

Децентрализованные абсорбционные холодильные установки, новые возможности холодоснабжения и тригенерации

И. В. Дитинич, главный специалист ОВ «А101»

Ключевые слова: абсорбционная холодильная установка, АБХМ, АБХМ децентрализованного типа, тригенерация

Традиционное получение электрической энергии в населенных пунктах осуществляется в т. ч. на тепловых электростанциях (ТЭЦ), где происходит параллельная выработка тепловой энергии от отработанного пара турбин. Данная тепловая энергия используется максимально в зимний период года и фактически является побочной в летний период, при отсутствии потребности в отоплении, но производстве электрической энергии. Коэффициент полезного действия тепловых электростанций в летний период в связи с этим не имеет высоких показателей. Одним из эффективных способов использовать тепловую «бросовую» энергию в теплый период года является применение комбинированной выработки, наряду с электрической и тепловой энергией, холодоносителя для нужд кондиционирования зданий. Для получения холодоносителя требуемых параметров используются, например, абсорбционные холодильные установки (АБХМ). Тригенерация позволяет повысить как общий КПД процесса трансформации горючих ископаемых (газ, уголь, мазут) в тепло и электричество, так и обеспечить потребителя еще и охлажденной водой для нужд кондиционирования. Однако использование централизованных АБХМ на источниках выработки электрической и тепловой энергии позволяет применять выработанную холодильную энергию фактически для нужд самого объекта или максимально близких к нему сооружений. Фактически речь идет об использовании тригенерации в самих энергоцентрах. Для холодоснабжения объектов, расположенных на значительных расстояниях от ТЭЦ, потребуются уже сети холодоснабжения и соответствующая инженерная инфраструктура для доставки холодоносителя потребителю, что приведет к существенным затратам.

Решение, предлагаемое автором [1], позволяет расширить возможности когенерационной выработки энергоносителей фактически переходом к тригенерационной путем установки абсорбционной холодильной машины у потребителя с подключением генератора АБХМ к тепловым сетям здания, а именно

к стоякам отопления или теплоснабжения. Таким образом, предлагается использовать схемное решение с применением АБХМ и воздушного охладителя, расположенного снаружи здания по типу децентрализованного использования. Это открывает некоторые новые возможности и обеспечивает ряд преимуществ:

- повышение общего КПД работы источника выработки тепла и электричества в связи с использованием теплоты от отработанного пара турбин в теплый период года;
- более сбалансированная выработка электроэнергии на ТЭЦ, поскольку «бросовое» тепло будет использовано для нужд холодоснабжения и кондиционирования, что приведет к снижению нагрузки на электросети в теплый период года, когда массово используются системы охлаждения компрессорного типа;
- при использовании АБХМ децентрализованного типа произойдет более полная загрузка тепловых сетей в неотапливаемый период года, когда происходит существенное снижение расходов сетевой воды, вырабатываемой фактически только для нужд потребления горячей воды в зданиях, и возможности тепловых сетей не используются в полной мере;
- рациональное использование выработки электроэнергии и тепла приведет к общему снижению теплового загрязнения окружающей среды.

Наряду с очевидными преимуществами использования АБХМ децентрализованного типа, связанными с источником выработки энергии (ТЭЦ), предлагаемое решение позволяет отметить и ряд преимуществ непосредственно для потребителя:

- индивидуальный учет энергоресурсов потребителем, в т. ч. нагрузки холодоснабжения, путем установки расходомеров на магистралях теплоснабжения генератора АБХМ;
- индивидуальная ремонтпригодность элементов АБХМ конкретного потребителя холода;
- при осуществлении кондиционирования в многоквартирных квартирах используется несколько сплит-систем с внутренними и наружными блоками, расположенными на разных фасадах здания, с устройством фасадных корзин для размещения конденсаторов сплит-систем. Применение АБХМ децентрализованного типа позволит избежать установки дополнительных наружных блоков на фасаде здания – представляется возможным использовать на одну квартиру (одного потребителя) один воздушный охладитель, расположенный, например, на фасаде здания, и одну установку АБХМ вне зависимости от количества комнат, помещений;
- применение воздушного охладителя АБХМ и его расположение снаружи здания представляется более гибким решением в сравнении со сплит-системами бытовой серии, где есть существенные ограничения по расположению друг от друга внутреннего и наружного блока как по высоте, так и по горизонтальному расстоянию между ними. Воздушный охладитель АБХМ может быть расположен на расстоянии до 100 м от абсорбера с использованием широко представленных на рынке циркуляционных насосов без каких-либо ограничений. Фактически ограничения накладываются только на выбор циркуляционного насоса. Данное решение сможет существенно улучшить архитектурный облик зданий, а в некоторых случаях использование децентрализованных АБХМ позволит отказаться от размещения элементов кондиционирования на фасаде здания вообще;
- при устройстве воздушного охладителя АБХМ снаружи здания, в отличие от фреоновых систем, соединение возможно

ÖSTBERG

НАДЕЖНЫЙ

как друг



«ÖSTBERG» - надежен как друг, могут сказать все, кто знаком с техникой этой шведской фирмы. «ÖSTBERG» – это не просто имя производителя, это характеристика, говорящая о прекрасных свойствах вентиляционной техники. Каждый вентилятор этой компании можно без преувеличения назвать изобретением. У каждой модели есть своя история и свое лицо. Да, они разные, но есть то, что их объединяет между собой – все вентиляторы эффективны, надежны и долговечны.

Вентилятор СК, созданный инженером Гансом Остбергом, стал первым в мире канальным вентилятором. Это явилось настоящим событием в мире вентиляции и по сей день СК является инженерной концепцией, признанной по всему миру.



АРКТИКА

СИСТЕМЫ ВЕНТИЛЯЦИИ, ОТОПЛЕНИЯ
И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

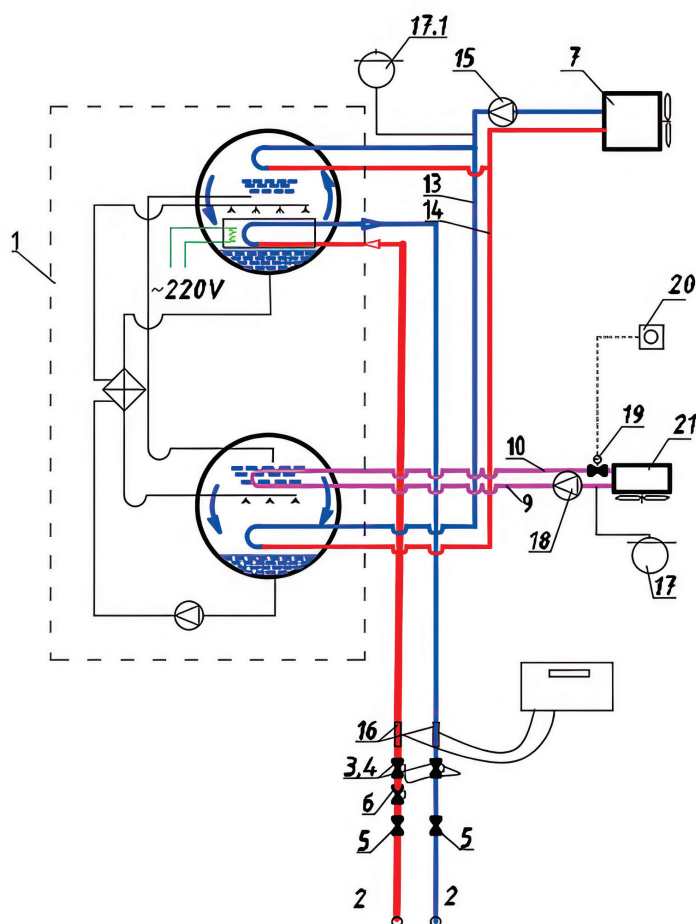
Москва, ул. Тимирязевская 1, строение 4.
Тел.: +7 (495) 981-15-15, +7 (499) 755-15-15.

Санкт-Петербург, ул. Большая Московская,
д. 18, литера А, помещение 14-Н.
Тел.: +7 (812) 441-35-30.

www.ARKTIKA.ru

предусмотреть трубопроводами из полимерных материалов, что несколько снижает затраты на устройство системы холодоснабжения в сравнении со сплит-системами, где используются медные трубопроводы;

- отсутствие в воздушном охладителе компрессора снижает общую шумовую и вибрационную нагрузку на окружающую среду и здание;



■ Рис. 1. Принципиальная схема холодоснабжения потребителя: 1 – абсорбционная холодильная установка бромисто-литиевая; 2 – стояки отопления здания; 3, 4 – балансировочная арматура; 5 – запорная арматура; 6 – фильтр; 7 – воздушный охладитель; 9, 10 – трубопроводы холодоснабжения; 13, 14 – трубопроводы воздушного охладителя; 15 – циркуляционный насос воздушного охладителя; 16 – тепловычислитель абонента; 17, 17.1 – расширительные баки; 18 – циркуляционный насос контура охлаждения потребителя; 19 – регулирующий клапан; 20 – комнатный термостат; 21 – вентиляционный доводчик воздуха в помещении (фанкойл, охлаждающая балка и т. п.)

- более долгий срок службы абсорбционной холодильной установки ввиду отсутствия узлов с механическими движениями элементов, компрессоров;
- более низкая стартовая мощность от номинала дает возможность более плавного управления и регулирования нагрузки холода;
- система абсорбционного охлаждения не предусматривает заправки фреонами, которые отнесены к IV классу опасности согласно ГОСТ 12.1.005-88.

Принципиальное описание работы установки представлено на рис. 1.

Подогретая сетевая вода поступает в здание и в неотапливаемый сезон с параметрами, необходимыми для приготовления ГВС, что позволяет подключить генератор АБХМ к стоякам с теплоносителем.

Основными элементами предлагаемой системы (рис. 1, 2) являются питающие генератор трубопроводы отопления или теплоснабжения здания, агрегат АБХМ, включающий в себя сам генератор, испаритель, абсорбер и конденсатор в одном корпусе, с выходящими к потребителю трубопроводами с холодоносителем для нужд кондиционирования, подведенными к квартире или арендуемой площади.

Конденсатор и абсорбер АБХМ (1) подключены к контуру охлаждения, испаритель АБХМ (1) подключен к контуру охлаждения с вентиляционным доводчиком (21) у потребителя, а контур охлаждения с тепловентилятором (вентиляционным доводчиком) (21) содержит циркуляционный насос (18), расширительный бак (17), двухходовой кран (19) и комнатный термостат (20).

Система хладоснабжения здания на базе абсорбционной установки может также содержать электрический тэн, установленный в генераторе и выполненный для возможности увеличения производительности системы.

Принцип работы абсорбционной холодильной установки на бромистом литии в данном материале не приводится.

Ниже приведены особенности практического применения децентрализованных АБХМ с воздушным охладителем.

В текущей практике применения систем отопления температура в стояках в течение всего года поддерживается не менее 70 °С для приготовления воды для нужд ГВС, что позволяет использовать тепловую энергию для производства холода путем установки абсорбционного типа.

От АБХМ предусматриваются трубопроводы с циркуляционным насосом для размещения



Реклама



**«Даичи» — компания № 1 в мире
по продажам чиллеров Midea
по итогам 2024 года**



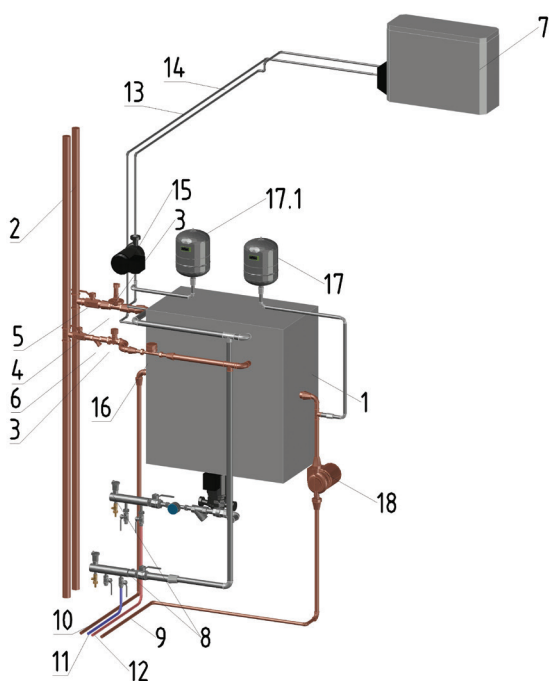
Видео с форума:
Midea Building
Technologies 2025

°DAICHI

Компания «Даичи» — официальный дистрибьютор
климатического оборудования Midea на территории России.
Единая служба поддержки клиентов: 8-800-200-00-05
(звонок бесплатный из любого города Российской Федерации).
air-midea.com | daichi.ru



Подробнее о моделях
на товарном сайте:
air-midea.com



■ Рис. 2. Возможный вариант компоновки оборудования теплоснабжения потребителя: 1 – абсорбционная холодильная установка бромисто-литиевая; 2 – стояки отопления здания; 3, 4 – балансирующая арматура; 5 – запорная арматура; 6 – фильтр; 7 – воздушный охладитель; 8 – коллектор отопления потребителя; 9, 10 – трубопроводы холодоснабжения; 11, 12 – трубопроводы отопления потребителя; 13, 14 – трубопроводы воздушного охладителя; 15 – циркуляционный насос воздушного охладителя; 16 – тепловычислитель абонента; 17, 17.1 – расширительные баки; 18 – циркуляционный насос контура охлаждения потребителя

снаружи здания воздушного охладителя конденсатора и абсорбера. Внутренние потребители системы холодоснабжения могут быть выполнены в виде традиционных двухтрубных фанкойлов канального, настенного типов, а также охлаждаемых балок. Расширяются возможности применения приборов охлаждения в помещениях и использования их совместно с отоплением, вентиляцией и холодоснабжением (эжекционные доводчики).

Подключение генератора децентрализованной АБХМ к системе отопления возможно как по зависимой схеме, так и по независимой, с устройством теплообменника, разделяющего контуры. При устройстве независимого подключения к системе отопления необходимо в контур генератора

включить циркуляционный насос и расширительный бак.

Согласно текущим нормативным требованиям СП 60.13330.2020, п. 8.17 [2], для размещения в зданиях холодильных установок, работающих на бромисто-литиевых хладагентах, их требуется размещать в отдельных помещениях. В связи с этим возможным местом размещения поэтажных АБХМ может служить помещение с размещенными в нем коллекторами отопления, ГВС теплообменного оборудования для приготовления воды для теплого пола и вентиляционной нагрузки потребителя.

При устройстве охлаждающего контура «АБХМ – воздушный охладитель» необходимо соблюсти требование о применимости антифризов III класса опасности согласно ГОСТ 12.1.007.

Таким образом, использование АБХМ децентрализованного типа позволит использовать теплоту от работы турбин ТЭЦ в летний период года для нужд кондиционирования большинства абонентов, подключенных к тепловым сетям, позволит в течение всего года максимально эффективно использовать генерирующие мощности ТЭЦ. Предлагаемое решение оптимизирует и количество вырабатываемой электроэнергии в летний период года, что позволит снизить парниковый эффект.

За счет создания вышеописанной системы с децентрализованным снабжением холодом на базе абсорбционного охлаждения, в частности, конкретного потребителя, удастся обеспечить управляемость и регулирование подачи тепловой энергии и холода непосредственно каждому потребителю. Появится возможность отключить или включить, например, их подачу конкретному потребителю, не отключая остальных, а также осуществлять учет подачи тепла и холода конкретному потребителю по счетчику, установленному у потребителя. Данное решение значительно расширяет функциональные возможности систем теплоснабжения зданий и повышает комфорт.

Литература

1. Патент RU2838733 (C1) «Система теплоснабжения здания на базе абсорбционной установки». 22.04.2025 Бюл. № 12.
2. СП 60.13330.2020 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха».