



İxtisasın adı: İstımə və soyutma sistemlərinə xidmət üzrə mütəxəssis

AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ

PEŞƏ TƏHSİLİ ÜZRƏ
DÖVLƏT AGENTLİYİ

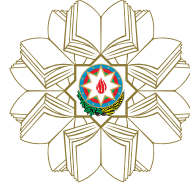


İSİTMƏ VƏ SOYUTMA QURĞULARININ İŞ TEXNOLOGİYASI

Bakı - 2019



AVROPA İTTİFAQI



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ



*Empowered lives.
Resilient nations.*

İSİTMƏ VƏ SOYUTMA QURĞULARININ İŞ TEXNOLOGİYASI

Bu modul Avropa İttifaqının maliyyələşdirdiyi və Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramının icra etdiyi "Gəncədə Sənaye üzrə Regional Peşə Kompetensiya Mərkəzinin yaradılmasına dəstək" layihəsi çərçivəsində hazırlanmışdır.

*Azərbaycan Respublikası Təhsil Nazirliyinin
09.10.2019-cu il tarixli, F-601 nömrəli
əmrilə təsdiq edilmişdir.*

Modul tədris vəsaiti müvafiq təhsil proqramları (kurikulumlar) üzrə bilik, bacarıq və səriştələrin verilməsi məqsədi ilə hazırlanmışdır və peşə təhsili müəssisələrində tədris üçün tövsiyə olunur. Modul tədris vəsaitinin istifadəsi ödənişsizdir və kommersiya məqsədi ilə satışı qadağandır.

Müəllif: **Fəhrad Hüseynov**
Mars Overseas Baku LTD
Pepsi-Cola Azərbaycan-ın baş mühəndisi
(AzTU-də baş müəllim)

Rəyçilər: **Elxan Məmmədov**
Sənaye və Texnologiyalar üzrə
GDPTM-nin istehsalat təlimi ustası

A. Quliyev
“Az-Frost” MMC-nin direktoru

Dizayner: **A. Xankişiyev**

Modulda ifadə olunan fikirlər və məlumatlar müəllifə aiddir və heç bir şəkildə Avropa İttifaqının və Birləşmiş Millətlər Təşkilatının İnkişaf Proqramının mövqeyini əks etdirmir.

MÜNDƏRİCAT

Giriş	5
“İsitmə və soyutma qurğularının iş texnologiyası” modulunun spesifikasiyası	7
Təlim nəticəsi 1: Soyutma qurğularının iş texnologiyasını bilir	8
1.1. Split tipli kondisionerlərin iş prinsipini izah edir	8
1.2. Dörd yollu klapanın iş prinsipini təsvir edir	11
1.3. Kompresorun vəzifəsini şərh edir	13
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	14
Qiymətləndirmə	15
Təlim nəticəsi 2: İsitmə qurğularının iş texnologiyasını bilir	16
2.1. Kombin quruluşu və iş prinsipini təsvir edir	16
2.2. Üç yollu klapanın quruluşunu izah edir	19
2.3. İstilik təchizatı sistemləri haqqında əsas anlayışları sadalayır	20
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	22
Qiymətləndirmə	23
Təlim nəticəsi 3: İsitmə və soyutma sistemlərinə daxil olan avadanlıqları tanıyır	24
3.1. İstilik sistemlərini təşkil edən avadanlıqları sadalayır	24
3.2. Soyutma sistemlərini təşkil edən avadanlıqların quruluşunu izah edir	27
3.3. İstilik mübadilə aparatları ilə bağlı ümumi anlayışları təsvir edir	30
Tələbələr üçün fəaliyyətlər	32
Qiymətləndirmə	33
Ədəbiyyat	34

GİRİŞ

Hörmətli oxucu!

Bu modulda tələbələr istilik və soyuqluq hasil edən qurğuların iş texnologiyası ilə tanış olub, onların düzgün və səmərəli işlədilməsi yollarını öyrənəcəklər. Bundan əlavə, soyuqluq və istilik hasil edən qurğuların əsas və köməkçi avadanlıqlarının iş prinsipləri və onların quruluşları ilə tanış olacaqlar.

Müasir dövrdə elm və texnika inkişaf etdikcə məişət texnikalarının növləri və çeşidləri çoxalır. Belə məişət texnikalarına məişət soyuducularını, məişət kondisionerlərini eyni zamanda isitmə məqsədi ilə istifadə olunan su qızdırıcılarını və kombiləri göstərmək olar.

Kondisioner qapalı yerlərdə (evdə, iş yerlərində, nəqliyyat vasitələrində və s.) optimal süni iqlim şəraiti yaratmaq üçün istifadə olunan qurğudur.

Sadə formada kondisioner qapalı mühitdə temperaturun nizamlanması və lazım olan dərəcədə saxlanması üçün nəzərdə tutulub. Kondisionerlər, əsasən, ilin isti aylarında mənzildə, qapalı iş yerlərində, idman zallarında, insanların çox olduğu qapalı məkanlarda havanın temperaturunu aşağı salmaq üçün istifadə edilir. İstilik nasos funksiyalı kondisionerlərdən ilin soyuq aylarında məkanı qızdırmaq üçün də istifadə olunur.

Daha mürəkkəb kondisioner qurğuları havanın mexaniki təmizlənməsi, havanın yumşaldılması və havanın oksigenlə zənginləşdirilməsi kimi funksiyalarla təmin edilib.

Hazırda müxtəlif texniki parametrlərə malik çox çeşidli məişət soyuducuları və kondisionerləri dünyanın bir çox ölkələrinin firmaları tərəfindən istehsal olunur, o cümlədən də Azərbaycan Respublikasında.

İlk kondisioner 1915-ci ildə ABŞ-da Uills Kerrierin rəhbərliyi ilə "Carrier" firması tərəfindən istehsal olunmuşdur. 1950-ci ildən başlayaraq isə kondisionerlər məişət malları kimi satışa çıxarılmışdır. Avtomobillərdə kondisionerlərin tətbiqi 1938-ci ildən Almaniyada başlamışdır. Keçmiş SSRİdə ilk kondisioner zavodu 1970-ci illərdə Bakıda tikilmişdir. Bu zavod Yaponiyanın "Hitachi" firmasının lisenziyası əsasında məişət kondisionerləri istehsal etmişdir. Ötən əsrin 80-ci illərində Bakı Kondisioner Zavodunda ildə 400-500 min ədədə yaxın BK – 1500, BK – 2000 və BK – 2500 markalı kondisionerlər istehsal edilirdi. Bunlardan təxminən 100-150 mini xaricə ixrac olunurdu.

Hazırda istehsal olunan müasir kondisionerlərin əksəriyyəti müxtəlif soyutma və isitmə gücünə malik olaraq tiplərinə görə seçilir. Məsələn, split tipli, şkaf tipli, inverter split tipli və s. olurlar.

Kombi müasir unikal isitmə sistemidir. Onun vasitəsi ilə müəyyən obyekt həm istiliklə, həm də isti su ilə təmin etmək mümkündür. Buna görə qısaca Kombi (İngiliscə Combined/Birləşmiş) olaraq adlandırılır. Kombi əsasən elektron kart, dövriyyə nasosu, üç yollu klapın, yanma şamı, istilikdəyişdirici aparat (ana esenjor və lövhəli esenjor), genişlənmə çəni, termostat, nəzarət lövhəsi və s. kimi zəruri sistem və təhlükəsizlik avadanlıqlarına malikdir. Onlar da müxtəlif texniki göstəricilərinə, məhsuldarlıqlarına görə istehsal olunurlar. Bu baxımdan yuxarıda göstərilən məişət soyuducularının və isitmə sistemlərinin quruluşunun müasir tələblər səviyyəsində öyrənilməsi vacibdir.

“İsitmə və soyutma qurğularının iş texnologiyası” modulunun spesifikasiyası

Modulun adı: İsitmə və soyutma qurğularının iş texnologiyası

Modulun ümumi məqsədi: Bu modulu tamamladıqdan sonra tələbə isitmə və soyutma sistemlərində istifadə olunan qurğuların iş prinsipini biləcək və onlarla işləməyi bacaracaqdır.

Təlim nəticəsi 1: Soyutma qurğularının işləmə texnologiyasını bilir.

Qiymətləndirmə meyarları

1. Split tipli kondisionerlərin iş prinsipini izah edir.
2. Dörd yollu klapanın iş prinsipini təsvir edir.
3. Kompresorun vəzifəsini şərh edir.

Təlim nəticəsi 2: İsitmə qurğularının işləmə texnologiyasını bilir.

Qiymətləndirmə meyarları

1. Kombin quruluşu və iş prinsipini təsvir edir.
2. Üç yollu klapanın quruluşunu izah edir.
3. İstilik təchizatı sistemləri haqqında əsas anlayışları sadalayır.

Təlim nəticəsi 3: İsitmə və soyutma sistemlərinə daxil olan avadanlıqlar haqqında bilir.

Qiymətləndirmə meyarları

1. İstilik sistemlərini təşkil edən avadanlıqları sadalayır.
2. Soyutma sistemlərini təşkil edən avadanlıqların quruluşunu izah edir.
3. İstilik mübadilə aparatları ilə bağlı ümumi anlayışları təsvir edir.



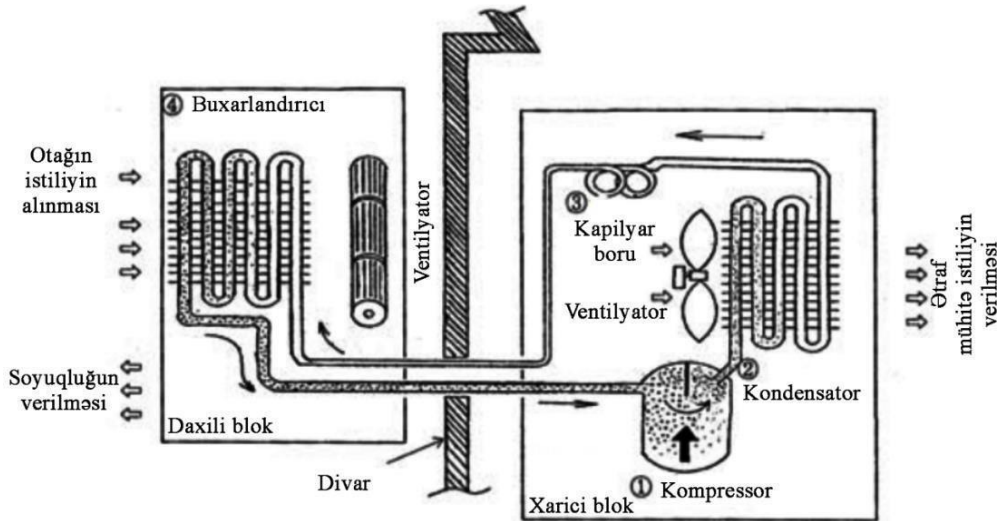
TƏLİM NƏTİCƏSİ 1

Soyutma qurğularının iş texnologiyasını bilir.

1.1. Split tipli kondisionerlərin iş prinsipini izah edir.

➤ Split tipli kondisionerlərin iş prinsipi

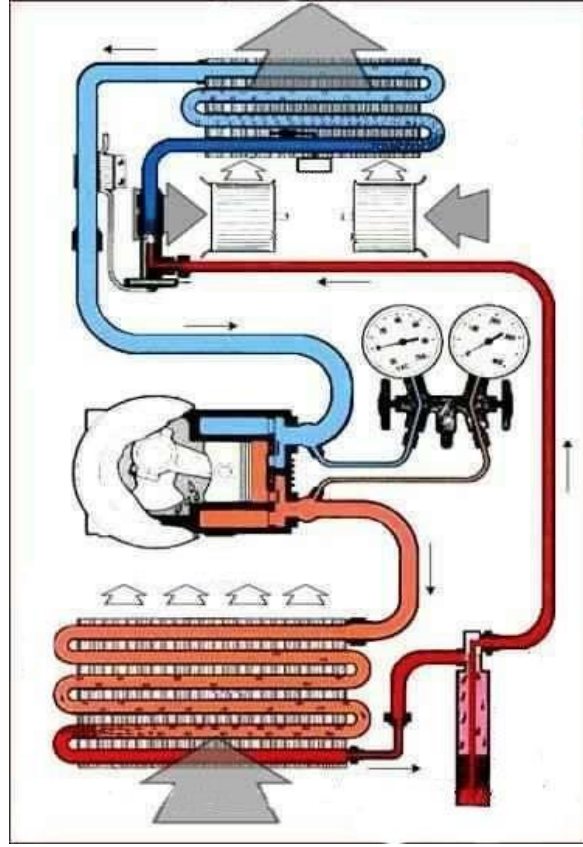
Kondisioner qapalı mühitdə optimal hava şəraitinin (iqliminin) yaradılması və saxlanması üçün istifadə olunan qurğudur. İnsan gündəlik həyatında da müntəzəm olaraq soyuqluq prosesi ilə rastlaşır. Misal üçün, tibb bacısı iynə vurmazdan əvvəl spirtlə dezinfeksiya edərkən insan soyuqluğu hiss edir. Yay vaxtı isti olan əraziyə su səpilərsə, su istinin təsirindən buxarlanacaq, isti olan ərazi isə soyumağa başlayacaq. Qeyd olunan misallardan görünür ki, istinin təsirindən buxarlanma yaranır və istilik buxarla gedərkən həmin səth soyuyur. Kondisionerin də iş prinsipi həmin misallardakı buxarlanma və kondensasiya proseslərinə əsaslanır. Şəkil 1.1.-də kondisionerin daxili və xarici bloklarında elementlərin yerləşdirilməsi sxemi göstərilmişdir. Sxemdə əsas elementlərin adları rəqəmlərlə göstərilmişdir.



Şəkil 1.1. Split tipli kondisionerin iş prinsipi

➤ Soyuducu tsikl

Otaqda soyuqluq əldə etmək üçün soyuqluq prosesi daima dövr etməlidir. Bu prosesə **soyuducu tsikl** deyilir.



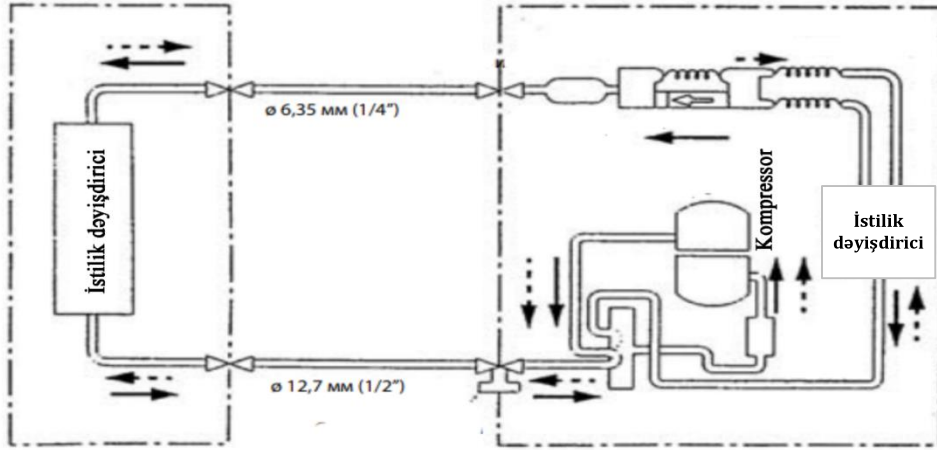
Şəkil 1.2. İşçi cismin iş prosesi

Dövri iş prinsipi: (1) kompressor vasitəsilə işçi cisim sıxılır, sıxılma nəticəsində təzyiq və temperatur artır. Sonra isə (2) kondensatora ötürülür, temperaturu və təzyiqi yüksək olan işçi cisim ventilyator vasitəsilə soyudulur, öz temperaturunu ətraf mühitə verir və mayeləşir. Daha sonra işçi cisim filtredən keçərək (3) kapilyar borulara doğru hərəkət edir. Burada borunun diametri birdən-birə kiçildiyindən işçi cismin təzyiqi buxarlandırıcıda aşağı düşüdüyündən buxarlanmağa başlayır. Kapilyar borulardan sonra işçi cisim (4) buxarlandırıcı adlanan hissəyə daxil olur, buxarlanma zamanı otaqdakı isti havanı udaraq buxar kompressor tərəfindən sorulur. Beləliklə, dövr tamamlanır və otaqdakı temperaturu sabit saxlamaq üçün bu proses dövrü olaraq təkrarlanır.

Şəkil 1.2-də kondisionerin daxilindəki işçi cismin, yəni soyuducu agentin kompressorda və istilik mübadilə aparatlarında hərəkət istiqamətləri, aqreqat halı rəngli şəkildə göstərilmişdir.

Burada açıq qırmızı yüksək təzyiqdə sıxılmış isti soyuducu agent, tünd qırmızı kondensatlaşmış, soyumuş maye soyuducu agent, tünd göy temperatur tənzimləyici ventildən sonra buxarlandırıcıya daxil olmuş maye-qaz qarışıqlı soyuq soyuducu agent və açıq göy şəklindəki buxar məkanın istiliyini qəbul etmiş soyuducu agentdir.

Dünyada qəbul olmuş normalara görə insanlar müəyyən temperatur, nəm və təmiz havalı şəraitdə rahat olurlar. (Nəm 30-60 % aralığı, temperatur 20-27 °C aralığı)



Şəkil 1.3. Soyuducu agentin tsikldə hərəkəti

Şəkil 1.3-də isə isitmə və soyutma funksiyalı split tipli kondisionerin daxilində 4 yollu klapanın köməyi ilə soyuducu agentin dövrdə hərəkəti göstərilmişdir. Bütöv xətlərlə kondisionerin soyutma rejimində, qırıq xətlərlə isə isitmə rejimində işləməsi təsvir olunmuşdur.

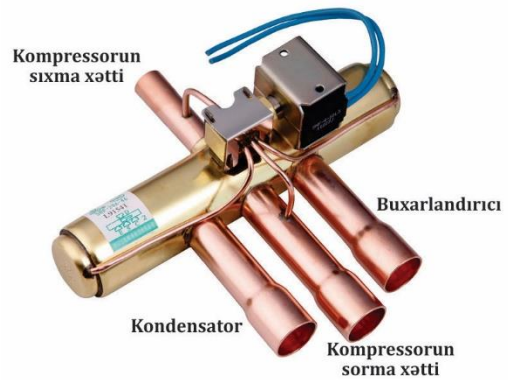
1.2. Dörd yollu klapanın iş prinsipini təsvir edir.

➤ Dörd yollu klapan

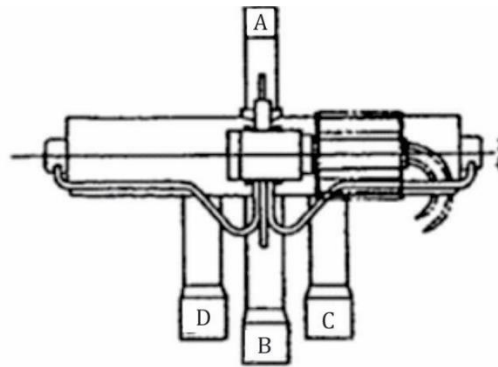
4 yollu klapanın məqsədi ondan ibarətdir ki, soyuducu agentin hərəkət istiqamətini dəyişsin. Yəni kondisionerin iş rejimini tənzimləsin (isti və soyuq).

4 yollu klapan: klapanı solenoidlə hərəkətə gətirilən və qazın axma istiqamətini dəyişən qurğudur. Soyuq rejimə qoşduqda solenoid bir tərəfdən digər tərəfə hərəkət edərək rejimləri tənzimləyir. Kompressordan böyük təzyiqlə çıxan qaz A girişinə daxil olur, D çıxışından çıxaraq istilik mübadilə qurğusuna daxil olur. Geri qayıdan aşağı təzyiqli qaz isə B girişindən daxil olaraq, C çıxışından çıxaraq kompressorun sorma ayağından geri qayıdır. Əgər kondisioneri istilik rejiminə qoşsaq, onda solenoid tək gələcək və o, klapanın yerin dəyişəcək. Kompressordan çıxan yüksək təzyiqli qaz A girişindən daxil olaraq B çıxışından çıxacaq, sonra içəri, istilik mübadilə qurğusuna daxil olaraq öz istiliyini otağa buxarlandıracaq.

Soyuğunu isə çöl istilik mübadilə qurğusunda itirən qaz aşağı təzyiqlə D girişinə daxil olur və C çıxışından çıxaraq kompressorun sorma ayağından geri döndür.



Şəkil 1.4. Dörd yollu klapan



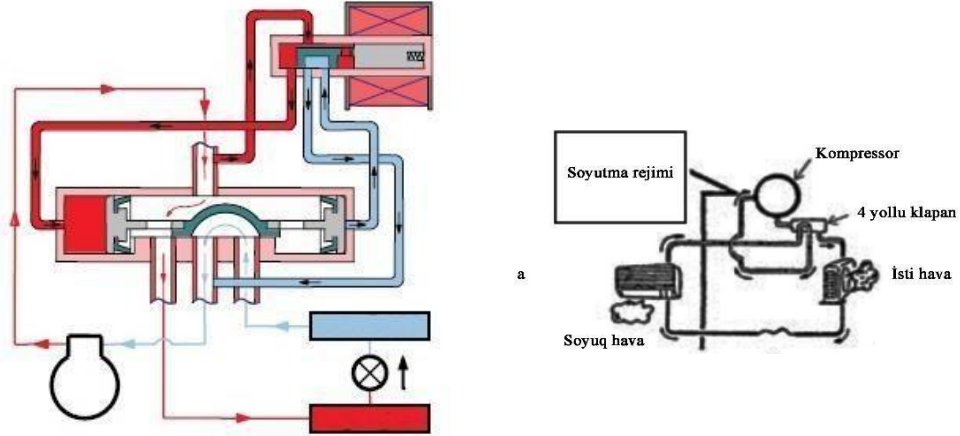
Şəkil 1.5. Dörd yollu klapanın sxemi

Şəkil 1,5-də 4 yollu klapanın sxemi göstərilmişdir.

Şəkil 1.6-da kondisionerin soyutma rejimində istilik mübadilə aparatlarının, kompressorun və 4 yollu klapanın iş rejimləri rəngli boya ilə aydın şəkildə göstərilmişdir.

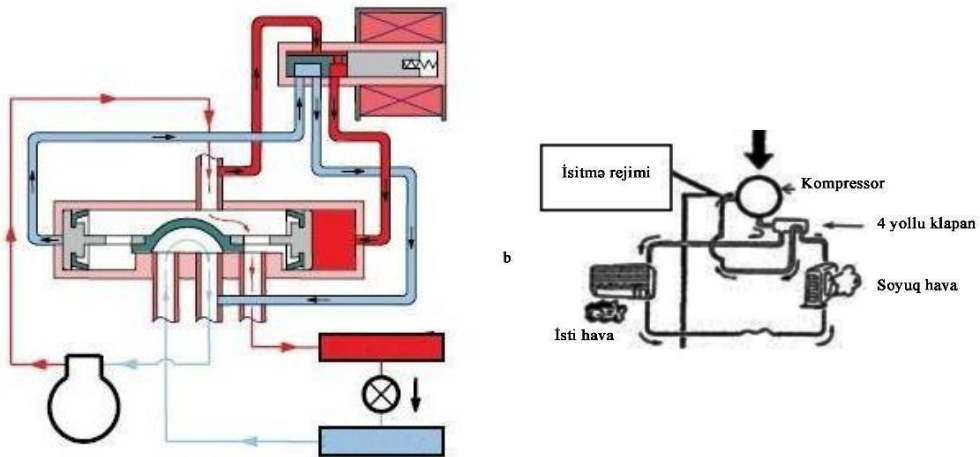
Qırmızı rənglə göstərilənlər kondisionerin sıxma tərəfində olan, göy rənglə göstərilənlər isə sorma tərəfində olan işçi agentdir. Buradan görünür ki, 4 yollu klapanın

köməyi ilə istilik mübadilə aparatları öz funksiyalarını dəyişirlər. Yəni buxarlandırıcı kondensator funksiyasını, kondensator isə buxarlandırıcı funksiyasını həyata keçirir. Kompresorun funksiyası dəyişmir.



Şəkil 1.6. Soyutma rejimində 4 yollu klapanın vəziyyəti

Şəkil 1.7-də kondisionerin isitmə rejimində 4 yollu klapanın iş prinsipi daha aydın və başa düşülən formada verilmişdir.



Şəkil 1.7. İsitmə rejimində 4 yollu klapanın vəziyyəti

1.3. Kompresorun vəzifəsini şərh edir.

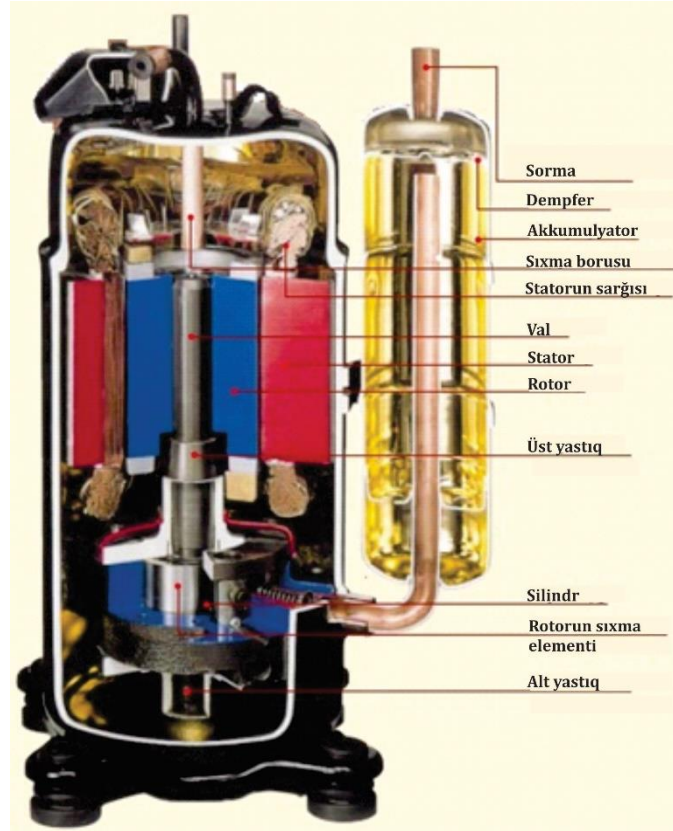
➤ Kompresor

Kompresorun əsas vəzifəsi sistemdə olan işçi cismi qaz şəklində sorma, sıxma əməliyyatı apararaq və təzyiqlər fərqi nəticəsində kondensator və buxarlandırıcılar vasitəsi ilə bir aqreqat halından digər aqreqat halına salaraq dövr etdirməkdən ibarətdir.

2 dolaqlı asinxron motor və onun valının hərəkətə gətirdiyi presdən (freonu sıxmaq üçün mexaniki hissədən) ibarətdir. Press hissəsinin quruluşuna görə kompressorlar müxtəlif növlərə ayrılır. Kiçik və orta güclü split kondisionerlərdə rotasion kompressorlardan istifadə olunur. Bu kompressorların ölçüləri kiçik, çəkisi yüngül olduğuna görə daha çox istifadə olunur.

Kompresorun funksiyası: İşçi cismi (freonu) sıxaraq böyük təzyiq və temperatur yaradaraq onun sirkulyasiyasını təmin etməkdən ibarətdir.

Həmçinin porşenli, spirallı və vintli kompressorlar da kondisioner sistemlərində istifadə olunur. Əvvəldə qeyd etdiyimiz kimi, kompressorun növləri onların mexaniki press hissəsinin quruluşuna görə təyin edilir.



Şəkil 1.8. Rotor tipli kompressor



Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Split kondisioner sistemlərinin iş prinsipini aydınlaşdıraraq onların işinə təsir edən müsbət və mənfi amilləri qeyd edin.
- Dörd yollu klapanın iş prinsipini araşdıraraq onların soyutma sistemlərində nə kimi önəmi olduğunu müəyyən edin.
- İsti rejimdə soyuducu agentin hərəkətini müəyyən edin.
- Soyuq rejimdə soyuducu agentin hərəkətini müəyyən edin.
- Kompresorun iş prinsipini aydınlaşdıraraq onun effektivliyinin artırılması yollarını müəyyənləşdirin.



Qiymətləndirmə

- ✓ Split tipli kondisioner sistemlərinin iş prinsipi necədir?
- ✓ Soyuducu agentin tsikldə dövrü necə baş verir?
- ✓ Dörd yollu klapanın vəzifəsi nədən ibarətdir?
- ✓ Soyuqluq rejimində 4 yollu klapanın iş prinsipi necədir?
- ✓ İstilik rejimində 4 yollu klapanın iş prinsipi necədir?

TƏLİM NƏTİCƏSİ 2



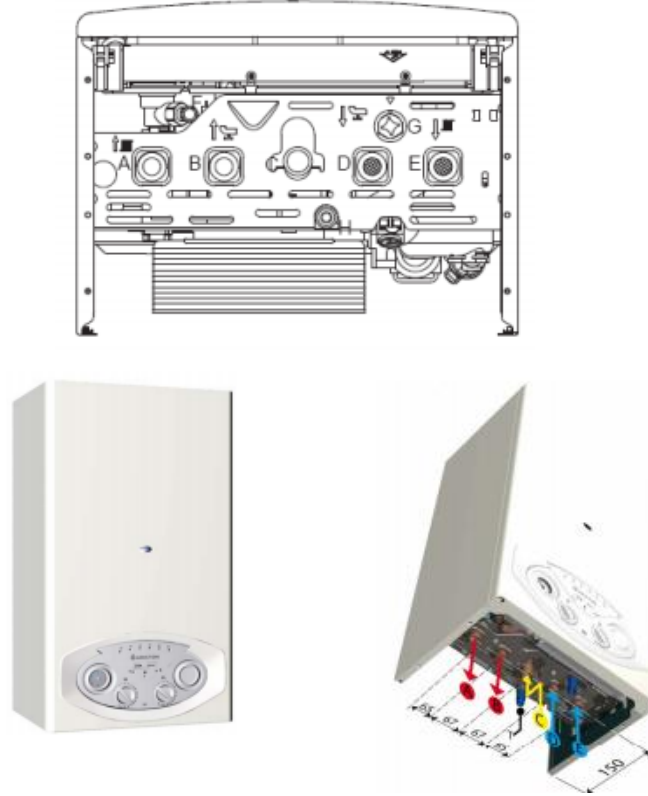
İstmə qurğularının iş texnologiyasını bilir.

2.1. Kombin quruluşu və iş prinsipini təsvir edir.

➤ Kombin quruluşu və iş prinsipi

İstismar qaydaları

İstilik rejimi (35-85°C diapazonunda)



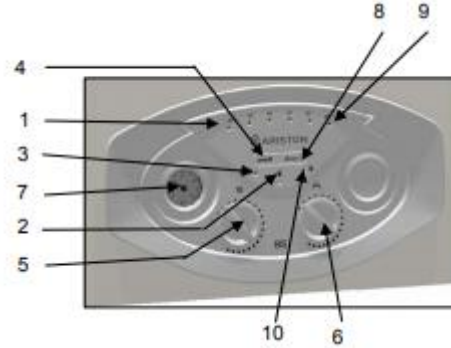
Şəkil 2.1.

A – İstiliyin verilməsi, B – Servo mühərrikli klapanın çıxışı(QVS),
C – Qazın girişi, D – Soyuq suyun girişi, E – İstiliyin qayıtması

İstilik haqqında məlumat – Lazım olan istilik tələbi aktivləşdirilir.

- Otaq termostatı ilə;
- Otaq termostatı lazımı istiliyi nizamlayır;
- Temperatur göstəricisi displey ekranda göstərilir.

3yollu klapın – Kombi gözləmə vəziyyətində olduqda 3 yollu klapın QVS vəziyyətində olur. Qazanı işə salmaq üçün 3 yollu klapına elektrik enerjisi verilir. 3 yollu klapın bağlanır, soyuducu suyun istilik dəyişdiriciyə giriş və çıxış xətti açılır.



Şəkil 2.2. Temperatur göstəricisi display

- 1 - Temperatur haqqında bildirişlər, 2 - Səhv haqqında bildiriş, 3 - Şəbəkə bildirişi, 4 - on/off düyməsi, 5 - İstilik nizamlayıcısı, 6 - İsti su nizamlayıcısı, 7 - Manometr, 8 - Yenidən başlama düyməsi, 9 - 90 °C lik temperatur bildirişi, 10 - Artıq qızma haqqında bildiriş.

Nasos – 7 saniyə sonra nasos işə düşür, 3 yollu klapın istilik iş rejiminə keçir. Dövrən nasosu da istilikdaşıyıcının sistemdə dövr olunmasını təmin edir.

Ventilyator – Ventilyator işləyir və tüstü qazlarını yanma kamerasından xaric etməyə kömək edir.

Pnevmatik nəzarət relesi – Pnevmatik rele qapalı vəziyyətdədirsə, o zaman sistem işləyəcək. Pnevmatik rele açıq vəziyyətdə olduqda isə 20 saniyə sonra fan motor işə düşür, avtomatik olaraq yanacağıın verilməsi dəyəndirilir, nəzarət panelində sarı işıq yanır. Nasazlıq müəyyən olub qarşısı alınanadək fan motor işləyir.

Enerji mənbəyi – Pnevmatik rele qapalı vəziyyətdə olduqda sistemə tələb olunan enerji mənbələrdən ötürülür (qaz və elektrik enerjisi).

Alışdırma şamı – Sistemə verilən yanacaq alışdırma şamı vasitəsi ilə yandırılır.

Temperatur isə nəzarət paneli vasitəsi ilə tənzimləmə bilər.

Yanmaya nəzarət – Yanacağıın yandırılması maksimum 8 saniyəyə elektrodların hesabına baş verir. FF: Kombi avtomatik olaraq yanma prosesini 3 dəfə təkrarlayaraq sistemi işə salmağa çalışır. CF: Sistem kilidlənmişdir, bu zaman yanmaya yalnız bir dəfə cəhd olunur.

Tskilin işinə nəzarət – Nəzarət temperatura görə həyata keçirilir. Belə ki, sistemə girən soyuq suya və sistemdən çıxan isti suya temperaturlar fərqi görə nəzarət olunur.

Yanma prosesi – Sistem işə düşdükdən sonra sistem özü avtomatik olaraq lazım olan temperatura görə yanacağıın verilməsini tənzimləyir. Digər tərəfdən maksimum və minimum istilik üçün isə qaz klapını vasitəsi ilə sistemin işini tənzimləmək olar.

Yanacaqın verilməsi aşağıdakı şərtlərdə dayandırıla bilər.

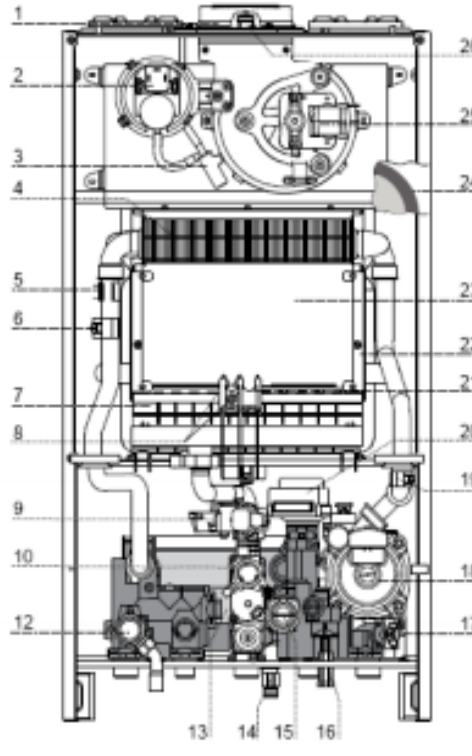
- 1 dəqiqə ərzində sistemə yanacaq verilsə, $T_{giriş} = T_{çixış} + 8^{\circ}\text{C}$ olarsa;
- 2 dəqiqə ərzində sistemə yanacaq verilsə, $T_{giriş} = T_{çixış} + 6^{\circ}\text{C}$ olarsa;
- 3 dəqiqə ərzində sistemə yanacaq verilsə, $T_{giriş} = T_{çixış} + 4^{\circ}\text{C}$ olarsa.

Sistemi yenidən işə qoşmaq üçün isə 2 dəqiqə sonra proses təkrar olunur.

Yüksək temperatura nəzarət – Yüksək temperatura nəzarət daima həyata keçirilir.

Termostat vasitəsi ilə $102 \pm 4^{\circ}\text{C}$ -yə kimi nəzarət olunur. Yüksək qızma nəticəsində termostat kilidlənərək sistemin soyudulması təmin olunur. Termostatın yenidən işə düşməsi üçün temperatur həddi 87°C -yə düşməlidir.

Sistemdə maksimum temperaturun 88°C –dən yuxarı olmaması məsləhətdir. İstilik təchizatı zəifdirsə, sistemdə dövr edən cismin hərəkət sürətinə nəzarət etmək lazımdır, bu sürət maksimum 350 Lit/saat olmalıdır.



Şəkil 2.3. Kombinir daxili quruluşu:

- 1 – Tüstü qazının çıxışı, 2 – Pnevmatik təzyiq relesi, 3 – Kondensiyalı kollektor, 4 – Əsas istilik dəyişdirici, 5 – Termostatın istilikdən qorunması, 6 – Temperatur sensoru, 7 – Qorelka, 8 – Alışdırıcı şamlar, 9 – Yanma mərkəzi, 10 – Qaz klapanı, 12 – Qoruyucu klapın, 13 – Lövhə şəkilli istilik dəyişdirici, 14 – Ötürücü, 15 – Servo klapın, 16 Kran, 17 – Filtr, 18 – Dövrən nasosu, 19 – Temperatur ötürücüsü, 20 – 3 yollu klapın, 21 – Yanma kamerasına nəzarət, 22 – Yanma kamerasının istilikdən izolyasiyası, 23 – Yanma kamerası, 24 – Sərbəst çən, 25 – Ventilyator, 26 – Tüstü qazları

2.2. Üç yollu klapanın quruluşunu izah edir.

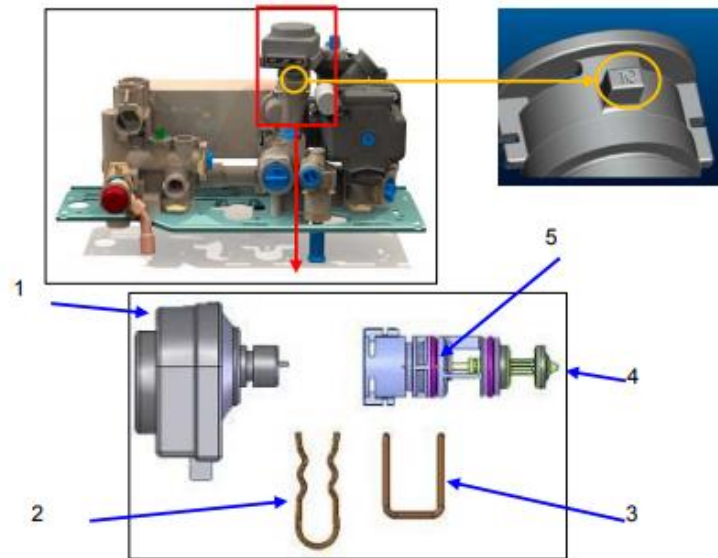
➤ 3 yollu klapan

Kombi sistemində su axımının hərəkətini tənzimləmək üçün 3 yollu klapan istifadə olunur. İşin təhlükəsizliyi isə xüsusi rele vasitəsi ilə mühafizə olunur. Elektrik sistemi ilə kombinə olunmuş formada hazırlanmışdır.



Şəkil 2.4. Üç yollu klapan solda və hissələri sağda

3 yollu klapan vasitəsi ilə sistemdə olan hidravlik itkilər azalır, bu da öz növbəsində nasosa düşən gücün azalmasına köməklik edir. Bu da sərf olunan elektrik enerjisinin aşağı düşməsinə səbəb olur.



Şəkil 2.5. Üç yollu klapanın quruluşu
1 - Üç yollu klapanın mühərriki,
2-3 - Sıxac, 4 - Ştok, 5 - Rezin halqa

2.3. İstilik təchizatı sistemləri haqqında əsas anlayışları sadalayır.

➤ İstilik təchizatı

Hər hansı bir istilik təchizatı sisteminin əsas təyinatı istehlakçılara tələb olunan keyfiyyətlə lazım olan istilik miqdarı ilə təmin etməsidir.

İstilik təchizatı prosesi üç ardıcıl əməliyyatlardan ibarətdir:

1. İstilikdaşıyıcının hazırlanması;
2. İstilikdaşıyıcının nəql edilməsi;
3. İstilikdaşıyıcının istifadə edilməsi.

İstilikdaşıyıcının hazırlanması IEM-də xüsusi istilik hazırlayan qurğularda, həm də şəhər, rayon, məhəllə və ya sənaye qazanxanalarında keçirilir. İstilikdaşıyıcı istilik şəbəkələri ilə nəql olunur və sonra istehlakçıların istilik qəbuledicilərində istifadə edilir.

İstilikdaşıyıcının hazırlanması, nəql edilməsi və istifadəsi üçün təyin olunmuş qurğular kompleksi istilik təchizatı sistemini təşkil edir.

İstiliyi nəql etmək üçün iki növ istilikdaşıyıcı istifadə edilir: isti su və su buxarı. Bir qayda olaraq, mövsüm və isti su təchizatı yükünü ödəmək üçün su işlədilir, sənaye texnoloji istilik yükü üçün isə buxar istifadə edilir.

İstilikdaşıyıcının növündən asılı olaraq, istilik təchizatı sistemləri iki cür olur: su və buxar sistemləri.

İstilik mənbəyinin tələbatçılara nisbətən yerləşməsindən asılı olaraq, istilik təchizatı sistemləri mərkəzləşdirilmiş və mərkəzləşdirilməmiş olur.

Mərkəzləşdirilməmiş sistemlərdə istilik mənbəyi və istehlakçıların istilik qəbulediciləri ya bir aqreqatda birləşdirilib və ya elə yaxın yerləşdirilib ki, istiliyin verilməsi aralıq əlaqə olan istilik şəbəkəsiz yerinə yetirilir.

Mərkəzləşdirilmiş istilik təchizatı sistemlərində istilik mənbəyi və istehlakçılar biribirindən aralı yerləşdirilir, yəni məsafə mövcuddur. Buna görə istiliyin istilik mənbəyindən istehlakçılara verilməsi istilik şəbəkələri vasitəsilə icra edilir.

Mərkəzləşdirilməmiş istilik təchizatı sistemləri fərdi və yerli olur.

Fərdi sistemlərdə hər bir binanın (sex sahəsi, otaq, mənzil) istilik təchizatı ayrı mənbədən təmin edilir. Belə sistemlərə sobalı və mənzildaxili isitmə aiddir. Yerli sistemlərdə hər bir binanın istilik təchizatı ayrı yerləşən istilik mənbəyindən təmin edilir, adətən yerli qazanxanadan.

Mərkəzləşmə dərəcəsiindən asılı olaraq mərkəzləşdirilmiş istilik təchizatı sistemlərini (MITS) dörd qrupa bölmək olar:

Qruplaşmış – bir qrup binanın istilik təchizatı;

Rayon – bir neçə qrup binanın (rayonun) istilik təchizatı; Şəhər – bir neçə rayonun istilik təchizatı;

Şəhərlərarası – bir neçə şəhərin istilik təchizatı.

Boru kəmərlərinin sayına görə birborulu və çoxborulu istilik təchizatı sistemlərini fərqləndirirlər.

İstilik təchizatı sistemləri istehlakçılar istilik enerjisi ilə təmin etmə növünə görə birpilləli və çoxpilləli olur.

Birpilləli istilik təchizatı sistemlərində istilik istehlakçıları istilik şəbəkələrinə bilavasitə birləşdirilir. İstilik istehlakçıların istilik şəbəkələrinə birləşmə düyünləri abonent girişləri adlandırılır. Binanın abonent girişini adətən yerli istilik məntəqəsi (YIM) adlandırılır. Abonent girişi ayrı texnoloji qurğu üçün qurulursa, onda onu fərdi istilik məntəqəsi (FIM) adlandırılır.

Çoxpilləli sistemlərdə istilik mənbəyi və istehlakçıların arasında mərkəzi istilik məntəqələri (MIM) və ya nəzarət – paylayıcı məntəqələr (NPM) yerləşdirirlər. MIM və NPM-də yerli istehlakçıların tələbi ilə istilik daşıyıcıların parametrləri dəyişilə bilər. MIM və NPM-ri olan çoxpilləli istilik təchizatı sistemləri yerli istilik təchizatı qızdırıcıların, dövrən nasosların və temperatur tənzimləyicilərin sayını birpilləli sistemlərin YIM-də qurulduqlarına nisbətən on dəfələrlə azaltmağa imkan verir. MIM və NPM qurulduqda mühüm dərəcədə istismar xərcləri və YIM-də personalın təminatına xərclər azalır.



Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- 3 yollu klapanın iş prinsipini müşahidə edərək onun istilik sistemində nə kimi önəmi olduğunu müəyyən edin.
- Pnevmatik nəzarət relesinin vəzifəsini aydınlaşdırın.
- İstilik sistemlərində ventilyatorların vəzifəsini müəyyən edin.
- Yanma prosesini müşahidə edərək prosesin effektivli olub-olmamasını müəyyən edin.
- Yanacağıın yanmaması səbəblərini araşdıraraq yanma prosesinə təsir edən amilləri aradan qaldırmağa çalışın.
- İstilik təchizatının təyinatını müəyyən edin.



Qiymətləndirmə

- ✓ İstilik istemlərində nasosların vəzifəsi nədir?
- ✓ İstilik sistemlərində alışdırma şamlarının funksiyası nədir?
- ✓ Hansı hallarda yanma prosesi dəyandırılır?
- ✓ İstilik təchizatı hansı əməliyyatlardan ibarətdir?
- ✓ Mərkəzləşdirilmiş istilik təchizatı hansı qruplara bölünür?
- ✓ İstilik daşıyıcının növündən asılı olaraq, istilik təchizatı necə yerə bölünür?

TƏLİM NƏTİCƏSİ 3

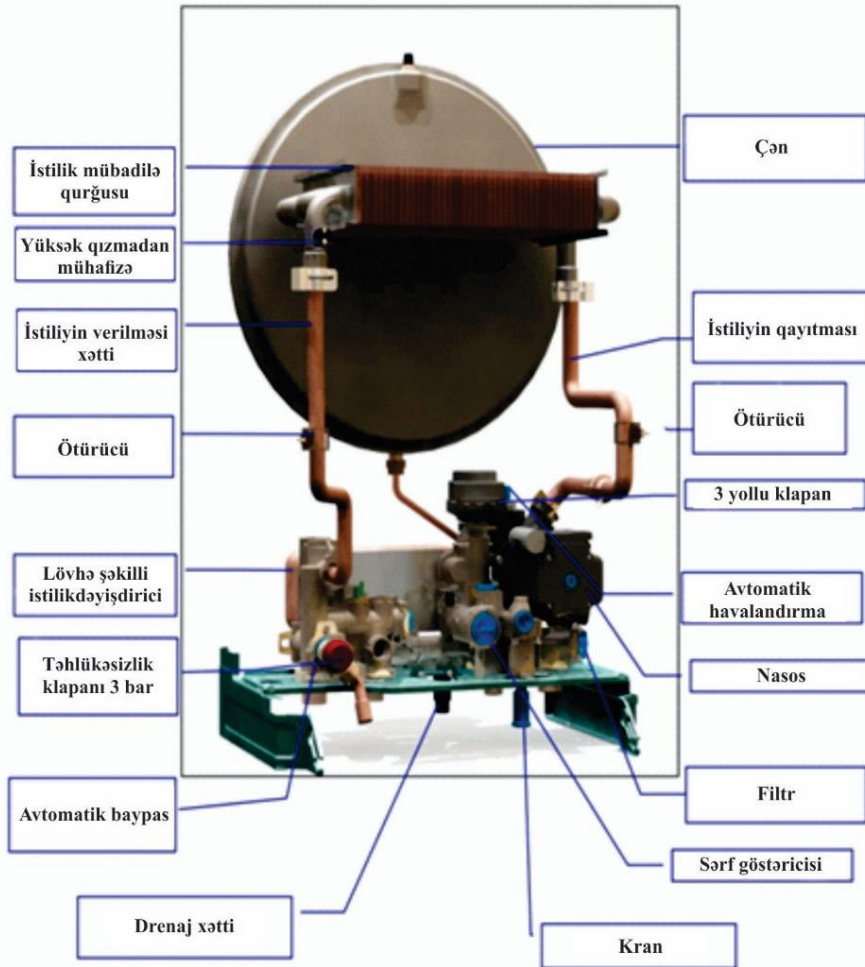


İsitmə və soyutma sistemlərinə daxil olan avadanlıqları tanıyır.

3.1. İstilik sistemlərini təşkil edən avadanlıqları sadalayır.

➤ İsitmə sistemi üçün qazan qurğusu

Şəkil 3.1 də isitmə sistemi üçün tam avtomatik rejimdə çalışan qazan qurğusunun su dövriyyə hissələri göstərilmişdir. Hissələrin adları oxla göstərilərək çərçivələrdə yazılmışdır.

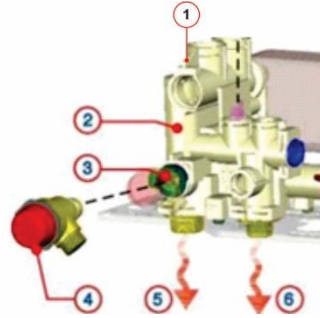


Şəkil 3.1. Hidravlik hissə

➤ **Hidravlik hissə**



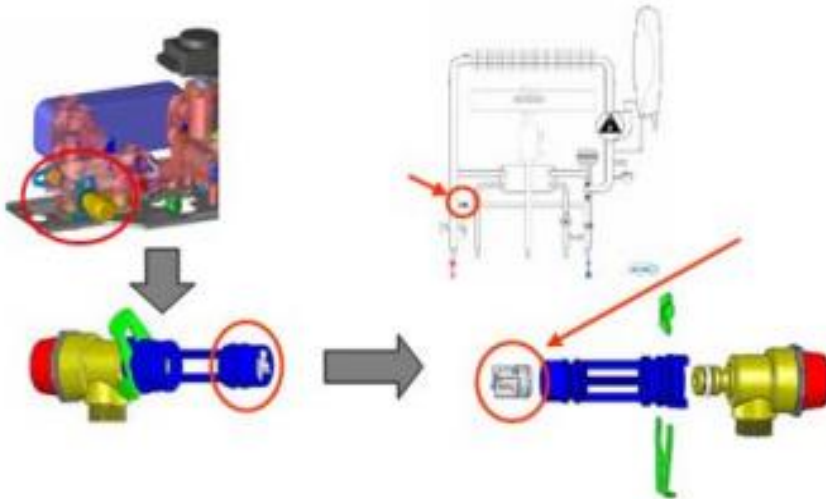
Şəkil 3.2. Hidravlik blok



Şəkil 3.3. Hidravlik blokun sol hissəsi
1-Klapan, 2 - Hidravlik blokun sol hissəsi,
3 - Baypas xətti, 4 - Təzyiqdən mühafizə klapanı 3 bar, 5 - İstilik təchizatı üçün su xəttinin çıxışı, 6 - İsti su təchizatı üçün su xəttinin çıxışı

➤ **Baypas sistemi**

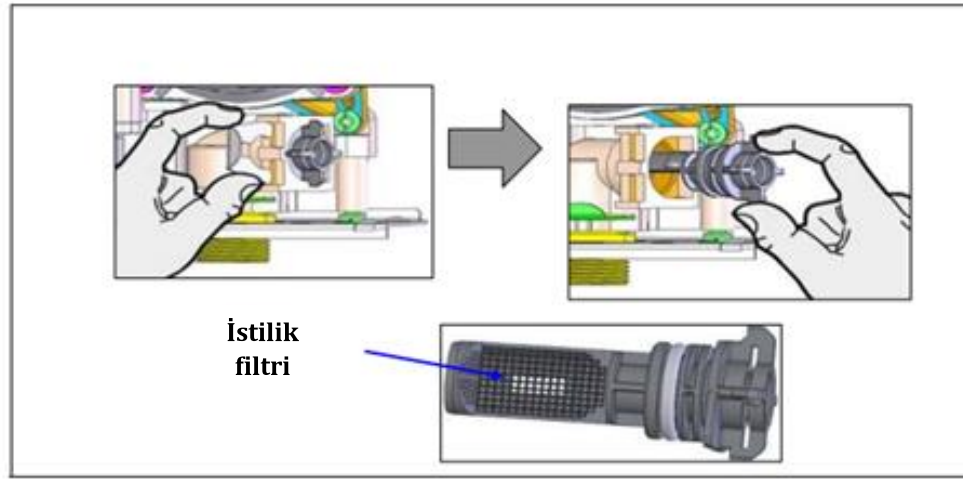
Kombini qorumaq üçün avtomatik baypas sistemindən istifadə olunur. İstilik daşıyıcının nəqli avtomatik olaraq tənzimlənərək sistemi qızmadan mühafizə edir. Baypas sistemi istilik daşıyıcının nəqlini minimum 350 Lt/saat sürətlə təmin edir.



Şəkil 3.4. Baypas sistemi

➤ **Filtr**

İstilik sistemlərində istifadə olunan filtr istilik daşıyıcısının qayıdan xəttində, hidravlik blokun sağında yerləşdirilir. Filtrdəki dəliklərin ölçüləri 1,5 mm olur. Bu filtrlərin əsas funksiyası istilik daşıyıcısının sistemdə dövriyyəsi zamanı əmələ gələn mexaniki çirkli maddələri tutub saxlamaqdır.



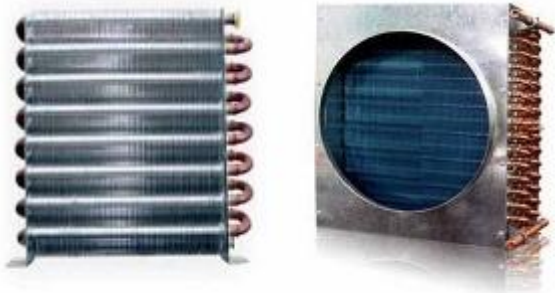
Şəkil 3.5. Filtr

3.2. Soyutma sistemlərini təşkil edən avadanlıqların quruluşunu izah edir.

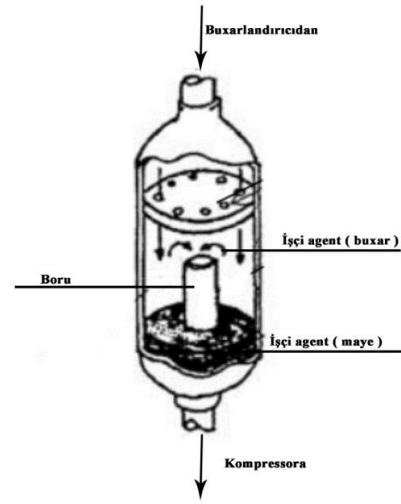
➤ İstilik dəyişdirici aparatlar (kondensator – buxarlandırıcı)

İlanvari mis borudan ibarətdir. Xarici səthinin soyutma sahəsinin böyüdülməsi istilik mübadilə prosesinin sürətlənməsi üçün bu cür hazırlanmışdır. İşçi cisim kondensatordan keçərkən ətraf mühitin təsirindən işçi cisim soyumağa başlayır.

İşçi cisim buxarlandırıcıdan keçəndə isə öz soyuqluğunu ətraf mühitə verir, ətraf mühitin (qapalı mühitin) temperaturunu alaraq buxarlanmağa başlayır. Beləliklə, tsikl təkrarlanır.



Şəkil 3.6. İstilik mübadilə aparatları



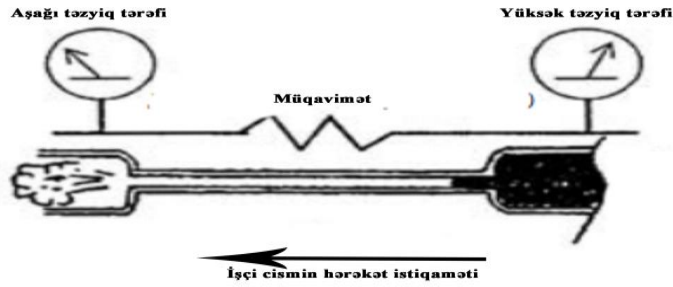
Şəkil 3.7. Maye ayırıcı

Şəkil 1.9-da istilik mübadilə aparatlarının nümunəsi göstərilmişdir.

Akkumulyator – maye ayırıcı - Maye ayırıcının əsas vəzifəsi kompressor işləyən zaman kompressora maye freonun düşməməsini təmin etmək, kompressoru nəm gedişdən qorumaq, normal iş rejimini təmin etməkdən ibarətdir.

Şəkil 3.7-də Akkumulyator maye ayırıcının iş rejiminin sxemi göstərilmişdir.

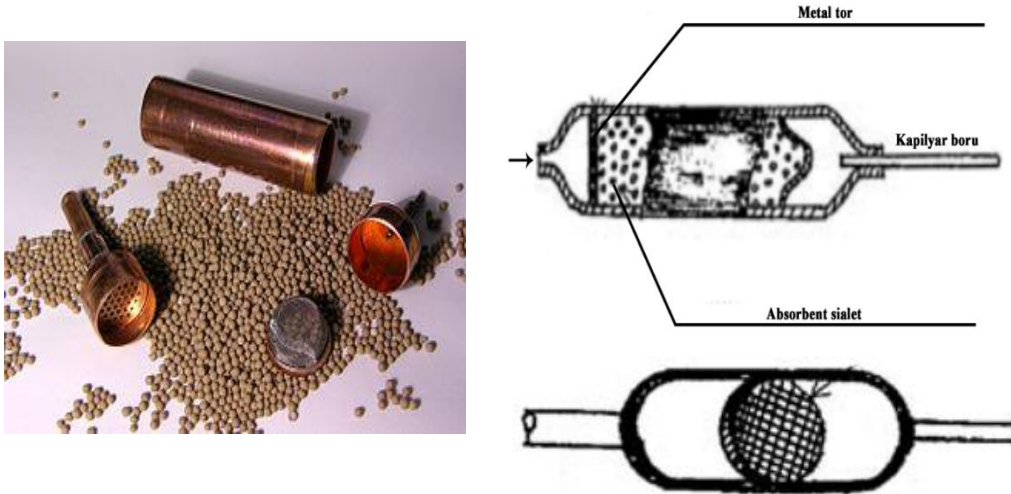
Kapilyar boru – Uzun, incə, nazik borudan ibarətdir. Daxili diametri 0,5-1 mm olur. İşçi cisim kapilyar borudan keçən zaman buxarlandırıcıda təzyiqin azalması hesabına buxarlanmağa başlayır. Şəkil 3.8-də kapilyar borunun girişində freon maye (qara), çıxışında isə qaz halında olduğu aydın görünür.



Şəkil 3.8. Kapilyar boru

➤ Filtrlər

Filtrin strukturu borular içərisində tor şəkilli məftillərdən ibarətdir. Bu filtrlərin soyuducu sistemdə olma səbəbi ondan ibarətdir ki, sistemdə dövr edən freonu və kapilyar borunu, digər soyuducu elementləri çirklənmədən qoruyaraq istilik mübadilə prosesinin pozulmasının qarşısını alsın (Şəkil 3.9).



Şəkil 3.9. Filtr (solda sialit quruducu filtr, sağda aşağıda metal filtr)

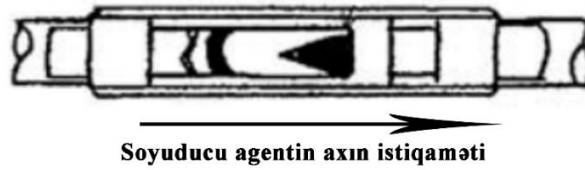
➤ Səs boğucu

Səs boğucular vasitəsilə kondisioner sistemlərində səssiz, komfortlu şəraitin yaradılmasında istifadə olunur. (Şəkil 3.10)



Şəkil 3.10. Səs boğucu

Əks klapan – Əks klapanın məqsədi soyuducu agentin nəqlini yalnız bir istiqamətdə təmin etməkdən ibarətdir. Əks klapanlar müxtəlif formalarda olur. Şəkil 3.11 əks klapanın açıq şəkildə olduğu göstərilmişdir. Belə ki, iynəvari klapan yuvaya oturan zaman klapan bağlanır. Bu klapan soyuducu sistemdə, əsasən, vurma xəttində olur.



Şəkil 3.11. Əks klapan

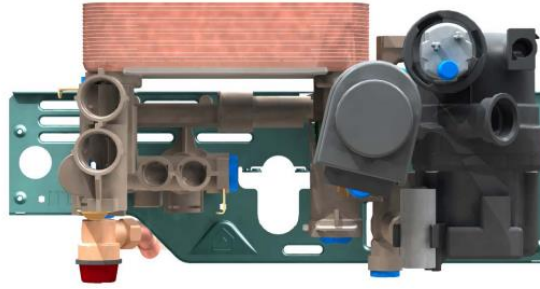
3.3. İstilik mübadilə aparatları ilə bağlı ümumi anlayışları təsvir edir.

➤ İstilik dəyişdirici aparatlar (kondensator – buxarlandırıcı)

İlanvari mis borudan ibarətdir. Xarici səthinin soyutma sahəsinin böyüdülməsi, istilik mübadilə prosesinin sürətlənməsi üçün bu cür hazırlanmışdır.

İşçi cisim kondensatordan keçərkən ətraf mühitin təsirindən işçi cisim soyumağa başlayır. İşçi cisim buxarlandırıcıdan keçəndə isə öz soyuqluğunu ətraf mühitə verir, ətraf mühitin temperaturunu alaraq buxarlanmağa başlayır.

➤ Lövhə şəkilli istilikdəyişdirici çən



Şəkil 3.12. İstilik dəyişdiricinin kombidə yerləşməsi sarı rəngdə

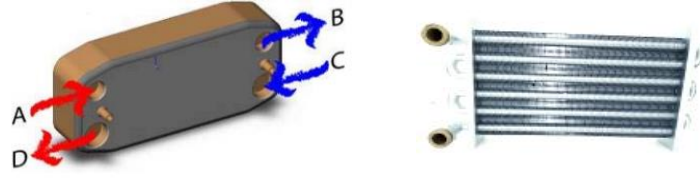
Şəkil 3.12-də Lövhə şəkilli istilik dəyişdiricinin kombinin daxilində necə bərkidilməsi və yerləşdirilməsi göstərilmişdir. Şəkil 3.13-də isə lövhəli istilik dəyişdiricidə istilikdaşıyıcısının (suyun su ilə) necə qızdırılması prosesi təsvir olunmuşdur. Yəni,

- 1- ci tərəfdən isti su A xətti ilə girir, soyuyaraq B xətti ilə çıxır.
- 2- ci tərəfdən isə soyuq su C xətti ilə gəlir, qızaraq D xətti ilə çıxır.

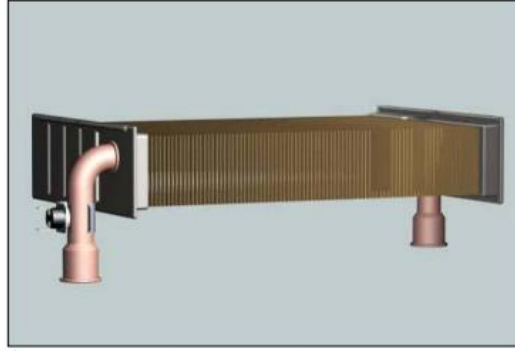
➤ Əsas istilik mübadilə qurğusu

Əsas istilik mübadilə qurğusu misdən hazırlanır və alüminium səthlərlə əhatə olunur. Qurğunun vəzifəsi ondan ibarətdir ki, yanacaq istiliyinin istilikdaşıyıcıya ötürülməsini təmin etsin. Yanma kamerasının üst hissəsində quraşdırılır. Şəkil 3.13-də sağda və solda kombinin iki növ istilik mübadilə qurğusu göstərilmişdir. Şəkil 3.14-də isə başqa növ istilik mübadilə qurğusu göstərilmişdir. İstismə sistemlərinin gücündən, konstruksiya quruluşundan asılı olaraq istilik mübadilə aparatları müxtəlif olurlar.

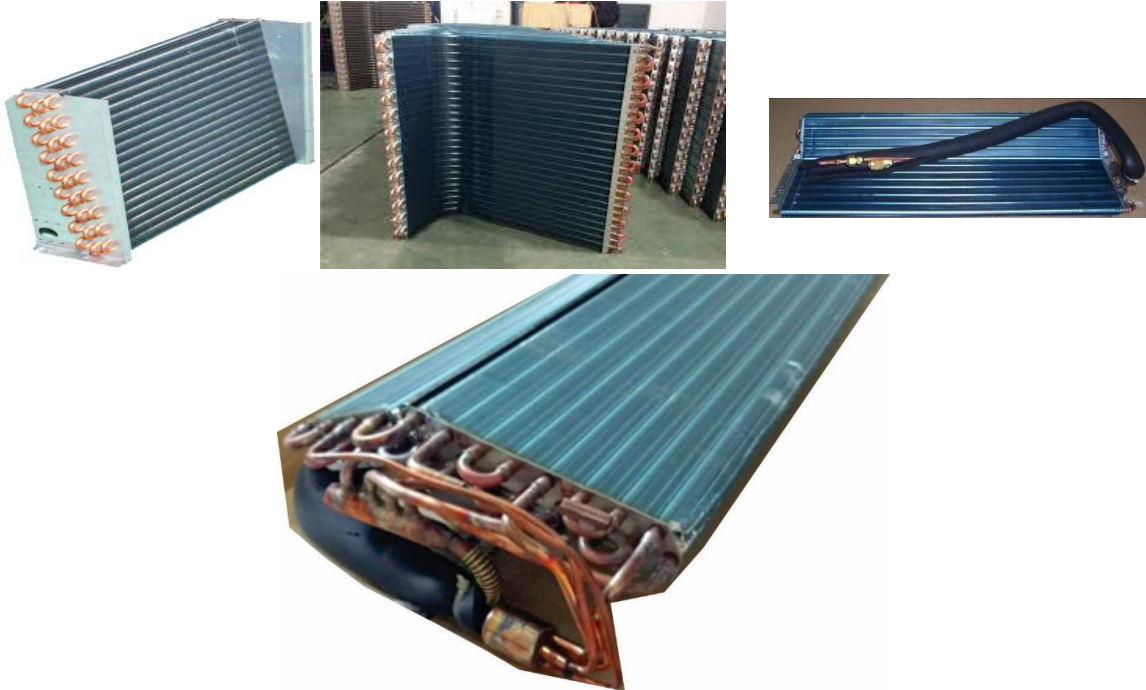
Şəkil 3.15-də isə kondisioner istilik mübadilə aparatlarından bir neçə nümunəsi göstərilmişdir. Bu cür aparatların seçilməsində kondisionerlərin gücündən və modelindən asılı olaraq seçilir. Məişət kondisionerinin əksəriyyətində istilik mübadilə aparatları hava ilə soyudulan olurlar. Lakin daha böyük gücə, məhsuldarlığa malik soyutma sistemlərində həmin aparatların su ilə soyudulanları da mövcuddur.



Şəkil 3.13. Kombinir lövhəli istilik dəyişdiricisi (solda), əsas istilik mübadilə qurğusu (sağda)



Şəkil 3.14. Əsas istilik mübadilə qurğusu



Şəkil 3.15. Kondisionerin istilik mübadilə aparatları



Tələbələr üçün fəaliyyətlər

- Qruplara bölünərək hidravlik hissəyə daxil olan avadanlıqların funksiyasını araşdırın.
- Baypas sisteminin iş funksiyasını müşahidə edərək onun isitmə sistemində rolunu müəyyən edin.
- Filtrlərin soyuducu sistemlərdə funksiyasını təyin edin.
- İstilik mübadilə aparatlarının iş prinsipini müəyyən edərək onların istilik və soyutma sistemlərində funksiyasını aydınlaşdırın.
- Əks klapanı digər klapanlardan fərqləndirən xüsusiyyətləri araşdırın.
- Əsas istilik mübadilə qurğusu ilə digər istilik mübadilə qurğularının oxşar və fərqli cəhətlərini aydınlaşdırın.



Qiymətləndirmə

- ✓ Hidravlik hissə nələrədən ibarətdir?
- ✓ Baypas sistemi nədir?
- ✓ Filtrlərin istilik və soyuqluq sistemlərində funksiyası nədən ibarətdir?
- ✓ Səs boğucunun funksiyası nədir?
- ✓ Əks klapan soyutma sistemlərində nə üçün istifadə olunur?
- ✓ Əsas istilik mübadilə qurğusunun vəzifəsi nədir?

Ədəbiyyat

1. Alternativ soyuducu agentlər və qarışıqlar. 254 səh. Bakı. Elm Nəşriyyatı Şahverdiyev A.N., Quliyev H.M., 2002-ci il.
2. Современные кондиционеры. Монтаж, эксплуатация и ремонт. 176 ст. Коллектив. Солон-Пресс, 2010 г.
3. Водяное отопление индивидуальных домов. Системы отопления. Монтаж и эксплуатация. Рыженко В.И. Оникс, 2011 г.
4. Современные решения для систем отопления. 36 ст. Подольский Д.Н. 2014 г.
5. Установка, ремонт и обслуживание кондиционеров, 118 ст. Кашкаров А.П., Москва 2011.

Qeydlər

A series of horizontal lines for taking notes.





AVROPA İTTİFAQI



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI
TƏHSİL NAZİRLİYİ



*Empowered lives.
Resilient nations.*

Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyi yanında
Peşə Təhsili üzrə Dövlət Agentliyi
Azərbaycan Respublikası, Bakı Az 1033, Ə.Orucəliyev küçəsi 61
Tel.: (+994 12) 599 12 77
Faks: (+994 12) 566 97 77
Web: www.vet.edu.gov.az