

УДК 662.99

**ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВА НА
ОТОПИТЕЛЬНОЙ КОТЕЛЬНОЙ
INCREASING THE EFFICIENCY OF FUEL USE
IN THE HEATING BOILER**

Н.С. Мысливец, М.П. Кузьмич, К.И. Пеньковский
Научный руководитель – А.А. Бобич, доцент
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
giroscop@list.ru

M. Myslivets, M. Kuzmich, K. Penkovskiy.
Supervisor – A. Bobich, docent

Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

***Аннотация:** В тезисе рассмотрено техническое решение по утилизации теплоты парообразования водяных паров продуктов сгорания водогрейных котлов с применением абсорбционного теплового насоса и проанализирована его эффективность применительно к современным условиям эксплуатации систем теплоснабжения.*

***Abstract:** The thesis considers technical solution for the utilization of the heat of vaporization of water vapor from the combustion products of hot water boilers using an absorption heat pump and analyzes their efficiency in relation to modern operating conditions of heat supply systems.*

***Ключевые слова:** отопительная котельная, тепловой насос, пар.*

***Keywords:** boiler room, heat pump, steam.*

Введение

Большинство городов Беларуси являются промышленными узлами, предприятия которых имеют значительные технологические тепловые выбросы.

Установка АБТН на любом предприятии поможет снизить затраты на теплоснабжение на 40%, а также обеспечить подобные результаты в системах централизованного теплоснабжения жилых районов, находящихся в сопряженной зоне. Данная проблема утилизации теплоты дымовых газов решена

и апробирована на предприятиях в технически развитых странах. В качестве примера подобных предприятий в РБ можно привести завод “Полимир” ОАО “Нафтан”, на котором постоянно в течение года для обеспечения технологического процесса через градирни рассеивается в окружающей среде не менее 40 Гкал/ч тепловой энергии. Указанный низкотемпературный тепловой поток градирни можно объединить с ТЭЦ и котельными энергосистемы, чтобы с помощью АБТН обеспечить нагрев сетевой воды с затратами топлива, сниженными на 40%. [1]

Основная часть

Тепловой насос - это устройство непрерывного действия, предназначенное для передачи теплоты от источника с более низкой температурой к источнику с более высокой температурой. Известно несколько технологий, позволяющих реализовать данный процесс теплопередачи. В промышленных приложениях наиболее известны две из них: парокомпрессионная и абсорбционная. АБТН уступают по энергетическим характеристикам парокомпрессионным машинам, но если последние для своей работы требуют более ценную механическую (электрическую) энергию, то первые могут использовать относительно дешёвую тепловую энергию среднего или даже низкого потенциала (теплоту пара низкого и среднего давления, перегретой воды, выхлопных газов печей или газовых двигателей внутреннего сгорания и т. п.).

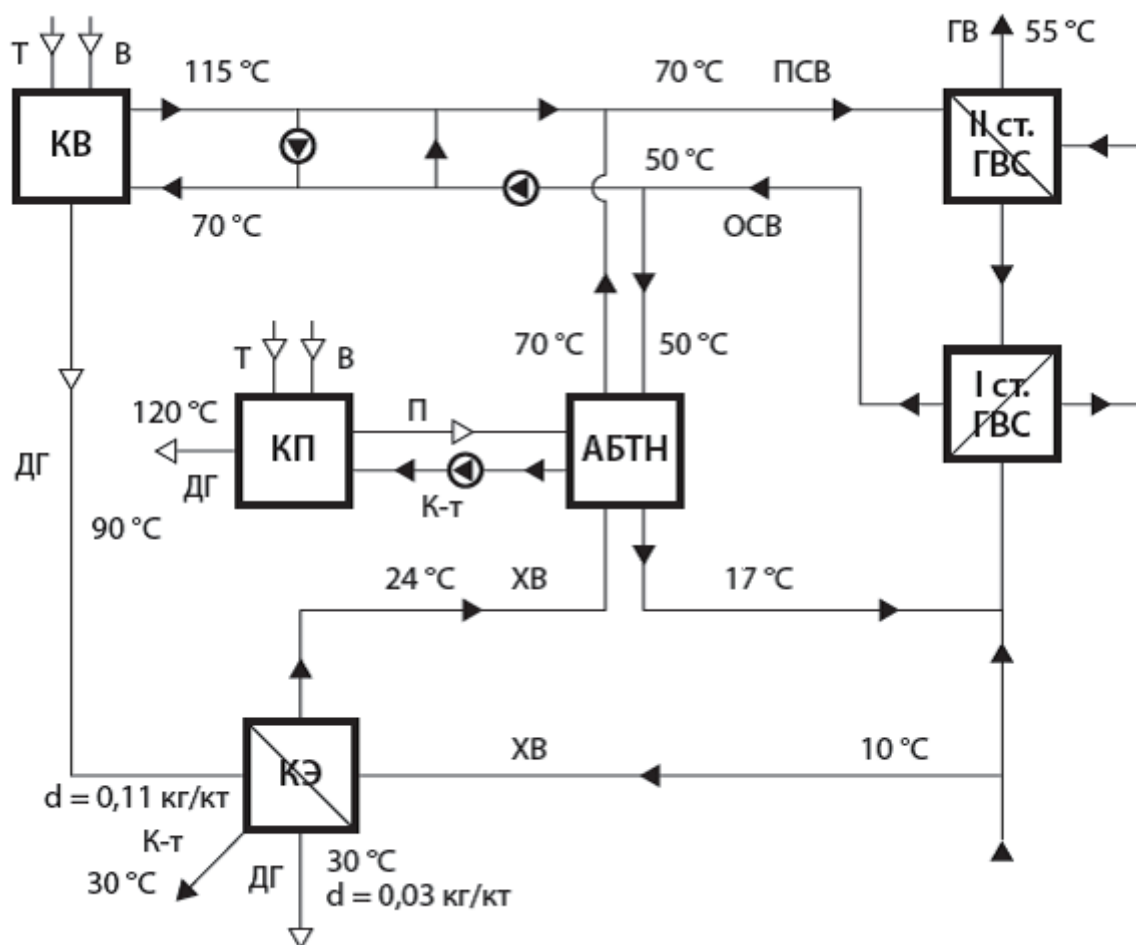


Рисунок 1 - Принципиальная схема использования АБТН в ОК (КВ-водогрейный котёл; КП-паровой котёл; КЭ-конденсационный поверхностный экономайзер; I ст.ГВС-подогреватель ГВС первой ступени; Т-топливо; В-воздух; ДГ-дымовые газы; П-пар; ХВ-холодная вода; ПСВ-прямая сетевая вода; ОСВ-обратная сетевая вода; ГВ-горячая вода)

В простейшем случае АБТН представляет собой сочетание четырёх теплообменников, размещённых в одном цельном корпусе. Два теплообменника (генератор и конденсатор) работают при высоком давлении, и их значение - получить в чистом виде легкокипящую жидкость, в нашем случае - воду. Два других теплообменника (испаритель и абсорбер) работают при

низком давлении. Их задачей является отвод теплоты от источника и превращение полученного пара в компонент жидкого раствора. В ходе превращений от абсорбера и конденсатора отводится теплота соответствующих процессов сорбции и конденсации, которая передаётся нагреваемому теплоносителю, например, сетевой воде. При этом в процессе эксплуатации установки требуется исключить переход температур хладагента через граничные значения, не допустимые для раствора воды в бромистом литии. Эти предельные значения температур теплоотдающего (утилизируемого) и тепловоспринимающего потоков и определяют допустимые температурные области, при которых возможна работа АБТН. Применение АБТН позволяет при наличии низкопотенциального теплоносителя с температурой от 20 до 65 °С получить теплоноситель с температурой до 80 °С с коэффициентом трансформации теплоты 1,66-1,76, а в двухступенчатых тепловых насосах - до 2,1. [2]

Заключение

За счёт охлаждения дымовых газов и использования скрытой теплоты парообразования водяных паров, содержащихся в продуктах сгорания, экономится более 7 % топлива на котельной. Для котельных, имеющих непосредственный отпуск горячей воды от котельной, более эффективным мероприятием может быть установка только конденсационного поверхностного экономайзера.

Литература

- 1) Экономия топлива при производстве тепловой энергии [Электронный ресурс]: - Режим доступа: http://www.energsovet.ru/entech.php?id=19&poz_f=0 - Дата доступа: 30.03.2021.
- 2) К вопросу о повышении эффективности отопительных котельных и мини-ТЭЦ [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://broad-ctx.by/stati/> - Дата доступа: 30.03.2021.