

*К. С. Томила, Л. С. Линёва*

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, г. Нижний Новгород

ksusha.volkova.2011@mail.ru

## АКТУАЛЬНЫЕ ИСТОЧНИКИ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ПЛАВАТЕЛЬНОГО БАССЕЙНА

*В работе рассмотрена проблема экономии энергетических ресурсов, посредством использования различных источников энергии для подогрева воды в бассейне. Рассчитано количество сэкономленной энергии и затраты связанные с установкой и обслуживанием оборудования.*

Ключевые слова: *источник энергии; энергосбережение; бассейн; количество сэкономленной энергии.*

*K. S. Tomilina, L. E. Lineva*

Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, Nizhny Novgorod

## ACTUAL SOURCES OF HEAT SUPPLY OF THE SWIMMING POOL

*The paper deals with the problem of saving energy resources through the use of various energy sources for heating water in the pool. Calculated the amount of energy saved and the costs associated with the installation and maintenance of equipment.*

Key words: *energy source; solar collector; energy saving; swimming pool; amount of energy saved.*

Экономия энергии на сегодняшний день во многих развитых странах является одной из важнейших национальных экологических и экономических проблем.

Экологической она является в связи с тем, что снижение электропотребления означает сокращение производства энергии

тепловыми станциями и, соответственно, снижение загрязнения окружающей среды выбросами тепловых электростанций. Экономической – потому, что энергетические затраты на данный момент составляют большую долю себестоимости любого вида продукции, товаров или услуг.

Энергосбережение становится всё более актуальным в условиях увеличения численности населения и сокращения запасов энергетических ресурсов.

В Нижегородской области разработана программа «Энергоэффективность и развитие энергетики Нижегородской области» (с изм. на 23 августа 2018 г.). Настоящая Программа определяет комплекс мероприятий, направленных на повышение энергетической эффективности в сфере производства и потребления, на обеспечение энергетической безопасности региона и повышение надежности электро-, теплоснабжения и топливообеспечения субъектов хозяйственной деятельности и населения, предотвращение возникновения чрезвычайных ситуаций в сфере ТЭК.

Необходимо уделять внимание энергосберегающим технологиям, применяемым в бассейнах, поскольку значительная статья расходов при их эксплуатации связана с подогревом воды.

Как правило, нагрев воды в бассейнах осуществляется либо с помощью электронагревателей, либо через водяные теплообменники, используя тепловую энергию теплоцентрали или отопительного котла, при этом возникает ряд отрицательных моментов – высокие тарифы на энергоносители, значительные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

Поэтому целесообразно применение тепловых насосов [1]. С их помощью возможен нагрев, как в закрытых, так и открытых бассейнах. Принцип действия теплового насоса заключается в переносе тепла, полученного из окружающей среды (воды, грунта или воздуха), в воду бассейна. В сравнении с электронагревателями, тепловой насос позволяет экономить до 80 % электроэнергии. Например, потребляя 1,24 кВт·ч электрической энергии, тепловой насос способен выработать 5,5 кВт·ч тепловой энергии.

Ближайший водоем – идеальный источник тепла для теплового насоса [2]. При использовании в качестве источника тепла озера или реки контур укладывается на дно. Этот вариант оптимален: «высокая» температура окружающей среды (температура воды в водоеме зимой всегда положительная), короткий внешний контур, высокий коэффициент преобразования энергии тепловым насосом.

Источником тепловой энергии может быть грунт, грунтовые и подземные воды, водоемы, воздух, и, следовательно, нагрев воды возможно осуществлять всесезонно [3]. К тому же, в качестве дополнения к тепловому насосу, можно использовать солнечные коллекторы, которые обеспечат дополнительную тепловую мощность без затрат на электричество, а также снизят время работы теплового насоса в ясную погоду, работая на поддержание температуры воды [4].

Использование солнечных коллекторов нашло большое применение в общемировой практике.

Абсолютный лидер в использовании солнечной энергии для нагрева воды – Кипр, на котором 90 % домов оборудованы солнечными коллекторами.

В США и Европе солнечные нагреватели для бассейнов используются практически повсеместно. Только в Соединенных Штатах свыше 200 тыс. бассейнов обогреваются солнечной энергией.

У геотермальных насосов внешний контур, собирающий тепло окружающей среды, представляет собой полиэтиленовый трубопровод, уложенный в землю или в воду. Теплоноситель – раствор этиленгликоля (либо этилового спирта) или антифриз (рассол).

При укладке контура в землю для достижения максимального КПД желательно использовать участок с влажным грунтом, лучше всего с близко расположенными грунтовыми водами. Использование тепловых геотермальных насосов на участках с сухим грунтом тоже возможно, но это приводит к увеличению длины контура. Укладка может осуществляться горизонтально или в траншеи. Специальной

подготовки почвы не требуется, влияния на рост растений на участке трубопровод при правильной укладке не оказывает.

Существует также модель теплового насоса с воздушным теплообменником для получения тепловой энергии из воздуха [5]. Помимо обработки воздуха окружающей среды, такой насос может эффективно получать тепло из использованного внутри помещений воздуха, например, из вытяжки вентиляционной системы.

Применение данной модели наиболее целесообразно в бассейне, располагающемся на территории Нижегородской области, и является перспективным направлением в развитии энергосберегающих технологий. Воздух как источник низкопотенциального тепла представляет самую дешевую систему нагрева. Такие системы используют и зимой при температуре до  $-25,0$  °С, некоторые модели продолжают работать и до  $-40,0$  °С, но их эффективность снижается.

Использование систем с тепловым насосом имеет ряд преимуществ [6–9].

Экономические: коэффициент преобразования энергии значительно выше, установка эффективнее любых других отопительных систем, сжигающих топливо или использующих электрические нагревательные элементы.

Экологические: это экологически чистый способ обогрева. Данные отопительные установки не сжигают топливо и, соответственно, не образуют вредные для человека соединения и выбросы. Используемые в тепловых насосах фреоны озонобезопасны и не содержат хлоруглеродов.

Тепловые насосы пожаро- и взрывобезопасны. Элементы их конструкции не нагреваются до высоких температур, способных воспламенить горючие материалы.

#### Список использованных источников

1. Хайнрих Г., Найорк Х., Нестлер В. Теплонасосные установки для отопления и горячего водоснабжения. М. :Стройиздат, 1985. 351 с.
2. Инструкция по проектированию теплонасосных установок: материалы компании Viessmann. М. : Центр печати, 2004. 96 с.

3. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\* (с изм. № 1, 2). Введ. 01.01.2013. М. : Минрегион России, 2012. 120 с.
4. Ильина Т. Н., Мухамедов Р. Ю., Веревкин О. В. Перспективы использования тепловых насосов в системах отопления малоэтажных жилых домов // Вестник БГТУ. 2009. № 3. С. 142–146.
5. Ильина Т. Н., Мухамедов Р. Ю., Сериков С. В. Утилизация вторичного тепла в производственных цехах хлебопекарных предприятий // Вестник БГТУ. 2011. № 3. С. 146–149.
6. Минко В. А., Ильина Т. Н., Потапова О. Н. Анализ способов утилизации вторичного тепла от технологического оборудования в системах создания микроклимата в производственных цехах молочных комбинатов // Вестник БГТУ. 2009. № 4. С. 109–112.
7. Ильина Т. Н., Бельмаз Д. Н. Способы утилизации сбросного тепла от установок первичной переработки нефти // Вестник БГТУ им. В. Г. Шухова. 2013. № 5. С. 198–202.
8. Бельмаз Д. Н., Ильина Т. Н. Инновационный способ утилизации теплоты вытяжного воздуха на нефтеперерабатывающем заводе // Наука, образование, бизнес: проблемы, перспективы, интеграция : сб. науч. тр. по материалам Междунар. науч.-практ. конф. 28 февраля 2013 г. В 4 ч. Ч. I. М. : АР-Консалт, 2013. С. 58–61.
9. Кущев Л. А., Золотухин А. П., Савкин Д. А. Применение инъекции в тепловой насосной установке для повышения энергоэффективности системы // Инновационные материалы и технологии : сб. докладов Междунар. науч.-практ. конф. Белгород : Изд-во БГТУ, 2012. Ч. 1. С. 167–174.