы үшін қалыпты жағдайды ұстайды.



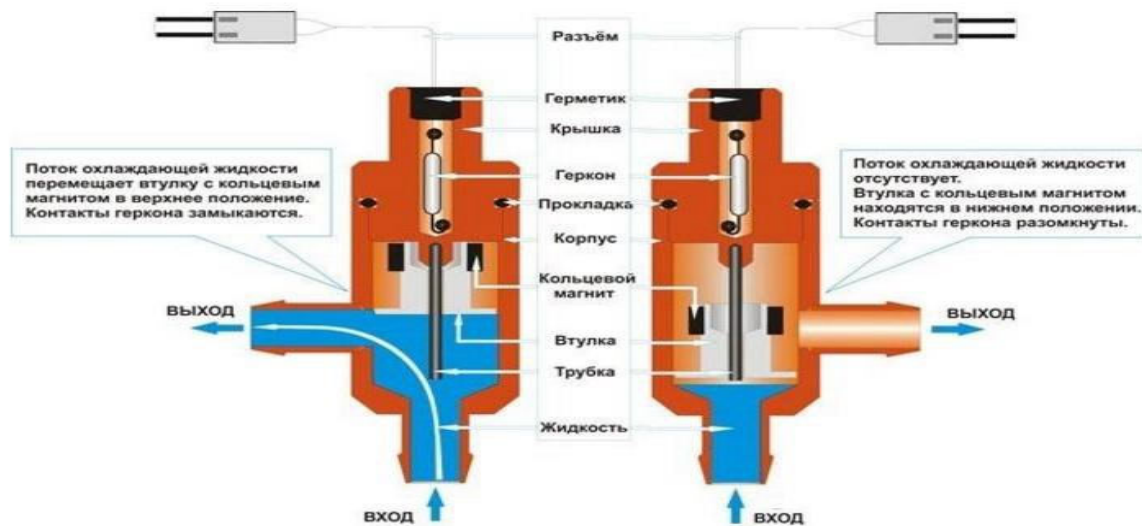
5.2 сурет – Су ағынының тетігі

- Тетікті пайдалану артықшылықтары:
  - сорғымен тұтынылатын электр энергиясын төмендету және ақша қаражатын үнемдеу;
  - жабдықтарды сынудан қорғау;
  - сорғыны пайдалану мерзімін ұлғайту.
  - бұдан басқа, сорғыға арналған су ағысының релесі қарапайым габариттермен, бағасының арзандығымен мен монтаждаудың қарапайымдылығымен ерекшеленеді.
  - су ағысының релесі – жұмыс қағидасы және конструкциясы
  - тетіктің негізгі қызметі су деңгейі төмендеген немесе құбырдағы қысым көтерілген жағдайда сорғы жабдығын ажырату болып табылады. Егер су мөлшері артқан немесе қысым төмендеген болса, сұйықтық ағынының индикаторы жабдықты қайтадан іске қосады. Релеге жүктелген міндеттердің тұрақты орындалуына оның құрылымдық элементтері жауап береді.
  - аспаптың құрылғысы төмендегідей бөлшектерден тұрады:
  - жалғама құбыр, ол арқылы құрылғының ішіне сұйықтық түседі;
  - аспаптың ішкі камерасы қабырғаларының бірі ретінде рөл атқаратын мембрана;
  - герконды ажыратқыш, ол сорғының электр сызбасында тізбектің ажыратылуы мен түйісуі үшін жауап береді;
  - диаметрі бойынша екі түрлі серіппе - оларды қысу арқылы су қысымы бақыланады, онда сұйықтық ағысының тетігі іске қосылады.
- Реленің әрекет ету қағидасы келесідей (5.2 және 5.3 суреттер):



5.1 сурет – Реленің әрекет ету қағидасы

- аспаптың ішкі камерасына түскен кезде су мембранаға қысым көрсетеді, осылайша оны ығыстырады;
- мембрананың кері жағында орналасқан магнит герконды ауыстырып қосқышқа жақын орналастырылады, себебі оның байланыстары тұйықталады және сорғы қосылады;
- егер су деңгейі төмендесе, онда магнитті мембрана ауыстырып қосқыштан алыстайды, бұл оның түйіспелерінің ажыратылуына және сорғының ажыратылуына әкеледі (5.3 сурет).

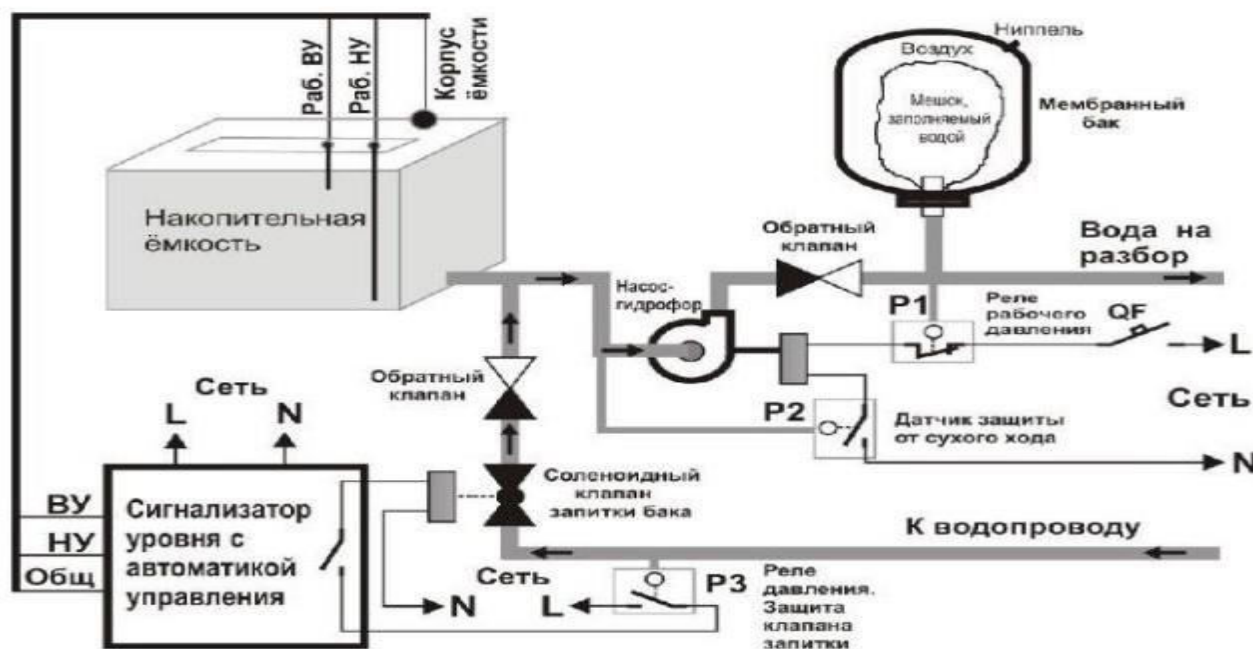


5.4сурет - Реленің әрекет ету қағидасы

Құбырға сұйықтық ағынының белгі берушісін орнату өте оңай. Ол үшін аспапты қосу ерекшеліктерін және оны дұрыс баптауды зерттеу қажет.

Реленің пайдалану тиімділігі оның дұрыс орнатылуына байланысты. Аспапты көлденең орналасқан құбырлардың орындарында ғана орнатуға

болатынын есте сақтау қажет. Бұл ретте тетіктің мембранасы тік күйде болуын қадағалау қажет. Реленің дұрыс қосылу сұлбасы келесідей(5.4.сурет):



5.5сурет – Релені дұрыс қосу сызбасы

Орналастыру барысында тетікті құбырдың ағызу бөлігімен бұрандалы жалғау арқылы қосу керек. Реле құбырдан 5,5 см-ден аспайтын қашықтықта орналасуы тиіс.

Аспаптың корпусында сұйықтық айналымының бағытын көрсететін көрсеткі бар. Құрылғыны орнату кезінде бұл көрсеткі жүйедегі су ағынының бағытына сәйкес келетіндігін қадағалау керек. Егер тұрмыстық мақсатта лас су пайдаланылса, тетіктің алдына тазалау сүзгілерін орнату керек.

## 5.8 Соленоидты шұралар

Соленоидты шұралар қандай да бір сұйықтықтың немесе газдың өтуін ашуға немесе жабуға арналған.

Пневматикалық реттеуші қақпақшлар, электр қозғағыштар, соленоидты шұралар бақылау және автоматика жүйелерінің атқарушы тетіктері ретінде кеңінен қолданылады.

Жетекке арналған каталогты парақтар, орналастырғыштар, соңғы ажыратқыштар, соленоидты шұралар және олардың негізгі сипаттамалары, материалдары, қолданудың температуралық шегі, тоқтаусыз жұмыс істеу ұзақтығы көрсетілген басқа да жинақтаушы бұйымдар.

Әрбір камераның батареяларын қоректендіретін соленоидты шұралар оларда орнатылған термостаттардан іске қосылады. Камерада берілген температураға жеткенде шұра жабылады, батареяларға сұйықтықты беруді



тоқтатқанда шұра ашылады және батареяларды сұйық фреонмен қоректендіру қайта басталады. Пайдалану барысында суыту аспаптарының бетінде қырау тұрып қалады, оны фреон булары көмегімен оларға сұйықтықты беруді алдын ала тоқтатқаннан кейін және осы камераның батареяларын салқындату жүйесінен ажыратқаннан кейін мерзімді түрде алып тастау қажет.

Соленоидты шұралардың электромагниттік жетегі бар және корпустан, түсіру және негізгі қақпақшалардан, соленоид-орауыштан және өзекшеден тұрады. Электр тогын қосқан кезде орауышта магнит өрісі пайда болады, оның әсерінен өзекше тартылады, шұра қақпақшасы көтеріледі және сұйықтық немесе буға арналған өту ашылады. Ток өшкен кезде қақпақша ауырлық күшінің әсерінен ашамайға түседі де соленоидты шұра жабылады. Шұраның төменгі бөлігінде қолмен басқару бұрандасы орналасады.

Фреон мен су үшін соленоидты шұраларды 10, 15, 25 және 40 мм шартты өту жолдары бар орта температурасы  $-40$   $-35^{\circ}$  болатын және ең жоғары қысымы 16 кг/см ретінде шығарады.

Тоңазытқыш қондырғының жұмысын реттеу тоңазытқыш жабдықтың жылу жүктемесінің теңдігін және оның өнімділігін сақтаудан тұрады, осы мақсатта екі позициялы реттеу сызбасы қолданылады, бұл ретте компрессорлардың өнімділігін престостаттар арқылы реттейді, және тоңазытқыш агентті немесе тұзды салқындатқыш батареяларға беруді реттеу үшін ТРШ және соленоидты шұраларды қолданады. Соленоидты шұралар құбырдың көлденең аумағында қатаң түрде тік күйде орнатылады. СШ алдында мезгіл-мезгіл тазалауды қажет ететін сүзгі қойылады. Монтаждау кезінде орауышты ыңғайлы алып тастау үшін және мәжбүрлеп ашу бұрандасын бұру үшін орын қалдыру қажет. Сұйықтықтың бағыты СШ корпусындағы көрсеткіге сәйкес келуі тиіс. Соленоидты шұрада (қолға қарағанда) сұйықтық қақпақша үшін беріледі. Монтаждаудың алдында кернеуді аздау кезінде де, қысымның ең жоғары өзгеруі кезінде де қысымды мерзімді беру жолымен стендте жұмысын тексеру қажет.

Мақсаты бойынша соленоидты шұраларды фреонды, тұзды және сулы, ал құрылымы бойынша — поршеньді және мембраналық болып бөлінеді.

Кейде конденсаторды сумен салқындататын тоңазытқыш қондырғылар үшін салқындатқыш судың шығынын реттеу мақсатында СШ соленоидты шұралар қолданылады (5.5 сурет). Бұл жағдайда компрессорды қосумен қатар СШ соленоидты шұра да қосылуы тиіс.



5.6 сурет – Соленоидты шұралар

Камералардың температурасын барынша нақты ұстау буландыру жүйесіне тоңазытқыш агентті беру желілерінде орнатылған соленоидты шұраларды қамтитын және сөндіретін температура тетіктерінің көмегімен жүзеге асырылуы мүмкін.

**Өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтар:**

1. Термореттегіш не үшін арналған?
2. Қысым релесі не үшін арналған?
3. Манометрлердің қандай түрлері олардың қызметі мен сыртқы белгілері бойынша бөлінеді?
4. Сұйықтық деңгейінің релесі не үшін?
5. Термореттегіш шұралар не үшін арналған?

**5 тарауға арналған тесттер**

1. Компрессордың (компрессиялық тоңазытқыштарда) немесе қыздырғыштың (абсорбциялық тоңазытқыштарда) электрқозғалтқышын автоматты ажырату және қосу жолымен берілген температураны тоңазытқышта ұстау үшін арналған - бұл.

- а) термореттегіш
- б) реле
- в) фреон г) шұра

2. Тұрмыстық тоңазытқыштардың термореттегіштері әсер ету қағидасы бойынша қандай аспаптарға жатады

- а) температуралық түр
- б) манометриялық типті
- в) өлшеу түрі
- г) вакуметриялық типті

3. Абсолютті және барометрлік қысым арасындағы оң айырмашылықты өлшейтін – бұл:

- а) жоғары қысымды манометр

- б) мановакуумметр
  - в) вакуумметр
  - г) термометр
4. Қысым релесі не үшін арналған:
- а) су беруді бақылау үшін
  - б) қысымды өлшеу үшін
  - в) сұйық пен газды өлшеу үшін
  - г) компрессорды бақылау және автоматты қорғау үшін
5. Конденсатордағы Манометр нені көрсетеді?
- а) конденсация қысымы мен температурасы
  - б) жылдамдық
  - в) вакуум
  - г) агрегат
6. Буландырғышта фреон саны қанша болуы керек?
- а) 100%
  - б) 75%
  - в) 90%
  - г) 50%
7. Фреонды буландырғыштардағы сақтандыру қақпақшасы қысым кезінде үзіледі ... атм.
- а) 12
  - б) 14
  - в) 16
  - г) 18

## 6 ТАРАУ. ЖҮЙЕНІ ЖӘНЕ ОРНАТУДЫ ЖҮРГІЗУДІ ТЕКСЕРУ

### 6.1 Жүйелерді сынау

Жөнделген тоңазытқыштар мен мұздатқыштардың әрқайсысы жөндеу сапасын міндетті түрде бақылауға жатады.

Жөнделген тоңазытқыштар мен мұздатқыштарды тексеру түрлері мен сынау сипаты жөндеу көлеміне байланысты анықталады.

Сыртқы тексеруге, оқшаулау кедергісінің шамасын тексеруге және жұмыс істеуіне сынауға орындалған жөндеуге қарамастан әрбір тоңазытқыш пен мұздатқыш тартылады.

Тоңазытқыш жүйесін беріктікке сынау қажеттілігін тоңазытқыш жабдықты әзірлеуші- ұйым анықтайды, бұл ретте жеке элементтерді де, бүкіл тоңазытқыш қондырғысын да сынауға болады.

Төменде жалпы қондырғының беріктігіне сынау кезіндегі іс-қимыл реттілігі келтірілген. Барлық қондырғының жекелеген элементтерді сынаудан айырмашылығы төменде келтірілген.

Беріктікке сынау жүргізу үшін қысым нақты тоңазытқыш қондырғының техникалық құжаттамасында көрсетіледі және оның қолданылу саласы мен хладагенттің түріне байланысты.

Тоңазытқыш қондырғыны беріктікке сынау кезінде мынадай жабдық пайдаланылады:

- Манометрлер (2 дана) 1,5-тен төмен емес, корпустың диаметрі 160 мм кем емес және өлшенетін қысымның  $4/3$  тең ең жоғары мәні бар шкала;

- азотты балондар;

- азотпен жұмыс істеуге арналған сақтандырғыш қақпақшаны бар редуктор. Тоңазыту контурын беріктікке сынау магистральдарды құрғақ (шық нүктесі  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  жоғары емес) қысыммен азотпен толтыру жолымен жүргізіледі.

Сынақтарды келесі ретпен жүргізу қажет:

- Қысым көзінен бекіту вентильінен кейін бір манометр орнату, ал екіншісі жүйенің ең алыс нүктесінде.

- Тоңазыту контурында бекіту вентильдерін және қажет болған жағдайда электромагниттік қақпақшаларды контурдың әрбір учаскесі азотты беру және шығару мүмкіндігіне ие болатындай етіп ашу керек.

- Сынақтың қысымына есептелмеген барлық құралдарды, сондай-ақ басқа да элементтерді контурдан ажырату.

- Контурдағы қысымды сынақ қысымы көлеміне дейін көтеру. Қысымды минутына 1 бар жылдамдығынан жоғары емес көтеру керек. Қысым 0,3 және 0,6 сынақ қысымына жеткенде, және сынақ қысымына жеткенде қысымды көтеруді тоқтатып, контурдың сыртқы бетін кезекті тексеру және қарау.

Жүйе сынақ қысымында 10 мин-тан кем емес тұруы керек, кейін құжатнамада көрсетілгендей қысымды есептік көрсеткішке дейін төмендету керек. Содан кейін буындардың сыртқы бетін, құрылғыны, құбырларды,

арматураларды буындардың тығыздығын тексеріп, сабынды сумен ажыратылатын қосылымдарды тексеріңіз.

- егер сынақтар кезінде қысымның жоғалуы, көрінетін деформациялар немесе қысымды өлшеуішпен өлшенген қысымның төмендеуі байқалмаса, нәтижелер қанағаттанарлық деп саналады.

- егер ағып кетулер, деформациялар, жарылыстар анықталса, тізбектен қысымды жою, ақаулықтарды жою және бұрынғы әрекеттерді қайталау керек. Тоңазытқыш тізбегінің жекелеген элементтерін сынау жоғарыда көрсетілген жүйе бойынша жүзеге асырылады, бірақ келесі әрекеттерді ескереді:

- тоңазытқыш схеманың (кеме, аппараттар, құбырлар) сынақ компоненті фланецтерден

20 мм-ден кем емес шанақтарды ұстайтын шүмектер бар металл сөндіргіштерді пайдаланып басқа элементтерден ажыратылуы керек. Штепсельдің қалыңдығы құжаттамада көрсетілген.

- сынақ уақытында саңылаулардың орналасуы ескерту белгілерімен белгіленіп, адамдар айналасында болмауы керек.

- сынақ ыдысын (аппараттарын) өшіру үшін қақпақшаларды пайдалану, құбырға жол берілмейді.

Оқшаулаудың электр беріктігін тексеру компрессорды немесе тоңазытқыштың (мұздатқыштың) электр тізбегін жөндеу кезінде жүзеге асырылады. Температура мен энергетикалық параметрлерін анықтау, шу деңгейі, хладагент ағуының жоқтығы герметикалық қондырғыны ауыстыру немесе жөндеу кезінде орындалады.

Реле ауыстырғанда немесе реттегенде, электрлік секундомердің жауап уақытын кернеудің төменгі деңгейінен (номиналды мәннен 15% артық емес) бастау арқылы тексереді.

Термостатты реттеу немесе ауыстыру кезінде, оның жұмысы салқындатқыш және төмен температуралық камералардың орта шкафтарында белгілі бір температурада тексеріледі. Сигналдық құрылғыны жөндеген кезде, осы құрылғының жұмысы тексеріледі.

Тоңазытқыштар мен тоңазытқыштардың жекелеген модельдері үшін жөндеуден кейінгі тексерудің көлемі мен сипаты осы өнімдерге арналған нормативтік-техникалық құжаттаманың талаптарына сәйкес әртүрлі болуы мүмкін.

Сыртқы бақылаумен тексеріледі: жинақылық, оның жеке элементтерінің жағдайы (механикалық бұзылуларды қорғаныш қабатының бұзылуы, және т.б. ақаулардың болмауы), компрессордың дұрыс орнатылуы, монтаждау және электр қондырғысының сапасы, май дақтарының жоқтығы, компоненттердің сенімділігі және есік тығыздағыштарының тығыздығы және т.б. Есіктің тығыздағыштарының тығыздығы магнит фольгасы немесе қалың қағазы 0,08 ... 0,1 мм қалыңдығы және ені 50 мм болатын есік арқылы тоңазытқыштан немесе мұздатқыштан ажыратылады. Мөр мен кабинаның беті арасындағы есікті жапқанда,

фольга (қағаз) мөрдiң периметрi бойынша еркiн қозғалмауы керек. [13]

Электр тiзбектерiнiң параметрлерiнiң күйiн бақылау кезiнде:

ашасы қосылу сымның бiр терминал мегомметр қосу арқылы 500 шығыс кернеу, және металл және өлi бөлiктерiне екiншi -роочередно бар тоңазытқыш немесе мұздатқыш схемалы суық мегомметр электр окшаулау кедергiсi; кем емес 0,5 кВт электр монтаждау қуаты суық күйiнде диэлектрлiк берiктiгiн, тоңазытқыштың немесе мұздатқыштың ашасы коннектор тұжырымдар кернеу қолдану.

Кернеудi қажеттi мәнге дейiн көтеру және оны азайту тегiс орындалады; қозғалтқышты хладагент компрессорының статор орамаларының тұрақтылығын; статор орамаларының жанбайтын жабылуы немесе жануы болмауы; мотордың статор орамаларында үзiлiс болмайды.

Тоңазытқыштың немесе мұздатқыштың температура мен энергия параметрлерiн тексеру (мұздатқыш камераның орташа температурасы мен төмен температура камерасында, электр қуатын тұтыну, жұмыс уақытының коэффициентi, төменгi температура буландырғышының және сору түтiгiнiң температурасы) тоңазытқыш камерасы түсiрiлсе және есiк жабылған кезде тұрақты күйде және термостат тұтқасының әртүрлi позицияларында тексерiледi тоңазытқыш (мұздатқыш).

Тоңазытқышта және төмен температурадағы камераларда температурасы тоңазытқыш камераның шкафтарында орналасқан қарсылық термометрлерiмен өлшенедi және қуат шығыны сынақ стендiндегi электр есептегiштермен өлшенедi.

Мұздатуға арналған салқындатқыш қондырғыны кем дегенде 2 сағат бойы тексерiп, электр қуатын тұтыну және ток - тоңазытқыштан немесе мұздатқыштан кейiн 30 минуттан кем емес. Сол кезеңнен (30 минут) кейiн герметикалық бөлiктiң жекелеген бөлiктерiн жылыту дәрежесi тексерiледi.

## **6.2 Жүйенi салқын агентпен және тоңазытушымен толтыру**

Жөндеуден кейiнгi және тоңазытқышты қосуға дейiнгi дайындық жұмыстары мен күрделi жөндеу жұмыстары аз уақытқа тоқтаудан кейiнгi жұмыстардан ерекшеленедi. Тоңазытқыштар қолданысқа енгiзiлгеннен кейiн (жаңадан салынған немесе жөнделген) гидротехникалық сынақтан өткен ылғалдың iздерiн жою үшiн құрғақ ауа немесе азотпен мұқият жуылады және тығыздыққа сыналады. Жүйеден ағып кетуден кейiн ауаны шығарады. Бұл арнайы хладагентде жұмыс iстейтiн арнайы вакуумдық сорғылармен немесе басқа компрессорлармен жасалады. Содан кейiн жүйеге хладагент кiредi. [13]

Фреонның тоңазытқыш қондырғыларының құю жылдамдығы төмендегiдей болады: буландырғыштар - көлемнiң 80%, сұйық сепараторлар - 20%, аралық ыдыстар - 30%, қабылдағыштар - 70%, сұйық құбырлар - 100%.

Көп мөлшердегi хладагент: фреон, пропилен, пропан сұйытылған газдардың арнайы қоймаларында сақталады, мұнда құбырлар арқылы тоңазытқыш станцияларға ауыстырылады. Салқындатқыш заттың аз

мөлшері баллондардан алынады.

Фреон жүйесімен көлденең компрессорлармен толтыру тәртібі келесідей. Ауаны сарқылғанша және жүйені толтырмас бұрын, фреондық желілердегі барлық өшіру құрылғылары, материал қоймасынан фреон үшін құбырдағы қақпақшаны, сондай-ақ ауа бөлгіштегі қақпақшаларды және аппараттың май ағызу желілерін қоспағанда ашық болуы керек. Ең жоғары ықтимал вакуумға жеткенде (ол вакуумдық өлшеуіш туралы куәландырады), компрессор тоқтатылып, жүйеге фреонды қабылдауды бастады, ол үшін:

-фреон мен материал қоймасының сұйық құбырындағы қақпақшаны ашады;

- компрессорды (компрессорды іске қосу бойынша нұсқаулыққа сәйкес) буландырғыш жүйе арқылы фреон сору үшін іске қосу;

- Жүйе фреонмен толтырылғандықтан, су буландырғыштарға конденсаторлар мен тұздықтарға жеткізіледі.

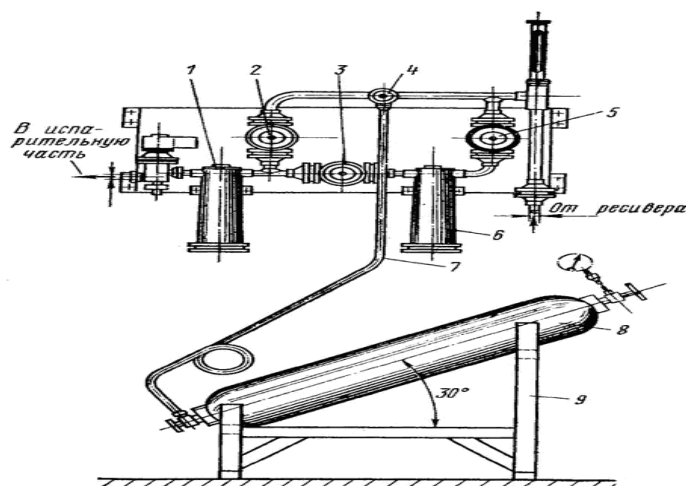
Құрылғыны фреонмен толтыру барысында жүйені толтыруды болдырмау үшін белгіленген деңгейлерге жетуді бақылау қажет. Жүйені толтырғаннан кейін, материалдың қоймасынан сұйық фреон құбырындағы қақпақшаны өшіреді.

Жүйені цилиндрлерден толтырған кезде олар реттеуші станцияның арнайы қақпақшаларына бекітіледі. Цилиндрлер ағаш тіректерде көлбеу орналасады (6.1 сурет).

Құбырлар мен аппараттарды алдын-ала вакуумдегеннен кейін, фреон жүйелерін баллондар арқылы толтырады.

Тоңазытқыш қондырғысын пайдалану кезінде хладагент ағып кету фланецті буындардағы ағып кетулер, аппараттардың қақпақшалары арқылы жөндеу кезінде және т.б.

Салқындатқыш заттың жетіспеушілігі келесі ерекшеліктерге сай болуы мүмкін: компрессордың сорғыш жағында үлкен будың қызып кетуі; басқару қақпақшасының жеткілікті ашылуына қарамастан жоғары разрядтау температурасы; салқындатқыш құрылғылардың аязымен толық емес жабу және оның компрессордың сору жағында болмауы; желілік қабылдағышта хладагент болмайды.



6.1 - сурет - Тоңазытқышты толтыру кезінде цилиндрді фреонды қосу сызбасы:

1 — фильтр, 2 — айналып өту қақпақшасы, 3, 5 — тоқтату қақпақшалары, 4 — толтыру қақпақшасы, 6 — фреон құрғатушы, 7 — толтыру түтікшесі, 8 — баллон, 9 — баллон төсеніші

Тоңазытқыш қондырғы басқару қақпақшасымен және булану жүйесі арқылы жұмыс істеп тұрғанда жүйені толтырады. Бұл жағдайда қабылдағыштардан буланған жүйеге сұйық хладагент беру желісі ажыратылады және цилиндрдегі хладагент желісінің қақпақшасы немесе цилиндрдегі қақпақша ашылады. Қабылдағыштарды көлемі 2/3 көлемінде толтырып, жүйе толтырылады және қақпақша қалыпты жағдайына оралады.

Жүйені салқындатқышпен бірінші рет толтырмас бұрын немесе жөндеуден кейін барлық құрылғылар мен тұзды құбырлар мұқият тексеріліп, тығыздыққа тексерілуі керек. Содан кейін жүйені мұқият тазалау керек.

Тұтқырлар тоңазытқыш станцияларының тораптарында дайындалған. Темір барабандармен немесе қатты натрий хлоридімен берілетін қатты кальций хлориді пайдаланып оларды дайындау үшін.

Шикізат ретінде шырынды қолданатын зауыттарда оларды тоңазытқыш станцияларда қажетті концентрацияға жеткізеді.

Бак-концентраторда тұзды ерітінді дайындау. Ұсақталған кальций хлориді немесе натрий хлоридінің есептелген мөлшері концентратор себетіне құйылады және су құйылады. Центрифугалық сорғымен қамтамасыз етілген судың қарқынды айналымы кезінде тұз ерітеді. Тұзды концентрациясы гидрометр арқылы бақыланады. Тұздықта металлдың коррозиясын азайтатын қажетті заттарды қосыңыз. Қалаған концентрацияның тұздығын алғаннан кейін ол концентратордан шығарылады және ауа ағыны үшін қақпақшалар алдын-ала ашылған жүйеге сорылады.

Егер тұзды жүйедегі қысым 1 кгс / см<sup>2</sup> төмен түссе, жүйе берілуі керек.



### 6.3 Қондырғыны іске қосу және пайдалануға беру

Тоңазытқыш қондырғысының техникалық тапсырмасы құрамдас бөліктермен, конденсациямен, асқалаумен, сору және ағызумен, салқындатылған нысандарда көрсетілген температураны ұстап тұру, салқындатқышты өндірістік цехтарға жеткізу, ақауларды жою, техникалық қызмет көрсетуді бастау, тоқтату, жабдықтарды кішігірім ұстауды жүзеге асыру, сондай-ақ салқындатқыш қондырғылардың жазбаларын жүргізу. Салқындатқыш қондырғыны іске қосу және өшіру кезінде, сондай-ақ, тоңазытқыш қондырғысының техникалық қызмет көрсету процедурасы оның ерекшеліктері мен құрылғылардың түріне байланысты және әр бірлік үшін техникалық қызмет көрсету нұсқауларында ескерілуге тиіс. Төменде осы пайдалану ережелерінің жалпы ережелері қарастырылады.

Тоңазытқыш қондырғысын іске қосу, сынақтан өткізу, жабдықты іске қосу. Барлық дайындық жұмыстары аяқталған соң, тоңазытқыш қондырғысы іске қосылады. Сонымен қатар, орнатудың жекелеген элементтерінің жұмысын тексеріңіз.

Тоңазытқыш қондырғыны пайдалану және қабылдау. Тоңазытқыш қондырғысын жүктелген бұйымдармен сынақтан өткізгеннен кейін және мұздату өнімдерінің бір-екі циклінде жобалау параметрлеріне қол жеткізгеннен кейін, тоңазытқыш қондырғысы іске қосылды.

Тоңазытқыш қондырғысын іске қосуға дайындығын анықтау үшін сынақ жүргізіңіз. Фреондық қондырғыларды болашақта оларды автоматты режимге ауыстыру арқылы қолмен жүзеге асырады. Екі адамның төрт ауысуын аяқтау. Әр ауысымда фреон шилдеріне немесе фреон шиллерлеріне қызмет көрсету құқығына арналған сертификатпен жабдықтаушыға арналған бір жүргізуші болуы керек.

Сынақ іске қосылып жатқанда компрессорлар, аспаптар, салқындатқыш құрылғылар, қақпақшалар мен басқару жабдығының жұмысын реттеу және тексеру, сондай-ақ автоматты басқару және бақылау жабдықтары жүзеге асырылады. Орнатуды бастамас бұрын, магистральдық құбырлардағы барлық қақпақшалар компрессордың сорғышын қоспағанда және құбырдағы булану жүйесіне сұйықтық беруді реттейді. Конденсатты және компрессордың салқындату курткасына су беріңіз. Электр қозғалтқышы қалыпты жылдамдыққа жеткенде, сорғыш қақпақшасы бірте-бірте ашылады.

Компрессор құрғақ күйде болғанда (цилиндрлердің сорғыш жағы булау белгілерінсіз құрғақ болуы керек) және компрессордың разрядтау жағын біраз жылыту сұйық фронның шұңқырдың 1/8-тен 1/4 шамасына дейін біртіндеп шығарылатын басқару қақпақшаларын ашу арқылы камераларға немесе буландырғыштарға жеткізуді қосады осы буландырғыш жүйеде температуралық айырмашылыққа қол жеткізілгенге дейін (бөлме температурасы мен хладагент қайнау температурасы немесе қоршаған ортаның температурасы мен салқындатқыш арасындағы айырмашылық).

Тоңазытқыш қондырғыларын орнату барысында оңтайлы жұмыс режимдерін алуға ұмтылады Тоңазытқыш қондырғыларын жұмыс

жағдайында тоңазытқыш камераларын тауарлармен жүктеу кезінде жұмыс жасағанда, камераларға жүктеменің дұрыс болуын тексеріп, жобаның нұсқауларына сәйкес камераларда температураны ұстаңыз.

Әр ауысым белгіленген нысандағы салқындатқыш қондырғының компрессорлық цехының жұмысын күнделікті тәуліктік жұмысын журналға тіркейді.

Журналға жазылған әрбір камераға арналған өнімдерді тиеу және түсіру шарттары, жүктелген және түсірілмеген өнімдердің саны, жүктеу және түсіру уақыты (күні мен уақыты), өнімнің бастапқы және соңғы температурасын қамтиды.

Журнал тоңазытқыш қондырғысының қалыпты жұмыс жағдайларынан ауытқуларды жазады, оларды жоюға арналған уақыт пен шараларды көрсетеді.

Тауарларды жүктеу және түсіру үшін көрсетілген параметрлер мен шарттар журналға әрбір 4 сағат сайын (тоңазытқыш қондырғысын түзетудің бүкіл кезеңінде) әрбір жазбаны енгізу күні мен уақытымен жазылады. Журналға тапсырыс берушінің өкілдері және реттеу ұйымы қолдау көрсетеді.

Іске қосу жұмыстары камераларда жобаланған температураға жеткеннен кейін және оны қалыпты жұмыс істеу белгілері болған кезде автоматты басқаруды орнатуды аяқтағаннан кейін аяқталады деп есептеледі. Машиналар мен аппараттық бөлмелерде іске қосу-баптау жұмыстары кезінде фреонмен зарядтау кезінде барлық қорғаныс құрылғылары болуы керек. Бұдан басқа, машиналар мен құрылғыларға қызмет көрсету, сондай-ақ фреон, тұзды және су құбырлары үшін схемалар көрсетілуі керек..

Тоңазытқыш қондырғы жүктелген бұйымдармен сынақтан өткеннен кейін және мұздату өнімдерінің бір-екі цикліндегі дизайнлік көрсеткіштерге қол жеткізілгеннен кейін іске қосылады. Тоңазытқыш қондырғысын тапсыру және қабылдау кезінде тапсырыс берушіден іске қосу-тапсыру ұйымы пайдалануға тапсыруға арналған келесідей актілер орындалуы тиіс:

- жобада анықталған кемшіліктер;
- жобаның орындалуын тексеру және монтаж жұмыстарының техникалық шарттары;
- жерге қосу кедергісін және электр сымдарын оқшаулауды тексеріңіз;
- тоңазыту жүйесінің және компрессорлардың беріктігі мен тығыздығын тексеру;
- компрессорлар мен басқа механикалық жабдықтарды қайта өңдеу (қажет болған жағдайда);
- жүйелерді вакуумдау;
- жүйелерді хладагент және салқындатқышпен толтыру;
- тоңазытқыш қондырғысының өнімділігін реттеу процесінде зауыт операциялық журналын қолданумен орындау үшін түзету;
- салқындату камераларының сыйымдылығы, салқындатқыш камералардың сыйымдылығы, сақтау камераларының сыйымдылығы іске

қосу-келтіру жұмыстары кезінде, салқындату сыйымдылығы туралы, қол жеткізілген конструкторлық индикаторларды көрсете отырып, камераларды өніммен жүктеу кезінде жұмыс жағдайында тоңазытқыш қондырғысының жұмысын реттеу.

Аппараттар мен құрылғыларды тіркеу кітаптарында олардың тексерістен өткендігі туралы жазылым болуы керек.

Тоңазытқыш қондырғысының жұмысы мынадай негізгі процестерді қамтиды: іске қосу, пайдалану кезінде техникалық қызмет көрсету, бірқатар қосалқы процестердің кезеңділігі.

Автоматтандырылған тоңазытқыш қондырғысының схемасында ірі компрессорды іске қосу кезінде электр қозғалтқышын түсіру үшін СВ электромагниттік қақпақшасы арқылы айналу қамтамасыз етіледі.. Құбырдағы бұру құбыры бар болса, тексеру қақпақшаны қажет. Айналымдағы СВ-ты ашу компрессор тоқтаған кезде жүзеге асырылады және компрессор нөлдік жылдамдықты дамытқаннан кейін іске қосылғаннан кейін 10-15 сек уақыт релесімен жабылады. Осылайша, компрессордың басында электр қозғалтқышын түсіру техникалық қызмет көрсету персоналының қатысуынсыз жүзеге асырылады. Бұл жағдайда компрессордың тоқтатқыш қақпақшалары осы жерде әрдайым ашық қалады. Құбырды жабудың ағып кетуін мезгіл-мезгіл тексеру және жою қажет, себебі будың булану жүйесі булану жүйесімен қауіпсіздікті азайтады және тоңазытқыш қондырғысының жұмыс тиімділігін нашарлатады. Тоңазытқыш қондырғысының жұмысы туралы негізгі құжат - бұл негізгі параметрлердің күнделікті тіркемесі немесе автоматты жазбасы, сондай-ақ салқындатқыш қондырғының элементтерінің іске қосу және тоқтату уақыты. Бастапқы құжат негізінде ай сайынғы және жылдық есептер дайындалады. Суықтың тұтынылуын анықтайтын аспаптар болмаған жағдайда соңғы жиі бекітілген стандарттарға сәйкес белгіленеді, яғни өнімнің бірлігіне немесе ұяшықтағы тез бұзылатын жүктердің сыйымдылығына жатады.

Айналмалы және бұрандалы компрессорлар мен екі сатылы салқындату қондырғыларының жұмыс істеу ерекшеліктері. Ротациялық компрессорлар (бустерлік компрессорлар) екі-және үш сатылы тоңазытқыш қондырғыларда  $-25 -70^{\circ} \text{C}$  -дан қайнау температурасында төмен қысым сатысы ретінде жұмыс істеуге арналған. Компрессорлар жұмыс қысымы мен сорғыш қысымының арасындағы айырмашылық 280 кПа-дан аспайтын жұмыс режимдеріне арналған және олардың қатынасы 8-ден аспайды. Барлық журналдарды толтырудың негізі - бұл тоңазытқыш қондырғысының жұмыс жасайтын қызметкерлері үнемі толтыратын операциялық күнделікті журнал. Бұл жабдықты іске қосу және тоқтату уақытын, тоңазытқыш камераларда температура мен ылғалдылық жағдайларын, конденсациялық қысым, қайнау нүктелерін, соруды, ағызуды, сарқылуды қоса, салқындатқыш қондырғының жұмысының негізгі параметрлерін, барлық жұмыстарды, толтырылған майдың мөлшерін, қабылданған шаралар жатады. Сондай-ақ, күнделікті тәуліктік журналда жөндеуге болатын барлық компрессорлар, құрылғылар мен басқа да жабдықтар туралы ақпарат бар. Компрессор

тоңазытқыш қондырғысының жауапты және ең күрделі элементі болып табылады. Тоңазытқыш қондырғысының қауіпсіз, үнемді және үзіліссіз жұмыс істеуі компрессордың дұрыс жұмыс істеуіне байланысты болады, ол іске қосудан бұрын қайта қарап шығуды және оның қалыпты жұмысын мұқият орындау арқылы қамтамасыз етіледі.

Тоңазытқыш қондырғысын кешенді автоматтандыру кезінде, жабдықты сенімді және қауіпсіз пайдалану және салқындатылған нысандарда белгіленген температураны ұстау қызметшілердің тікелей қатысуынсыз қамтамасыз етіледі. Күрделі автоматтандыру жағдайлары бар кейбір жағдайларда сервистік персоналдың рөлі жоғарыда көрсетілген дайындық шараларын орындау арқылы компрессорды ұзақ уақыт бойы жөндеуден кейін немесе тоқтатқаннан кейін іске қосу үшін орнатудың бастапқы дайындығына дейін төмендейді, кезеңді түрде реттеу және қорғау автоматтандыру құралдарын тексереді, сондай-ақ қосалқы операцияларды орындау, салқындатқыш қондырғылардың бетіндегі қышқылдану, мүмкін емес жүйелік тығыздықты жою, жүйені салқындатқышпен, жылу салқындатқышпен мерзімді толтыру ол. Фреон газ анализаторлары, қозғалтқыш бөлмесінде фреон концентрациясын жоғарылату арқылы барлық бөліктерді өшіретін және механикалық бұзылу кезінде компрессорды қосатын дыбыс деңгейінің өлшеуіштері қорғаныс автоматика тізбегіне енгізілген жағдайда орнатудың қауіпсіздігі айтарлықтай артады.

Тоңазытқыш қондырғысына қызмет көрсету кезінде қызметкерлер үнемі күнделікті тәуліктік жұмыс журналын толтырады. Оған жабдықты іске қосу және тоқтату уақыты, тоңазытқыш камераларда температуралар және жұмыс режимдерінің негізгі параметрлері (қайнау нүктесі, конденсация, сору, ағызу және т.б.) енгізіледі. Бұдан басқа, жүргізілген барлық жұмыстарды, қайта толтырылған майдың мөлшерін, барлық анықталған кемшіліктерді және қабылданған шараларды жазады. Тәуліктік күнделік журналының негізінде компрессорға, сорғыға, желдеткішке, бір жылға арналған жұмыс уақытының сағаттарына және ақаулар журналына арналған ай сайынғы жұмыс уақыты жазылады.

Тоңазытқыш қондырғылар кәсіпорынға толығымен жеткізіліп, қолдану бойынша нұсқаулық әзірленеді. Қосылу алдында, тоңазытқыш қондырғысының бүкіл жүйесі тығыздыққа тексеріледі, содан кейін хладагентпен толтырылады.

Тоңазытқыш қондырғыларын автоматты басқару арнайы құрылғымен жүзеге асырылады. Бұл құрылғылар қажетті мөлшерде хладагент пен салқындатқышты қамтамасыз етеді, компрессорды іске қосады және тоқтатады, салқындатылған бөлмеге температураның біркелкілігін қамтамасыз етеді. Олар тоңазытқыш қондырғыны иррационалды режимде пайдалану мүмкіндігін жоққа шығарады, жазатайым оқиғалардан қорғайды. Демек, адамның еңбек шығындарын үнемдейтін және операциялық шығыстарды қысқартатын қызметшілердің машиналары айналасында үнемі болудың қажеті жоқ. Тоңазытқыш қондырғылардың техникалық жұмысы олардың іске қосу, өшіру, жеке тізбектің элементтері жұмысының

температуралық режимін реттеу, олардың сау және қауіпсіз жұмысын қадағалауды қамтиды. Автоматтандырылған қондырғыларда осы жұмыстарға сәйкес автоматтандырылған қондырғылар автоматты басқару және бақылау құралдарымен жүзеге асырылады.

Тестілеу кезінде жүйе жұмыс жағдайында герметикалығына, фреон мен майдың компрессорға қайтарылуының біртектілігі, компрессордың басқару автоматикасын (термостатикалық қақпақшалар, термореле, қысым релесі) және салқындатқыш машина жұмысының тиімділігін тексереді. Орнатуға жылу жүктемесін жасау, конструкция шарттарына жақын, белгіленген электрлік қозғалтқышы бар компрессордың жұмысын және көрсетілген жылу жағдайын сақтау мүмкіндігін тексеріңіз.

Салқындату қабілеті үшін салқындатқыш қондырғыны іске қосу және реттеу. Пайдалануға дайындықты анықтау үшін тоңазытқыш қондырғысының сынау жұмыстары жүргізілуде. Сынақ іске қосылған кезде компрессорлар, аппараттар, салқындатқыш қондырғылар, қақпақшалар мен басқару құрылғылары мен автоматты басқару құрылғыларының жұмысын реттеу және тексеру жүргізіледі. Орнатуды бастамас бұрын, магистральды құбырлардағы барлық қақпақшалар компрессордың сорғышын қоспағанда және сұйықтықтың құбырдағы булану жүйесіне реттелуін реттейді. Компрессордың салқындату жабынына және конденсаторға су беру. Көптеген бұрылыстардан кейін сору қақпақшасы бірте-бірте ашылады. Автоматтандырылмаған тоңазытқыш қондырғыларын пайдалану кезінде машина жұмысын бастайтын және тоқтататын, хладагент, тұзды су мен суды жеткізуді реттейтін және салқындатылған объектіде температураның дұрыс болуын қамтамасыз ететін жауапкершілікке ие. Бірліктер дұрыс жұмыс істемегенде, операциялық шығындардың көбеюіне алып келеді. Орнатуды реттеу жүргізушінің тәжірибесіне байланысты. Тоңазытқыш қондырғысының электр бөлімі тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану ережелері, тұтынушылардың электр қондырғыларын пайдалану ережелері мен электр қондырғыларының ережелері талаптарына сәйкес іске қосылады.

Жаңадан құрылған немесе қайта құрастырылған тоңазытқыш қондырғысын пайдалануға беруді кәсіподақтың техникалық еңбек инспекциясының, құрылыс-монтажды ұйымның, кәсіпорынның және жоғары ұйымның директорларының қатысуымен комиссия жүзеге асырады.

### **Өзін-өзі тексеру сұрақтары:**

1. Жөнделген тоңазытқыштар мен мұздатқыштарды тексерудің түрлері мен сынақтардың сипаты қандай? Қайта жөнделген тоңазытқыштар мен мұздатқыштар қолдануға жарайды ма?
2. Тоңазытқыш қондырғыларын іске қосу және пайдалануға енгізу қалай жүргізіледі?
3. Жүйелерді хладагент мен салқындатқышпен толтыру кезінде қандай талаптарды орындау керек?

## 6-тарау бойынша тесттер

1. Тоңазытқыш қондырғысының әрбір сынақ кезеңі ...жүзеге асырылады.
  - а) актпен
  - б) бұйрықпен
  - в) жарлықпен
  - г) талаптармен
2. Коммерциялық ұйым жабдықтарды қандай жұмыстан кейін қабылдайды?
  - а) жөндеу
  - б) сырғанату
  - в) бояу
  - г) тексеру
3. Тоңазытқыш қондырғының негізгі параметрлері болып табылады ...
  - а) қайнау температурасы
  - б) айдау температурасы
  - в) конденсация температурасы
  - г) салқындату температурасы
4. Тоңазытқыш жабдығын пайдалану кезінде техникалық қызмет көрсетуді орындайды кәсіпорындар
  - а) ұжым
  - б) басшылық
  - в) клиенттер
  - д) бәсекелестер
5. Тоңазытқыш қондырғыны жұмысқа қосар алдында ....жазбаларымен мұқият танысады
  - а) журналдағы
  - б) актідегі
  - в) хаттамадағы
  - г) сызбадағы
6. Тоңазытқыштарда пайдалану қызметіне жалпы басшылық жасайды...
  - а) директор
  - б) бас инженер
  - в) бас механик
  - г) компрессор бастығы
7. Салқындатқыштың температурасы мен салқындатқыштың қайнау температурасы арасындағы айырмашылық құрайды .... 0С
  - а) 7-10
  - б) 10-12
  - в) 12-14
  - г) 14-15

## **7 ТАРАУ. ЖЫЛУ АЛМАСУ ЖАБДЫҒЫ МЕН ҚОСЫМША ЖАБДЫҚТАРДЫ ЖӨНДЕУ**

### **7.1 Жылу алмастырғыштарды жөндеу технологиясы**

Ұзақ жұмыс үдерісінде құбырлар мен корпус қабырғаларының эрозиялық және коррозиялық тозуы жүреді: жылу беруші беттер ластанады және жылу беру тиімділігі төмендейді. Оған тән ақаулар: қабырғалар, құбырлар, түптер, корпус, дәнекерленген тігістердегі жыланкөздер қалыңдығының азаюы, тығыздағыш беттердің зақымдануы, корпустық бөлшектер мен құбырлардағы сызаттар, жаншылулар, тығыздық және құбыр торларындағы құбырларды жаншуыштауда өткізгіштер, ойықаралық, кристаллитаралық және тоттанудың басқа да түрлері сияқты құбыр торларындағы тесік диаметрінің ұлғаюы, тіректердің зақымдануы, бекіту бөлшектеріндегі бұрандалар, ылғалдау немесе жылу оқшаулағыштың зақымдануы болып табылады.

Жабдықтың жөндеу циклінің құрылымы әртүрлі және өндірістің сипатына, аппараттың түріне және жалпы тоңазытқыш қондырғысына байланысты болып табылады. Тоңазытқыш қондырғылардың барлық жылу алмасу жабдықтарын әрбір үш ай сайын профилактикалық тексеру, жыл сайынғы ағымдағы жөндеу, орташа жөндеу (3 жылдан кейін) және 12 жылдан кейін күрделі жөндеу жүргізу арқылы пайдаланады. Кейбір жағдайларда жөндеудің екі түрімен ғана шектеледі - олар ағымдағы және күрделі жөндеу.

Алдын ала қарау кезінде ернемектік қосылыстардың тартылуын тексереді, тығыз еместігін жояды, бекіту арматурасының тығыздамаларының тартылуын немесе айырылуын жүзеге асырады, бақылау аспаптарын, сақтандыру құрылғыларын қарайды, араластырғыштары мен желдеткіштері бар аппараттардағы жетек белдіктерінің кернеуін тексереді, суару конденсаторларындағы науаларды тазартады.

Ағымдағы жөндеу кезінде қосымша жұмыс көлемін ішінара бөлшектеу және бекіту арматурасын бөлшектеу, барлық тығыздамаларды қайта қағу, төсемдерді ауыстыру, арматураның герметикалығын тексеру, сақтандырғыш және кері қақпақшаларды жөндеу, суару конденсаторларында - шаю қалқандары мен құбырларды бөлшектеу және тазалау, су тарату құрылғыларын тазалау және реттеу жүргізіледі.

Орташа жөндеу кезінде ағымдағы жөндеу көлеміне қосымша құбырлар мен қуысты тұнбадан, тоттану өнімдерінен тазарта отырып, қақпақтарды, жылу алмастырғыштарды алуды, құбыр торларындағы құбырлардың ықтимал ағуын анықтау үшін тығыздыққа сынауды, жылытқыштар мен ағуларды бастырмалату, құрау немесе қайта пісіру, ақаулы құбырларды бітеу, араластырғыштың жұмысын тексеру және ретке келтіруді, буландырғыштардың құбырларын (ИА немесе ИП типті) және тоттануға суландыру конденсаторларын іріктеп тексеруді, жылу оқшаулағышты жөндеуді, кәсіпорынның техникалық әкімшілігімен

куәландыруды жүргізеді.

Күрделі жөндеу кезінде орташа жөндеу көлеміне қосымша бұрын бітелген барлық түтіктерді ауыстыру (15% - дан астам түтікті сөндіргенде), ағуы бар құбырлар мен секцияларды ауыстыру, қабырға қалыңдығы бойынша 25% - дан астам тозған құбырларды ауыстыру, тиек арматурасын жөндеу және ауыстыру, ыдыстарды Мемтехқадағалау инспекторымен куәландыру бойынша жұмыстар жүзеге асырылады.

Жылу алмасу аппараттарын тазалау. Жылу беру бетін жақсы тазалау тек жылу беруді ұлғайтып қана қоймай, аппараттардың қызмет ету мерзімін ұзартуға мүмкіндік береді. Тазартуды химиялық, механикалық, гидравликалық ультрадыбыстық немесе аралас тәсілдермен жүргізеді.

**Жөндеу жүргізудің реті.** Дайындықтан кейін жөндеу операцияларының тәртібі аппарат сызбасынан ажыратылады және оны келесі жөндеуге тапсыру жүзеге асырылады: арматураны және құбыр байламдарын демонтаждау, бұрандалы қосылыстарды бөлшектеу, қақпақтарды, есіктерді алу, егер бұл аппараттардың құрылымына мүмкіндік берсе, құбыр торларын алу, құбырлардың тығыздығы мен беріктігін және пневматикалық немесе гидравликалық сынау жолымен құбыр торларында бекітілуін тексеру, құбыр торларында құбырларды сөндіру және жаншу (дәнекерлеу), оларды ауыстыру кезінде корпустан құбырларды алу торлардағы тесіктерді алдын ала тазарта отырып және құбыр, корпустық бөлшектерді жөндеу, төсемдерді кесіп алу және кесу, бекітпе дайындау, аппаратты құрастыру, тығыздығы мен беріктігін сынау, пайдалануға тапсыру.

Жылу алмасу аппараттарын жөндеу олардың тығыздығын тексергеннен басталады. Жылу алмасу аппараттарындағы ағуларды оларды су қысымымен сынау кезінде (сығымдау) анықтайды. Алынбайтын қаптама-түтіккі аппараттарды сынау кезінде суды құбыраралық кеңістікке береді және қысымды сынау қысымына дейін көтереді, аппаратты құбыр торында және құбыр қуысынан ағудың болмауын тексереді. Салқындатқыш жылу алмасу аппараттарындағы ағу аппараттарынан суды алу қиын болған жағдайда, құрғақ ауаның немесе азоттың қысымымен (пневматикалық сығымдау) жууды тексере отырып немесе ағу іздегішпен анықталады. Көлеңкелері бар анықталған құбырлар сынақтарды жалғастыру үшін уақытша тығындармен сөндірілуі мүмкін.

Жоғарыда көрсетілгендей жылу алмасу аппараттарын жөндеу кезінде 15% артық емес түтіккі өшіруге жол беріледі. Жалатылған түтіктерді түзету бұрандалы айлабұйымдарда тығынды-штангада бұрку жолымен жүзеге асырылады. Құбырлар екі жағынан бұрандада немесе пропойда тығындармен сөндіріледі.

Ауыстыру кезінде жанышталған құбырларды құбырлы тормен арнайы кескішпен кеседі немесе қабырғаның қалыңдығын азайту үшін бұрғылайды және кейіннен осы операцияларды бұрғылау торының тесігінің бетін зақымдамайтындай етіп, ортақтайтын тегіс ұшы бар сатылы бұрғышпен, құбырдың ішкі диаметріне және сыртқы диаметріне  $\frac{3}{4}$  тең кескіш бөлікке тең



жүргізетіндей жүргізеді. Құбыр қалыңдығының азаюы жанышталған қосылыстағы кернеуді күрт төмендетеді. Құбырды құбыраралық кеңістікке түсірмеу үшін басқа құбыр торынан металл шыбық салынады немесе құрылғыны пайдаланады.

Құбыр торында дәнекерлеу арқылы бекітілген құбырларды қолмен сақиналы тігіске шабумен немесе құбырдың шеткі мен білікше тігісін иілгіш біліктен алып кесумен аппараттан алып тастайды. Қағылған ақаулы түтіктерді жаңа құбырлармен ауыстырғанға дейін құбыр торларындағы тесіктер тазартылады, үрлейді және құрғатады. Бойлық және тесіктердің беттерінде теміржоңғышпен тазаланады. Біліктеу астындағы тесіктердегі беттің кедір-бұдырлығы Ra 0,80 мкм төмен болмауы тиіс.

Құбырлардың ұштарын тазалап, сүртеді, құбырларды құбыр торына салады және ауамен үрлейді. Саңылаудың шамасы құбырдың 0,5-тен кем және 1 м артық болмауы тиіс.

Аз саңылаулар кезінде құбырларды құбыр торына салу, ал үлкен болған кезде құбырдың беріктігін және қосылыс тығыздығын жоғалту қаупі бар. Тесікті тесікке бекіту үшін құбырдың шетін жаншып-таратудан бастайды. Біліктеу роликтердің ұзындығы 10-12 мм, құбыр торының ұзындығынан асатын жаншып қақтап орындалады. Барлық құбырларды жаншып салғаннан кейін жаншып қақталатын құбыр қабырғасының қалыңдығының 15-20% есебінен түпкілікті жаншып қақтауды жүргізеді және құбыр осіне 15 градус бұрышпен құбырлардың ұштарын алады.

## 7.2 Қосалқы жабдықтарды жөндеу

Сорғыларды жөндеу. Қосалқы құрал-жабдықтардан неғұрлым кең және күрделі топты орталықтан тепкіш сорғылар ұсынады, олардың жөндеу циклінің құрылымы сорғы түріне, айдалатын ортаға және өндіріс ерекшелігіне байланысты.

*Алдын ала қарау кезінде* жалпы жағдайда ортадан тепкіш сорғылар үшін мынадай жұмыстар жүргізіледі: ротордың осьтік екпінін тексеру, мойынтіректерді тазалау және жуу, майды ауыстыру, тығыздаманы толтырғышты тексеру және муфталы қосылыстың жай-күйін тексеру. *Ағымдағы жөндеу кезінде* профилактикалық тексеру жұмыстарына қосымша сорғыны бөлшектеу, ротордың соғылуын тексеру, бүйірлік тығыздаудың бөлшектерін тексеру және ауыстыру жүргізіледі.

*Орташа жөндеу кезінде* ағымдағы жөндеу жұмыстарына қосымша барлық бөлшектердің ақауы бар сорғыны толық бөлшектеу, корпустың отыратын орындарының жағдайын тексеру жүргізіледі.

*Күрделі жөндеу кезінде* орташа жөндеу көлеміне қосымша жұмыс доңғалақтарын, біліктерін, тығыздаушы сақиналарды, кергіш төлкелерді ауыстыруды жүргізеді. Ірі кәсіпорындарда сорғыларды жөндеу арнайы аумақтарда орталықтандырылып, манипуляторлармен және жуу, жөндеу және сынау процесін механикаландыруға арналған айлабұйымдармен жүргізіледі. Орталықтандырылған жөндеу цехына жіберу алдында сорғыны қарап

тексереді, оның жинақтылығын тексереді және бірқатар параметрлер (тегеуіріні, өнімділігі, ротордың осьтік екпіні, жетегі бар біліктер осьтерінің сәйкес келмеуі және сорғы типімен анықталатын өзге де деректер) көрсетілген оның жай-күйі туралы акт жасайды. Негізгі бөлшектер (корпус) істен шыққан кезде сорғы есептен шығарылуы керек.

Ақау табу карталары негізгі құжат болып табылады, оның негізінде бөлшектерді тексеру, өлшеу және сұрыптау жүргізіледі. Сорғыларды жөндеу кезінде тербелу және сырғанау мойынтіректерінің ақауын жүргізеді, отыратын және тығыздағыш беттердің тозуын, жанасқан бөлшектердің жай-күйін бақылайды және олардың арасындағы саңылауларды өлшейді. Тозған беттер әртүрлі әдістермен қалпына келтіреді. Осылайша, 0,3 мм-ге дейін тозу кезінде біліктердің мойындарын электролиттік хромдау арқылы, 1,5-тен 2 мм-ге дейін электролиттік темірмен, 2,0-ден 3,0 мм-ге дейін-автоматты діріл-доғалы балқытумен қалпына келтіруге болады. Тозған бұрандалы қосылыстарды кескішпен, бұранда кескішпен немесе белгілегішпен қалпына келтіреді. Жұмыс дөңгелектері зақымдалған жерлерді балқытумен қалпына келтіреді, кейде дискіні алмастырады. Шойын жұмыс дөңгелектері мыс электродтармен балқытады, бірақ көп жағдайда жаңасымен алмастырылады.

Шеткі тығыздағыштарды жөндеу. Шеткі тығыздағыштардың жай-күйіне және оларды жөндеуге ерекше көңіл бөлінеді. Сыртқы тығыздағыштардың 85% дейін герметикалығын жұмыс тығыздағыштарының тозуына дейін жоғалтатыны анықталды. Герметикалықтың жоғалу себептері мыналар - үйкеліс буларын ашу және қатты бөлшектердің үйкеліс жұмсақ (полимерлі) бетіне түсуі, діріл, кавитация, ротордың немесе біліктің сапасыз құрастырылуынан соғылуы, әлсіздік, дебаланс, сақиналар арасындағы саңылаудың бітелуі, сақиналардың сынуы немесе аударылуы, серіппелердің серпімділігін жоғалту, тығыздағыштардың қызуы, түйіспе аймағындағы жергілікті бұзылуларға әкеп соқтыратын тығыздағыштардың қызуы, сапасыз тығыздағышты құрастыру, дайындау немесе іріктеу. Жөндеу технологиясы мынадай операциялардан тұрады: стендте бөлшектеу, бөлшектерді автоматтандырылған жуу машинасында жуу (жуудан басқа бөлшектерді булау мен кептіруді жүзеге асыруға болады), бөлшектерді жөндеу немесе дайындау, сақиналарды сіндіру, желімдеу, құрастыру және сынау.

Бүйірлік тығыздаулардың бөлшектерінде жоғарыда келтірілген себептерге байланысты әртүрлі сипаттағы ақаулар пайда болады.

Үйкеліс буында сынықтар, жылу кернеулерінен жарықтар, қатты бөлшектердің түсуіне байланысты тозу, сақиналар қалыңдығының азаюы (біркелкі тозу) пайда болады. Тереңдігі 5 мкм-ден артық үстіңгі қабаттың зақымдануы және жазықтықтан 0,005 мм - ден артық ауытқуы бөлшектер сақинасының диаметріне ақаулы болады, 20%-дан артық біркелкі тозған кезде сақиналарды жаңасымен алмастырады.

Корпустарда кенжарлар мен жалғағыш жазықтығындағы қауіптер және отырғызу орындарының тозуы байқалады. Жекелеген жерлердің тозуын бунақты немесе фрезерлеумен және балқытумен жояды.

Төлкелерде жұмыс кезінде сақиналы қажамалар және тозу, жиектерді,

кілттекті жыраларды майыстыру, шоғырланудың бұзылуы, бүйір бетіндегі кенжарлар, ішкі жақтағы қажамалар, отырғызуорындарының кедір-бұдырлығының ұлғаюы пайда болады. Тозуға төзімділікті арттыру үшін төлкелерді жөндеу кезінде сормайтты балқытады, кейіннен хромдайды. Егер қатты қорытпалар балқымаса, онда төлкелер НВ 260-320 (көміртекті болат үшін) Нв және НВ 350-400 (қосындыланған болат үшін) қаттылығына дейін термоөңдеуге ұшырайды. Төлкенің сыртқы беті жонғыштық немеседөңгелек тегістегіш станокта ішкі бетіне қатысты өңделетін бетті орталықтандыратын сығу жиегінің көмегімен өңделеді. Төлкелердің конустылығы 0,1 мм астам, эллипстілік 0,003-0,004 мм астам ұлғайған кезде тегістейді.

Бүйірлік тығыздағышты жөндеу кезінде біліктің жанасқан бетінің жай-күйін міндетті түрде тексереді. Біліктің тозуы электролиттік хромдау, металдау, қаптау және ажарлау арқылы балқытады.

Резеңке сақиналар қаттылығын жоғалтады, шамадан тыс қыздыру мен қартаюдан жарылады. Жөндеу кезінде кейде сақиналарды Ф-4 фторопластынан жасалған сақиналарға ауыстырады.

Жұмыс барысында сальфондар шаршау құбылыстарына, металлургиялық сипаттағы жасырын ақауларға, механикалық зақымдануларға байланысты зақымданады. Сальфондарды жөндемейді, жаңасына ауыстырады.

### **Өндірістік компрессорлық қондырғылардағы ақаулар Сорғышы компрессоры қосылмайды**

Компрессордың қосылмаған электр тізбегіндегі ақаулық болған жағдайда сақтандырғышты, стартерді және компрессор моторын тексеріңіз. Сондай-ақ, қорғаныс релесінің, майлауды басқару релесінің, төмен және жоғары қысымның денсаулығын тексеретін басқару схемасының ашық емес екеніне көз жеткізіңіз. Зақымдалған бөлік бұзылған жағдайда жөнделуі немесе ауыстырылуы керек.

Қорғаныс релесі сындырып, іске қосылатын жағдай пайда болғанда және компрессор іске қосылмаса, бастапқы конденсатор мен бастапқы реле, электр тізбегінің және кернеудің терминалдардағы дұрыс қосылуын тексеріңіз. Жұмыс істейтін конденсатордың істен шыққаны анық, кейін зақымдалған бөліктерді ауыстыру үшін конденсаторларға арналған қосалқы бөлшектерді табу қажет. Мәселе компрессордың қозғалтқышының бұзылуы немесе компрессордың өзін механикалық зақымдауы болуы мүмкін. Осы құрылымдық элементтерді ауыстырғаннан кейін, салқындатқыштың бұзылуы анықталады.

Бұл себептер сондай-ақ компрессор жұмыс істейтін жағдайды тудыруы мүмкін, бірақ бастапқы орам өшпейді. Тоңазытқыш қондырғыларын жөндеу дәл осы жолмен жүзеге асырылады.

Сорғышы компрессоры дұрыс жұмыс істемейді.

Егер компрессор қосылса, бірақ қысқа циклдарда жұмыс істесе, онда сорғыш қысымның төмендеуі мүмкін: қысымның төмендеуі кезінде буландырғыштағы жүктеме ұлғаюы керек, жоғары қысымда ауа

салқындатуды азайту керек немесе компрессорлық клапандарды ауыстыру керек. Сондай-ақ, жүйеде хладагент мөлшерін реттеп, буландырғыштың бетін тазалаңыз, төмен және жоғары қысымды қосқыштарды реттеңіз немесе ауыстырыңыз, сондай-ақ су реттеу клапаны.

Сорғыштың істен шығуына компрессор блогы үздіксіз жұмыс істейтін жағдай кіреді. Қызып кету қаупін болдырмау және компрессордың қалыпты жұмысын қалпына келтіру үшін жүйеде хладагент мөлшерін тексеріңіз, компрессорлық клапандарды ауыстырыңыз, мұздатылған буландырғышты ерітіңіз немесе оны аса қуатты етіп өзгертіңіз.

Егер компрессордың жұмысы кезінде май жоғалса, ең алдымен, құбырларға назар аударыңыз - оларды дұрыс орнатыңыз немесе түзетіңіз. Сондай-ақ, жылу реттейтін клапанды реттеу немесе ауыстыру көмектеседі. Компрессордағы май қысымының төмендеуі ақаулы май сорғыны жөндеу немесе ауыстыру, сондай-ақ бітелген сүзгіні оның кірісінде тазалау немесе ауыстыру қажет екенін көрсетеді.

Компрессордағы шуылдың құрылғының жеткіліксіз немесе шамадан тыс мөлшері, құбырларды дұрыс орнатпау, компрессорлық бөлшектерге зақым келтіруі мүмкін.

Компрессордың өнімділігі қанағаттанарлықсыз болса, бұл буландырғыш, термостатикалық клапан, фильтр немесе кептіргішке байланысты болуы мүмкін: бұл бөліктерді компрессорға арналған тиісті қосалқы бөлшектермен тазалап, реттеуге немесе ауыстыруға болады. Сондай-ақ, жүйеге сұйық хладагентті қосыңыз немесе қосымша жылу алмастырғышты орнатыңыз.

Сұйықтықтың дұрыс жұмыс істеуі

Сұйықтық сызығы мұзбен жабылады немесе сұйық сызықтың құрғатқышы, сүзгісі немесе өшіру клапаны бұғатталған болса, бүгілген болады. Керісінше, егер ол қызып кетсе, дұрыс термостатикалық клапанның себебін іздеу керек. Сондай-ақ, хладагент ағып кету үшін тұтас тоңазытқышты тексеру қажет.

Қысым коэффициентінің жеткіліксіздігінен туындаған шланг ақаулары

Компрессорлық жұмыс кезінде қысымның арақатынасы оның ұзақ және қауіпсіз жұмыс істеуі үшін маңызды шарттардың бірі болып табылады. Конденсатты және суыту буландырғышының дұрыс жұмыс істеуі тиісінше ағызу және сору қысымында теңгерімсіздік тудыруы мүмкін; дебастылық басқа себептермен де туындауы мүмкін.

Осылайша, қажетсіз жоғары қысымды төмендету үшін кейбір хладагент немесе конденсацияланбайтын ауаны жүйеден шығарып, конденсаторларды тазалаңыз немесе алмастырыңыз, салқындатқыш сумен жабдықтауды қалпына келтіріңіз, құрылғыны суық бөлмеге жылжытыңыз. Керісінше, қысымның төмен деңгейін өтеу үшін, хладагент ағып кетуін, жүйені оңтайлы күйіне құюды, сондай-ақ құрылғы орналасқан жерде су температурасын көтеруді және суды реттейтін клапан арқылы суық суды ағызуды азайтуды іздеңіз.

Егер сору қысымы тым төмен немесе тым жоғары болса, онда жылу

реттеу клапаны дұрыс жұмыс істемеуі мүмкін, бұл жөнделуі немесе ауыстырылуы керек. Бұл сондай-ақ буландырғышта болуы мүмкін: жоғары қысымы оның ауданы қажет қарағанда үлкен екенін көрсетеді, ал төмен - бұл аз: бірінші жағдайда жылу алмастырғышты ауыстыру керек, ал екіншісінде оны тазалау керек немесе жібіту керек.

Конденсатты және буландырғыштың суытуышын пайдаланудағы мәселелер

Бастапқы немесе жұмыс істейтін конденсатордың күйіп қалуы мүмкін жағдайларда, кернеуді төмендетіп, ақаулы конденсаторды ауыстырыңыз.

Бу буландырғыштың баламалы мұздату және еріту жүйесі ылғалдың жүйеге енгенін көрсетеді, сондықтан ол эвакуациялануы, хладагентпен кептірілуі және қайта зарядталуы керек. Егер буландырғыш салқындатқыш қондырғысын пайдалану кезінде мұзбен жабылса, онда жібіту сызығын тексеру керек: ақаулы автоматты реле немесе электромагниттік клапанды ауыстырыңыз, қате орнатылған температура сенсорын қайта салып, реттеңіз, ыстық хладагент айналымының желісін ауыстырыңыз. Сондай-ақ, есіктің ағытпасы мен аяз бөлігінің желдеткішінің жай-күйін тексеріп, буландырғыштан аязды жібіту үшін қыздыру элементін ауыстырып, еріген судың ағызу түтігін тазалаңыз.

Жібіту релесінің бұзылуы машинаны салқындату режимінен еріту режиміне ауысуды тоқтатуға әкеледі; Ақаулықты болдырмау үшін еріту релесін ауыстыру немесе реттеу керек. Сондай-ақ, себебі қоршаған орта температурасының тым төмен болуы мүмкін, сондықтан сіз құрылғыны жылырақ жерге жылжытуға немесе ауаның қосымша қыздыруын қамтамасыз етуге болады.

Мұнай сепараторларының, қабылдағыштардың, аралық ыдыстар мен жылуалмастырғыштардың негізгі ақаулары - дірілдің немесе құрылғылардың жеткіліксіз күшейтілуінің нәтижесінде туындайтын жарықтар мен фистулалар. Фреон құрылғыларындағы кішкентай жарықтар мен фистулалар зақымдалған аймақты майлау арқылы анықталады. Аммиак аппараттарында лакмус индикаторы арқылы хладагент ағып кетеді. Көптеген жағдайларда құрылғыларға машинаға бекітілген кронштейндерде жарықтар мен үзілістер де бар. Мұндай ақаулықтар пайда болғанда, құрылғының өздері де зақымдалады.

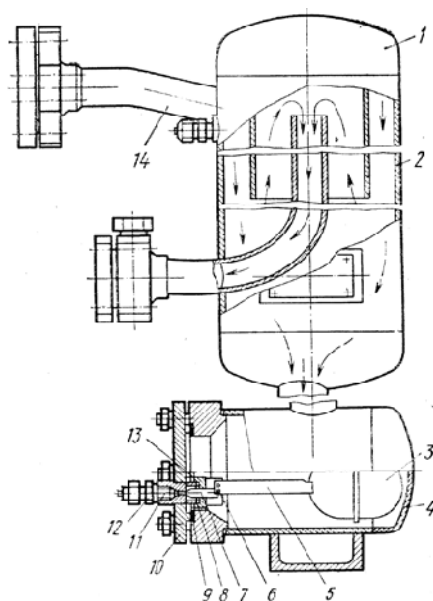
Жөндеуге дейін құрылғылар кір және майларды кетіру үшін мұқият жуылады. Жарықтар табу үшін сыналатын құрылғы сумен сығымдалады. Жарықтар мен қылшақшалар қайнатылып, содан кейін құрылғы судың астында ауа қысымымен тығыздықты тексереді. Су ағып кетпеген жағдайда, аппарат қысыммен суға беріктікке сыналады.

Жөндеуге арналған аппаратуралар боялады және кептіру шкафтарында бірнеше сағат бойы жоғары температурада және вакуумда кептіріледі. Температураның, вакуумның және кептіру уақытының мәндері аппараттың түріне байланысты орнатылады. Барлық фланецтерде кептіріп болғаннан кейін шанышқыны орнатыңыз. Салқындатқыш машиналар алдын ала хладагентпен толтырылады.

Құрылғының кронштейндеріндегі жарықтар, қажет болған жағдайда, арматураны және плиталарды нығайтумен өндіріледі. Құрылғыны сызаттар пайда болуына ықпал ететін жергілікті асқынулар жасамау үшін құбырларды бұрмалаусыз және тығыздықсыз орнатыңыз.

Төменде СВ-5 бөлімінің және дербес автокөліктердің кейбір қосалқы тоңазытқыш қондырғыларын жөндеудің негізгі ережелері берілген.

Жуудан кейін мұнай сепараторы (7.1-сурет) бөлшектеледі және клапан механизмі қалқымалы камерадан (4) шығарылады. Клапан (3), клапан (7), орындық (11) алынып тасталған клапан механизмінен алынып тасталады (клапанның орны тек оның бетіне зақым келсе ғана жойылады). Клапан тетігінің бөлшектері тығыздауыштардан тазаланып, бензинмен немесе ақ түсті рухпен жуылады.



Сур. 7.1 - Май сепараторы: 1 - қабылдағыш түбіне; 2 - цилиндрлік бөлігі; 3 - float; 4 - қалқымалы камера; 5 - қор; 6 - істікшелі; 7 - клапан; 8 - жеңдер; 9 - тығыздауыш; 10 - фланец; 11 - седла; 12 - фитинг; 13 - бұранда; 14 – құбыр

Клапан механизмінің негізгі ақаулары флоаттың коррозиясы, қалқымалы беткейлердің ағып кетуі, қалқымалы беткейдің бетіндегі жарықтар, сондай-ақ қалқымалы камераның қақпағындағы денелердің жарықтар.

Коррозия іздері, қаңылтырлар, жарықтар бетінде табылғанда, қалқымалы зат қабылданбайды. Пункторлар, флоаттың бұзылуы P1C40 тұздығымен пісіру арқылы жойылады. Жөнделген жүзу керосинмен ваннаға батыру арқылы ағып кету тексерілді. Содан кейін флоат алынып тасталады, құрғақ сүртіледі, сода қышқылының ерітіндісін немесе бор былғары қаптамасымен жабылады және керосиннің дақтары болмағандықтан тексеріледі. Ақ содадағы немесе бор қабатындағы қараңғы керосин дақтарының пайда болуына жол берілмейді.

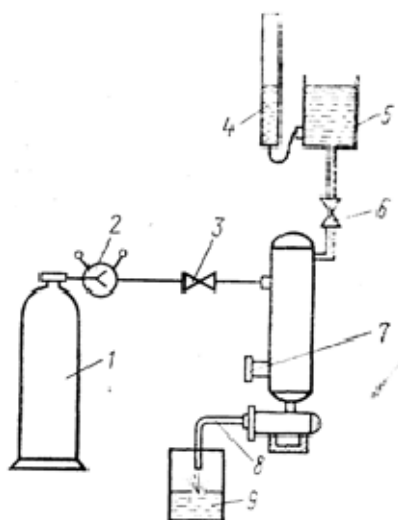
Клапан конустарының бетіндегі тәуекелдер (7) клапанды ұнтақпен және GOI пастасымен тегістеу арқылы жойылады. Конус клапанының рентгендік дамуы болған жағдайда қабылданбайды.

Егер флоаттың құлағы жарылып, үзілсе, онда ол қабылданбайды. Дәнекерлеу арқылы флотты сырғуды жөндеуге тыйым салынады. Егер ол қақпақтың бетіндегі жарықтар анықтаса, сырғалар қабылданбайды. Клапанның орнын (11) жөндегеннен кейін қалқымалы камераның қақпағы қалқымалы камераға орнатылады және мұнай сепараторы беріктігі үшін сыналады.

Тығыздықты сынақтан өткізгеннен кейін мұнай сепараторы сынған. Мұнай сепараторының ағзасындағы ағып кетулер, фистулалар, сызаттар дәнекерлеу арқылы жойылады. Дәнекерлеуге рұқсат етілген ұзындығы 30 мм-ден аспайды. Пісіруден кейін қабылдағыш қайтадан беріктігі сынағына ұшырайды. Май сепараторларының шүмегі жарықтар, ақшалар мен жартастар болған кезде қабылданбайды.

Саңылау корпусын жөндеу аяқталғаннан кейін (14) мұнай сепараторының ішкі беті жуылады. Қалпына келтірілген құбылмалы тетік клапанның тығыздығына клапанның астына жиналған керосинмен отырғызылады. 5 минуттан кейін мұнайдың инфильтрациясына жол берілмейді.

Жиналған мұнай сепараторының тиімділігі стендте тексеріледі, оның сызбасы күріш. 7.2. Май сепараторының кірісі клапан арқылы (6) ыдысқа (5) тазалау ерітіндісімен қосылады.



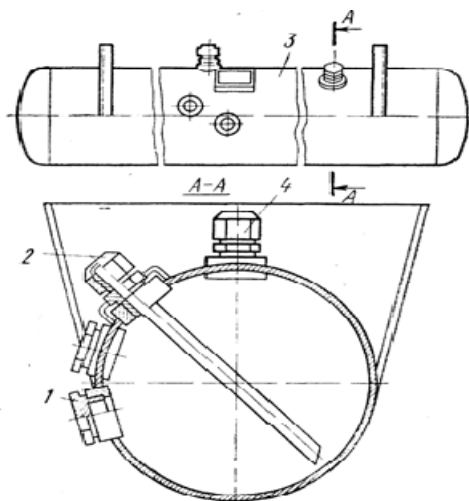
Сур. 7.2 - Май сепараторын тексеру үшін стенд

Кеменің деңгейін бақылау үшін өлшеуіш шыны (4) жабдықталған. Конденсаттық желдеткішті қосу және өшіру үшін престостатты жалғау үшін пайдаланылатын мұнай сепараторының фитингі клапан (3) және азотпен цилиндрге (1) редукторға (2) қосылады. Құбыр (7) газдың мұнай сепараторынан шығуы үшін қажет - басылған. Тазалау ерітіндісін жинау

үшін мұнай сепараторын ыдысқа (9) қосатын түтік (8) флотты фитингке қосылады.

Мұнай сепараторын стендке орнатып, клапан (6) ашылып, мұнай сепараторы ерітіндімен толтырылады, шамамен шамамен 2 ... 2,5 л (шыны өлшемімен басқару), содан кейін клапан (6) жабылады. Одан кейін клапан (3) ашылады және азот цилиндрден 2.0 - 105Pa (2 ... 2.5 атм) қысыммен жеткізіледі. Түтікшеден (8) ерітіндіні ағызу керек. Біраз уақыттан кейін өзгермелі реттегіш мұнай сепараторынан ерітіндінің шығуын блоктауы керек. Мұнай сепараторынан азот өтуіне жол берілмейді. Май сепараторының жұмысын 3 рет тексеріңіз; бұл сынақтан өтпеген май бөлгіштер бөлшектеліп, жөнделді және қайта сыналды.

Қабылдағыш жөнделді (7.3-сурет), фитинг (2) кері қайтарылады және бір түтікке жалғанып, ауаның тығыздығының 10 10 Па лық сынағына ұшыраған түтік алынып тасталады.



Сур. 7.3 - Қабылдағыш: 1 - көру шыны; 2 - сорғыш құбырлар; 3 - тұрғын үй; 4 - кірістіру қондырғысы

Су ағып кеткен түтік бірдей ұзындығының жаңа бірімен ауыстырылады. Түтікшені қысқартып, жөндеуге жол берілмейді. Ресиверде сыналған немесе жаңа өндірілген түтік орнатылған. Содан кейін ресивер тексеріліп, тығыздыққа тексеріледі.

Сыртқы инспекция кезінде және қабылдағышты тығыздыққа тексереді, корпустағы жарықтар, көзілдірік көзілдіріктерінің бұзылуы, дәнекерлеу бетінің ағып кетуі және фистулалар анықталуы мүмкін.

Барлық ағып кетулер, фистулалар, ұзындығы 30 мм-ден аспайтын сызаттар дәнекерлеу арқылы жойылады; егер 30 мм-ден артық жарық бар болса, ресивер қабылданбайды. Жарықтар болған кезде, бөренелер, көзілдірік көздері қабылданбайды.

Пісіруден кейін қабылдағыш қайтадан беріктігі сынағына ұшырайды. Жөндеу жұмыстары аяқталғаннан кейін ішкі қуысты жуады, ағып кету сынағы және кептіру орындалады.



## **Компрессордың жұмысын тексеріңіз**

Компрессордың дұрыс жұмыс істемеуінің алғашқы сыртқы белгісі мұздатқыш камерада температураның көтерілуі болып табылады. Компрессорды өзіңіз жөндеуге кіріспес бұрын, осы құрылғының ақаулығы қандай екенін анықтау керек. Компрессорға жету оңай емес - ол майда орналасқан корпусты герметикалық жабыстырылады.

Көптеген компрессорлардың ұқсас құрылғысы бар. Негізгі компоненттер - қозғалтқыш және іске қосу релесі. Реле сенсордан сигнал алынған кезде жабылады және қозғалтқышты іске қосады. Қозғалтқыш іске қосылмаса, жүйе жұмыс істемейді. Көп жағдайда, компрессор жұмыс істемей тұрған кезде, мәселе қозғалтқышқа дәл келеді. Мұндай жағдайда жаңа қозғалтқышты орнату керек, тоңазытқыштың компрессорын толығымен ауыстыру қажет. Тоңазытқыштың компрессорын жөндеу және ауыстыру ең оңай болатын жағдайларды қарастырайық.

**Ағымдық және қарсыласу сынағы**

Ақаулықтың себебі кабель болуы мүмкін, сирек кездесетін қиын мәселелердің көзі қарапайым үзіліс болады. Кабельді ауыстыру - жөндеуге болатын ең оңай жағдай. Кез-келген жағдайда, өзіңіздің қолыңызбен жұмысқа кіріспес бұрын, жарақат алмау үшін ағымдағы және қарсылықты тексеріңіз.

Қарсылықты сынау үшін бояусыз орын таба немесе өз қолыңызбен аздап өшіру керек. Мультиметрді контактіге және корпусқа тіркеңіз, құрылғы қандай да бір мәндерді көрсетпеуі керек, әйтпесе тоңазытқыш компрессорында өз қолыңызбен одан әрі жөндеу жұмыстарын жүргізуге жеткілікті қауіпті. Қозғалтқышпен және жұмыс істеп тұрған релемен әрі қарай жұмыс істеу кезінде сақтық шараларын сақтау керек.

Ағынды тексеру үшін сізге жұмыс релесі қажет, яғни тестілеуді бастаудан бұрын оның жұмыс істейтініне сенімді болуыңыз керек. Ағынды мультиметрмен тексеруге ыңғайлы, мұнда байланыс контактілер арқылы жасалады. 140 Вт қозғалтқыш қуаты бар, ток 1,3 ампер. Қозғалтқыштың қуатының басқа индикаторлары үшін мәндердің қатынасы бірдей болып қалады.

**Компрессорды қалай ауыстыруға болады?**

Компрессорды өз бетіңізше жөндеу үшін сізге қажетті құралдарды дайындау керек:

- Фронға арналған диск;
- пирсинг және сынама алу үшін клапандар;
- Қыздырғыш.

Оттыққа оттегі-пропанды пайдалану ұсынылады. Енді сіз құрылғыны электр желісінен ажыратып, оны өнімдерден және тормен қораптан босатып, жөндеу жұмыстарын жалғастырыңыз.

Компрессордың жетілдірілген болуы және сәл көтерілуі және толтыру түтігін бұзуы қажет. Құрылғы бес минут бойы жұмыс істей бастайды, оның барысында фреон толығымен конденсаторға ауысады. Цилиндрдегі шлангтың қосылғандығына байланысты пирсинг клапаны қосылған. Клапан

30 секундқа бұрылады, бұл барлық газды жинау үшін жеткілікті.

Май құю түтікшесінің орнына сіз мыстандыру керек, тек осы мақсат үшін алау пайдаланылады, бірақ қарапайым дәнекерлеу үтік қолданыла алады. Содан кейін капиллярлық кеңеюге арналған бірнеше сантиметр ұзындықты кесіп тастайды, содан кейін түтік үзіледі және сүзгі конденсатордан мөрленеді.

Енді компрессорды құбырдан толығымен ажырату қажет (көбінесе олардың екеуі - қысым жасау және артық газды сорып алу үшін), яғни компрессордың шешілмеуі керек. Жаңа компрессорды орнату үшін барлық қадамдарды кері тәртіпте қайталаңыз. Барлық жұмыстардан кейін реле жұмыс істейтініне көз жеткізіңіз. Егер ұшыру сәтті болса, бәрі дұрыс орындалды.

**Өзін-өзі тексеруге арналған сұрақтар:**

1. Құралды жөндеу циклінің құрылымы не нәрсеге байланысты?
2. Жылу алмасу аппараттарын алдын ала тексеру кезінде не тексереді?
3. Жылу алмасу аппараттарын ағымдағы жөндеу кезінде не жүргізіледі?
4. Жылу алмасу аппараттарын тазартуды қандай тәсілдермен жүргізеді?

**7 тарауға арналған тесттер**

1. Жылу алмасу аппараттарын алдын ала тексеру кезінде не тексереді?
  - а) фланецті қосылыстардың тартылуын, тығыз еместігін жояды, бекіту арматурасының тығыздамаларының тартылуын немесе үзілуін орындайды, бақылау аспаптарын қарайды
  - б) барлық тығыздамаларды қайта қағу, төсемдерді ауыстыру, арматураның герметикалығын тексеру
  - в) су тарату құрылғыларын тазалау және реттеу
  - г) араластырғыштың жұмысын тексеру және баптау
2. Жылу алмасу аппараттарын жөндеу олардың несін тексеруден басталады .....

  - а) тығыздық
  - б) бөлшектеу
  - в) тазарту
  - г) пайдалануға беру

3. Тоңазытқыш қондырғыны сынаудың әрбір кезеңі қандай құжатпен рәсімделеді?
  - а) актімен
  - б) бұйрық
  - в) жарлықпен
  - г) талаппен
4. Жылу алмасу аппараттарын тазалау келесі тәсілдермен жүргізіледі
  - а) жылу беру бетін тазалау
  - б) химиялық, механикалық, гидравликалық ультрадыбыстық немесе аралас тәсілдермен
  - в) электролиттік темірмен
  - г) барлық бөлшектердің ақауымен

## ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖҰМЫСТАР:

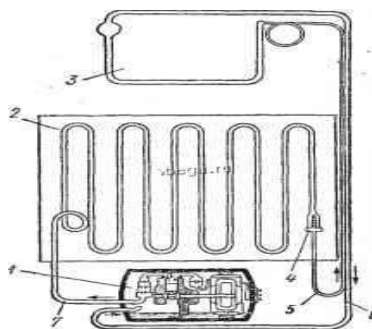
### ШАҒЫН ӨНДІРІМДІЛІК ЖӘНЕ КОМПРЕССОРЛАР РЕФРИГЕРАТТАНУ ЖАБДЫҚТАРЫН ОРНАТУ.

#### 1. Тоңазытқыш камерадағы және үй тоңазытқыш аппараттарының температурасының өзгеруін талдау

Әлемде тоңазытқыштар шкафтар мен үстелдер түрінде қол жетімді. Тоңазытқыштардың өлшемдері мемлекеттік стандарттар бойынша анықталады. Тоңазытқыштың сыртқы корпусы негізінен қалыңдығы 1 мм болатын табақты болаттан жасалған. Ішкі камера болат, ыстық эмальмен қапталған немесе пластмассадан жасалған. Шкафтың ішкі және сыртқы шкафтары арасында корпус ішіндегі жылу ағуын азайту үшін оқшаулағыш орнатылады. Тұрмыстық тоңазытқыштардағы салқындату компрессорлар немесе сіңіргіш машиналар арқылы жүргізіледі.

Осы мақалада компрессор машинасымен салқындатылған тоңазытқышты сынау жоспарлануда. Салқындатылған шкафтарды салқындатуға арналған кішкентай компрессорлық машиналар ұзақ уақыт жұмыс істеуге арналған және барлық қызмет көрсету мерзімі ішінде бұл машиналарда жөндеу, реттеу, жағармай мен қоспаларды ауыстыру немесе жұмыс сұйықты ауыстыру болмауы керек [20].

1-сурет отандық тоңазытқыш үшін компрессор блогының диаграммасын көрсетеді. Диаграмма жалпы герметикалық корпуста орналастырылған компрессорды және электр қозғалтқышын көрсетеді. Компрессор буландырғыш фреонды буландырғыштан 3 сору құбырына дейін жояды. Компрессорда фреон буы қысылып, конденсат 2-ге жіберіледі, онда будың салқындауы және конденсациясы болады. Сүзгіден өтетін сұйық агент 4 сүзгі арқылы капиллярлық түтікше арқылы өтіп, 6-сорғыш құбырына дәнекерленген, буландырғышқа кіреді. Бу буландырғышта агенттер өнімнен жылудың және тоңазытқыш ішіндегі ауаның пайда болуына байланысты буға айналады және компрессорды сорғыш құбыр арқылы . Мұндай машиналардың беріктігі мен сенімділігі тек циклдік операция кезінде қамтамасыз етілуі мүмкін.

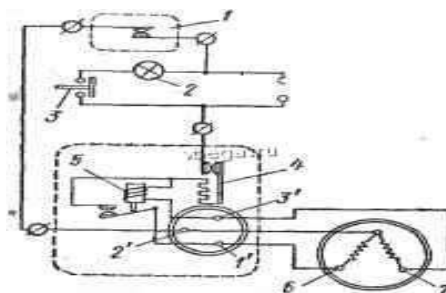


Сур.1 - Тұрмыстық тоңазытқыштың компрессорлық қондырғысының диаграммасы

Бұл талап компрессордың тоңазытқыш камерасында барынша жылу жүктемесі кезінде қажетті салқындату қабілетінен әлдеқайда асып түсетін салқындату қабілетіне ие болады.

Циклдық операция автоматты түрде жұмыс істейді, оның көмегімен компрессор басталады және мезгіл тоқтайды. Компрессор машиналары арқылы салқындатылған отандық тоңазытқыштарда компрессордың автоматты түрде іске қосылуы мен тоқтатылуы температура реттегішін (жылу релесі) пайдалану арқылы жүзеге асырылады.

Ерекше фреондағы тоңазытқыш қондырғыларда (2-сурет) бір фазалы асинхронды қозғалтқыштар қолданылғандықтан, электр роторына 5 қосымша реле қосылып, қосымша электрбұйым дайындалады; бастапқы реле 5 катушкасы электр қозғалтқышының жұмыс орамасымен сериясымен біріктіріледі. 7. Жылулық ажыратқыштың контактілері жабылған кезде, электр қозғалтқышының жұмыс орамына кернеу қолданылады. Статордың импульстік магнит өрісі ротордың магнит өрісімен өзара байланысқан кезде, крутаты пайда болмайды және ротор бұрылмайды. Жұмыс орамасының көмегімен электр қозғалтқышының қалыпты жұмысы кезінде шамасы жұмыс шамасының 3-4 есе қысқа тұйықталу тогы. Ток күшінің жоғарылауы кезінде (шамамен екі есе) бастапқы реле контактілері жабылады, электр қозғалтқышының бастапқы орамы қосылады және электр қозғалтқышының роторы жеделдейді. Себебі жеделдетілген ток азаяды және бастапқы реле бастапқы орамды өшіреді. Бастапқы орамды өшіру үшін жұмыс орамасының қосқан сәттен бастап іске қосу релесін қолданып, электр қозғалтқышының іске қосу ұзақтығы секундтың фракцияларымен өлшенеді. Электр тізбегі компрессорлық қозғалтқышты жүктемелерден қорғайтын 4 жылу релесін береді. Шкафтың ішкі көлемін жарықтандыруға арналған электр шамдары шкаф есігін ашқан кезде шкаф есігін ашқан кезде қосылады.



Сур. 2 - Үйдегі тоңазытқыштың электр схемасы

Компрессордың жұмысы кезендері әртүрлі және белгіленген температуралық жағдайларға байланысты.

Жұмыстың орташа уақытының барлық циклдің орташа ұзақтығына қатынасы (жұмыс уақытының жалпы уақыты және компрессордың тұрағы) жұмыс уақытының коэффициенті деп аталады.

Жұмыс уақытының коэффициентінің мәні буландырғыш машинасындағы жылу жүктемесіне байланысты. Бөлмедегі тұрақты ауа

температурасында азық-түліктен босатылған тоңазытқыш үшін жұмыс уақытының коэффициенті көбірек болады, тоңазытқыш бөлігіндегі орнатылған температура неғұрлым төмен болса.

*Жұмыс мақсаты:*

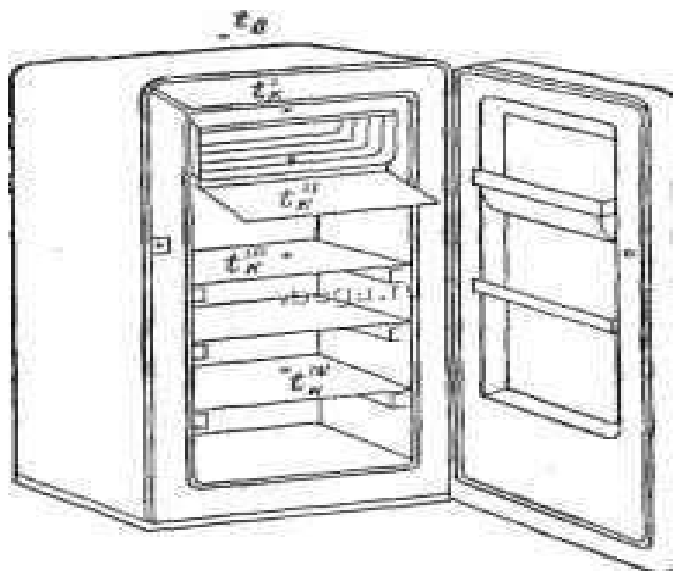
Жұмыс мақсаты тоңазытқыш шкаф ішіндегі ауа температурасының өзгеруін және шкафтың жылу өткізгіштігінің берілген шамасы кезінде жұмыс уақытының әр түрлі коэффициенттері кезінде уақыт бойынша аппараттардың бетіндегі температуралардың өзгеруін талдау болып табылады.

*Жұмыс көлемі мыналарды қамтиды:*

1) тоңазытқыштың, өлшеу құралдарының сынақтарының, құрылғыларының және техникалық сипаттамаларының жұмыс схемасымен танысу;

2) байқау журналымен танысу, тестілеу және нәтижелерді өңдеу әдістері;

3) корпус ішіндегі ауа температурасын өлшеу



*Сур.3 - Шкафтың ішіндегі температура мен қоршаған ортаның температурасын өлшеу үшін термометрлерді орналастыру*

Жақын жерде (3-сурет); жұмыс уақытын, компрессордың тұрақ уақытын және жұмыс циклінің уақытын анықтау; компрессордың тұтынатын қуатын өлшеу және бір циклді пайдалану кезінде энергияны тұтыну; бұл мәндер шкафтың жылу өткізгіштігінің және компрессордың жұмыс уақытының әр түрлі коэффициенттері үшін бірнеше циклдарда анықталады;

4) тестілеу нәтижелерін, есептерді жобалау.

1 кесте – Бақылау журналы

№ циклдер	Өлшеу уақыты		Уақыт			Температура																
	қосу $t_1$	өшіру $t_2$	жұмыстар траб	тұрақ тнр	цикл тц	Шкафтағы ауа						буландырғыш бетінде			конденсатор бетінде							
						Жоғары $t'_{к}$	тоңазытқыш камерада $t''_{к}$	Ортасында $t'''_{к}$	төменде $t^{IV}_{к}$	жоғарғы $t'_{0}$	төменгі $t''_{0}$	агент кіргенде $t'$	агент шыққанда $t''$									
	мин, сек	мин	м	в	°C	м	в	°C	м	в	°C	м	в	°C	м	в	°C	м	в	°C		
Режим үшін орташа мәндер																						

Жұмыс тәртібі:

1 Қауіпсіздік ережелерімен, сынақ тестілеу схемасымен, тоңазытқыш қондырғысымен, сынақ нәтижелерін жүргізу және өңдеу әдістерімен танысыңыз.

2 Өлшеу қондырғыларындағы сынақ стендтерінің бар-жоғын, олардың қосылуы мен қызмет көрсетілуін тексеріңіз.

3 Байқаулар журналына тоңазытқыштың техникалық сипаттамаларын және өлшеу құралдарының сипаттамаларын жазыңыз.

4 Термостат ауыстырғышын қажетті күйге орнатыңыз.

Сигналды электр шамымен жазылған компрессордың қосылуы және өшіру сәттерінде шкафтың ішіндегі ауа температурасын өлшеуге және оны тікелей жақын жерде өлшеуге және есептегіш арқылы бір циклда компрессор пайдаланатын электр энергиясын тұтынуды анықтаңыз. Тұтынылатын қуат компрессор қосылғанда және оны өшірмес бұрын 10-20 секундта анықталады. Компрессордың қосу және өшіру уақытын жазып алыңыз. Өлшеу деректері бақылаулар журналында жазылған (1-кесте).

Термиялық реле берілген орын үшін 2-3 толық циклді сынақтан өткізіңіз.

5 Термостатты басқа орынға орнатыңыз, байқауды қайталаңыз және өлшеу деректерін бақылау журналында жазыңыз.

6 Тесттің соңында әр режимді анықтаңыз: шкафтағы орташа ауа температурасы; орташа шартты салқындату қабілеті; орташа жұмыс уақытының коэффициенті; компрессормен тұтынылатын электр энергиясын сағат сайын тұтыну; нақты тиімді салқындату қабілеті.

Тоңазытқыш тоңазытқыштың техникалық сипаттамалары

Үлгі

Тоңазытқыштың өлшемдері

биіктігі ..... мм

ені ..... ММ  
 тереңдігі ..... ММ  
 Тоңазытқыштың өлшемдері:  
 биіктігі ..... ММ  
 ені ..... ММ  
 тереңдігі ..... ММ  
 Ішкі шкаф көлемі ..... л  
 Мұздатқыш бөліктің көлемі ..... л  
 Тоңазытқыштың жалпы салмағы ..... кг  
 Компрессор  
 Салмағы .....  
 Салқындату мүмкіндігі ..... ккал /  
 сағ Хладагент .....  
 Электр қозғалтқышы  
 Түрі .....  
 Кернеу ..... Революцияларда ..... айн / мин  
 Номиналды қуат білік .....  
 Сынақ нәтижелерін өңдеу:  
 Орташа бөлме температурасы (температура  $t_b$  ретінде қабылданады)  $t_n$   
 =  $t_{b.cp}$   
 Шкафта орташа ауа температурасы

$$t_{к.ср} = \frac{t'_{к.ср} + t''_{к.ср} + t'''_{к.ср} + t^{IV}_{к.ср}}{4}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (4.1.1)$$

Жұмыс уақытының орташа коэффициент

$$b_{ср} = \frac{\sum \tau_{раб}}{\sum \tau_{ц}}, \quad (4.1.2)$$

Мұнда,  $\sum \tau_{раб}$  - бір режимді сынау кезінде тоңазытқыш машинаның жиынтық жұмыс уақыты, сағ;

$\sum \tau_{ц}$  бір режим циклдерінің жиынтық уақыты (бір режим уақыты) сағ.  
 Компрессор тұтынатын электр энергиясының цикл үшін шығыны

$$W_{ц} = W_2 - W_1 \text{ кВт*сағ} \quad (3)$$

Жылу өткізгіштің берілген мәнінде компрессордың салқындату қабілеті кF

$$Q_0 = kF (t_n - t_k) c_{р,ккал/ч} \quad (4.1.3)$$

Орташа шартты салқындату мүмкіндігі

$$Q_{0,ус} = \frac{Q_0}{b_{ср}}, \text{ } ккал/ч \quad (4.1.4)$$

Компрессормен тұтынылатын электр энергиясының орташа сағаттық шығыны: өлшенген қуат

$$W_{cp} = N_{cp} b_{cp}, \text{ вт*ч} \quad (4.1.5)$$

мұндағы  $N_{cp}$  - бұл режимде компрессордың тұтынатын орташа қуаты, өлшенген қуат тұтыну арқылы

$$W_{cp} = (W_2 - W_1)_{cp} \frac{1}{\tau_{ц.ср}} \quad (4.1.6)$$

Мұнда,  $W_2$  и  $W_1$  - компрессорды өшіру және қосу сәтіндегі есептегіштің көрсеткіштері кВт\*сағ.

Компрессор тұтынатын электр энергиясының орташа сағаттық шығысы,

$$W_{cp} = (W_2 - W_1)_{cp} \frac{1}{\tau_{ц.ср}} \quad (4.1.7)$$

Мұнда,

$W_{ц.ср}$  - компрессор тұтынатын электр энергиясының орташа шығыны, кВт\*сағ цикл үшін;

$\tau_{ц.ср}$  - сағатпен циклдің орташа уақыты.

$W_{ц.ср}$  және  $\tau_{ц.ср}$  мәндері 4.3 кестеде келтірілген.

*Есептің мазмұны:*

1 Тоңазытқыш қондырғысының сызбасы, температураны өлшеу нүктелерінің орналасуын көрсете отырып, витринаның көлденең қимасы, өлшеу аспаптарының сипаттамасы.

2 Бақылау журналы.

3 Сынау нәтижелерін өңдеу.

4 Салқындатылған витринадағы температуралық режимге сыртқы жағдайлардың әсері туралы қорытынды.

## **2. Тоңазытқышта және үйдегі тоңазытқыштың беттерінде температураның өзгеруін талдау**

Компрессордың циклдік жұмысы кезінде тоңазытқыш ішіндегі ауаның температурасы және буландырғыш пен конденсатордың температурасы уақыт бойынша өзгереді. Температураның өзгеруі жұмыс уақытының арақатынасына байланысты болады.



Шкафтың әртүрлі дизайны мен буландырғыштың әртүрлі орналасуы үшін шкафтың ішіндегі температураны бөлу бірдей емес. Шкафтағы ауа температурасы өздігінен реттеледі және әр түрлі режимдерге байланысты болады. Құрылғының беттеріндегі температура да, уақытында да және суыту жұмысының режимінде өзгереді.

**Жұмыс мақсаты:**

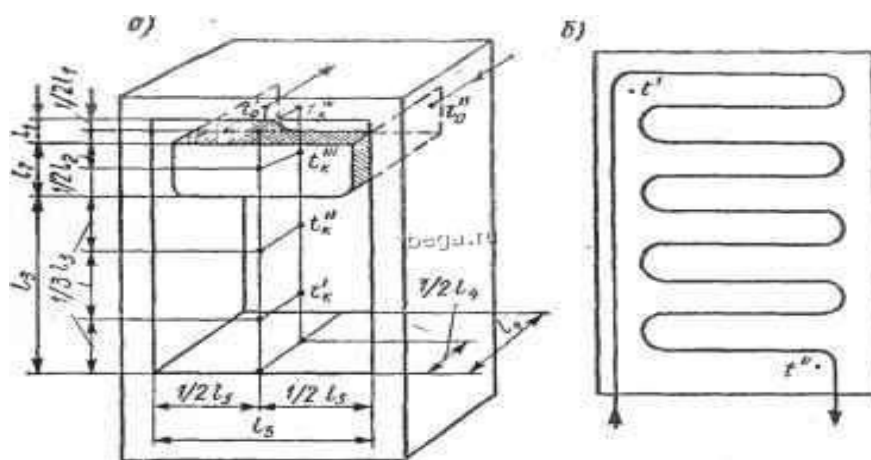
Жұмыстың мақсаты - мұздатқыш шкаф ішіндегі ауа температурасының өзгеруі және құрылғының бетіндегі температура уақытында осы корпусстың жылу өткізгіштік коэффициентінің әр түрлі коэффициенттерімен талдау.

**Жұмыстың көлемі:**

- 1) сынау және өлшеу аспаптарының жұмыс схемасымен танысу;
- 2) тестілеу журналдарымен танысу және сынақ нәтижелерін тестілеу және өңдеу әдістері;
- 3) шкафтың ішіндегі ауаның температурасын өлшеу және аппараттардың бетіндегі температура әртүрлі жұмыс уақытының бірнеше коэффициенттері бойынша бірнеше цикл үшін;
- 4) сынақ нәтижелерін өңдеу, циклдың уақытына байланысты температураның өзгеруін жоспарлау, есеп беру дизайны.

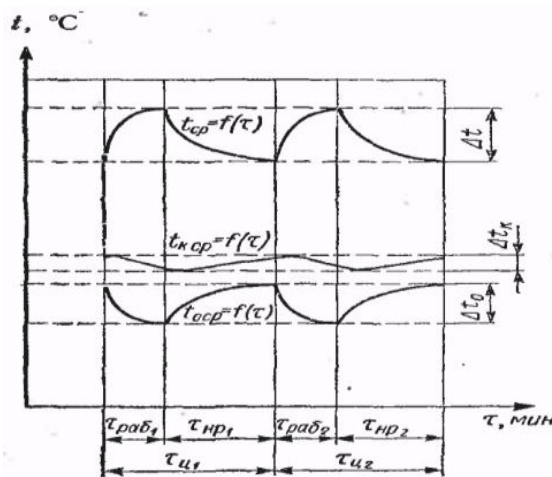
**Жұмыс тәртібі:**

1 Қауіпсіздік ережелерімен, жұмыс сынақ схемасымен, сынақ нәтижелерін тестілеу және өңдеу әдістерімен танысыңыз.



1-сурет - Термопары орналастыру схемасы:

a - шкаф ішіндегі және буландырғыш бетінде; b - конденсатордың бетіне (1 - буландырғыштың қабырғалары мен корпус арасындағы аралықтың биіктігі, 12 - төмен температура камерасының биіктігі, 3 - оң температура бар шкаф бөлігінің биіктігі, 14 және 15 шкафтың ішкі ені мен ұзындығы)



Сур.2 - Шкафтың ішіндегі ауаның температурасы мен құрылғылардың беттеріндегі температура өзгерістерінің кестесі

1 Өлшеу қондырғыларының сынақ стендтерінде олардың болуын, олардың қосылуы мен жұмысқа қабілеттілігін тексеріп, байқау журналында өлшеу құралдарының техникалық сипаттамаларын енгізіңіз.

2 Термостат ауыстырғышын қажетті күйге орнатыңыз. Шкафтың ішіндегі ауа температурасын және құрылғының бетіндегі температураны өлшеңіз. Термометрді орналастыру суретте көрсетілген. 67. Берілген режим үшін үш-төрт рет (үш-төрт толық цикл) қайта өлшеу. Бұл өлшемдер байқау журналында жазылуы керек (1-кесте). Тоңазытқыштың компрессорының қосу және өшіру кезіндегі температураны өлшеу. Қосылу сәті сигнал шамын қосу арқылы анықталады; өшірілген сәтте шам өшеді. Жұмыс кезінде және паркинг кезінде температураның жазбалары 1-2 минут аралығымен орындалуы керек.

4 Термостатты басқа орынға орнатыңыз, байқауды қайталаңыз және өлшеу деректерін бақылау журналында жазыңыз.

5 Тесттің соңында шкафтың ішіндегі және құрылғылар бетіндегі орташа жұмыс температурасының орташа коэффициентін және орташа ауа температурасын есептеңіз. Әрбір режим үшін бір координат жүйесінде температура уақытының графиктерін өзгереді (3-сурет).

1-кесте - Бақылау журналы

№ циклдер	Өлшеу уақыты		Уақыт		Температура								
					Шкафтағы ауа				буландырғыш бетінде		конденсатор бетінде		
	қосу $\tau_1$	өшіру $\tau_2$	жұмыстар траб	тұрақ $\tau_{нр}$	цикл $\tau_ц$	Жоғары $t'_{к}$	тоңазытқыш камерада $t''_{к}$	Ортасында $t'''_{к}$	төменде $t^{IV}_{к}$	жоғарғы $t'_{0}$	төменгі $t''_{0}$	агент кіргенде $t'$	агент шыққанда $t''$

	мин, сек	мин	м в	°C	м в	°C	м в	°C	м в	°C	м в	°C	м в	°C	м в	°C	м в	°C
Режим үшін орташа мәндер																		

Сынақ нәтижелерін өңдеу:  
Шкафтың орташа температурасы

$$t_{к.ср} = \frac{t'_{к.ср} + t''_{к.ср} + t'''_{к.ср} + t^{IV}_{к.ср}}{4}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1)$$

Буландырғыштың бетіндегі шамамен орташа температура

$$t_{0.ср} = \frac{t'_{0.ср} + t''_{0.ср}}{2}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (2)$$

Средний коэффициент рабочего времени

$$b_{ср} = \frac{\sum \tau_{раб}}{\sum \tau_{ц}}, \quad (4)$$

Мұнда  $\sum \tau_{раб}$   
минутына бір режимді сынау барысында сорғыштың жалпы жұмыс уақыты

$$(\sum \tau_{раб} = \tau_{раб1} + \tau_{раб2} + \dots); (\sum \tau_{ц} = \tau_{ц1} + \tau_{ц2} + \dots) \quad (5)$$

Мазмұн туралы хабарлау:

1 Шкафтың ішіндегі және құрылғыдағы қарсылық термометрінің орналасуы.

Өлшеу құралдарының техникалық сипаттамалары.

2 Бақылау журналы.

3 Сынақ нәтижелерін өңдеу, циклдің уақытына байланысты температураның өзгеру кестесі.

### **3 VN-S төмен температуралы дисплей шкафындағы салқындатқыш қондырғылар мен температуралық режимнің сыртқы жағдайларының әсерін зерттеу**

VN-S температурасының төменгі температуралық кампаниясы қысқа

мерзімді сақтау, бейнелеу және сату үшін тікелей мұздатылған жемістердің, буылған балмұздақ пен өзін-өзі қызмет көрсететін дүкендерде басқа да азық-түлік өнімдерін тікелей көрсетуге арналған.

VN-S дисплей шкафының техникалық сипаттамалары

Салқындатылған көлемдегі еденнен 300 мм биіктіктегі температура

30 °С-ден қоршаған ортаны сақтау температурасында  $-12 \div -16$  м2 алаңдағы сөрелердің пайдалы алаңы ..... 0,94

МЗ-дегі салқындату көлемі ..... 0.3

Масштаптағы габариттік өлшемдері ..... 2000x815x1195 Салмағы кг-нан салқындату құрылғысы жоқ ..... 300

Көрме 1500 жылдамдықты \* ккал / сағ салқындату фреоны FA K-1,5 автоматтандырылған тоңазытқыш қондырғысымен аяқталды.

Сауда және қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындарында рефрижераторлар мен сөрелер әртүрлі сыртқы жағдайлар кезінде жұмыс істейді, онда температура жұмыс істейді олардың ішіндегі режим, компрессормен тұтынылатын қуат шығыны және жұмыс уақытының қатынасы.

Жұмыс мақсаты:

Бұл жұмыстың мақсаты - сөрелердің құрылысын (1-сурет), тоңазытқыш қондырғысының схемасын (2-сурет), сыртқы жұмыс жағдайында дисплей ішіндегі температураға әсер ететін әсерді, сондай-ақ компрессордың тұтынатын жұмыс уақытының коэффициентін және энергияны тұтыну коэффициентін анықтау.

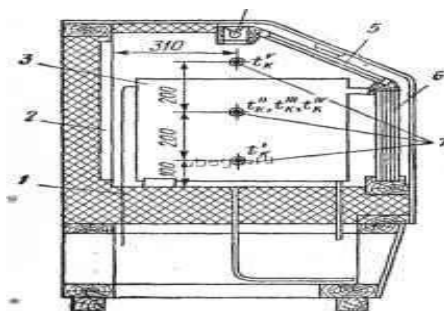
Жұмыстың көлемі:

1) құрылғы сөрелерімен, тоңазытқыш қондырғысының схемасымен, салқындатқыш құрылғылардың орналасқан жері мен қондырғысымен таныстыру;

2) тестілеу журналдарымен танысу және тестілеудің және нәтижелерді өңдеудің әдістерімен танысу;

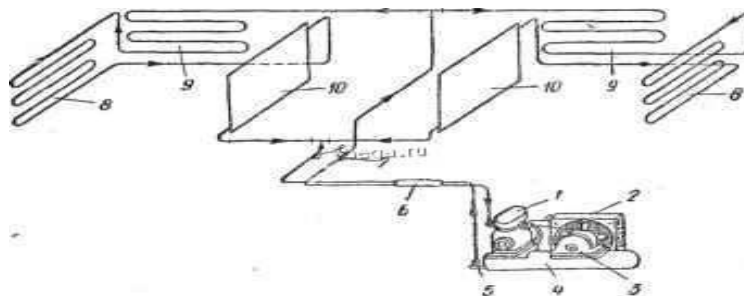
3) дүкен терезесінің ішіндегі әртүрлі нүктелерде, үш режимде жұмыс істейтін тоңазытқыш қондырғысының 2-3 циклі бар термопартер көмегімен орындалатын, дүкен терезесінің тікелей жақын жерде ауа температурасын өлшеу: терезелерді жабу; ашық терезелері бар; ашық терезе бар және желдеткіш қосулы;

4) тестілеу нәтижелерін, есептерді жобалау.



Сур. 1 - Дисплей шкафының көлденең қимасы П-3М:

1 - оқшауланған корпус; Шкафтың артқы жағындағы 2-түтік буландырғышы; 3 - ішкі құбырлы буландырғыш; 4 - жарық шамдары; 5-пластик жылжымалы есіктер; 6-жолақты шыны; 7 – термопары



Сур. 2 - Төмен температуралық камерада салқындатқыш қондырғының сызбасы: П-ЗМ:

1 - ФАК-1,5 компрессоры; 2 - ауа конденсаторы; 3 - электр қозғалтқышы; 4 - қабылдағыш; 5 - сүзгі; 6 – жылу алмастырғыш; 7 - термостатикалық клапан; 8 бүйірлік түтік буландырғыш; 9 - жапырақ түтікшесінің артындағы буландырғыш; 10 - ішкі түтік буландырғышы

Жұмыс тәртібі:

1 Қауіпсіздік ережелерімен, таныстыру схемасымен, тесттің жұмыс схемасымен, нәтижелерді өңдеу және тестілеу әдістерімен танысыңыз.

2 Өлшеу құрылғыларының сынақ стендтерінде олардың болуын, олардың қосылуы мен жұмысқа қабілеттілігін тексеріп, бақылаушы корпусының техникалық сипаттамаларын және байқау журналында өлшеу құралдарын жазып алыңыз.

3 Жұмыс істеудің бірінші режимін орнатыңыз (кептеліп қалқалармен жабық). Бұл үшін көрме жұмыс басталардан 1-1,5 сағат бұрын пайдалануға беріледі. Компрессорды қосу және ажырату кезінде термопармалардың ЭМӨ-ні өлшеңіз және компрессордың бір цикл ішінде метрден тұтынылатын электр энергиясын тұтыныңыз. Компрессордың қосу және өшіру уақытын жазып алыңыз. Өлшеу деректері бақылаулар журналында жазылған (1-кесте).

33-параграфта көрсетілген сынақ тізбегіне сәйкес, кинотеатр терезелерінің ашылуы үшін дисплей жағдайының жұмысын келесі екі режимде тексеру.

4 Термопарктің өлшенген ЭҚК мәндеріне сүйене отырып, калибрлеу қисықтарын пайдаланып, термопарктерді орнату орындарындағы ауа температурасын анықтаңыз. Өлшеу алаңдарында және дүкен терезесінің көлемінде орташа температураны, бір режимдегі жұмыс уақытының коэффициентінің орташа мәнін, сондай-ақ бір цикл ішінде және 1 сағат ішінде компрессормен тұтынылатын электр энергиясын тұтынуды табыңыз.

№ циклдер	Өлшеу уақыты		Уақыт			Температура													
						Шкафтағы ауа						буландырғыш бетінде				конденсатор бетінде			
	қосу $\tau_1$	өшіру $\tau_2$	жұмыстар траб	тұрақ тнр	цикл тц	Жоғары $t^I_{к}$	тоңазытқыш камерада $t^{II}_{к}$	Ортасында $t^{III}_{к}$	төменде $t^{IV}_{к}$	жоғарғы $t^0$	төменгі $t''^0$	агент кіргенде $t'$	агент шыққанда $t''$						
мин, сек		мин			м в	°C	м в	°C	м в	°C	м в	°C	м в	°C	м в	°C	м в	°C	
Режим үшін орташа мәндер																			

Сынақ нәтижелерін өңдеу:

Салқындатылған салондағы орташа ауа температурасы

$$t_{к.ср} = \frac{t^I_{к.ср} + t^{II}_{к.ср} + t^{III}_{к.ср} + t^{IV}_{к.ср} + t^V_{к.ср}}{5}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1)$$

Средний коэффициент рабочего времени

$$b_{ср} = \frac{\sum \tau_{раб}}{\sum \tau_{ц}}, \quad (2)$$

мұнда  $\sum \tau$  - сағатына бір режимді тестілеу кезінде тоңазытқыш машинасының жалпы жұмыс уақыты;

$\sum \tau_{ц}$  сағатына бір режимнің жалпы уақыты (бір режимнің уақыты).

Компрессорға тұтынылатын электр энергиясын тұтыну, циклге

$$W_{ц} = W_2 - W_1 \text{ кВт*ч} \quad (1)$$

онда  $W_2$  және  $W_1$  - компрессордың өшірілген және қосулы кездегі өлшегіш көрсеткіштері  $\text{кВт*ч}$ .

Компрессормен тұтынылатын электр энергиясының орташа сағаттық тұтынуы

$$W = W_{ц.ср} \frac{1}{\tau_{ц.ср}} \text{ кВт*ч} \quad (4)$$

мұнда  $W_{сг}$   
кВт / сағ;

- компрессормен тұтынылатын электр энергиясының орташа тұтынуы,  
бір цикл бойынша

$\tau_{ц.ср}$  - бұл орташа циклдің сағаты.

$W_{сс}$  мәндері және с 4.3-кестеден қабылданды.

Мазмұн туралы хабарлау:

1 Тоңазытқыш қондырғысының диаграммасы, температура өлшеу нүктелерінің орналасуын көрсететін, өлшеу құрылғыларының сипаттамаларын көрсететін, көлденең қима.

2 Бақылау журналы.

3 Сынақ нәтижелерін өңдеу.

4 Сыртқы жағдайлардың тоңазытылған дисплей жағдайындағы температура режиміне әсері туралы қорытынды.

## **Тақырып: Екі компрессоры бар тоңазытқыш қондырғыны монтаждау**

### **1.1. Жұмыстың мақсаты**

Сауда және қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындарының тоңазытқыш қондырғыларын жабдықтау зауытта жоғары деңгейде дайындалады және жинақталып жеткізіледі. Оны монтаждаудың өнеркәсіптік тоңазытқыш қондырғыларымен салыстырғанда кейбір ерекшеліктері бар. Орындаушы монтаждау жұмыстарының жүйелілігі мен мазмұнын білуі және осы жұмысты орындау кезінде оларды жүзеге асыру дағдысына ие болуы тиіс.

### **1.2. Жұмыстың бағдарламасы**

Қауіпсіздік техникасы қағидаларымен танысу. Саудалық тоңазыту жабдығын орналастыруға қойылатын талаптарды, монтаждық жұмыстарды орындау және ұстау реттілігін зерттеу (2 қосымша). Монтаждық және іске қосу-баптау жұмыстарын жүргізу құрылымын зерттеу (3 қосымша). Хладондардың қасиеттерін, дәрігерге дейінгі көмек көрсету тәсілдерін зерттеу. (1 қосымша) Саудалық тоңазытқыш жабдығын монтаждауды орындау кезінде сақталуы қажет қауіпсіздік техникасы ережелерін білу. Өлшеу құралдарымен, монтаждық құралдармен және құрылғылармен, шығыс материалдарымен танысу (15 қосымша). Монтаждық жұмыстардың жүйелілігі мен мазмұнымен танысу (3 қосымша). Принципиалды гидравликалық сызба негізінде тоңазытқыш қондырғының монтаждық сызбасын құру (4 қосымша). Тоңазытқыш қондырғының элементтерін құрастыру сызбасына сәйкес құрастыру. Жұмыс туралы есепті ресімдеу, онда: титул парағы, қондырғы элементтерінің эскиздері (оқытушының нұсқауы бойынша), ілеспе құжаттар жиынтығы (актілер), қорытындылар болуы тиіс.

## Тақырыбы: Екі блокпен салқындатқыш қондырғыны орнату (сплит жүйесі)

### 1.1. Жұмыс мақсаты

Сауда және қоғамдық тамақтандыру кәсіпорындарының тоңазытқыш жабдықтары зауыттың дайындығына жоғары деңгейде және толық жеткізіледі. Индустриялық салқындатқыш қондырғылармен салыстырғанда оның кейбір ерекшеліктері бар. Мердігер орнату жұмыстарының кезектілігін және мазмұнын білуге және осы жұмыстарды орындаған кезде сатып алынған дағдыға ие болу керек.

### 1.2. Жұмыс бағдарламасы

Қауіпсіздік ережелерімен танысу. Коммерциялық тоңазытқыш қондырғыларын орналастыруға қойылатын талаптарды зерттеу, монтаждау жұмыстарын орындау және орындау реті. Орнату жұмыстарының құрылымын зерттеу. Фронның қасиеттерін зерттеу, алғашқы көмек көрсету әдістері; коммерциялық тоңазытқыш жабдықтарын орнату кезінде сақталуы керек қауіпсіздік ережелерін. Өлшеу құралдарымен, монтаж құрылғыларымен және құрылғыларымен, шығыс материалдарымен танысу. Орнату жұмыстарының дәйектілігі мен мазмұнын білу. Негізгі гидравликалық схема негізінде тоңазытқыш қондырғысының схемасын жасаңыз. Тоңазытқыш қондырғысының элементтерін электр схемасына сәйкес жинаңыз. Жұмыстағы есепті тіркеу: титулдық бет, орнату элементтерінің эскиздері (мұғалімнің нұсқауы бойынша), ілеспе құжаттардың (актілердің) жиынтығы, тұжырымдар.

## Студенттердің өзіндік жұмысы

1 кесте- СӨЖ жоспары

СӨЖ		
Жұмыс мазмұны	Лабораторлық жұмыс	Жұмыстың мақсаты
Жалпы ережелер. Орнату жұмыстарын ұйымдастыру. Орнату жұмыстарын орындау кезінде қауіпсіздік.	Дайындау ЛЖ1	Орнату кезінде логистика, жабдықтар мен бақылауды ұйымдастыру.
Жабдықтарды, құрылыстарды және коммуникацияларды орнатудың заманауи әдістері. Машиналар мен аппараттардың негіздері. Таңбалау тірек конструкцияларын, жабдықтарды орнату және теңестіру		Орнату жұмыстарын ғылыми ұйымдастырудың негізгі принциптері. Орнату әдістері.



Поршеньді, айналмалы және бұрандалы компрессорларды орнату.	Дайындау ЛЖ2	Сыналатын жабдықты тексеріңіз.
Негізгі монтаждау		Негізгі аппараттар мен қосалқы жабдықтарды монтаждау.
Сауда тоңазытқыш қондырғыларын орнату ерекшеліктері.		Шағын және орташа қуаттылықты салқындату қондырғыларын орнату.
Пайдалануды ұйымдастыру. Тоңазытқыш қондырғыларын іске қосу және іске қосу.	Дайындау ЛЖ 3	Тоңазытқыш қондырғыларының диагностикасы. Энергетикалық диаграмма. Көрсеткіш диаграммасы. Компрессор ақауларының жіктелуі. Көрсеткіш диаграммасы. Компрессордың дымқыл
Тоңазытқыш қондырғыларын реттеу		Жоғары жылдамдықты поршеньді машиналарды диагностикалау әдістері.
Оңтайлы режим. Тоңазытқыш жабдықтарына қызмет көрсету. Тоңазытқышты күту компрессорлар мен қондырғылар. Тоңазытқыш майлары компрессорлар		Компрессорлық цилиндрде қысымның осцилограммасы. Жөндеу циклінің құрылымы, жабдықты жөндеудің күрделілігі мен жиілігі. Ең қарапайым жөндеу циклінің құрылымы мен есептеу мысалы.
Тоңазытқыш жабдықтарына қызмет көрсету. Конденсатордың қызмет көрсетуі. Қызмет буландырғыштар және ауа салқындатқыштары. Желілік және айналмалы қабылдағыштарды, аралық кемелерді ұстау		Тозуды анықтау әдістері. Мерзімсіз тозуды болдырмаңыз. Білікшелі мойынтіректерді маргиналды ажырату есебі. Тоңазытқыш құбырлар. Құбырларды орнату.
Салқындатқыш мұнара, бүріккіш бассейндер, желдеткіштер, сорғыларға қызмет көрсету. Негізгі техникалық қызмет көрсету. Тоңазытқыш жүйесінен мұнай алу. Тоңазыту жүйесінен ауаны шығару. герметизация системы	Дайындау ЛЖ 4	Тоңазытқыш жабдықтарына қызмет көрсету. Тоңазытқыш компрессорларға қызмет көрсету.

<p>Жүйені толықтыру хладагент және салқындатқыш. Тоңазытқыш қондырғысының элементтерін тоттануға қарсы қорғау. Аппараттың жылу бетінің тазалау әдістері. Шағын тоңазытқыш қондырғыларына қызмет көрсету</p>		<p>Кішігірім тоңазытқыштар мен коммерциялық тоңазытқыш жабдықтарды ұстау.</p>
<p>Негізгі ережелер жөндеу. Тозу және ескерту жабдығы. Жабдықтарды жөндеуді жоспарлау және</p>		<p>Жабдықтарды жөндеу және техникалық қызмет көрсету жүйесін ұйымдастыру. Жөндеу құжаттамасы және жөндеуді жоспарлау. Анықтау және бақылау әдістері.</p>
<p>Жөндеу әдістері мен әдістері. Жөндеу технологиясының негіздері жабдықтар. Әдеттегі жөндеу процесінің кестесі. Бөлшектер мен компоненттерді тазалау және сынау әдістері. Бөлшектерді қалпына келтіру әдістері</p>		<p>Бөлшектерді қалпына келтіру. Жөндеу механизмін жөндеу. Резервуарларды және тығыздағыштарды жөндеу.</p>
<p>Компрессорлық қондырғыларды жөндеу. Поршеньдік компрессорлық қондырғылардың бөлшектерінің және жинақтарының негізгі ақаулары (2A110-7, 2A220-7)</p>		<p>Жөндеу бұрандалы және айналмалы салқындатқыш компрессорлар. Орталықтан тоңазытқыш компрессорларды жөндеу.</p>
<p>Компрессорлық бұрандаларды жөндеу. Бұрандалы компрессорлық қондырғылардың бөлшектерінің және жинақтарының негізгі ақаулары (2A350-7)</p>		<p>Жылу алмастырғыштарды жөндеу технологиясы. Қосалқы жабдықтарды жөндеу.</p>
<p>Сорғыларды, жылу алмастырғыштарды және сыйымдылықтарды жөндеу. Кішкентай жөндеу тоңазытқыш қондырғылары</p>		<p>Герметикалық тоңазытқыш қондырғыларын жөндеу. Отандық қысу тоңазытқыштарының негізгі мәселелері және т.б.</p>

## Қорытынды

Аталған оқу құралында авторлар өте күрделі материалды баяндаудың ең қолжетімді түрлерін тауып, жеткізуге, объективтілікпен таныстыруға және оларды тану қажеттілігін көрсетуге тырысты.

Ұсынылатын оқу құралы 1119000 – «Тоңазытқыш-компрессорлық машиналар және қондырғылар» мамандығы бойынша өзектілендірілген типтік оқу жоспары мен бағдарламасына сәйкес әзірленген. Кіріспеде оқу құралының мақсаты мен міндеттері, оқу құралын зерттеу нәтижелері, сондай-ақ оқу құралында глоссарий жасалды. Оқу құралының бөлімдері монтаждық жұмыстарды ұйымдастыруды сипаттауға арналған, тоңазытқыш жабдықтарға арналған іргетастар, өнімділігі аз тоңазытқыш қондырғылар мен компрессорларды монтаждау, автоматты бақылау және басқару аспаптарын монтаждау, суды салқындатуға арналған негізгі жылу алмасу аппараттары мен құрылғыларды монтаждау және қосалқы жабдықтарды монтаждау және жүйелерді сынау және тоңазытқыш қондырғыларды іске қосу туралы ақпараттарды қамтиды. Жекелеген тарауларда тоңазытқыш қондырғыларды монтаждау қауіпсіздігі бойынша мәселелер сипатталған. Оқу құралында қазіргі заманғы тоңазытқыш қондырғыларын монтаждауға байланысты күрделі және дискуссиялық мәселелерге замануи түсіндірмелер берілген.

Оқу құралы тоңазытқыш қондырғыларды монтаждау бойынша өздігінен үйренушілерге көмекші ретінде ойластырылған. Алты бөлімнің әрқайсысында қол жетімді түрде нақты теориялық материал қысқаша ұсынылған, білімді тексеру үшін бақылау сұрақтары мен тест сұрақтары беріледі, сондай-ақ өзіндік жұмыс үшін тапсырмалар берілген.

Оқу құралы студент пәннің терминдерін, ұғымдарын, теорияларын және басқа да ерекшеліктерді өз бетінше түсіне алатындай етіп жазылған және салынған.

Материал 1119000 – «Тоңазытқыш-компрессорлық машиналар және қондырғылар» мамандығы бойынша техникалық және кәсіптік, орта білімнен кейінгі білім беру жүйесіне арналған өзектілендірілген типтік оқу жоспарына сәйкес құрылымдалған. Оқу құралы сабақ беру әдістемесін жақсартуға мүмкіндік береді, студенттердің тәжірбиелік және зертханалық сабақтарда және тоңазытқыш жабдықтарды монтаждау бойынша сынақ пен емтиханға дайындық кезінде қолданылуы мүмкін.

Оқу құралы 1119000 – «Тоңазытқыш-компрессорлық машиналар және қондырғылар» мамандығының студенттеріне арналған.

## ГЛОССАРИЙ (ТҮСІНІКТЕМЕ)

*Тоңазытқыш* - тез бұзылатын өнімдерді салқындату, мұздату және сақтауға арналған өнеркәсіптік кәсіпорын.

*Тоңазытқыш қондырғы* - жасанды суықтың өндірісін қамтамасыз ететін тоңазытқыш машиналар, жабдықтар, құбырлар және басқа да құрылғылар кешені. Тоңазыту қондырғысында алынған суық тұтынушыға: - сұйылтылған немесе сығылған тоңазыту агенті түрінде (тікелей салқындату); - немесе салқындатылған тоңазыту жылу тасығышы түрінде (салқындатқышпен салқындату) беріледі.

*Автономды тоңазытқыш қондырғысы* - зауытта жинақталған, жиналған, толтырылған және сыналған тоңазытқыш қондырғысы.

*Сауда кәсіпорындарына арналған тоңазытқыш қондырғы* - тоңазыту өнімділігі үй тоңазытқыштарына арналған жоғарғы шегі мен өнеркәсіптік қондырғыларға арналған төменгі шегі арасындағы тоңазытқыш қондырғысы. Мұндай тоңазытқыш қондырғылар сауда кәсіпорындарында пайдалану үшін арнайы жасалады. Рабочее тело — газообразное вещество, которое применяют в машинах для преобразования тепловой энергии в механическую.

*Жылу тасығыш* - реакторда бөлінетін жылуды бұру процесін жүзеге асыру үшін пайдаланылатын жылжымалы сұйық немесе газ тәрізді орта.

*Ауа бантау* - үй-жайлардағы ауа параметрлерін автоматты түрде ұстау.

*Тоңазыту тізбегі* - әртүрлі мақсаттағы тоңазытқыштарды және бір-бірімен арнайы тоңазыту көлігімен қосылған салқындату және мұздатуға арналған құрылғыларды қамтитын тармақталған, күрделі жүйе.

*Сауда тоңазытқыштары* бөлшек саудада және қоғамдық тамақтану кәсіпорындарында тамақ өнімдерін қысқа мерзімге сақтауға арналған.

*Тоңазытқыш технологиялық жабдық* - бұл салқындатқыш объектілерде температурамен, ылғалдылықпен, салқындатқыш ортаның қозғалыс жылдамдығымен, кейде қысыммен және газ құрамымен сипатталатын берілген жұмыс режимін құру және ұстау арқылы тамақ өнімдерін төменгі температурада өңдеуге арналған жабдық.

*Камера* - бұл жылу окшаулағыш үй-жайдың, салқындатқыш құрылғылардың, өнімді орналастыру мен тасымалдауға арналған құрылғылардың жиынтығы.

*Туннель* - бұл камераға қарағанда сыйымдылығы мен өлшемдері аз және әдетте ұзындығы енінен әлдеқайда көп құрылғылар кешені. Ол әдетте үй-жайда орнатылатын өнімді орналастыру және тасымалдауға арналған салқындатқыш құрылғылар мен құрылғылар кешені бар құрастырмалы-жиналмалы құрылымға ие.

*Аппарат* - бұл толық зауыттық дайындық құрылғысы, сыйымдылығы мен көлемі туннельге қарағанда аз және үй-жайда орнатылады.

*Сауда тоңазыту жабдығы* - үздіксіз жұмыс істеуге қажетті азық-түліктердің салыстырмалы шағын қорын, сондай-ақ салқындатылған және мұздатылған өнімдерді, жартылай фабрикаттар мен дайын тағамдарды

тікелей сауда залында көрсету және сату үшін қысқа мерзімді сақтауға арналған жабдық.

*Жоғары температуралы тоңазытқыш жабдық* –  $4\div 12$  °С температурада сусындар мен ыдыстағы өнімдерді сақтауға, көрсетуге және сатуға арналған жабдық;

*Орташа температуралы тоңазытқыш жабдығы* -  $0\div 8$  °С температурада өнімдерді сақтауға, көрсетуге және сатуға арналған жабдық;

*Төмен температуралы тоңазыту жабдығы* - 18 °С жоғары емес температурада мұздатылған өнімдерді сақтауға, көрсетуге және сатуға арналған жабдық;

*Құрама тоңазыту жабдығы* - орташа және төмен температуралы бөлімшені қамтитын, өнімдерді салқындатуға арналған және мұздататын, -25 °С жоғары емес температурада өнімдерді мұздатуға арналған жабдық.

*Ауа салқындатқыш* - ол арқылы өтетін ауаның температурасын төмендетуге арналған жылу алмастырғыш.

**Қазандық катушкалардың буландырғышы** - салқындатылған сұйықтық айналып өтетін серпентинді буландырғыш бар цилиндр қабықшасы арқылы құрастырылған буландырғыш.

**Қабық және түтік буландырғышы** - екі жағы бір немесе екі қақпақпен жабық немесе жабық емес, корпусқа жабық түтік тақталарында бекітілген құбырлар байламы арқылы қалыптастырылған буландырғыш; сұйықтықтардың біреуі құбырлардан, екіншісі құбырлар мен корпусстың арасындағы кеңістікте өтеді.

**Плита буландырғышы** - хладагент айналымы үшін арналар орнатылған екі тақтайшалардан құралған буландырғыш немесе пластинадағы дәнекерленген құбырлар немесе екі пластинаның арасындағы қысқыштар.

**Рециркуляциялы буландырғыш** - буды сұйықтықтан бөлуге арналған сепараторы бар суасты буландырғыш; буланбаған хладагент гравитация есебінен буландырғышқа немесе сорғыны немесе экожүйені пайдалану арқылы қайтарылады.

**Параллель түтік буландырғышы** - Екі жағынан алуан түрлі параллельді түтіктер арқылы құрылған буландырғыш.

**Бұрандалы компрессор** - айналмалы компрессор, онда ортаны спиральды тістері бар екі айналмалы ротордың көмегімен қысады.

**Ауа компрессоры** - ауаны қысу үшін пайдаланылатын компрессор.

**Герметикалық компрессор** - бұл ротор мен қозғалтқыш орамасы бар, хроматқышқа өткізбейтін, ажыратылмайтын кранкасамен жабдықталған компрессорлық блок, ал карданың сыртында қозғалмалы элементтер жоқ.

**Компрессордың герметикалық ажыратылатын** (немесе жартылай герметикалық) - герметикалығы бар компрессорлық блок, хладагентге өткізбейтін, бұрандалы қосылыстары бар, ол қызмет көрсету үшін бөлшектеуге мүмкіндік береді. Ротор мен қозғалтқыштың орамасы карданың ішінде орналасады. Кранкасардан тыс жылжымалы бөлшектер жоқ.

**Глобиды компрессор** - айналмалы компрессор, онда ортаны қысу спиральды ротордың және екі берілімді байланыстыру арқылы жүзеге

асырылады.

**Multiplate компрессоры** - роторлы слоттарда еркін жылжымалы пластиналардың үлкен саны бар роторлы компрессор. Ротор осі айналасында айналады, ол әдетте цилиндр осіне қатысты эксцентрично орналасқан.

**Көлемді типті компрессор** - бұл компрессор, онда хладагент сығымдау камерасының көлемінің ұлғаюы нәтижесінде сорылатын және осы көлемнің азаюы сығылған, содан кейін ол құбырға енгізіледі.

**Аксиальный компрессор** - бұл турбулентті компрессор, оның ішінде сығылатын орта қозғалғыш айналу осіне параллель бағытта қозғалады.

**Ашық типті компрессор** - компрессорлық блок, қозғалтқыштың қозғалтқышында хладагентпен ешқандай байланыс жоқ.

**Поршень компрессоры** - поршеньдік компрессор, онда қосылыстың шыңының жоғарғы басы шпиндель арқылы поршенге тікелей қосылады.

**Поршеньдік компрессор** - бір немесе одан да көп поршенді тік сызықпен қозғалатын және цилиндрлерде кері паспортты қамтитын көлемді компрессор.

**Тепкіш компрессор** - турбулентті агрегат, онда сығылатын орта дөңгелектердің және диффузордың жүздері арқылы қозғалады, негізінен айналу осіне перпендикуляр бағытта.

**Конденсор** - хладагент буы конденсацияланатын жылу алмастырғыш, ал салқындатқышқа жылу беріңіз.

**Су конденсаторы** суды салқындатқыш ретінде пайдаланатын конденсатор болып табылады.

**Air condenser** - ауа салқындатқыш ретінде пайдаланылатын конденсатор.

**КОНДИЦИЦИОНАЛЫҚ**-буландырғыш - каскадты тоңазытқыш қондырғылардағы жылу алмастырғыш, онда төмен температура каскадыдағы хладагент конденсациясы жоғары температурада каскадты хладагентпен буланып кетеді.

**Қабықшалы және түтік конденсаторы** - түтікшелерге бекітілген және олардың бір немесе екі шатырымен жабылған қабықшалардағы түтікшелерге бекітілген түтіктердің жиынтығынан тұратын конденсатор.

**Суару салқындату** мұнарасы ауаны ішінара булану арқылы салқындатылған суды қайта салқындатуға арналған құрылғы болып табылады.

**Сұйықтықты бөлгіш** - сұйықтық хладагент компрессорға түсуге жол бермеу үшін бу-конденсатын тоңазытқыш машинадағы су құбырында орналасқан ыдыс.

**Отделитель масла** – устройство в компрессионной холодильной машине для отделения масла от паров хладагента.

**Рассол** – обычно раствор соли в воде.

**Ресивер** – емкость, находящаяся на участке высокого давления пароконденсационной машины и предназначенная для хранения запаса жидкого хладагента.

**Ресивер воздушный** (сосуд, работающий под давлением) – емкость,

находящаяся на участке высокого давления в системе сжатого воздуха и предназначенная для накопления сжатого воздуха, применяется в основном, чтобы облегчить работу воздушного компрессора, ограничив число его запусков.

**Жылуалмастырғыш** - бір-бірінен бөлінген екі мультимедиа арасындағы жылуды беру үшін арналған құрылғы.

**Термостатикалық клапан (TRV)** - сұйық хладагент кеңейтіліп, бақыланатын бу конденсаты суыту жүйесіндегі хладагент ағынының реттеуіші.

**Салқындатқыш** - жоғары температурадағы денелерге беру үшін төмен температурадағы денелерден жылу сіңіру арқылы салқындату циклына қатысатын зат.

**Салқындатқыш** - салқындатылған нысаннан жылуды тасымалдауға арналған сұйықтық.

## ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. А. Ж. Асамбаев. М. С. Омаров. Тоңазытқыш жабдықтарды монтаждау, пайдалану және жөндеу. Оқулық. Алматы, 2003
2. Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2009 жылғы 21 желтоқсандағы № 2160 қаулысымен бекітілген «Стационарлық компрессорлық тоңазытқыш қондырғыларының қауіпсіздігіне қойылатын талаптар» техникалық регламенті
3. Невейкин В. Ф. Тоңазытқыш қондырғыларды монтаждау, пайдалану және жөндеу. - М.: Агропромиздат, 1989. - 287 б.
4. Добронравов с. С., Дронов В. Г. Құрылыс машиналары мен негіздері автоматтандыру. - М.: Жоғарғы мектеп. Алматы, 2001. - 575 б.
5. Крупененков Н.Ф. Монтаждау және баптау тоңазытқыш қондырғылар.: Оқу.- әдіс. құралы. – СПб.: ИТМО университеті; ИХиБТ, 2015. 40 б.
6. Мааке. В., Эккерт Ж.-Ю., Кашпен Ж.-Л. Тоңазытқыш техникасы бойынша оқулық .  
7. М.: Мәскеу университеті баспасы. 1998. - 1142 Б.
8. Илюхин В. В., Тамбовцев И. М., Бурлев М. Я. Сүт өнеркәсібі кәсіпорындарының жабдықтарын монтаждау, баптау, диагностикалау, жөндеу және сервис. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 500 Б.
9. Зеликовский И. Х., Каплан Л. Г. Шағын тоңазытқыш машиналар мен қондырғылар: бағдарламалар, жоспар., 3-ші шығ., өнд. және толықт.. - М.: Агропромиздат, 1989. - 672 б.
10. «Брян мемлекеттік аграрлық университеті» ВО ФГБОУ Мичурин филиалы, 2015.- 116 б.
11. Богданов С. Н" Иванов О. П., Куприянов А. В. Тоңазыту техникасы. Заттардың қасиеттері: Анықтама., 3-ші шығ, қайта өнд. - Л.: Агропромиздат, 1985. - 208 б.
12. Илюхин В. В., Тамбовцев И. М. Ет өнеркәсібі кәсіпорындарының жабдықтарын монтаждау, баптау, диагностикалау және жөндеу. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 456 б.
13. Тоңазытқыш қондырғыларды монтаждау, пайдалану және жөндеу В.Ф. Невейкин, Мәскеу «Агропромиздат», 1989.
14. Тоңазытқыш қондырғыларды монтаждау: Оқу. құралы./ Құраст. К. А. Бохан.– Брянск:
15. Альтштуль А. Д. Гидравлика және аэродинамика. - М.: Құрылысиздат, 1987. - 414 б.
16. Жылу алмастырғыш аппараттар. - М.: жеңіл және тамақ өнеркәсіп, 1984. - 248 б.
17. Красов Б. В. Сүт өнеркәсібі кәсіпорындарының жабдықтарын жөндеу және монтаждау. – М.: жеңіл және тамақ өнеркәсібі, 1982. – 240 б.
18. Мағлұмат А. Тоңазытқыш қондырғылар. - Л.: Машина жасау, 1980. - 622 б.
19. Лупачев В. Г. Қолмен доғалық дәнекерлеу. - Минск:Жоғ.мект, 2000.



- 496 б.

20. Материалдарды дәнекерлеу және кесу: Оқу құралы / М. Д. Б а н о в, Ю. В. Казаков, М. Ж. Козулин және т. б. - М.: "Академия" орталығы баспасы, 2000. - 400 б.

21. Тоңазытқыш машиналар: оқулық / ред.Л. С.Тимофеев о.-СПб.: Политехника, 1997. - 992 б.

Цой А.П., Ли В.Т.  
Мейрашев М.А. Смагулова А.У.

«ТОҢАЗЫТҚЫШ ҚОНДЫРҒЫЛАРЫН ҚҰРАСТЫРУ, ПАЙДАЛАНУ  
ЖӘНЕ ЖӨНДЕУ»

Басуға 10.12.2018 ж. қол қойылды  
Пішімі 60\*84 1/8  
Цифрлық баспа  
Шартты басп.т. 16,2. Таралымы 32 экз.

«Профи Полиграф» компаниясында басылған