

УДК 518.5:532.54

УТИЛИЗАЦИЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ТЕПЛОВЫХ ПОТОКОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА БАЗЕ АБСОРБЦИОННЫХ БРОМИСТО-ЛИТИЕВЫХ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ

Бойко Е.Г., Мосевич С.В.

Научный руководитель – Бубырь Т.В.

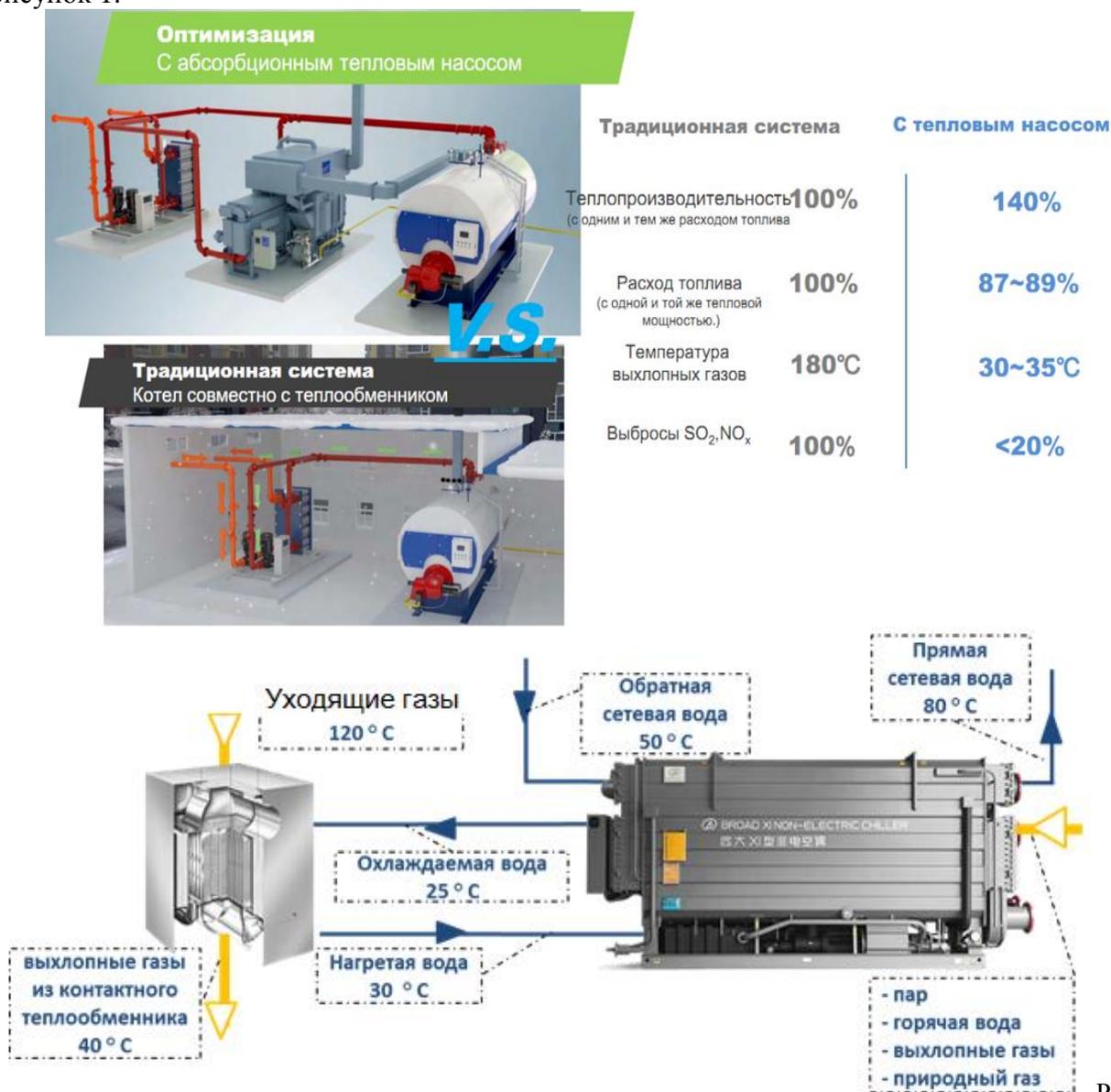
Введение. Ключевой энергетической проблемой современности является энергосбережение вообще и, прежде всего, на промышленных предприятиях, для которых актуально решение задачи обеспечения устойчивости продукции рынках, в том числе, через снижение энергетической составляющей себестоимости товаров. При этом, речь должна идти о снижении затрат на энергообеспечение на десятки процентов.

Решение обозначенной задачи, в том числе, может быть достигнуто за счет вовлечение в оборот низкотемпературных тепловых побочных производственных потоков путем интеграции в состав теплоэнергетических систем промышленных предприятий абсорбционных бромисто-литиевых тепловых насосов (АБТН), снижающих на 40–55 % топливную составляющую производства тепловой энергии, отпускаемой от АБТН, например, с сетевой водой. О перспективности соответствующих систем теплоснабжения в Беларуси на предприятиях энергетики и промышленности говорится уже на протяжении нескольких лет ранее внедрение новой техники вызывало опасения, порой базирующиеся на негативных примерах современности, то сегодня острота рисков снизилась, поскольку успешная работа новой техники подтверждается мировым опытом ее использования, и, кроме того, имеется положительный пример использования АБТН в Беларуси. В обозначенной работе описано успешная реализация проекта утилизации тепловых низкотемпературных ВЭР, и эксплуатация на ОАО «Светлогорскхимволокно» АБТН, обеспечивающего упомянутую утилизацию и нагрев сетевой воды до 82 °С за счет использования теплоты оборотной воды системы охлаждения компрессорной и пара от Светлогорской ТЭЦ. При этом поток «бестопливный» теплоты составляет величину 40–45 % от величины, эквивалентной соответствующему нагреву сетевой воды с помощью традиционных теплогенерирующих источников. Остается лишь констатировать, что это сигнал всем предприятиям о возможности перенимать опыт утилизации побочных тепловых низкотемпературных потоков большой мощности для обеспечения потребителей тепловой энергии требуемого температурного уровня – до 85 °С.

Абсорбционные технологии утилизации низкотемпературных тепловых побочных потоков производства (ВЭР). Абсорбционные технологии известны десятилетия и нашли широкое применение в различных отраслях промышленности самых различных стран мира. Признание в нашей стране они получили в роли абсорбционных холодильных машин (АБХМ), предназначенных для получения охлажденной воды с температурой 5–7 °С для различных систем промышленного кондиционирования и обеспечения охлаждения в различных технологических процессах. Но более востребованы они в Беларуси по климатическим условиям страны и специфике промышленных предприятий, большей частью теплотехнологических, могут стать в роли абсорбционных тепловых насосов, предназначенные для получения горячей воды температурой до 90 °С для нужд отопления и ГВС. АБХМ и в нашей стране, зарекомендовали себя с лучшей стороны, в результате получили и известность, и хорошую репутацию.

Сегодняшние технологии на базе АБТН позволяют использовать низкотемпературные побочные тепловые потоки, более известные как ВЭР, и при существующих ценах на АБТН и природный газ переход теплогенерирующего источника на нагрев сетевой воды со снижением затрат природного газа не менее, чем на 40 %, обеспечивает окупаемость не более чем за два года при ограничении простого срока окупаемости энергосберегающих проектов до четырех лет.

Большинство городов Беларуси являются промышленными узлами, предприятия которых имеют значительные разнообразные технологические тепловые выбросы, в т. ч. жидкие. Не менее 30 % тепловых выбросов промышленного узла имеют температуру до 50 °С и, по этой причине, не используются. Рассматриваемые тепловые низкотемпературные потоки в большинстве случаев имеют энергетический потенциал, превышающий возможность их прямого использования в собственной системе теплоснабжения. В рамках промышленных узлов рационально объединение систем теплоснабжения предприятий с использованием таких ВЭР, что еще более поднимает привлекательность рассматриваемой технологии, поскольку, в этом случае, практически все предприятия могут снизить затраты на теплоснабжение на 40 %, а также обеспечить подобные результаты в системах централизованного теплоснабжения жилых районов, находящихся в сопряженной зоне. В тех редких случаях, когда указанные побочные технологические потоки отсутствуют, утилизировать можно коммунально-бытовые стоки. Сопутствующая проблема использования последних в настоящее время успешно решена и апробирована в технически развитых странах. Кроме утилизации коммунально-бытовых стоков, что многими еще не воспринимается, целесообразно также рассмотреть более полное использование теплоты уходящих дымовых газов котельных и прочих огнетехнических установок с помощью АБТН, рисунок 1.



Рисун
ок 1. Примеры установки АБТН в комплекте с контактным теплообменником для охлаждения дымовых газов до 30 °С и нагреве сетевой воды до 85 °С

Успешно решается задача утилизации теплоты с водяным теплоносителем и в тех случаях, когда в штатных схемах предусмотрено использование парового теплоносителя, например, в красильных аппаратах отделочного производства трикотажных и текстильных предприятий. При этом, использование подобных установок на обеспечение теплотехнологических процессов, характеризующихся непрерывностью работы в течение всего года, приводит к наилучшим показателям. В качестве примера подобных предприятий 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, ОАО «Мозырсьоль», где по тем же технологическим причинам градирни рассеивают в окружающую среду непрерывно 35 Гкал/ч тепловой энергии. Подобная ситуация на ОАО «Белорусский металлургический завод», ОАО «Бобруйский завод биотехнологий», ОАО «Минский автомобильный завод», ОАО «Минский тракторный завод», ОАО «Борисовский завод медпрепаратов» и многие другие белорусские предприятия, избытки тепловых выбросов каждого из которых составляют десятки гигакалорий. Указанные источники тепловых низкотемпературных ВЭР предприятий можно объединить с ТЭЦ и котельными энергосистемы, имеющимися во всех городах и промышленных узлах и с помощью АБТН обеспечить нагрев сетевой воды с затратами топлива на 40 % меньшими. Кроме того, при этом разгружаются градирни, уменьшается снижение нагрузки на экологию за счет снижения тепловых выбросов и, наконец, уменьшается потребление воды, связанное с восполнением ее в системе оборотного водоснабжения при работе с испарительными градирнями.

Для завода «Полимир» ОАО «Нафтан», например, можно предложить только для внутреннего теплоиспользование проект по снижению затрат на теплоснабжение на 1,6 млн USD ежегодно за счет использования теплоты охлаждения оборотной воды с помощью АБТН с простым сроком возврата инвестиций не более 2-х лет, рисунок 2.

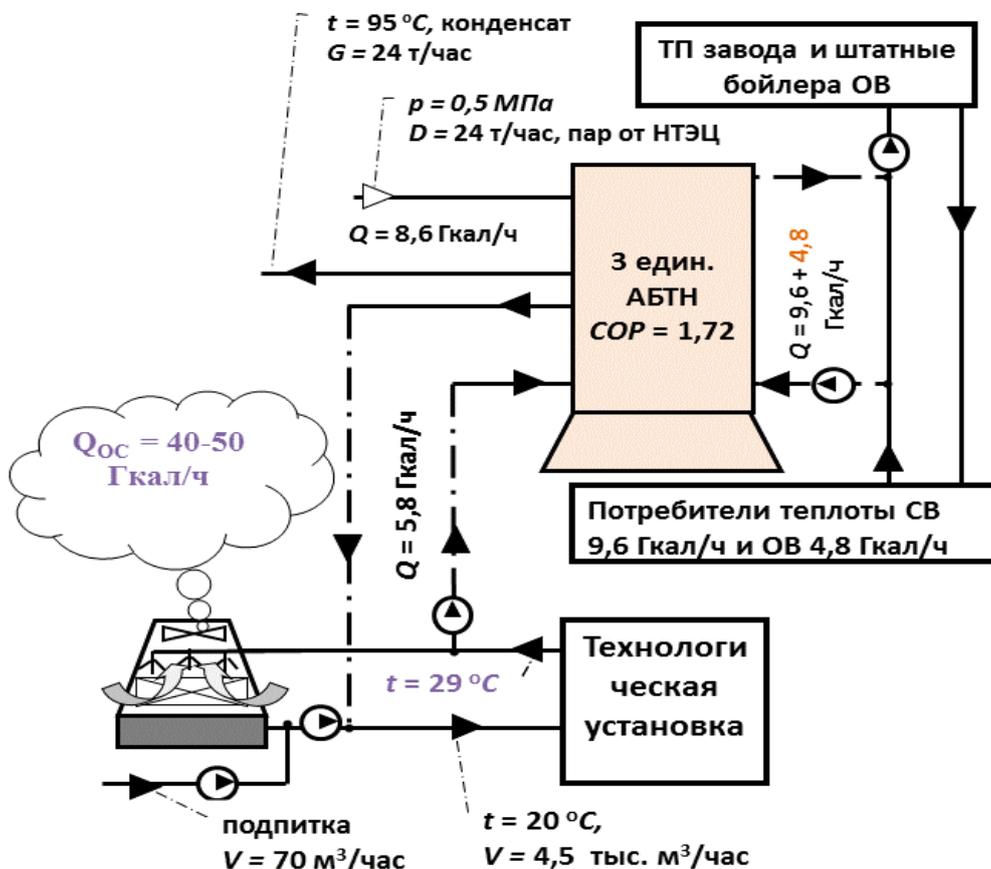


Рисунок 2. Вариант принципиальной схемы установки АБТН в системе теплоснабжения завода «Полимир» ОАО «Нафтан»

Предложения подобные упомянутым выше для завода «Полимир» ОАО «Нафтан» и др., возможны и для других предприятий, например, для ОАО «Бобруйский завод биотехнологий», ОАО «Борисовский завод медпрепаратов», ОАО «БШК» и пр. И во всех случаях они будут удовлетворять всем экономическим требованиям, предъявляемым к проектам. Так на ОАО «Минский автомобильный завод» по вышеприведенной схеме (рисунок 4) без проблем можно снизить затраты на теплоснабжение на 1,4 млн USD ежегодно за счет использования теплоты охлаждения оборотной воды с помощью АБТН с простым сроком возврата инвестиций не более 2-х лет.

Выводы

1. Интеграция абсорбционных бромисто-литиевых холодильных машин и тепловых насосов в состав хозяйственного комплекса Беларуси жизненно необходима, энергетически и экономически выгодна, прошла необходимую апробацию на предприятиях страны.

2. Интеграцию абсорбционных бромисто-литиевых тепловых насосов в состав хозяйственного комплекса Беларуси, на наш взгляд, следует ускорить, поскольку при этом существенно снижается потребность в импорте природного газа, которое можно оценить не менее 10 % объема потребности страны, уменьшается энергетическая составляющая себестоимости, что способствует повышению устойчивости продукции на внешних рынках.