

УДК 621.57

**МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ОТОПИТЕЛЬНЫХ  
КОТЕЛЬНОЙ С УСТАНОВКОЙ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ**

Савич Д.С.

Научный руководитель – к.т.н., доцент Бобич А.А.

В статье рассматривается вариант модернизации производственно-отопительной котельной с применением тепловых насосов. Рассмотрено описание установки, предпосылки и условия её применения, экономическая выгода.

Модернизация котельных может проводиться по следующим причинам: устаревшее или износившееся оборудование, увеличение себестоимости вырабатываемого тепла или невозможность постройки новой котельной. В статье остановимся на вопросе энергосбережения.

Повышение эффективности использования первичных энергоресурсов является общей актуальной задачей большинства стран, так как дальнейшее развитие энергообеспечения потребителей традиционным экстенсивным путем, в основе которого лежит наращивание добычи первичных энергоресурсов, наталкивается на ограничения экономического, экологического и технического характера. Для увеличения эффективности котельной используется необходимое оборудование, например, тепловые насосные установки (ТНУ).

ТНУ – устройство непрерывного действия, предназначенное для передачи тепловой энергии от источника с низкой температурой к источнику с более высокой температурой. Для компенсации подобного противоестественного перехода тепловой энергии от холодного источника к горячему источнику требуется компенсация в виде затрат энергии, электрической или тепловой. Рассмотрим наиболее привлекательный вид ТНУ - абсорбционную тепловую установку (АБТН).

АБТН – высокоэффективное энергосберегающее оборудование для теплоснабжения различных объектов и предназначены для нагрева воды до 50 – 90°C с использованием в качестве источника энергии теплоты греющего пара с давлением до 0,75 МПа, а также низкопотенциальной сбросной или природной теплоты от различных источников с температурой 20 - 40°C. АБТН имеют исключительные потребительские свойства: высокую эффективность, экологическую чистоту, низкий уровень шума при работе, простоту в обслуживании, длительный срок службы и полную автоматизацию. Также преимуществом является то, что холодильный агент (водный раствор LiBr) не требует ни какого-либо учета в государственных институтах, связанных с охраной окружающей среды и, при квалифицированной эксплуатации, ни замены в течение всего срока службы АБТН, составляющего 30 лет.

Принцип действия АБТН основан на способности раствора абсорбента поглощать водяные пары, имеющие более низкую температуру чем раствор. Хладагент вода кипит под вакуумом на трубном пучке испарителя за счет теплоты, отводимой от циркулирующей в трубках охлаждаемой среды (источника низкопотенциальной теплоты). Водяные пары поглощаются

раствором абсорбента на трубном пучке абсорбера с выделением теплоты, которая отводится циркулирующей в трубках нагреваемой водой. Разбавленный раствор из абсорбера откачивается в генератор, где на трубном пучке осуществляется регенерация (выпаривание) поглощенных в абсорбере водяных паров за счет теплоты греющего теплоносителя. Сконденсированные нагреваемой водой в конденсаторе водяные пары хладагента возвращаются в испаритель, а концентрированный раствор - в абсорбер. Эффективность АБТН во многом зависит от температурного диапазона, в котором он эксплуатируется, и чем этот диапазон уже, тем выше энергетические показатели установки.

Рассмотрим варианты применения АБТН вместе с контактным теплообменником для утилизации теплоты глубокого охлаждения дымовых газов котельной и последующим нагревом сетевой воды в АБТН. Для рассматриваемых схем следует, что повышение эффективности использования топлива на отопительных, производственных и производственно-отопительных котельных достигается за счет использования теплоты глубокого охлаждения дымовых газов путем установки комплекта «АБТН–КТО» для диапазона нагрузок от 3 Гкал/ч и больших для топлив стоимостью выше 135 долларов за тонну условного топлива при числе часов работы с номинальной мощностью котельной 8,5 тыс. часов.

При числе часов работы с номинальной мощностью 5,5 тыс. часов диапазон тепловых нагрузок должен быть 5,0 Гкал/ч и выше. Чем выше тепловая нагрузка и число часов работы с номинальной мощностью, тем выше экономия условного топлива на котельной. В случае производственно-отопительной котельной, где имеется возможность использовать АБТН с паровым приводом, объем инвестиций оказывается в 1,3–1,5 раза меньше и показатели окупаемости улучшаются.

В итоге можно констатировать, что развитие энергосбережения на котельных за счет утилизации низкотемпературных тепловых потоков охлаждения уходящих дымовых газов с помощью контактных теплообменников и абсорбционных бромисто-литиевых тепловых насосов позволяет снизить расход топлива на величину до 12–15%. Также оказывается влияние на экономический показатель такой, как срок окупаемости, который получается сроком до 10 лет, что весьма приемлемо.

#### Литература

1. Романюк В.Н, Бобич А.А. Развитие энергосбережения на котельных за счет утилизации низкотемпературных тепловых потоков охлаждения уходящих дымовых газов [Текст] // Энергоэффективность. – 2020. – Август 2020. – С. 20-25.