

Список использованных источников

1. Патент № 8381, Республика Беларусь, МПК F24D7/00/. Рекуперативное устройство приточно-вытяжной вентиляции здания / Липко В.И., Липко С.В.; заявитель и патентообладатель Полоцкий государственный университет. - №и20120004; заявл. 01.02.2012; опубл. 04.03.2012г./ 4 с.: ил.
2. Липко, В.И., Ланкович, С.В. Инновационная модернизация систем тепловоздухоснабжения чердачных зданий по критерию энергосбережения // Вестник Брестского государственного технического университета. Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика и геоэкология – 2015г.- №2.-с.52-55.
3. Липко, В.И., Ланкович, С.В., Никифорова, К.Д. Основы теории, расчёт и моделирование тепломассообменных процессов энергоэффективных систем тепловоздухоснабжения жилых чердачных зданий с пластинчатыми воздухо-воздушными теплоутилизаторами // Сборник научных статей Международной научно-практической конференции «Актуальные научно-технические и экологические проблемы сохранения среды обитания» – 2016г.- с.234-241

УДК 620.97

ПЕРСПЕКТИВЫ УТИЛИЗАЦИИ ТЕПЛА СТОЧНЫХ ВОД

Мешик К.О.

Учреждение образования «Брестский государственный технический университет», г. Брест, Республика Беларусь, krill3april@mail.ru
Научный руководитель – Новосельцев В.Г., к.т.н., доцент.

The article reflects prospects and ways to use heat from wastewater. It also outlines main aspects of introducing low-potential heat sources into modern heating systems.

Введение

Огромное количество мировой энергии производится путём сжигания ископаемых видов топлива, являющихся невозобновляемым энергетическим ресурсом, который с годами становится всё дороже, а способ добычи всё более затратным. Сжигание ископаемого топлива ежегодно производит около 20 млрд. тонн двуокиси углерода: как следствие, людям необходимо использовать современные устойчивые возобновляемые методы получения энергии. В этом случае более рентабельными становятся сточные воды.

Основная часть

Использование местных и возобновляемых источников энергии, включающих эксплуатацию современного технического оборудования (тепловые насосы, утилизаторы, резервуары-усреднители потока и др.), является одним из самых перспективных способов замены ископаемых видов топлива. Сточные воды – это редко используемый энергетический ресурс, имеющий огромное количество энергетических преимуществ и постоянно доступный в местах обитания людей. Бесспорное превосходство заключается

в применении эксплуатационной воды и тепла из недавно произведенных сточных вод. Прежде всего это относится как к хозяйственно-бытовым, так и к промышленным сточным водам. Разница недавно произведённых сточных вод от сточных вод, протекающих в канализационных системах, заключается в температурном показателе: свежизготовленные сточные воды теплее канализационных, так как последние представляют собой смесь сточных вод с прохладной инфильтрацией и ливневой водой.

Существует два перспективных метода использования энергетического потенциала сточных вод [1]:

- Повторное использование обработанных свежих и теплых сточных вод на месте в качестве теплой технической воды. Преимущество данного метода состоит прежде всего в том, что и сама вода, и тепло, содержащееся в ней, извлекаются и активно используются;

- Использование тепла сточных вод посредством теплообменников, а также повышение температурного показателя этой воды с помощью тепловых насосов и последующее применение в теплоснабжении [2]. Принцип работы тепловых насосов заключается в следующем (см. рисунок): чтобы обеспечить определённую температуру кипения хладагента, который по мере достижения этой температуры поглощает тепло источника низкопотенциальной теплоты, необходимо настроить определённый поток данного хладагента в испаритель через изменение давления при помощи расширительного вентиля. В результате кипения газообразный хладагент поступает в компрессор, где при нагревании и сжатии он посредством повышенного давления перемещается в конденсатор, в котором, в свою очередь, происходит процесс передачи тепла к воде, используемой в системе отопления. Всё это сопровождается охлаждением газа и его последующим превращением в жидкость. После прохождения через расширительный вентиль, в котором происходит разряжение хладагента, он снова поступает в испаритель, завершая данный рабочий цикл и приступая к новому. Главным преимуществом данного метода является то, что рекуперация тепла обеспечивается при более высоком уровне температуры [2].

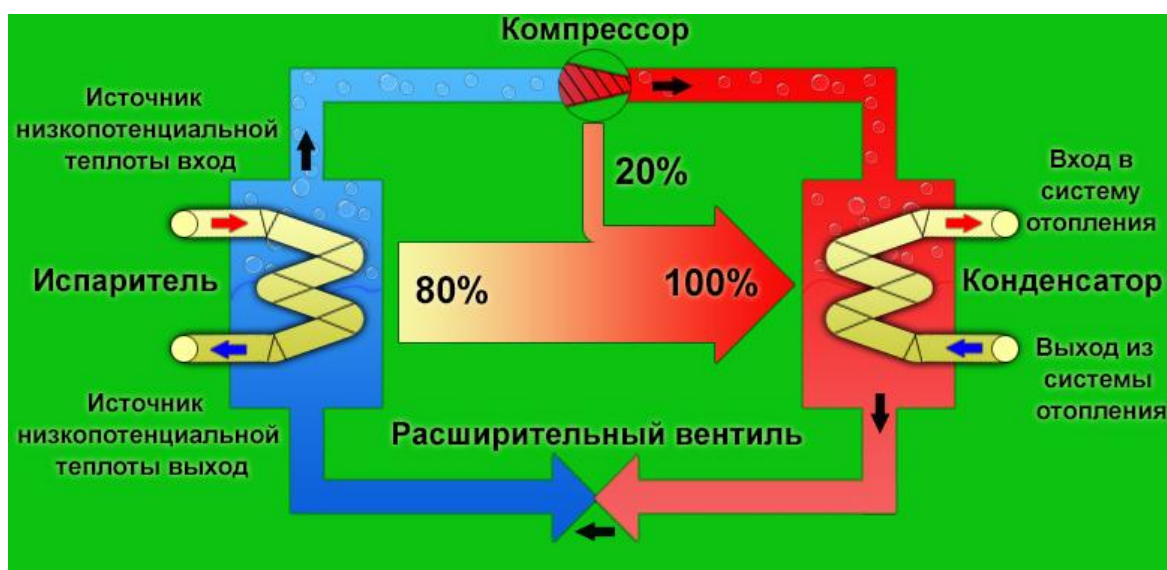


Рисунок – Принцип работы теплового насоса

Общепринятым фактом является следующее: при температуре водопроводной воды, забираемой из подземных водных источников и в дальнейшем используемой в водоснабжении, равной температуре сточных вод, тепловой баланс водных экосистем является более полным и совершенным. Однако обязательный в теплоснабжении процесс биологической очистки сточных вод ухудшается при их низкой температуре. Из этого следует, что температура смешанных сточных вод, поступающих на очистные сооружения и соответствующая заданным нормам, должна быть не выше минимальной температуры сточных вод, допустимой в теплообменниках-утилизаторах [3].

Следует отметить, что в современной практике может использоваться как первый вариант (обработка свежих и подогретых сточных вод на месте и повторное их использование в качестве теплой технической воды), так и второй вариант (отвод тепла из теплой сточной воды через теплообменники и её подъём с помощью теплового насоса до более высокого уровня температуры с дальнейшим использованием для нагрева воды), а также их комбинирование. Важно, что наиболее популярным в странах Западной Европы и Скандинавии, где утилизация тепла сточных вод в последнее время становится всё популярнее, является второй вариант, подразумевающий широкое использование тепловых насосов [3]. По прогнозу Международной электротехнической комиссии к 2020 году в большинстве развитых стран 75% теплоснабжения будет реализовываться за счёт массового внедрения тепловых насосов [3]. Рост популярности к данному методу утилизации, подразумевающего повторное применение значительной части энергии сточных вод связан с рядом следующих факторов [4]: экономия тепловой энергии; снижение общей стоимости горячей воды; значительный вклад в экологию, за счёт снижения выбросов парниковых газов; интегрирование в уже существующие системы без радикальных реконструкционных изменений.

Однако данный метод использования потенциала сточных вод имеет несколько требований и недостатков [4]: высокая стоимость современного оборудования; некоторое оборудование работает на электроэнергии; зависимость от температуры водопроводной воды; необходимость в достаточно большом пространстве для установки.

Примером энергоэффективного использования потенциала сточных вод в отоплении стала система DHC, установленная в районе Koraku 1-chome (Токио, Япония). Уникальность данного проекта заключается в том, что впервые в Японии используются необработанные сточные воды [5]. Это позволяет тепловым насосам, помимо очистных станций, быть применимыми на станциях перекачки, а также в канализационных сетях. В результате использования системы DHC было достигнуто следующее [5]: экономия электроэнергии на 20%; снижение выброса CO₂ на 40%; снижение выброса NO_x на 37%.

Заключение

Исходя из популяризации использования энергии сточных вод в различных странах как альтернативу ископаемым видам топлива, следует отметить, что данный метод находит широкое применение как в жилищном строительстве, так и в промышленном производстве, в частности, как

источник теплоснабжения. В огромном количестве вводится в эксплуатацию энергоэффективное и экологически чистое теплогенерирующее оборудование, что, безусловно, может быть реализовано в Республике Беларусь.

Список использованных источников

1. Wastewater Heat recovery: HUBER Solutions for Local and Short Loops// HUBER Technology Wastewater Solutions [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.huber-technology.ru/ru/solutions/heating-and-cooling-with-wastewater/local-cycles.html>. – Дата доступа: 01.05.2017.
2. Тепловые насосные установки // МИР КЛИМАТА. – 2005. – №32.
3. Жидович, И.С. Применение тепловых насосов в системах теплоснабжения и горячего водоснабжения многоквартирного жилого фонда на принципах энергосбережения / И.С. Жидович // Повышение энергетической эффективности жилых зданий в Республике Беларусь. – 2014.
4. Шонина, Н.А. Утилизация тепла сточных вод/ Н.А. Шонина // Сантехника. – 2013. – №1. – С. 45 – 48.
5. Утилизация тепла канализационных стоков. Канализация// ЭСКО [Электронный ресурс]. – 2008. – №12. – Режим доступа: http://journal.esco.co.ua/2008_12/art127.htm. – Дата доступа: 01.05.2017.

УДК 628.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО КОНДИЦИОНЕРА В ТЁПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА

Писарев Ю.О., Хартонович К.В.

Брестский государственный технический университет г.Брест, Республика Беларусь

Научный руководитель – Янчилин П.Ф., м.т.н., ст. преподаватель.

The article shows the efficiency of a central air conditioner in warm season.

Целью исследования является сравнение работы элементов центрального кондиционера в реальных условиях и технических характеристик предоставляемыми заводом изготовителя.

Исследования проводились на лабораторном стенде «Центральный промышленный кондиционер КЦ-ТК-1,6-6/3» (производство «Альтернатива») в лаборатории университета.

В состав кондиционера входят следующие функциональные элементы:

- клапаны воздушные;
- фильтры воздушные;
- вентиляторы с ограждением;
- клапан воздушный теплообменника и обводного канала;
- теплообменник пластинчатый;
- испаритель фреоновый;
- каплеуловитель;