

УДК 621.57

РАЗВИТИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ НА КОТЕЛЬНЫХ ЗА СЧЕТ УТИЛИЗАЦИИ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ ОХЛАЖДЕНИЯ УХОДЯЩИХ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ.

Василевский И.В., Яцухно Я.С.

Научные руководители – д.т.н., профессор Романюк В.Н.,
старший преподаватель Петровская Т. А.

Повышение эффективности использования первичных энергоресурсов является общей актуальной задачей большинства стран, поскольку дальнейшее развитие энергообеспечения потребителей традиционным экстенсивным путем, в основе которого лежит наращивание добычи первичных энергоресурсов, наталкивается на ограничения экономического, экологического и технического характера. [1,2].

Для повышения эффективности котельных многие производители выпускают различные виды оборудования, к которым прежде всего относятся абсорбционные тепловые насосы (далее АБТН) и контактные газоздушные теплообменники. Те и другие известны давно, но при дешевом топливе использование таких теплообменников было не рентабельно.

В связи с чем, в данном докладе рассматривается устройство и принципиальная схема АБТН, а также варианты их использования на котельных для утилизации теплоты охлаждения дымовых газов с температурой до 40⁰С.

ТНУ – устройство непрерывного действия действия, предназначенное для передачи тепловой энергии от источника с низкой температурой к источнику с более высокой температурой. Для компенсации данного противоестественного перехода тепловой энергии от холодного источника к горячему требуется компенсация в виде затрат энергии, см. рисунок 1.

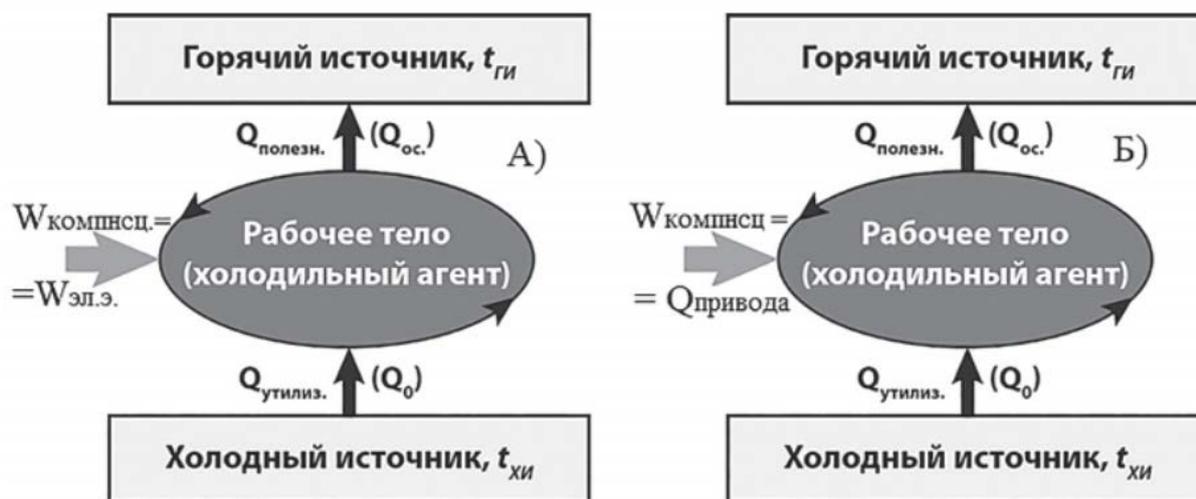


Рисунок 1 – Принципиальная схема ТНУ

Простейшая принципиальная схема АБТН включает в себя пять теплообменников, размещенных в двух корпусах, объединенных в устройстве заводской сборки и полной готовности (чиллер), приведена на рисунке 2 [3].

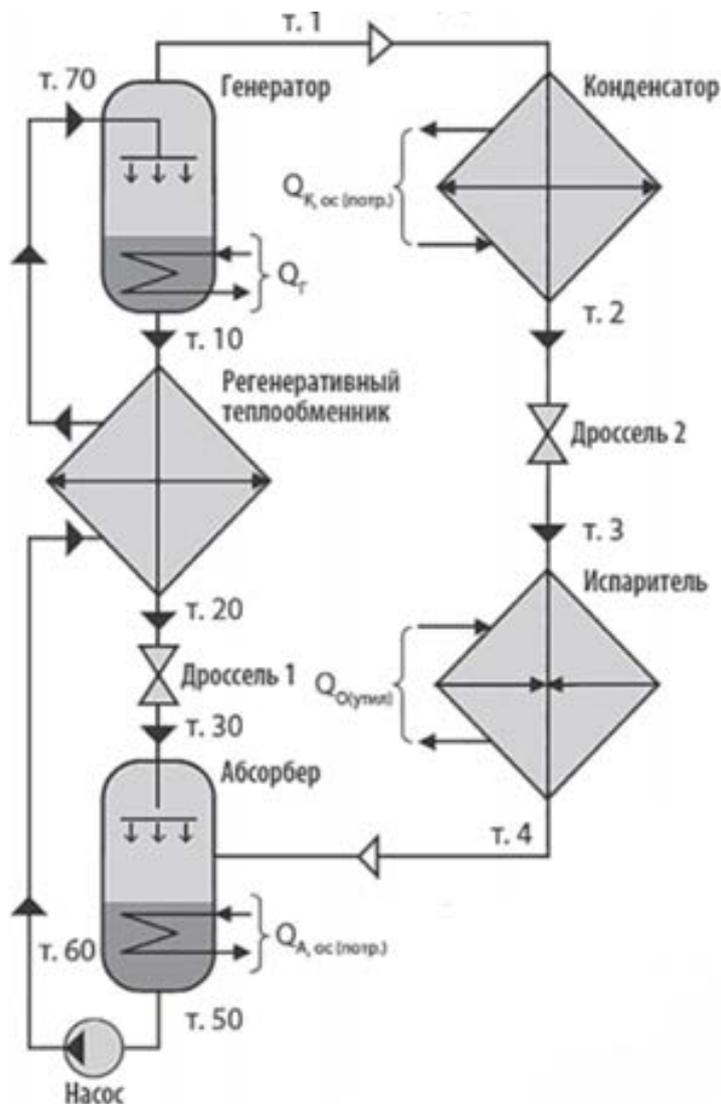


Рисунок 2 – Принципиальная схема простейшей АБТН

Три теплообменника (генератор, конденсатор и регенеративный теплообменник) работают при более высоком давлении (до 150 кПа) и их внутреннее назначение – получить из раствора практически в чистом виде легкокипящую среду – воду. Два других (испаритель и абсорбер) работают под вакуумом при разрежении менее 1 кПа, и их задача – отвод тепловой энергии от низкотемпературного теплового источника (температура до 45 °С), за счет которой вода из конденсатора превращается в пар с температурой около 2°С, который абсорбируется в компонент жидкого раствора, имеющего температуру 100°С.

В ходе описанных превращений от абсорбера и конденсатора отводится теплота соответствующих процессов сорбции и конденсации, которая в процессе теплопередачи идет на нагрев сетевой воды. Для привода АБТН используется тепловая энергия различных теплоносителей: влажный пар давлением до 500 кПа, вода с температурами на выходе АБТН не менее 120°С, выхлопные газы с температурой не ниже 300°С, наконец, природный газ, который сжигается в камере сгорания АБТН и который можно использовать как пиковый источник.

В генераторе в ходе кипения раствора образуется практически чистый пар низкокипящего компонента – воды, а конденсат, который образуется из пара раствора, поступает в испаритель, где поддерживается давление, обеспечивающее кипение воды при постоянной температуре. Образующийся пар поступает в абсорбер и так как он имеет большую концентрацию по сравнению с той, что требуется по уравнению сорбции, то устанавливается более низкая концентрация воды в паре над раствором за счет абсорбции избытков воды паровой фазы, идет конденсация холодных паров за счет их поглощения более горячей жидкой фазой раствор.

Эффективность АБТН зависит от выбранного температурного диапазона, и чем он уже, тем выше энергетические показатели установки.

Повышение эффективности использования топлива на отопительных, производственных и производство-отопительных котельных достигается за счет использования теплоты глубокого охлаждения домовых газов путем установки «АБТН-КТО» для диапазона нагрузок от 3 Гкал/ч и больших для топлив стоимостью выше 135 долларов за т.у.т. при числе часов работы с номинальной мощностью котельной 8,5 тыс. часов. Чем выше тепловая нагрузка и число часов работы с номинальной мощностью, тем выше экономия условного топлива.

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%.

Литература

1. Директива Президента Республики Беларусь от 14.06.2007 г. № «Экономия и бережливость – главные факторы экономической безопасности государства» // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2007. - №146. – 1/8668. Внесены изм. Указом Президента Республики Беларусь 26.01.2016 г. № 26 «О внесении изменений и дополнений в Директивы Президента Республики Беларусь № 3» // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. -2016. -1/16252.
2. Михалевич, А. А. Энергетическая безопасность Республики Беларусь: компоненты, вызовы угрозы [Электронный ресурс]. – 2010. – Режим доступа: http://nmnby.eu/pub/0911/energy_security.pdf. – Дата доступа: 26.03.2010.
3. Романюк, В.Н. Абсорбционные тепловые насосы в теплоэнергетических системах промышленных предприятий для снижения энергетических и финансовых затрат /В.Н. Романюк, А. А. Бобич, Д. Б. Муслина, и др. // Энергия и Менеджмент. – 2013. - №2(71). –С. 32-37.