

УДК 528.526.6

**ЦИРКУЛЯЦИЯ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ
COOLING SYSTEM CIRCULATION**

М. Грушко, В. Воропай

Научный руководитель – А.А. Бобич, к.т.н., доцент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск

M. Grushko. V.Voropai

Supervisor – A. Bobich, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk

Аннотация: Статья описывает циркуляцию систем отопления, разные ее виды, принципы, и рассматривает виды естественной и принудительной циркуляции.

Abstract: The article describes the circulation of heating systems, its different types, principles, and considers the types of natural and forced circulation.

Ключевые слова: циркуляция, естественная, принудительная, конвекция, теплоноситель.

Key words: circulation, natural, forced, convection, coolant.

Введение

Циркуляция системы охлаждения – это важный процесс, используемый в различных системах для поддержания оптимальной температуры оборудования или системы в целом. Она обеспечивает постоянный поток охлаждающей среды, такой как вода или воздух, чтобы эффективно отводить накопленное тепло. Системы охлаждения применяются во множестве технических приложений, включая электроэнергетику, промышленность, автомобильное производство, компьютеры и электронику. Они играют ключевую роль в предотвращении перегрева и повышении надежности работы оборудования.

Циркуляция системы охлаждения обеспечивает эффективное охлаждение оборудования, предотвращает перегрев и способствует его надежной работе. Оптимальный дизайн и правильная эксплуатация системы охлаждения критически важны для обеспечения эффективности, долговечности и безопасности технических систем, особенно в условиях высокой тепловой нагрузки.

Основная часть

Принцип циркуляции системы охлаждения включает в себя следующие элементы:

- Охлаждающая среда: Это может быть вода, воздух, специальные охлаждающие жидкости или газы, которые принимают на себя тепло, нагреваемое оборудованием.
- Насосы или вентиляторы: Они отвечают за создание потока охлаждающей среды и поддержание его циркуляции через систему охлаждения. В случае жидкостных систем это насосы, а в случае воздушных систем - вентиляторы.
- Теплообменники: Это компоненты системы, которые обеспечивают

передачу тепла между оборудованием и охлаждающей средой. Они могут быть радиаторами, конденсаторами, испарителями или другими типами теплообменников.

- Трубопроводы или каналы: Они служат для направления потока охлаждающей среды от источника охлаждения к теплообменникам и обратно.

В системах отопления существуют различные виды циркуляции, которые определяют способ передачи тепла от источника тепла к отапливаемым помещениям. Ниже перечислены некоторые из основных видов циркуляции в системах отопления:

- Естественная циркуляция: В этом типе циркуляции тепло передается по принципу конвекции. Горячая вода или воздух, нагретые источником тепла, становятся легче и поднимаются вверх, а вместо них более холодная вода или воздух перемещаются к источнику тепла для повторного нагрева. Естественная циркуляция часто используется в системах отопления с гравитационным потоком, где отопительный прибор расположен выше отапливаемых помещений.
- Принудительная циркуляция: В этом случае для перемещения теплоносителя (обычно воды) по системе отопления используется циркуляционный насос. Насос подает теплоноситель от источника тепла к радиаторам или другим теплообменным устройствам, а затем возвращается обратно к источнику тепла для повторного нагрева. Принудительная циркуляция позволяет увеличить скорость перемещения
- Закрытая циркуляция: В этом виде циркуляции используется замкнутая система, в которой теплоноситель циркулирует по замкнутому контуру. Такие системы часто включают расширительный бак для компенсации изменений объема теплоносителя при изменении его температуры.
- Открытая циркуляция: В этом случае система отопления имеет открытую связь с водоснабжением. Теплоноситель циркулирует по системе и затем возвращается обратно в водоснабжение. Открытая циркуляция может использоваться, например, в системах отопления с горячей водой.

Вкратце рассмотрим естественную циркуляцию систем отопления ТЭС.

В тепловых электростанциях (ТЭС) естественная циркуляция может быть использована в системе отопления, особенно для отапливаемых помещений, расположенных ниже уровня источника тепла, такого как котельная или котловой отдел.

Принцип естественной циркуляции в системе отопления на примере ТЭС основан на разности плотностей и тепловых градиентах. Горячая вода, нагретая в котле ТЭС, становится легче и поднимается по вертикальным трубопроводам к радиаторам или теплообменным устройствам в отапливаемых помещениях. Затем охлажденная вода снова опускается вниз по возвращающим трубам к котельной для повторного нагрева.

Естественная циркуляция в таких системах осуществляется без использования циркуляционных насосов. Вместо этого, гидравлическое движение воды обусловлено разностью плотностей и тепловыми воздействиями.

Преимущества естественной циркуляции в системах отопления в ТЭС включают экономию энергии, поскольку не требуется электроэнергия для работы циркуляционных насосов. Кроме того, такие системы могут быть просты в конструкции и монтаже.

Однако, естественная циркуляция имеет свои ограничения. Она ограничена по высоте и не всегда может обеспечить достаточное равномерное распределение тепла во всех отапливаемых помещениях. Эффективность естественной циркуляции также зависит от факторов, таких как разность температур и геометрия системы.

В целом, естественная циркуляция в системах отопления в ТЭС может быть применена в определенных условиях, особенно для небольших систем отопления, где различие в высотах отапливаемых помещений и источника тепла не является существенным.

Приведем примеры принудительной циркуляции:

- Котельная: В котельной устанавливается котел или теплогенератор, который нагревает теплоноситель, обычно воду. Котел оснащен циркуляционным насосом, который подает горячую воду в систему отопления.
- Трубопроводы: Горячая вода поступает из котельной в трубопроводы, которые распределены по всему зданию или системе отопления. Трубопроводы обычно проходят через стены, полы или потолки, доставляя тепло в различные отапливаемые помещения.
- Радиаторы или теплообменники: В каждом отапливаемом помещении устанавливаются радиаторы или теплообменники. Циркуляционный насос обеспечивает движение горячего теплоносителя через радиаторы, где тепло передается в помещение, а затем охлажденный теплоноситель возвращается обратно в котельную для повторного нагрева.

Заключение

Выбор оптимального типа циркуляции зависит от множества факторов, включая размер и конфигурацию системы отопления, требования к комфорту, энергоэффективности и долговечности. Важно учитывать также баланс между эффективностью и экономичностью системы. Правильная реализация циркуляции в системах отопления позволяет обеспечить эффективное отопление, равномерное распределение тепла, экономию энергии и повышение комфорта для пользователей системы. Проектирование и эксплуатация системы с учетом особенностей циркуляции являются важными аспектами для достижения эффективного и надежного функционирования системы отопления.

Литература

1. Система отопления с естественной циркуляцией [Электронный ресурс] / – Режим доступа: https://teh-dom.ru/sistema_otopleniya_s_estestvennoy_cirkulyaciey – Дата доступа: 17.07.2023.
2. Система отопления с принудительной циркуляцией [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ogint.ru/forced-circulation/> – Дата доступа: 17.07.2023.