

использовании обычных технологий освещения. Эти хлопья обладают значительно более высокой скоростью осаждения, что позволяет значительно увеличить производительность. Это ведет к сокращению объема установок, занимаемой системой площади и снижению затрат на общестроительные работы.

Список источников

1. Драгинский В.Л. Коагуляция в технологии очистки природных вод / В.Л. Драгинский, Л.П. Алексеева, С.В. Гетманцев. – М., 2005. – 571 с.
2. Фоминых А.М., Фоминых А.А. Физико-технические и технологические проблемы в технологии очистки природных и сточных вод. // Изв. вузов. Стр-во. – 1992. – № 11-12. – С. 89-91.
3. Журба М. Г., Говорова Ж. М., Елюков М. В. Эффективность работы осветлителей со взвешенным осадком на маломутных цветных водах // Водоснабжение и канализация. – 2012. – № 1-2.

ТЕПЛОВЫЕ НАСОСЫ КАК ИСТОЧНИКИ НЕТРАДИЦИОННОЙ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ

Д.И. ПОПОВА

Харьковский национальный университет городского хозяйства имени А.Н. Бекетова

Куликовский спуск, 12, г. Харьков, 61002, Украина

e-mail: dasha120394@yandex.ru

Тепловой насос – устройство для переноса тепловой энергии от источника низкопотенциальной тепловой энергии (с низкой температурой) к потребителю (теплоносителю) с более высокой температурой. Термодинамически тепловой насос аналогичен холодильной машине. Однако если в холодильной машине основной целью является производство холода путём отбора теплоты из какого-либо объёма испарителем, а конденсатор осуществляет сброс теплоты в окружающую среду, то в тепловом насосе картина обратная. Конденсатор является теплообменным аппаратом, выделяющим теплоту для потребителя, а испаритель — теплообменным аппаратом, утилизирующим низкопотенциальную теплоту: вторичные энергетические ресурсы и (или) нетрадиционные возобновляемые источники энергии.

В зависимости от принципа работы тепловые насосы подразделяются на компрессионные и абсорбционные. Компрессионные тепловые насосы всегда приводятся в действие с помощью механической энергии (электроэнергии), в то время как абсорбционные тепловые насосы могут также использовать тепло в качестве источника энергии (с помощью электроэнергии или топлива).

В зависимости от источника отбора тепла тепловые насосы подразделяются на:

1) Геотермальные (используют тепло земли, наземных либо подземных грунтовых вод)

а) замкнутого типа:

- горизонтальные – коллектор размещается кольцами или извилисто в горизонтальных траншеях ниже глубины промерзания грунта (обычно от 1,2 м и более). Такой способ является наиболее экономически эффективным для жилых объектов при условии отсутствия дефицита земельной площади под контур;
- вертикальные – коллектор размещается вертикально в скважины глубиной до 200 м. Этот способ применяется в случаях, когда площадь земельного участка не позволяет разместить контур горизонтально или существует угроза повреждения ландшафта;
- водные – коллектор размещается извилисто либо кольцами в водоёме (озере, пруду, реке) ниже глубины промерзания. Это наиболее дешёвый вариант, но есть требования по минимальной глубине и объёму воды в водоёме для конкретного региона;
- с непосредственным теплообменом – в отличие от предыдущих типов, хладагент компрессором теплового насоса подаётся по медным трубкам, расположенным:
 - Вертикально в скважинах длиной 30 м и диаметром 80 мм
 - Под углом в скважинах длиной 15 м и диаметром 80 мм
 - Горизонтально в грунте ниже глубины промерзания

Циркуляция хладагента компрессором теплового насоса и теплообмен фреона напрямую через стенку медной трубы с более высокими показателями теплопроводности обеспечивает высокую эффективность и надёжность геотермальной отопительной системы. Также использование такой технологии позволяет уменьшить общую длину бурения скважин, уменьшая таким образом стоимость установки

б) открытого типа

Подобная система использует в качестве теплообменной жидкости воду, циркулирующую непосредственно через систему геотермального теплового насоса в рамках открытого цикла, то есть вода после прохождения по системе возвращается в землю. Этот вариант возможно реализовать на практике лишь при наличии достаточного количества относительно чистой воды и при условии, что такой способ использования грунтовых вод не запрещён законодательством.

2) Воздушные (источником отбора тепла является воздух)

3) Использующие производное (вторичное) тепло (например, тепло трубопровода центрального отопления). Подобный вариант является наиболее целесообразным для промышленных объектов, где есть источники паразитного тепла, которое требует утилизации.

По виду теплоносителя во входном и выходном контурах насосы делят на восемь типов: «грунт–вода», «вода–вода», «воздух–вода», «грунт–воздух», «вода–воздух», «воздух–воздух» «фреон–вода», «фреон–воздух». Тепловые насосы могут использовать тепло выпускаемого из помещения воздуха, при этом подогревать приточный воздух – рекуператоры. Рекуператор – теплообменник поверхностного типа для использования теплоты отходящих

газов, в котором теплообмен между теплоносителями осуществляется непрерывно через разделяющую их стенку.

Достоинства тепловых насосов:

- Экономичность. 1 кВт/час потребленной электроэнергии позволяет получить 3-4,5 кВт/час тепловой. Следовательно, отопление частного дома с помощью теплового насоса снижает расходы на обогрев по сравнению с другими способами примерно в 3 раза. Придется платить только за потребленную электроэнергию.
- Абсолютная экологическая, взрыво-, электро- и пожарная безопасность. Нет источников огня (топка, горелка); мощных нагревательных элементов, часто являющихся причиной короткого замыкания; приборов, работающих под высоким давлением.
- Для такого насоса не нужно отводить и обустраивать по всем правилам отдельное помещение (топочная для напольного котла).
- Универсальность в применении. В летний период система может быть использована в качестве кондиционера. При этом насос будет забирать тепло из дома и передавать его в окружающую среду. Обустройство с ее помощью так называемого «холодного потолка» позволит поддерживать комфортную температуру в жилище даже в самую сильную жару.

Недостатки тепловых насосов:

- Большие затраты при монтаже. Они начнут окупаться минимум через 2 года. Поэтому перед принятием решения об установке теплового насоса нужно руководствоваться экономической целесообразностью именно такого варианта отопления.
- Сложность обустройства, а также последующего обслуживания и ремонта.
- Зависимость системы от качества энергоснабжения.
- Повышенные требования к теплоизоляции строения. Если оно плохо утеплено, то эффективность использования такого устройства резко снижается.