

# Пионеры когенерации

**Пятилетний опыт работы когенерационной установки на Рубежанском картонно-тарном комбинате**

Энергетическая стратегия Украины до 2030 года предусматривает внедрение когенерационных и парогазовых циклов, которые уже широко применяются в мире. Когенерационные установки могут использоваться для совместной работы с энергосистемой, другими источниками электрической энергии, а также как автономный или резервный источник электроэнергии. Получаемое от них тепло применяется для систем отопления, технологических целей предприятия и для бытовых нужд.

/Н. Е. РЕМЕЗОК/

**К**ачественные экономические выгоды от реализации этих технологий состоят в развитии наиболее эффективного производства электрической энергии и теплоты. Поясняется это уменьшением топливной составляющей стоимости производства теплоты на таких электростанциях в сравнении с существующими котельными. Когенерационные установки существенно повышают экономическую привлекательность централизованного теплофикационного энергообеспечения и могут изменить опасную тенденцию последних лет к массовому отказу

потребителей теплоты от услуг ТЭЦ из-за высокой стоимости.

Внедрение когенерационных установок стимулирует восстановление и развитие отечественного энергомашиностроения (газовые поршневые двигатели, газотурбинные установки, электротехническое оборудование, системы автоматики и т. п.).

С каждым годом мировая экономика все сильнее чувствует уменьшение запасов первичных природных ресурсов, а с повышением цены на газ остро ощущают потребность в энергосберегающих технологиях большинство украинских предприятий. Лишь немногие из них оценили и спрогнозировали се-

годняшнюю ситуацию в энергетике и приняли инновационные решения. Так, в апреле 2003 г. на Рубежанском картонно-тарном комбинате (Луганская обл.) был построен и введен в эксплуатацию автоматизированный газотурбинный когенерационный энергоблок ГТЭ-15К. Это был первый проект парогазовой электростанции, разработанный ООО «Энерготехпром» и реализованный подрядной организацией «АК Южтрансэнерго» (г. Запорожье). Мощность газовой турбины была определена из условия обеспечения электрических нагрузок картонно-тарного комбината с целью снижения стоимости закуп-



Внедрение когенерационных установок **стимулирует восстановление и развитие отечественного энергомашиностроения**



## Технические характеристики оборудования

Газотурбинная установка ГТУ-15 (двигатель ДЖ-59)	Электрический турбогенератор	Котел-утилизатор паровой КУП 70-3,9-440ГА
<ul style="list-style-type: none"> <li>• мощность номинальная – 16300 кВт</li> <li>• эффективный КПД – 30%</li> <li>• температура газов на выходе – 355±370°C</li> <li>• давление топливного газа на входе в блок топливных агрегатов – 2,5±0,05 МПа</li> <li>• часовой расход топливного газа – 5450 нм³/ч</li> <li>• частота вращения выходного вала силовой турбины – 3000 об/мин</li> <li>• габариты контейнера (ДхШхВ) – 9500х3260х3445</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• мощность полная длительная – 20000 кВт</li> <li>• напряжение – 10500 В</li> <li>• частота тока – 50 Гц</li> <li>• Cos φ – 0,8</li> <li>• коэффициент полезного действия – 97,6%</li> <li>• частота вращения ротора – 3000 об/мин</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• номинальная паропроизводительность (с подтопкой) – 70 т/ч</li> <li>• паропроизводительность в автономном режиме – 20–45 т/ч</li> <li>• давление перегретого пара (изб) – 3,9 МПа</li> <li>• температура перегретого пара – 440°C</li> <li>• температура питательной воды – 104°C</li> <li>• теплопроизводительность по сетевой воде – 3,2 Гкал/ч</li> <li>• КПД в режиме подтопа – 80%</li> <li>• расход природного газа – 5150 нм³/ч</li> <li>• исполнение – открытой установки</li> </ul>

## Производители основного оборудования

- НПК «Зоря-Машпроект» г. Николаев, Украина – изготовитель газотурбинного двигателя ДЖ-59.
- ОАО «Привод» г. Лысьва, Россия – изготовитель электрического генератора Т-20-2У3.
- ОАО НТП «Укрпромэнерго» г. Харьков, Украина – изготовитель котла-утилизатора парового КУП-70-4,0-440.

ки электроэнергии до минимального уровня.

График работы энергоблока: выработка электрической и тепловой энергии (в виде пара и горячей воды) на тепловом потреблении ОАО РКТК.

Проектирование и строительство электростанции осуществлялось в сжатые сроки, в условиях действующего предприятия, в стесненных условиях, с максимальным использованием существующей инфраструктуры комбината. Рабочие чертежи поступали на стройку поэтапно: вынос сетей, фундаменты основного оборудования и каркаса здания, технологическая часть, электротехническая, архитектурная. Строительство началось до того, как последний комплект документации поступил на комбинат. Несмотря на то что проектирование выполнялось параллельно со строительством, это не помешало ходу реализации проекта, а только помогло закончить строительство в планируемые сроки. Авторский надзор в ходе строительства позволил оперативно решать возникающие вопросы.

Особенностью электротехнической части явилось то, что генератор и газовая турбина приобретались в комплекте как готовое изделие. Генератор этой поставки был напряжением 10,5 кВ, а существующее ГРУ комбината – 6,3 кВ. В связи с чем между генератором и существую-

щим ГРУ был установлен трансформатор 10,5/6,3 кВ мощностью 25 МВА. Далее генерируемая мощность выдавалась через реакторы на существующие секции ЗРУ-6 кВ ПС Картонная. Оставшаяся инфраструктура комбината по распределению электроэнергии сохранялась.

Состав основного оборудования энергоблока: газотурбинная установка ГТУ-15К (двигатель ДЖ-59) и котел-утилизатор паровой КУП 70-3,9-440ГА.

Обеспечение комбината сетевой водой предусмотрено от встроенного в котел-утилизатор газового подогревателя.

Оборудование ГТЭ-15К дополнило существующую схему электро- и теплоснабжения, в составе которой находились турбоагрегат противодавления с производственным отбором типа ПР6-3,4/1,5/0,5-1М производства КТЗ и два паровых котла типа Е-75-3,9-440ГМ (БКЗ-75-39ГМА) производства ПО «Сибэнерго-маш» (г. Барнаул). Выработка тепловой энергии на энергоблоке заменила аналогичную ей выработку на существующих паровых котлах ТЭЦ типа Е-75-3,9-440ГМ (БКЗ-75-39ГМА). Паровые котлы выведены в резерв для замещения котлов-утилизаторов во время плановых ремонтов энергоблока.

Котел-утилизатор оснащен подтопкой для обеспечения необходимых параметров пара за котлом и обеспечения требуемой производительности котла. Параметры пара на котле-утилизаторе определены из условия использования его для выработки электроэнергии в существующей паровой турбине и последующей передачи на технологические нужды картонно-тарного комбината.

Охлаждение оборудования энергоблока предусмотрено от двух градирен типа «Харьков-1000» производительностью по 160м³/час.

Проектирование и строительство было осуществлено за 15 месяцев. Уже в первые месяцы эксплуатации энергоблока были достигнуты проектные показатели работы ГТУ. Коэффициент использования топлива (КИТ) составил 80%. Себестоимость электроэнергии (с учетом существующей паровой турбины ПР6-3,4/1,5/0,5-1М) при достигнутой нагрузке оборудования составляет 0,17 грн/кВт·ч при стоимости отпущенной тепловой энергии 215 грн/Гкал.

Руководство Рубежанского КТК твердо говорит о том, что решение строить энергоблок было верным и позволило снизить себестоимость продукции, повысить ее конкурентоспособность, уверенно чувствовать себя на рынке товаров.

За пять лет работы энергоблока затраты на его строительство полностью себя окупили. В ближайшей перспективе комбинат намерен увеличить когенерационную мощность путем установки нового энергоблока.

В канун 10-летия работы хочется пожелать коллективу ООО «Энерготехпром» творческих успехов, экономической стабильности. Пусть множится установленная мощность энергоблоков, построенных по вашим проектам!