

УДК 666.954

## УТИЛИЗАЦИЯ ПОБОЧНЫХ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОТОКОВ НА ПРИМЕРЕ ЗАВОДА ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ СВЕРХКРУПНОГАБАРИТНЫХ ШИН

Кулаков В.М.

Научный руководитель – д.т.н., профессор Романюк В.Н.

Одним из мероприятий по рациональному использованию топливно-энергетических ресурсов является утилизация побочных энергопотоков промышленных предприятий. Наибольший для нас интерес представляют низкотемпературные тепловые побочные потоки (до 50 °С), которые составляют значительную долю по объёму выбросов промышленных предприятий и районов. Данное проектное решение будет рассматриваться на примере завода по изготовлению сверхкрупногабаритных шин (СКГШ), однако, стоит отметить, что объектом использования побочных низкотемпературных потоков может служить и любое другое машиностроительное предприятие либо металлургический завод.

Теплоэнергоснабжение завода СКГШ производится от Бобруйской ТЭЦ-2. Пар от ТЭЦ подается в цех пароводоснабжения, где приготавливается перегретая вода для цеха вулканизации. Полученная вода поступает в автоклав, где происходит вулканизация автопокрышек. После процесса вулканизации на выходе мы имеем низкопотенциальный источник тепловой энергии. Для утилизации низкотемпературных выбросов применяется абсорбционный тепловой насос (АБТН). Тепловым насосом является устройство непрерывного действия, получающее энергию в форме теплоты и в форме работы, которая затем передаётся окружению в форме теплоты, при этом температура теплоприёмника выше температуры окружающей среды. Трансформация теплоты позволяет с помощью теплонасосных установок вовлекать в хозяйственный оборот значительные количества неиспользуемых вторичных энергоресурсов. Тепловая схема предприятия после внедрения оборудования представлена на рисунке 1.

После процесса вулканизации покрышек в автоклав подаётся охлаждающая вода для снижения температуры прессформ. Затем эта вода поступает в ёмкость, где смешивается с деаэрированной водой и с температурой 100 °С при помощи насоса поступает в теплообменник. В теплообменнике нагретая вода отдаёт свою теплоту 60 °С воде после АБТН и уже с температурой 65 °С поступает в тепловой насос. В АБТН она охлаждается до 30 °С и через градирню, где есть возможность ещё больше снизить её температуру, она подаётся вновь на охлаждение автоклава.

Нагретая вода после теплообменника поступает на устанавливаемые калориферы, где она нагревает воздух с температуры минус 20 °С. Если есть необходимость устанавливаемые калориферы работают совместно с существующими калориферами и лишь догревают воздух. После того как вода отдала свою теплоту воздуху, она с температурой 45 °С поступает в АБТН, где нагревается до 60 °С и цикл повторяется.

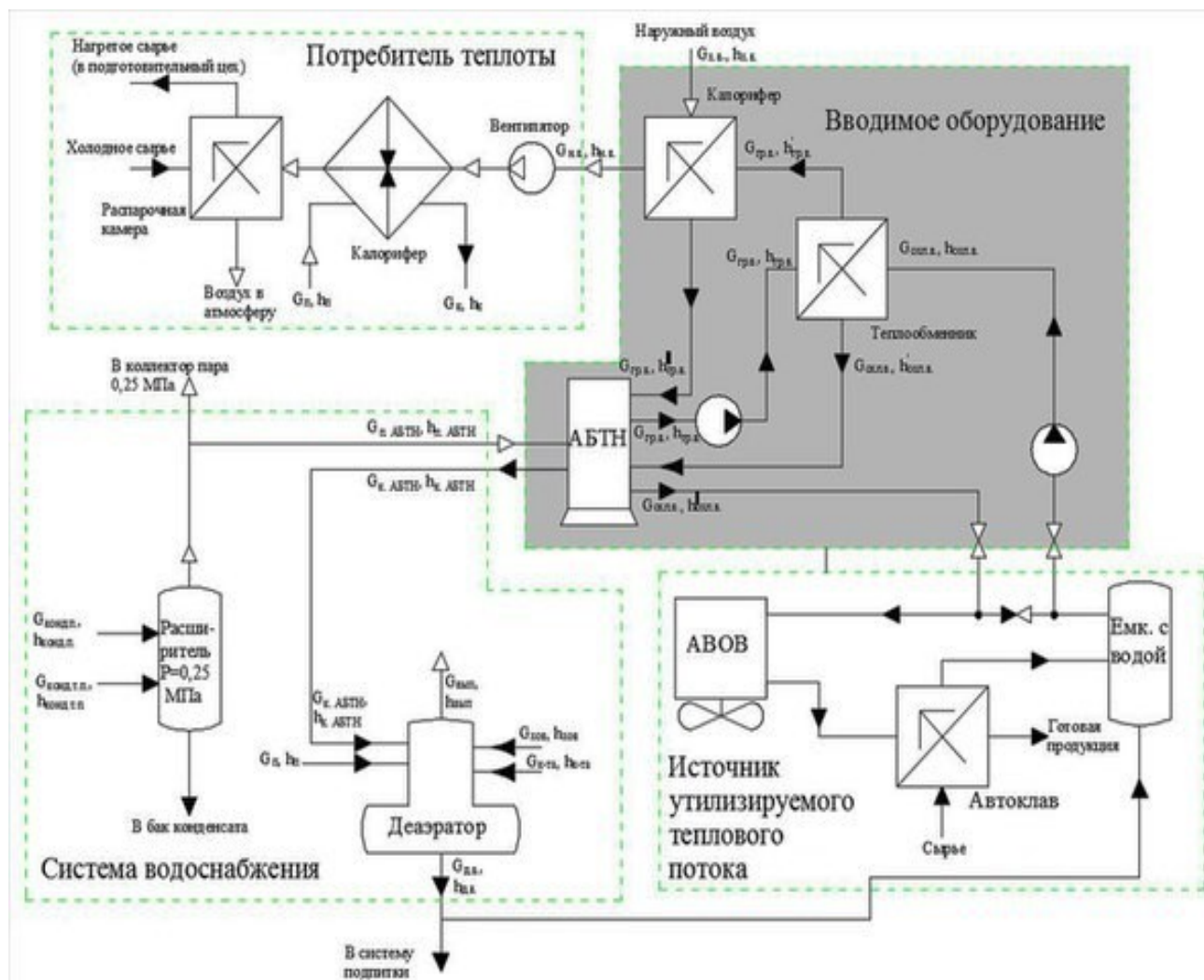


Рисунок 1. Тепловая схема завода после модернизации

Для привода АБТН из существующего расширителя мы забираем выпар давлением 0,25 МПа. Конденсат на выходе из теплового насоса с температурой 95 °С поступает в деаэратор, после чего направляется в ёмкость, где смешивается с нагретой водой после автоклава и цикл повторяется.

Цель данного проекта заключается в утилизации низкотемпературных потоков нагретой вулканизаторами воды и в применении её на распарочных камерах путём нагрева сырья. Данное решение позволяет сэкономить значительное количество пара, подаваемого с процесса вулканизации на калорифер для подогрева воздуха. Использование в энергетике тепловых насосов позволяет эффективно утилизировать первичные энергетические ресурсы (ПЭР). Данные технологии на сегодняшнем уровне обеспечивают уже не менее 40% снижения расхода топлива и финансов на получение сетевой и технологической горячей воды. Эффективность применения технологии трансформации теплоты определяется соотношением классического набора факторов: стоимости оборудования, затрат на его эксплуатацию, стоимости энергетических ресурсов, тарифов на электрическую и тепловую энергию, коэффициента использования установленной мощности. Основным же условием является наличие соответствующего побочного энергоресурса требуемого объёма и качества.

Литература

1. Романюк, В.Н. Основы эффективного энергоиспользования на производственных предприятиях дорожной отрасли: учеб. пособие / В. Н. Романюк, В.Н. Радкевич, Я.Н. Ковалёв; под ред. Я.Н. Ковалева. — Минск: УП «Технопринт», 2001. — 291 с.
2. Рудченко, А.В. Первый проект с применением абсорбционного теплового насоса большой мощности реализован в Беларуси / А.В. Рудченко, И.В. Кочемазов // Энергия и Менеджмент. — 2017. — № 1. — С. 18–21.
3. Седнин, В.А. К вопросу о повышении эффективности отопительных котельных и мини-ТЭЦ / В. А. Седнин, Д.М. Райко, В. М. Левин // Энергия и Менеджмент. — 2014. — 2015. — № 1(82). — С. 12–17.
4. Трубаев, П. А. Тепловые насосы: учеб. пособие / П. А. Трубаев, Б. М. Гришко. Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2009. — 142 с.
5. Хрусталёв, Б. М. К вопросу развития энергообеспечения промышленных теплотехнологий и систем теплоснабжения в Беларуси. Взгляд в ближайшее будущее и обозримую перспективу / Б. М. Хрусталёв, В. Н. Романюк, В. А. Седнин и др. // Энергетика. Изв. высш. учеб. заведений и энерг. объединений СНГ. — 2014. — № 6. — С. 31–47.