

помещения. В рециркуляционных системах в кондиционерах обрабатывается и подаётся в помещения смесь наружного и внутреннего воздуха.

По числу воздуховодов для подачи подготовленного воздуха СКВ бывают **одноканальные** и **двухканальные**. В двухканальных системах по воздуховодам подаётся воздух с отличающимися параметрами. Путём смешения его в требуемом соотношении перед вводом в обслуживаемое помещение можно получить смесь с требуемой температурой и влажностью. Двухканальные системы обеспечивают требуемое значение по тому параметру, по которому имеются отличия в транспортируемых потоках. В **трёхканальных** системах можно изменять в установленном диапазоне состояние смеси по двум параметрам. [2]

По продолжительности использования в течении года кондиционеры бывают **круглогодичного** и **сезонного** применения.

По способу регулирования параметров воздушной среды в обслуживаемом помещении в соответствии со сложившейся терминологией СКВ обеспечивают **количественное** (путём изменения расхода воздуха), **качественное** (путём изменения параметров приточного воздуха) и **количественно-качественное** регулирование.

В каждом кондиционере должен быть обеспечен доступ к внутренним элементам функциональных блоков для их обслуживания и ремонта. У кондиционеров небольших размеров доступ обеспечивается через боковые съёмные панели. Люки, двери и съёмные панели располагаются в одной боковой плоскости корпуса. По этому признаку кондиционеры изготавливают с **правой** и **левой стороной обслуживания**. Кондиционеры большой производительности могут иметь одновременно и правую и левую стороны обслуживания. [2]

*Список использованных источников:*

1. СНБ 4.02.01–03 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. – Минск, 2004.
2. “Кондиционирование воздуха и холодоснабжение” Дячек П.И. – Москва, 2017.

**Зинович Я.С.**

## **ВИДЫ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ**

*Брестский государственный технический университет, студент факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-14. Научный руководитель: Новосельцев В.Г. к.т.н., доцент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

Система отопления — это совокупность технических элементов, предназначенных для компенсации температурных потерь через внешние ограждающие конструкции (стены, пол, крыша), методом получения, переноса и передачи во все обогреваемые помещения необходимого количества теплоты, достаточного для поддержания температуры на заданном уровне согласно нормам.

**Характеристики отопления.** В зависимости от преобладающего способа теплопередачи отопление помещений может быть конвективным и лучистым.

Конвективное отопление — вид отопления, при котором тепло передается благодаря перемешиванию объемов горячего и холодного воздуха. К недостаткам

конвективного отопления относится большой перепад температур в помещении (высокая температура воздуха наверху и низкая внизу) и невозможность вентиляции помещения без потерь тепловой энергии.

Лучистое отопление — вид отопления, когда тепло передается в основном излучением и в меньшей степени — конвекцией. Приборы для отопления размещаются непосредственно под или над обогреваемой зоной (вмонтированы в пол или потолок, также могут крепиться на стены или под потолком).

Основные конструктивные элементы системы отопления:

- Районная котельная (при индивидуальном теплоснабжении котел отопления);
- Тепловые магистрали (теплотрассы) — элементы для транспортировки теплоты от источника теплоты к потребителям (объектам инфраструктуры);
- Отопительные приборы — элементы для передачи тепловой энергии от теплоносителя воздушным массам в помещении (батареи, теплый пол).

Перенос по теплотрассам теплоты может осуществляться с помощью разных рабочих сред (жидкой или газообразной). Жидкая (вода или специальная незамерзающая жидкость — антифриз) или газообразная (пар, воздух, продукты сгорания топлива) среда, перемещающаяся в системе отопления, называется теплоносителем. Наиболее часто применяется в виде рабочей среды вода, объясняется это ее дешевой ценой и приемлемыми теплотехническими показателями. Пар как теплоноситель для обогрева общественных и жилых объектов не применяется, так как потенциально опасен для здоровья людей (в случае деформации и выхода из строя трубопроводов), его применяют для технологических нужд на предприятиях.

Современные системы отопления обладают также и функцией поддержания микроклимата, что предусматривает наличие автоматизации и соответствующего усложнения самой системы. При этом гидравлический режим часто меняется в процессе эксплуатации, что отличает такие системы от «классических», которые единожды настраиваются при пуске в работу. Благодаря внедрению систем автоматического регулирования для нужд отопления, достигается значительная экономия энергоресурсов.

**Классификация систем отопления:**

- По типу источника нагрева — газовые, дровяные, мазутные, солнечные, угольные, торфяные, электрические (кабельная), отопление с помощью теплового насоса.
- По типу теплоносителя — водяные (жидкостные), воздушные, паровые, комбинированные;
- По типу применяемых приборов — лучистые, конвективно-лучистые, конвективные;
- По виду циркуляции теплоносителя — с естественной и искусственной (механической, с использованием насосов);
- По радиусу действия — местные и центральные;
- По режиму работы — постоянно работающие на протяжении отопительного периода и периодические (в том числе и аккумуляционные) системы отопления.
- По гидравлическим режимам — с постоянным и изменяемым режимом;
- По ходу движения теплоносителя в магистральных трубопроводах — тупиковые и попутные;

Для водяного отопления:

- По способу разводки — с верхней, нижней, комбинированной, горизонтальной, вертикальной;
- По способу присоединения приборов — однетрубные, двухтрубные.

**Эволюция традиционных систем и котлов.** В советские времена, когда никто не озабочивался стоимостью энергоносителей, отопительное оборудование и системы были достаточно примитивны, хотя делались весьма надежно и прослужили немало лет. Сейчас приоритеты изменились, стали актуальными современные энергосберегающие технологии, позволяющие экономить постоянно дорожающие энергоносители.

Благодаря этому традиционные системы стали совершеннее за счет внедрения таких решений:

- повышение КПД всех котельных установок, исключая электрические, поскольку их эффективность и без того очень высока (98-99%);
- использование новых материалов и технологий для изготовления радиаторов отопления;
- внедрения современных средств автоматики, управляющей работой систем в зависимости от погодных условий и времени суток, в том числе и дистанционно;
- применение низкотемпературных отопительных сетей – водяных теплых полов с автоматическим регулированием нагрева;
- реализация отбора тепла от выбрасываемого вытяжного воздуха при воздушном отоплении зданий (рекуперация).

**Современные системы отопления.** Все современные системы отопления частных домов и других жилых зданий можно условно разделить на 2 группы. К первой относятся традиционные способы обогрева, где используется единый источник тепла — котел, работающий на одном или нескольких энергоносителях. При этом тепловая энергия раздается по помещениям посредством теплоносителя – воды или воздуха. Здесь инновационные решения направлены на усовершенствование отопительного оборудования путем повышения его теплоотдачи, а также на внедрение современных средств автоматизации.

Ко второй группе следует отнести все системы, использующие новые технологии отопления с энергосберегающим оборудованием. В них не предусматривается сжигания углеводородов, из энергоносителей в обогреве дома участвует только электроэнергия. Это различные гелиосистемы, солнечные коллекторы и новейшие разновидности электрического отопления.

В настоящее время в Беларуси большое внимание уделяется электрическому отоплению, а именно отоплению с электрическими конвекторами и радиаторами, а также водяному отоплению с электрическими котлами.

#### **Классификация электрического отопления:**

- лучисто-конвективные (с применением электрорадиаторов, электроконвекторов и электронагревательных печей, а также греющего электрокабеля, заложенного в бетонный пол);
- электровоздушные (с использованием электрокалориферов);
- лучистые (с применением инфракрасных электроизлучателей).

Преимущества электрического отопления:

- отсутствие продуктов сгорания и загрязнения окружающей среды;
- высокий коэффициент полезного действия;

- простота и короткие сроки монтажа электропроводки и нагревательных устройств;
- меньшие капитальные затраты;
- компактность нагревательных устройств;
- гибкость регулирования и простота автоматизации.

Недостатки электрического отопления:

- низкие гигиенические показатели устройств с открытыми высокотемпературными нагревательными элементами;
- опасность в пожарном отношении;
- высокая отпускная стоимость электроэнергии и ее дефицитность.

*Список использованных источников:*

1. Плотникова Т. Отопление дома; Эксмо - Москва, 2013. - 192 с.
2. Отопление; Академия - Москва, 2010. - 256 с.

**Огиевич Н.В. Степанюк А.В.**

### **НЕОБЫЧНЫЕ СВО ТЕПЛЫХ ПОЛОВ**

*Брестский государственный технический университет, студенты факультета инженерных систем и экологии специальности теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна группы ТВ-15. Научный руководитель: Новосельцева Д.В., к.т.н., доцент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции*

**Электро-водяной теплый пол** считается эффективной комбинацией двух систем обогрева: водяных и кабельных полов. Кабель нагревает жидкость в трубе. Теплоноситель достигает высокой температуры и прогревает стяжку пола. После нагрева пола до заданной температуры нагрев отключается, а после охлаждения до определенной отметки снова включается. При этом тепло сохраняется не только в стяжке, но и в трубе.

Достоинства:

- простота монтажа;
- полностью прогревается за несколько минут;
- обеспечение полностью равномерного прогрева;
- отсутствие необходимости подключения к котлу;
- обеспечение рабочего процесса без применения насоса;
- исключение перегрева кабеля во время эксплуатации системы;
- несложный процесс замены поврежденных участков; возможность установки в помещениях с высоким уровнем влажности;
- не требует установки коллекторных узлов;
- полная безопасность применения; небольшое потребление электрической энергии;
- автоматический процесс управления.

Недостатки:

- Высокая стоимость оборудования;
- Для квартир такой вариант не подходит.