

Другой проблемой при переходе к собственному когенерационному комплексу является сопряжение структур генерации и потребления тепловых энергопотоков. В потреблении доминирует пар и для устранения перекоса необходимо и, как оказалось, возможно увеличить технологическое потребление энергии сетевой воды. Сегодня начальная температура технической воды составляет 30 °С, которую можно увеличить до 45–60 °С в зависимости от технологического процесса. Такое решение не нарушает технологических режимов и снижает потребность в последующем расходе энергии для нагрева потока до температуры теплотехнологической обработки, уменьшает потребление пара непосредственно в технологических аппаратах, увеличивает потребление водяного теплоносителя. Это крайне необходимо для выравнивания структур генерации и потребления тепловой энергии, что требуется для обеспечения эффективной работы когенерационного комплекса. Годовой отпуск: электроэнергия КК 36,3 млн кВт·ч или 70 % потребления, себестоимость 4,4 цента/кВт·ч; ТЭ – 34,6 тыс. Гкал. Срок окупаемости до 3 лет, УРТ – 156 г/кВт·ч, системная годовая экономия ПГ – 6,2 тыс. т у. т.

УДК 666.973

### **Исследование и термодинамический анализ теплотехнологии производства ячеистого бетона**

Мясникович В.В., Сверчков С.А., Левков К.Л.

Белорусский национальный технический университет,  
Государственное предприятие «Научно-технологический парк БНТУ  
«Политехник»

Производство ячеистого бетона является приоритетным для строительной Республики Беларусь и всего мира. Материал отвечает всем необходимым требованием. Рассмотрение технологической линии производства позволило выявить основной теплотехнологический процесс – тепловлажностная обработка массивов в автоклавах. Процесс характеризуется продолжительностью и нестационарностью процессов теплообмена. Основой термодинамического анализа послужили энергетические и массовые балансы процессов в автоклаве, составленные на основании разработанной структурной схемы.

В основе производства лежит 12-ти часовой процесс автоклавной обработки, с применением насыщенного пара давлением 1,2 МПа по норме 150 кг на 1м<sup>3</sup> готового изделия. Ячеистый бетон последовательно подвергается тепловлажностной обработке в процессах плавного подъема температуры, изотермической выдержки и сброса давления, в ходе которых происходит набор прочности. При производстве ячеистого бетона побочным продук-

том является сбрасываемый пар при опустошении автоклава и конденсат, непрерывно сливающийся из автоклавов в процессе тепло-влажностной обработки. Эти продукты являются тепловыми отходами или вторичными энергоресурсами (ВЭР) – наиболее распространенный вид энергетических отходов.

Необходимо применение комплексного подхода при решении задачи повышения энергоэффективности. Целесообразно совершенствовать теплотехнологическую схему на основании ее полного анализа.

Энергетический анализ линии автоклавной обработки производства ячеистого бетона показал невысокую энергетическую эффективность традиционных мероприятий: барботаж сбросного пара в конденсат, перепуск пара, вакуумирование с применением паровых эжекторов. Перечисленные мероприятия оказывают влияние на продолжительность рабочего цикла автоклава и требуют высокий уровень организации производства. Они также не позволяют эффективно утилизировать тепловую энергию сбросного пара и горячего конденсата вследствие образования пара вторичного вскипания. Таким образом, целесообразно рассмотреть возможность внешнего использования тепловых отходов, в особенности, для получения эксергетически ценных видов энергии.

УДК 629.735

### **Оптимизация с целью повышения экономии топлива схем высокотемпературных газотурбинных надстроек паротурбинных ТЭЦ**

Бобич А.А.

Белорусский национальный технический университет

Современным направлением технического перевооружения паротурбинных ТЭЦ, имеющих высокие начальные параметры, является переход к парогазовой технологии. Основными схемами парогазовых установок являются утилизационные и сбросные. Наибольшую энергетическую и экономическую эффективность обеспечивают утилизационные схемы, которые и получили широкое распространение в энергетике. В сбросных схемах газотурбинных установок (ГТУ) сопрягаются с существующими энергетическими котлами, что требует меньших инвестиций. Котлы способны изменять свою производительность от 40 до 100 % подачей топлива в горелки при поддержании номинальной мощности ГТУ, что важно для сохранения ее моторесурса. Высокая надежность пароснабжения вытекает из способности котла работать автономно без ГТУ. Все это успешно апробировано на Березовской ГРЭС. Основным недостатком схемы является высокий удельный расход топлива и поэтому использование сбросной схемы на КЭС не получило распространения.