

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Трущенко Алексей Анатольевич

студент

Пересекина Юлия Владимировна

студентка

Филинков Леонид Игоревич

старший преподаватель

ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет»

г. Астрахань, Астраханская область

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ ДЛЯ ДЕТСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Аннотация: автор статьи считает, что такие бюджетные организации, как детские учреждения, относятся к объектам, нуждающимся в повышении энергоэффективности. Авторы предлагают использовать теплообменник, отвечающий всем требованиям.

Ключевые слова: электробойлер, теплообменник, пластинчатые и кожухотрубчатые теплообменники.

Согласно требованиям ФЗ №261 от 261 от 23 ноября 2009 года перед всеми бюджетными организациями поставлена задача энергосбережения и повышения энергетической эффективности.

Многие бюджетные организации уже прошли энергетические обследования, по результатам которых были выявлены объекты, требующие повышения энергоэффективности.

Так, например, в Астраханской области часто встречаются объекты, где приготовление горячей воды для нужд горячего водоснабжения (ГВС) происходит в электробойлерах. Режим работы этих устройств – каждый рабочий день (порядка 248 дней в году). При этом на приготовление горячей воды за год рас-

ходится большое количество электроэнергии (например, бойлер 2 кВт за год потребляет 4000 кВт*ч, затраты составляют 16 000 руб.). Альтернативой столь затратному нагреву является использование природного газа, однако его использование в детских учреждениях сильно ограничено по причине безопасности. Именно поэтому электробойлеры в школах и детсадах столь распространены.

Нами рассматривается мероприятие по приготовлению горячей воды без использования электроэнергии. Суть решения в следующем. В здании устанавливается водо-водяной теплообменник (название означает, что греющей и нагреваемой средой служит вода). Греющей средой служит вода из системы отопления. Как правило, качество этой воды хорошее и если использовать эту воду непосредственно для нужд ГВС, то оно неминуемо снизится, чего допускать нельзя. Греющая вода направляется в теплообменник, где отдает свою тепловую энергию нагреваемой воде. Нагреваемой водой служит вода из системы холодного водоснабжения (ХВС). Теплообменник способен готовить горячую воду в течение всего отопительного периода, а это примерно полгода. Таким образом, затраты на электронагрев воды можно снизить практически вдвое. Актуальность мероприятия очевидна.

Авторами статьи проведен анализ конструкций теплообменных аппаратов, который показал, что для реализации вышеописанного принципа наилучшим образом подойдут пластинчатые и кожухотрубчатые теплообменники. Пластинчатый теплообменник – это устройство, в котором тепло греющей среды передается нагреваемой среде через поверхность в виде пластины. Данный теплообменник обычно имеет не менее 10 пластин. Он характеризуется малыми массогабаритными свойствами. Однако пластины выполнены из нержавеющей стали, которая является недешевым материалом. Кожухотрубчатый теплообменник – теплообменник, представляющий систему труб, расположенных в корпусе. Внутри труб движется одна среда, а снаружи труб (но внутри корпуса) – вторая среда. Таким образом, теплообменная поверхность представляет собой трубку. Этот тип теплообменников характеризуется большими массогабаритными характеристиками, поскольку корпус очень массивный, ведь он вмещает немалый объем

труб и воды и имеет немалую толщину стенки. Теплообменник обычно выполнен из стали. Сталь является относительно недорогим материалом.

Поиск теплообменных аппаратов выявил, что промышленность ориентирована на изготовление относительно крупных теплообменников.

Самый маленький пластинчатый теплообменник, который мы нашли, насчитывал 8 пластин и стоил 10 000 руб. Самый маленький кожухотрубчатый теплообменник весил 100 кг и стоил 24 000 руб. Очевидно, если потребление ГВС на объекте является небольшим, то срок окупаемости мероприятия по установке такого водо-водяного теплообменника может превысить 10 лет, что позволяет задуматься о рациональности его внедрения.

Вместе с тем, как мы показали, рынок имеет спрос на теплообменники маленькой мощности, которые стоили бы в разы меньше, чем имеющиеся на рынке пластинчатые или кожухотрубчатые теплообменники.

Авторами доклада в рамках проектно-ориентированной образовательной модели CDIO предложена конструкция теплообменного аппарата, который отвечает требованиям низкой стоимости и высокой энергоэффективности.

Теплообменник представляет собой конструкцию «труба в трубе». Это разновидность кожухотрубчатого теплообменника. Новым является способ его изготовления, а также материалы. Классическое изготовление теплообменника основано на применении стальных труб. Мы предлагаем изготовление наружной трубы (корпуса) из полипропилена. По сравнению с классическим вариантом это позволяет снизить теплопотери в помещение, а также уменьшить массу агрегата и трудоемкость изготовления. Внутреннюю трубу мы изготавливаем из нержавеющей стали. Ввиду того, что толщина стенки такой трубы (1 мм) значительно ниже, чем стальная труба (3 мм), теплообмен через трубку из нержавеющей стали будет происходить быстрее, что приведет к снижению массогабаритных показателей предлагаемого теплообменника. Кроме того, данная труба имеет гофрированную форму, что способствует турбулизации потока (образованию микровихрей) вблизи стенки. Как известно, чем выше турбулизован поток, тем выше коэффициент теплоотдачи и тем меньшая площадь теплообмена требуется.

В конечном счете, чем лучше организован теплообмен, тем дешевле должен стать теплообменник.

Параллельно с изготовлением опытных образцов ведутся работы по созданию математической модели теплообмена в предложенной конструкции теплообменника.

Список литературы

1. Федеральный закон от 23.11.2009 N 261-ФЗ (ред. от 29.12.2014) «Об Энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ».