

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

ОБОРУДОВАНИЕ ТОРГОВЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

Оборудование для создания микроклимата торговых предприятий

методические указания к лабораторной работе

для студентов специальностей 1-25 01 09 «Товароведение и
экспертиза товаров», 1-25 01 10 «Коммерческая деятельность»

Витебск

2017

УДК 658.6.002.5

Оборудование для создания микроклимата торговых предприятий : методические указания к лабораторной работе по курсу «Оборудование торговых организаций» для студентов специальностей 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров», 1-25 01 10 «Коммерческая деятельность» дневной и заочной форм обучения.

Витебск : Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2016.

Составитель: доц. Смирнова В.Ф.

В методических указаниях содержатся материалы по устройству, работе, наладке и эксплуатации основных составляющих кондиционера, а также методические рекомендации к выполнению лабораторной работы.

Издание предназначено для студентов специальностей 1-25 01 09 «Товароведение и экспертиза товаров», 1-25 01 10 «Коммерческая деятельность» дневной и заочной форм обучения.

Одобрено кафедрой «Машины и аппараты легкой промышленности» УО «ВГТУ», протокол № 3 от 11 октября 2016 г.

Рецензент: доц. Квасникова В.В.

Редактор: доц. Кириллов А.Г.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № 8 от 26 октября 2016 г.

Ответственный за выпуск: Данилова И.А.

Учреждение образования
«Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати 07.02.17. Формат 60x90 /16. Уч.-изд. лист. 1,0.

Печать ризографическая. Тираж 30 экз. Заказ № 58

Отпечатано на ризографе учреждения образования «Витебский государственный технологический университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий № 1/172 от 12 февраля 2014 г.

210035, г. Витебск, Московский пр., 72.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА

Тема «Оборудование для создания микроклимата торговых предприятий»

Цель работы: изучение устройства, принципа работы, характеристик оборудования для создания микроклимата торговых предприятий.

Оборудование: кондиционер бытовой автономный БК-1500; кондиционер сплит-системы бытовой АУХ.

Порядок выполнения работы

1. Изучить характеристики, устройство, работу и правила эксплуатации кондиционера БК-1500.
2. Изучить характеристики, устройство, работу и правила эксплуатации кондиционера сплит-системы АУХ.
3. Оформить отчет.

1 Описание кондиционера БК-1500

Кондиционер бытовой автономный БК-1500 предназначен для комфортного кондиционирования воздуха, в задачу которого входит создание оптимальных температурных условий для работы людей. Аппарат используется только в теплый период года, то есть воздух в нем охлаждается, частично подсушивается и очищается от пыли.

Кондиционер может работать полностью на наружном воздухе или на смеси наружного воздуха с рециркуляционным, взятым из кондиционируемого помещения. Один кондиционер способен обработать воздух в помещении объемом до 100 м³.

Кондиционер (рис. 1) устанавливается в вырезе окна помещения с расположением теплового (наружного) отсека за окном и холодного – внутри помещения. В теплом наружном отсеке размещено: герметичный компрессор 2, конденсатор 1 с воздушным охлаждением, электродвигатель 9 с осевым вентилятором 8 для обдувания конденсатора. В холодном внутреннем отсеке установлен испаритель 12 холодильного агрегата и центробежный вентилятор 11, посредством которого осуществляется вентиляция воздуха. Вентиляторы осевой и центробежный имеют один общий двухскоростной электродвигатель 9. В перегородке 5, разделяющей теплый и холодный отсеки, имеется отверстие, перекрываемое заслонкой 10, с помощью которой регулируют приток наружного воздуха в помещение (до 15 % от номинального расхода).

Пары хладагента нагнетаются компрессором 2 в конденсатор 1, где происходит переход паров в жидкое состояние за счет притока теплого наружного воздуха, который подается осевым вентилятором 8. Жидкий хладагент проходит через фильтр-очиститель 4 и поступает по капиллярной трубке 6 в испаритель 12. Капиллярная трубка создает перепад давления между конденсатором и испарителем. При высоком давлении, создаваемом в капиллярной трубке, и соответствующей температуре окружающей среды

жидкий хладагент кипит в испарителе и переходит в газообразное состояние, температура кипения – низкая. При этом он поглощает большое количество тепла, отнимая его от стенок испарителя 12 и соприкасающегося с ним воздуха, засасываемого через воздушный фильтр 13 центробежным вентилятором 11 из помещения. Охлажденный воздушный поток поступает в помещение через поворотную решетку.

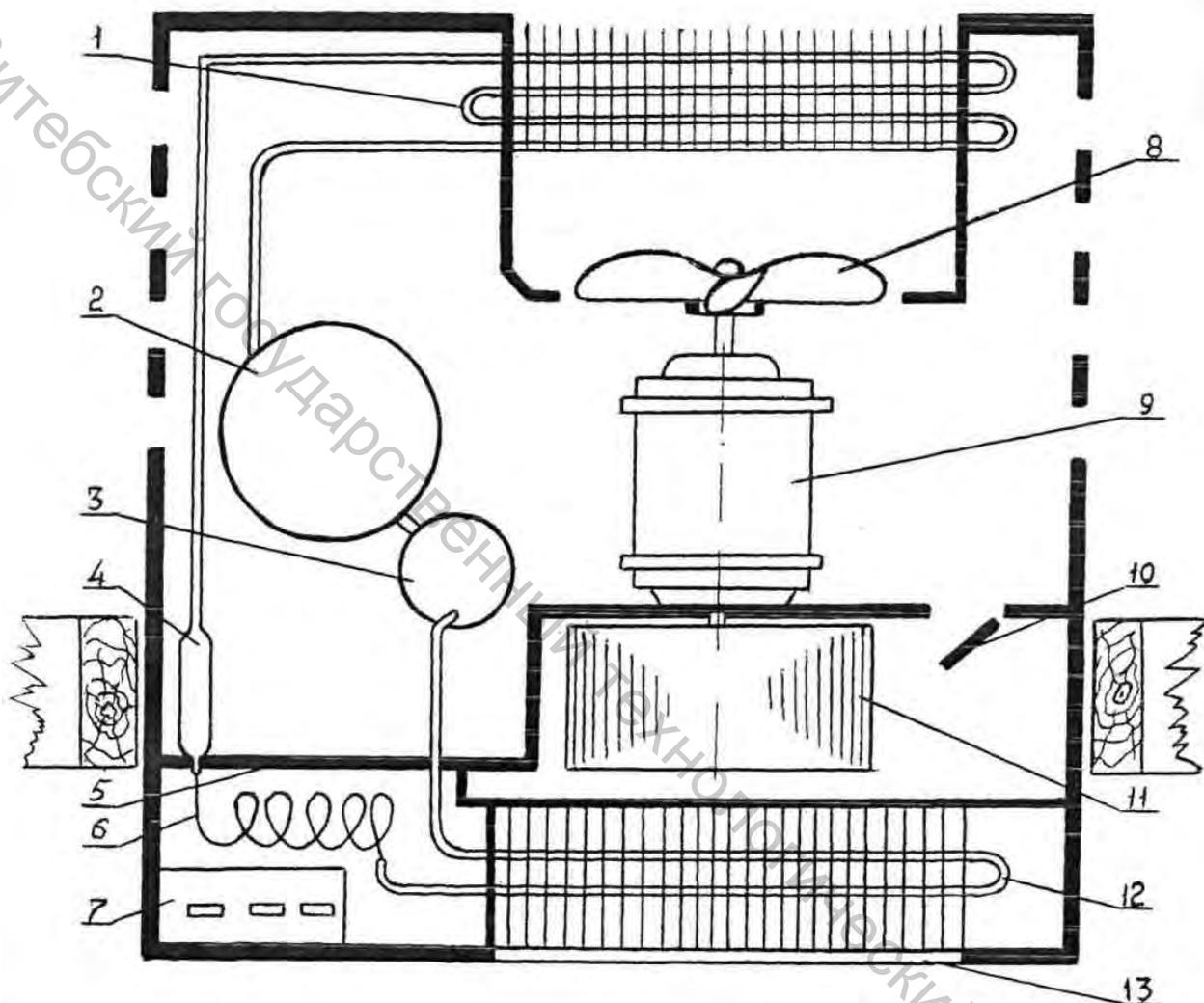


Рисунок 1 – Кондиционер БК-1500:

- 1 – конденсатор; 2 – компрессор; 3 – расширитель; 4 – фильтр-очиститель; 5 – перегородка; 6 – капиллярная трубка; 7 – пульт управления; 8 – осевой вентилятор; 9 – электродвигатель; 10 – заслонка вентилятора; 11 – центробежный вентилятор; 12 – испаритель; 13 – фильтр воздушный

Электродвигатель вентиляторов включается при пуске компрессора, однако он может быть также включен в режиме вентиляции, то есть при отключенной холодильной системе.

Пуск, остановка и управление работой кондиционера, установка желаемой температуры приточного воздуха осуществляются с пульта управления 7, имеющего пускозащитное устройство, предназначенное для обеспечения защиты двигателя компрессора от перегрузки.

Пульт управления и пускозащитное устройство состоят из следующих приборов:

– термостата (датчика реле температуры) ДРТ для автоматического поддержания температуры приточного воздуха;

– реле температурно-токового (РТТ) для защиты электродвигателя компрессора при перегрузках;

– конденсаторов пускового и рабочего блочного, служащего для пуска электродвигателя компрессора и обеспечения работы однофазного двигателя вентилятора.

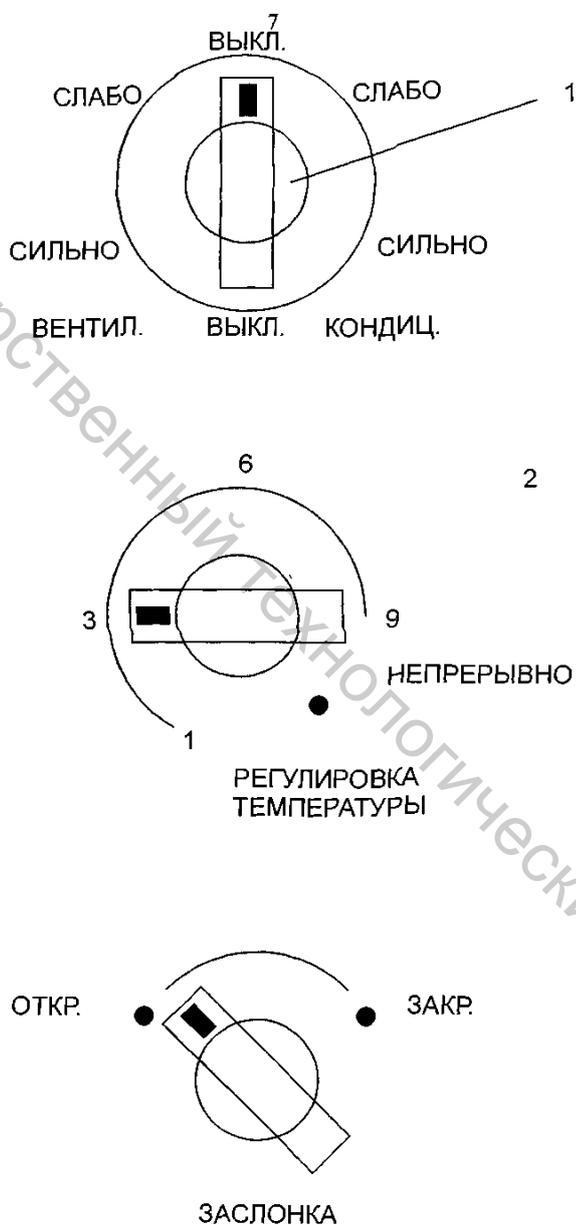


Рисунок 2 – Пульт управления работой кондиционера БК-1500

На лицевой стороне пульта смонтирована панель с тремя ручками для управления работой кондиционера (рис. 2). Поворотом ручки переключателя 1 в одно из рабочих положений осуществляется пуск кондиционера в режимах

Принцип же действия обоих кондиционеров абсолютно одинаковый. На рисунке 3 представлен общий вид кондиционера.

Устройство кондиционера

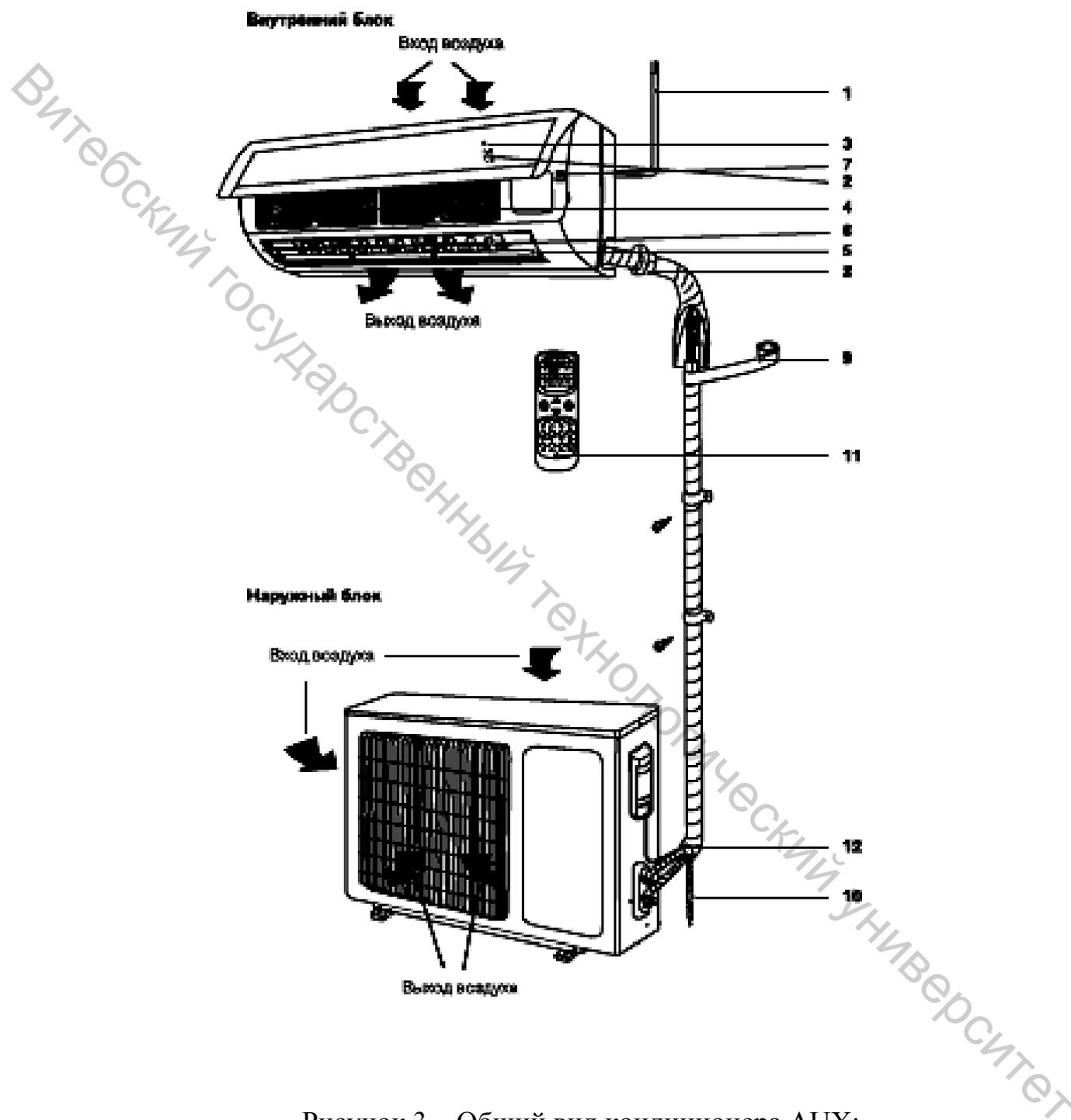


Рисунок 3 – Общий вид кондиционера AUX:

- 1 – шнур питания, 2 – дисплей, 3 – передняя панель, 4 – воздушный фильтр-сетка, 5 – горизонтальные жалюзи, 6 – вертикальные жалюзи, 7 – кнопка аварийного запуска, 8 – фреоновая трасса, 9 – изоляция, 10 – дренажная трасса, 11 – пульты дистанционного управления, 12 – соединительная трасса

Таблица 1 – Назначение элементов схемы

Воздухозаборная решетка	Воздух из помещения забирается через эту секцию и проходит через воздушный фильтр, на котором задерживается пыль
Воздуховыпускная решетка	Кондиционированный воздух выходит из кондиционера через воздуховыпускную решетку
Пульт ДУ	С помощью беспроводного пульта ДУ можно включать и выключать кондиционер, выбирать режим работы, регулировать температуру, скорость вращения вентилятора, устанавливать работу кондиционера по таймеру, регулировать угол наклона жалюзи
Фреоновая трасса	Внутренний и наружный блоки кондиционера соединены между собой медными трубками, по которым течет фреон
Наружный блок	В наружной блоке находится компрессор, мотор вентилятора, теплообменник и другие электрические части
Дренажный шланг	Влага из воздуха в помещении конденсируется и отводится наружу через дренажный шланг

Устройство кондиционера рассмотрим на примере сплит-системы настенного типа. Сплит-системы с другими типами внутренних блоков состоят из тех же узлов, и отличаются только внешним видом.

2.1 Наружный блок кондиционера

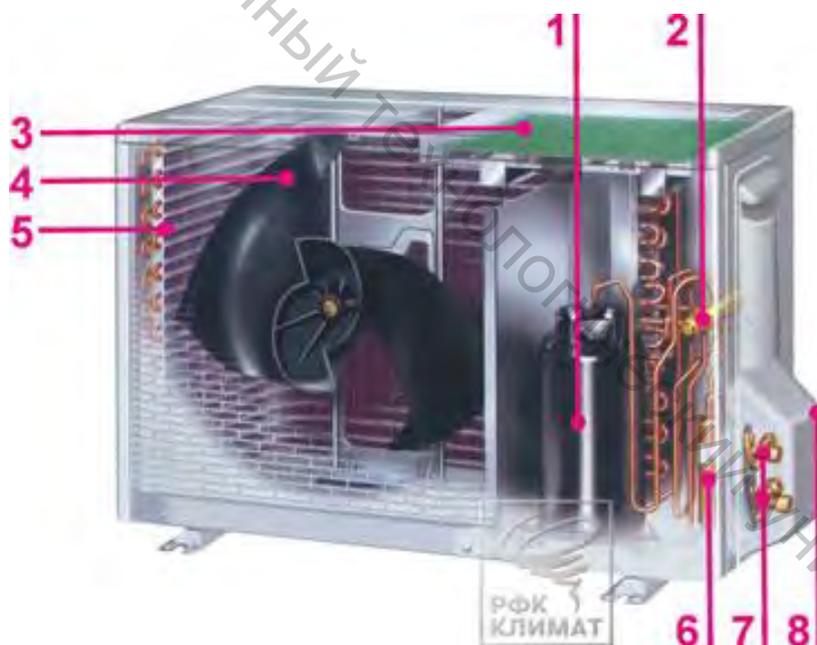


Рисунок 4 – Наружный блок кондиционера AUX

1. **Компрессор** – сжимает фреон и поддерживает его движение по холодильному контуру. Компрессор бывает поршневого или спирального (scroll) типа. Поршневые компрессоры дешевле, но менее надежны, чем спиральные, особенно в условиях низких температур наружного воздуха.

2. **Четырехходовой клапан** – устанавливается в реверсивных (тепло – холод) кондиционерах. В режиме обогрева этот клапан изменяет направление

движения фреона. При этом внутренний и наружный блок как бы меняются местами: внутренний блок работает на обогрев, а наружный – на охлаждение.

3. **Плата управления** – как правило, устанавливается только на инверторных кондиционерах. В неинверторных моделях всю электронику стараются размещать во внутреннем блоке, поскольку большие перепады температуры и влажности снижают надежность электронных компонентов.

4. **Вентилятор** – создает поток воздуха, обдувающего конденсатор. В недорогих моделях имеет только одну скорость вращения. Такой кондиционер может стабильно работать в небольшом диапазоне температур наружного воздуха. В моделях более высокого класса, рассчитанных на широкий температурный диапазон, а также во всех коммерческих кондиционерах, вентилятор имеет 2 – 3 фиксированных скорости вращения или же плавную регулировку.

5. **Конденсатор** – радиатор, в котором происходит охлаждение и конденсация фреона. Продуваемый через конденсатор воздух, соответственно, нагревается.

6. **Фильтр фреоновой системы** – устанавливается перед входом компрессора и защищает его от медной крошки и других мелких частиц, которые могут попасть в систему при монтаже кондиционера. Разумеется, если монтаж выполнен с нарушением технологии и в систему попало большое количество мусора, то фильтр не поможет.

7. **Штуцерные соединения** – к ним подключаются медные трубы, соединяющие наружный и внутренний блоки.

8. **Защитная быстросъемная крышка** – закрывает штуцерные соединения и клеммник, используемый для подключения электрических кабелей. В некоторых моделях защитная крышка закрывает только клеммник, а штуцерные соединения остаются снаружи.

2.2 Внутренний блок кондиционера

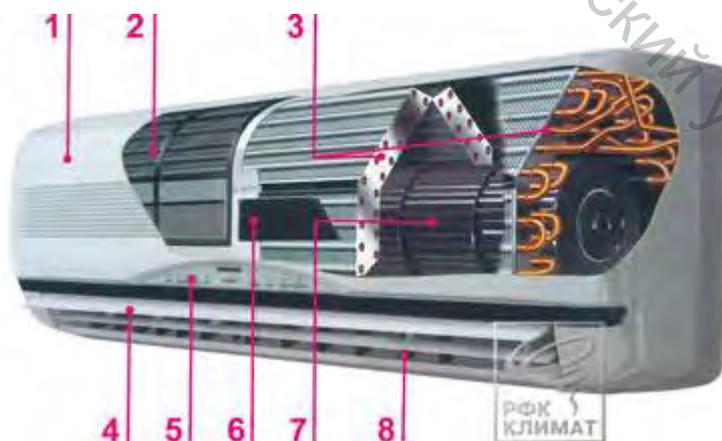


Рисунок 5 – Внутренний блок кондиционера AUX

1. **Передняя панель** – представляет собой пластиковую решетку, через которую внутрь блока поступает воздух. Панель легко снимается для обслуживания кондиционера (чистки фильтров и т. п.)

2. **Фильтр грубой очистки** – представляет собой пластиковую сетку и предназначен для задержки крупной пыли, шерсти животных и т. п. Для нормальной работы кондиционера фильтр необходимо чистить не реже двух раз в месяц.

3. **Испаритель** – радиатор, в котором происходит нагрев холодного фреона и его испарение. Продуваемый через радиатор воздух, соответственно, охлаждается.

4. **Горизонтальные жалюзи** – регулируют направление воздушного потока по вертикали. Эти жалюзи имеют электропривод и их положение может регулироваться с пульта дистанционного управления. Кроме этого, жалюзи могут автоматически совершать колебательные движения для равномерного распределения воздушного потока по помещению.

5. **Индикаторная панель** – на передней панели кондиционера установлены индикаторы (светодиоды), показывающие режим работы кондиционера и сигнализирующие о возможных неисправностях.

6. **Фильтр тонкой очистки** – бывает различных типов: угольный (удаляет неприятные запахи), электростатический (задерживает мелкую пыль) и т.п. Наличие или отсутствие фильтров тонкой очистки никакого влияния на работу кондиционера не оказывает.

7. **Вентилятор** – имеет 3 – 4 скорости вращения.

8. **Вертикальные жалюзи** – служат для регулировки направления воздушного потока по горизонтали. В бытовых кондиционерах положение этих жалюзи можно регулировать только вручную. Возможность регулировки с пульта ДУ есть только в некоторых моделях кондиционеров премиум-класса.

9. **Поддон для конденсата** (на рисунке не показан) – расположен под испарителем и служит для сбора конденсата (воды, образующейся на поверхности холодного испарителя). Из поддона вода выводится наружу через дренажный шланг.

10. **Плата управления** (на рисунке не показана) – обычно располагается с правой стороны внутреннего блока. На этой плате размещен блок электроники с центральным микропроцессором.

11. **Штуцерные соединения** (на рисунке не показаны) – расположены в нижней задней части внутреннего блока. К ним подключаются медные трубы, соединяющие наружный и внутренний блоки.

Следует отметить, что кондиционер не производит холод (или тепло), а переносит его из помещения на улицу. В зависимости от выбранного режима кондиционер либо переносит тепло из помещения на улицу, либо с улицы в помещение (обогрев).

Чтобы охладить воздух в комнате, необходимо отвести тепло, полученное в результате охлаждения. Тепло – это энергия. А энергия, как известно, не

может исчезнуть бесследно. Именно поэтому кондиционер состоит из двух блоков: внутреннего и наружного. Существуют также одноблочные системы охлаждения, которые отводят тепло по выведенному наружу воздухопроводу.

Переносчиком тепловой энергии в кондиционере (как и в холодильнике) является специальный хладагент. Чаще всего им является фреон.

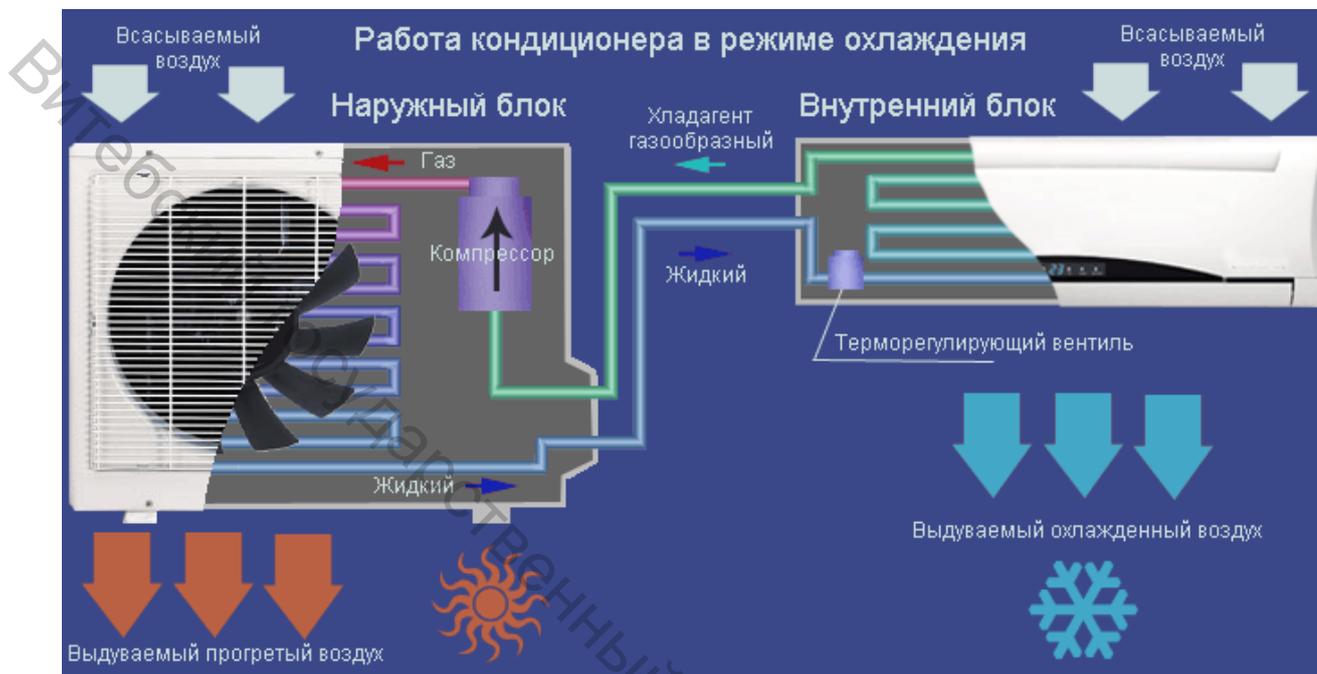


Рисунок 6 – Схема работы кондиционера на холод

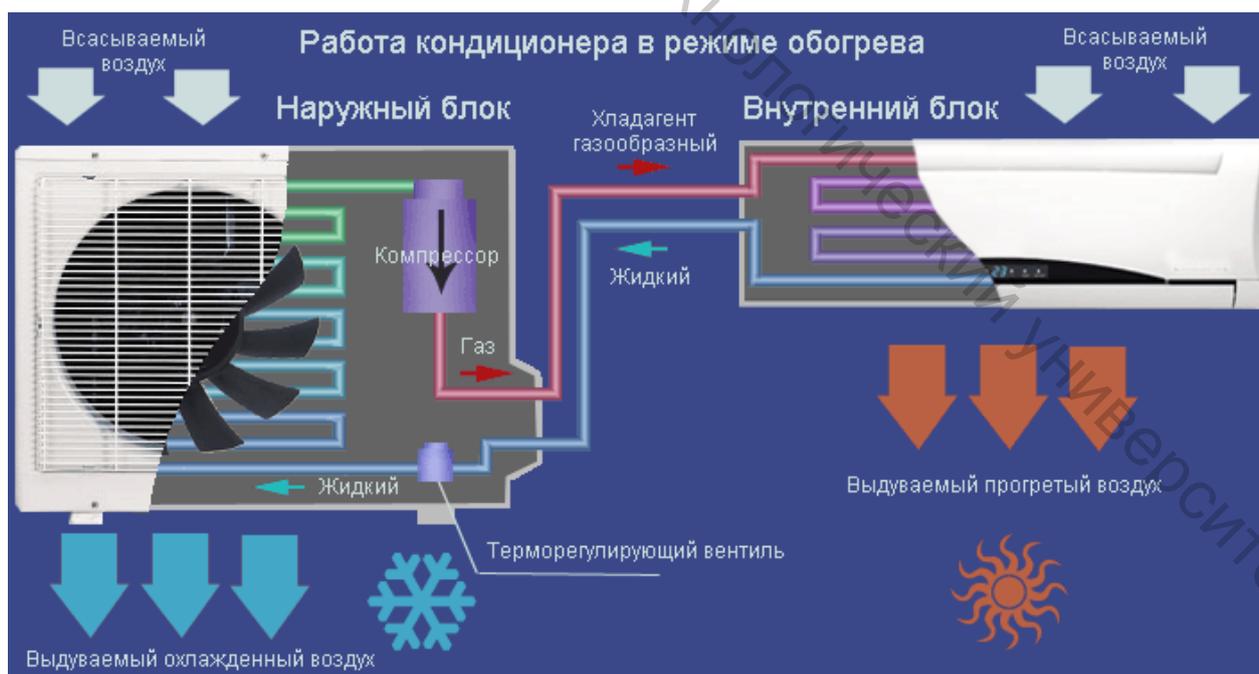


Рисунок 7 – Схема работы кондиционера на тепло

Испаряясь, хладагент (как, впрочем, и любая другая жидкость) отбирает тепло. Вы можете провести такой физический опыт: протрите руку спиртом или спиртосодержащим раствором (например, одеколоном). Вы почувствуете холод. Это спирт, испаряясь, отбирает тепло вашего тела.

И наоборот, конденсируясь (превращаясь из газообразного состояния обратно в жидкость), вещество отдает тепло. Например, в парной, когда вы движетесь, то ощущаете тепло от конденсированного пара.

Когда кондиционер работает в режиме охлаждения, хладагент испаряется в теплообменнике внутреннего блока, а конденсируется в наружном. Когда кондиционер работает в режиме обогрева, хладагент конденсируется в теплообменнике внутреннего блока, а испаряется в наружном.

Таким образом, происходит перенос тепла из одной среды в другую.

Для переноса тепловой энергии кондиционер потребляет электроэнергию. Но следует отметить, что кондиционер переносит приблизительно в три раза больше энергии, чем потребляет. Электроэнергия необходима для работы компрессора, который, создавая перепады давлений, заставляет хладагент то испаряться, то конденсироваться.

Следует отметить, что использовать кондиционер в качестве обогревателя чрезвычайно выгодно. При потреблении 1 кВт электроэнергии кондиционер перенесет в квартиру около 3 кВт тепла. Помимо этого воздух в помещении не будет пересушиваться.

2.3 Управление кондиционером

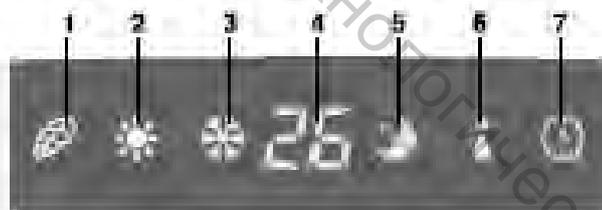


Рисунок 8 – Панель индикации внутреннего блока:

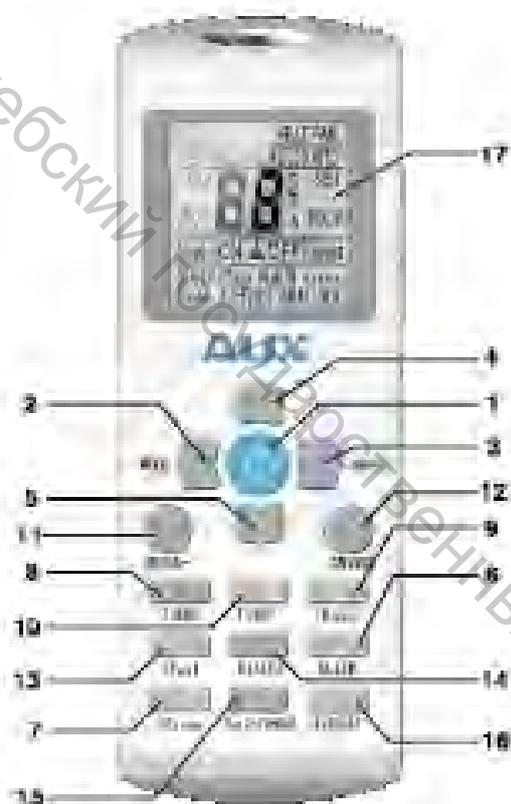
1 – индикатор работы ионизации, 2 – индикатор работы в режиме «Обогрев», 3 – индикатор работы в режиме «Охлаждение», 4 – индикатор температуры, 5 – индикатор ночного режима работы, 6 – индикатор работы в режиме «Осушение», 7 – индикатор работы таймера

Для управления кондиционером применяется беспроводной инфракрасный дистанционный пульт (рис. 9).

При управлении расстояние между пультом и приемником сигнала на внутреннем блоке должно быть не более 8 м. Между пультом и блоком не должно быть предметов, мешающих прохождению сигнала.

Пульт управления должен находиться на расстоянии не менее 1 м от телевизионной и радиоаппаратуры.

Не роняйте и не ударяйте пульт, а также не оставляйте его под прямыми солнечными лучами.



- 1 Кнопка ON/OFF – включение/выключение.
- 2 Кнопка MODE – выбор режима работы: Автоматический – Охлаждение – Сушение – Вентиляция – Обогрев.
- 3 Кнопка SPEED – выбор скорости вращения вентилятора.
- 4 Кнопка ▲ – увеличение температуры.
- 5 Кнопка ▼ – уменьшение температуры.
- 6 Кнопка SLEEP – установка ночного режима работы.
- 7 Кнопка iCLEAN – активация функции самоочистки внутреннего блока.
- 8 Кнопка TURBO – активация интенсивного режима работы.
- 9 Кнопка iFAVOR* – функция возврата к предыдущим персональным настройкам пользователя.
- 10 Кнопка TIMER активация таймера на включение и выключение.
- 11 Кнопка SWING↔* – управление направлением воздушного потока по вертикали.
- 12 Кнопка SWING↑↓* – управление направлением воздушного потока по горизонтали.
- 13 Кнопка iFEEL* – активация режима поддержания заданной температуры вокруг пользователя (рядом с пультом ДУ).
- 14 Кнопка HEALTH* – включение режимов ионизации.
- 15 Кнопка Anti-FUNGUS* – активация режимов автоматической просушки внутреннего блока.
- 16 Кнопка DISPLAY – подсветка дисплея на внутреннем блоке.
- 17 Панель индикации пульта дистанционного управления.

Рисунок 9 – Общий вид пульта дистанционного управления

Представленная картинка относится к стандартному пульту дистанционного управления, на нем изображены практически все функциональные кнопки. Они могут слегка отличаться от функциональных кнопок вашего пульта дистанционного управления (в зависимости от модели).

2.4 Функции кондиционера AUX

Режимы: авто / охлаждение/ осушение / вентиляция / обогрев.

Ионизация. Кондиционер AUX увеличивает содержание в воздухе отрицательно заряженных частиц (ионов). Подобными частицами насыщен, например, воздух в лесу или около водопада. Ионизация способствует улучшению Вашего самочувствия, благотворно действует на нервную и кровеносную системы, является эффективной защитой от респираторных заболеваний.

Цифровой дисплей на внутреннем блоке кондиционера позволяет Вам легко даже ночью видеть и контролировать установленную температуру и дополнительные функции.

Автоматическое качание жалюзи. Включая данную функцию Вы ощущаете эффект настоящего легкого природного ветра. При этом исключается возникновение сквозняка. В любой момент можно зафиксировать положения жалюзи под нужным вам углом.

Выбор скорости вентилятора. Данная функция влияет на производительность и скорость потока воздуха. Всегда можно выбрать наиболее комфортный для Вас режим или доверить это автоматике – в зависимости от разницы температур в помещении, система самостоятельно определяет, какую скорость выбрать.

Функция «автоматический режим». Осенью или весной, когда возможны суточные колебания температуры, кондиционер AUX автоматически выбирает нужный режим работы и поддерживает температуру, избавив Вас от необходимости вручную переключать кондиционер в режим охлаждения или обогрева.

Ночной режим. После установки ночного режима при работе кондиционера AUX на охлаждение температура автоматически повысится на 1° через 1 час работы и еще на один градус через очередной час работы. В режиме обогрева температура автоматически понизится на 2° через 1 час работы и еще понизится на 2° через очередной час работы. Через 7 часов режим выключается.

Режим «комфорт». При включении данной функции на дисплее отображается фактическая температура в помещении, если функция выключена, то высвечивается заданная температура.

Встроенный таймер программирует сплит-систему на включение или выключение. К Вашему приходу кондиционер AUX создаст необходимый температурный комфорт или, если вы пожелаете, самостоятельно выключится в назначенное вами время.

«Умное размораживание». Кондиционер AUX автоматически проверяет, заморозился ли теплообменник и самостоятельно включает при необходимости режим разморозки. Это позволяет уменьшить количество включений/выключений компрессора, что продлевает срок службы кондиционера и экономит Вашу электроэнергию.

2.5 Технические характеристики

Внутренний блок кондиционера AUX ASW (H) EQ

Модель	ASW-(H)07 A 4/ EQ	ASW- (H)09A4/ EQ	ASW- (H)12A4/ EQ	ASW- (H)18B4/ EQ	ASW- (H)24B4/ EQ
Мощность охлаждения / обогрев, Вт	2100/2200	2500/2650	3200/3350	5300/5620	7000/7300
Потребляемая мощность охлаждение / обогрев, Вт	684/609	779/734	997/928	1656/1557	2326/2274
Рабочий ток охлаждение / обогрев, А	2.84/2.65	3.4/3.2	4.34/4.04	7.2/6.77	10.11/9.89
Производительность по воздуху, м ³ /ч	380	460	520	850	950
Размер блока, мм	680x250x210	745x250x210	745x250x210	1095x312x205	
Размер упаковки, мм	800x320x280	800x320x280	800x320x280	1160x375x275	
Вес нетто / брутто, кг	7.5/8.5	9/10.5	9/10.5	14/16	15/17
Уровень шума, дБ/А	32	36	37	38	42
Диаметр труб жидкость / газ, мм	6,35/9,52		6,35/9,52	6,35/12,7	6.35/15,88
Максимальная длина трубопровода, м	7		9	12	15
Максимальный перепад высот	5		5	7	10

Наружный блок кондиционера AUX ASW (H) EQ

Мощность блока, БТЕ	7000	9000	12000	18000	24000
Размер блока, мм	600x250x490	600x250x490	760x260x540	800x300x590	800x300x590
Размер упаковки, мм	730x370x560	730x370x560	880x370x600	940x420x650	940x420x650
Вес нетто / брутто, кг	25/28	26/28	32/34.5	44/48	44/47
Уровень шума, дБ/А	50	50	50	54	55

Содержание отчета

1. Назначение и основные технические данные одного из кондиционеров.
2. Схема кондиционера и описание его работы.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Виноградова, С. Н. Организация и технология торговли : учебник / С. Н. Виноградова . – Минск : Выш. школа, 1998. – 224 с.
2. Ляндсман, Р. Д. Кассовые машины и другое торговое оборудование магазинов самообслуживания : учеб. пособие для проф.-техн. учеб. завед. / Р. Д. Ляндсман, И. М. Гиль. – Москва : Высшая школа, 1976. – 176 с.
3. Смирнова, В. Ф. Оборудование предприятий торговли промышленными товарами : учеб. пособие для ВУЗов / В. Ф. Смирнова. – Витебск : ВГТУ, 2000. – 103 с.

Дополнительная

1. Арустамов, Э. А. Торгово-технологическое оборудование / Э. А. Арустамов, П. И. Вихрин. – Москва : Экономика, 1984. – 221 с.
2. Архипов, И. А. Торговое оборудование / И. А. Архипов, В. Ф. Клишин. – Москва : Экономика, 1980. – 283 с.
3. Бизюк, В. И. Торгово-технологическое оборудование / В. И. Бизюк. – Москва : Экономика, 1990. – 189 с.
4. Гарелик, М. А. Организация, оборудование и технология продажи товаров / М. А. Гарелик. – Москва : Высшая школа, 1989. – 344 с.
5. Исаев, Н. И. Торговая техника / Н. И. Исаев, Б. Н. Башков, Е. Ю. Шпак. – Москва : Экономика, 1985. – 311 с.
6. Ключников, В. П. Торговое оборудование : справочник / В. П. Ключников, В. А. Корнеев, В. Н. Здобан. – Москва : Экономика, 1986. – 245 с.
7. Помбухчиянц, В. С. Торгово-технологическое оборудование / В. С. Помбухчиянц. – Москва : Экономика, 1984. – 197 с.
8. Помбухчиянц, В. С. Организация, технология и проектирование торговых предприятий / В. С. Помбухчиянц. – Москва : Экономика, 1998. – 321 с.