

## Когенерационная электростанция ООО «Тиротекс-Энерго»

### In brief

#### Cogeneration power station of Tirotext-Energo Ltd.

Cogeneration power station of Tirotext-Energo Ltd. can generate more than 250 mln kWh of electric power per year with high technical parameters and more than 450 000 Gcal of thermal power for the needs of technological processes and central heating. The station was commissioned in two phases. First power unit equipped with six MWM TCG2032V16 gas engine power plants and three Vitomax 200 RS waste-heat boilers was put into operation in 2010. The second unit equipped with two MWM TCG2032V16 gas engine power plants and one Vitomax 200 RS waste-heat boilers was commissioned in 2011. The station also includes four Vitomax 200 HS stand-by steam boilers. The main fuel for the station is cross-country pipeline natural gas.

**Н. В. Степанов, В. М. Петров – НПО «Рассвет-Энерго», г. Киев**

**В. А. Трёмбовельский – ООО «Виссманн», г. Киев**

**В. Ф. Левицкий – ООО «Тиротекс-Энерго», г. Тирасполь**

Когенерационная станция ООО «Тиротекс-Энерго» способна ежегодно вырабатывать свыше 250 млн кВт·ч электроэнергии с высокими техническими параметрами и свыше 450 тыс. Гкал тепловой энергии для технологических нужд и горячего водоснабжения предприятий.

**А**кционерное общество «Тиротекс», расположенное в промышленной зоне г. Тирасполя (Молдова), – одно из самых крупных текстильных предприятий в Европе и СНГ. Идея создания когенерационной станции на предприятии появилась еще в 2005 году. Тогда в Тирасполе была проведена международная конференция энергетиков, в которой приняли участие специалисты из Украины, России, Германии. Нужно было выбрать модель теплоэлектростанции, позволяющей ведущему предприятию Приднестровья самостоятельно производить электроэнергию и тепло для собственных нужд. Решение этой задачи было особенно важным для текстильщиков, поскольку доля затрат на энергоресурсы в себестоимости готовой продукции достигала 20 %.

Участниками конференции были и представители проектных организаций: ЗАО «Энергокаскад» (Москва), ДнепрВНИПИЭнергопром (г. Днепропетровск), НПП «Синапс» (г. Киев), а также НПО «Рассвет-Энерго» (г. Киев), ставшее впоследствии генеральным проектировщиком нового объекта.

На конференции были рассмотрены преимущества когенерационных установок самых различных модификаций немецких, финских, австрийских, японских производителей. Очевидно, что определяющими критериями при выборе той или иной энергоустановки является опыт ее эксплуатации, надежность, ресурс, окупаемость. При этом немаловажное значение имеет профессионализм проектировщиков и подрядчиков, а также дальнейшее обслуживание в эксплуатации.

В ходе конференции было принято решение в перспективе отказаться от традиционных поставщиков электрической и тепловой энергии. В качестве топлива для производства энергии предполагалось использовать природный газ, который прокачивается ООО «Тираспольтрансгаз» в Европу по магистральным газопроводам, находящимся в трех километрах от текстильного предприятия.

Специалистами НПО «Рассвет-Энерго» был проведен энергоаудит предприятия, и в 2008 г. по его результатам утверждено задание на проектирование когенерационной станции.

Согласно проекту, она должна обеспечивать ЗАО «Тиротекс» электроэнергией, технологическим паром, подогретой до 75 °С технологической водой, а также тепловой энергией для горячего водоснабжения и отопления.

Для производства электрической энергии были выбраны газопоршневые установки TCG2032V16 (компании MWM GmbH), для выработки тепловой – паровые котлы большой мощности Vitomax 200 HS M235 и котлы-утилизаторы Vitomax 200 RS (Viessmann Werke GmbH & Co. KG).

Когенерационная станция вырабатывает:

- электроэнергию – 31,04 МВт, напряжение 10,5 кВ (при  $\cos\phi = 0,8$ ):
  - первая очередь 2010 г. – 23,38 МВт (6 газопоршневых установок);
  - вторая очередь 2011 г. – 7,66 МВт (2 установки);
- насыщенный водяной пар (изб. давление 0,8 МПа):
  - первая очередь – 91 т/ч (3 паровых котла, 3 котла-утилизатора);
  - вторая очередь – 5,3 т/ч (1 котел-утилизатор, 1 резервный паровой котел);
- технологическую воду температурой 75 °С, с расходом 340 м<sup>3</sup>/ч.

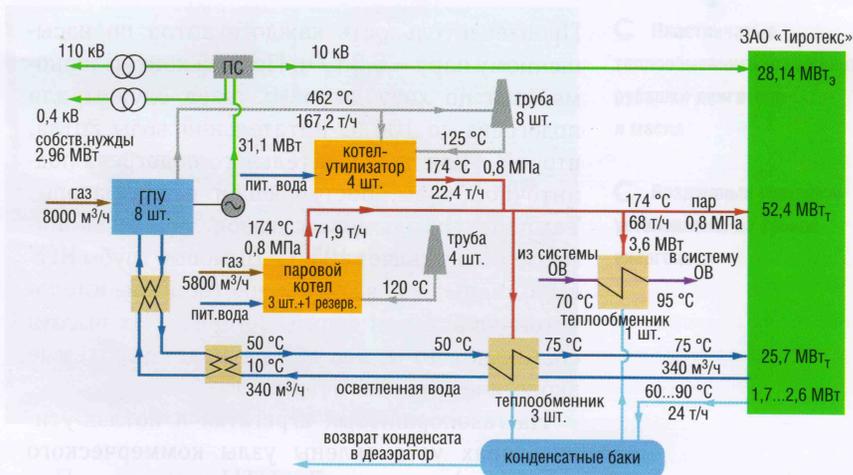
Технологическая схема когенерационной станции включает 8 газопоршневых установок, 4 паровых котла, 4 котла-утилизатора и 4 теплообменные секции (рис.).

Газопоршневые установки TCG2032V16 укомплектованы синхронными генераторами AVK 10,5 кВ. Единичная мощность установки – 3906 кВт ( $\cos\phi = 0,8$ ). Каждая ГПУ находится в отдельном звукоизолированном помещении, смонтирована на жесткой раме и установлена на фундамент на виброопорах.

В комплект поставки ГПУ входят системы охлаждения двигателя, аварийного охлаждения с теплообменниками и воздушными радиаторами (сухие градирни), система охлаждения интеркулера с воздушными радиаторами, глушитель, пульт управления TEM-EVO. Воздушные радиаторы расположены на крыше существующего здания котельной.

Поставку газопоршневых двигателей, техническое сопровождение проектирования и монтажа осуществила компания German Energy Systems Ltd. (региональное представительство MWM GmbH), которая обеспечивает также обслуживание когенерационных установок.

Паровые котлы высокого давления Vitomax 200 HS типа M235, с интегрированным экономайзером, имеют паропроизводительность

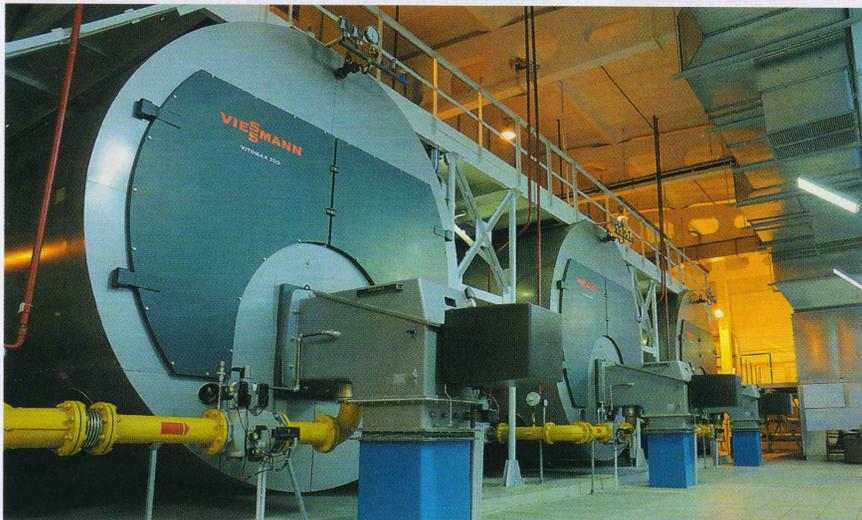


по 25 т/ч, КПД достигает 96 %. Один из котлов является резервным. Паровые котлы оснащены газовыми горелками WKG 80/3-AZM-NR и узлами регулирования давления природного газа фирмы Weishaupt.

Котлы-утилизаторы Vitomax 200 RS, с отдельно стоящим двухконтурным экономайзером, предназначены для утилизации тепла выхлопных газов от двух ГПУ. Выхлопные газы температурой около 460 °С подводятся от газопоршневых двигателей в отдельные газоходы.

Рис. Технологическая схема когенерационной станции

Газопоршневой двигатель TCG2032V16



Паровые котлы высокого давления Vitomax 200 HS типа M235 производства Viessmann

Производительность каждого котла по насыщенному пару – 5,3 т/ч. Первый контур экономайзера по ходу дымовых газов служит для подогрева до 106 °С питательной воды котла, второй – для предварительного подогрева подпиточной воды, поступающей в деаэраторы. Температура дымовых газов после экономайзера составляет 125 °С. Дымовые трубы КГУ выполнены из высококачественной кислотоустойчивой стали фирмы Jeremias. Их высота составляет 45 м, что обеспечивает требуемые экологические параметры ТЭС.

На газопоршневых агрегатах и котлах-утилизаторах установлены узлы коммерческого учета газа до линии редуцирования и технологического учета на трубопроводах подвода газа к каждой ГПУ и КУ. Учет природного газа ведется при помощи приборов фирмы Itron International (ранее Actaris).

В составе станции применены 4 кожухотрубных вертикальных пароводяных теплообменника HE 98-10 компании Powerline EnergieSysteme (Германия). Они предназначены для подогрева технологической осветленной воды с 50 °С до 75 °С, с расходом 340 м<sup>3</sup>/ч (три установки) и для нужд отопления, горячего водоснабжения и вентиляции когенерационной станции (одна установка). Температурный график 70...95 °С. Теплопроизводительность каждого теплообменника – 4140 кВт.

Технологическая вода после осветления с водоподготовительной станции подается на восемь пластинчатых теплообменных аппарата Alfa Laval M10 MFG. Теплоносителем теплообменников служит вода, циркулирующая по промежуточному нагревательному контуру для охлаждения рубашки двигателя, масла двигателя, аварийного охлаждения.

Далее подогретая до 50 °С вода подается на теплообменную станцию – 4 пароводяных теплообменника HE 98-10. Теплоносителем здесь служит пар, вырабатываемый котлами-

утилизаторами и паровыми котлами электростанции. В трех теплообменниках вода подогревается до 75 °С и подается в центральный тепловой пункт (ЦТП) текстильной фабрики. Конструктивно теплообменные станции выполнены таким образом, что конденсат, выходящий из теплообменников, охлаждается до  $t=75$  °С. При расходе технологической воды до 150 м<sup>3</sup>/ч вся поступающая вода нагревается до требуемой температуры (75 °С) в теплообменных аппаратах M10 MFG. Таким образом, дополнительного нагревания насыщенным паром в кожухотрубных теплообменниках не требуется.

Четвертый кожухотрубный теплообменник предназначен для получения горячей воды с параметрами 70...95 °С для нужд отопления и вентиляции электростанции в холодный период года. Поставку теплоэнергетического оборудования и техническое сопровождение проекта осуществляло ООО «Виссманн» (г. Киев).

Учет пара, горячей технологической воды, масла и возвращаемого конденсата, измерение уровней масла и конденсата производится при помощи приборов фирмы Endress+Hauser. Кроме того, осуществляется автоматический контроль качества питательной воды (O<sub>2</sub>, pH, электропроводность) и конденсата (Fe<sub>2+</sub>, общая жесткость, мутность). Все сигналы с первичных приборов подаются в диспетчерскую и на АСУ ТП верхнего уровня.

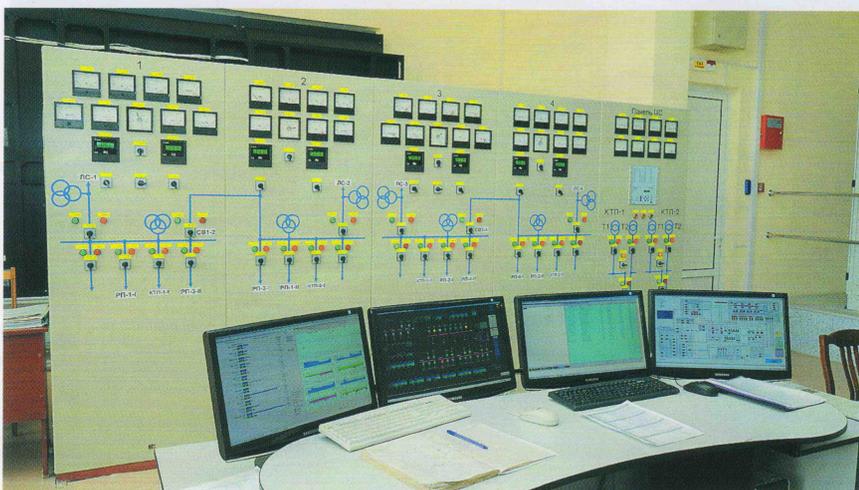
Располагаемая активная электрическая мощность восьми газопоршневых установок TCG2032V16 обеспечит покрытие в перспективе электрических нагрузок ЗАО «Тиротекс» в максимальном режиме на 100 %.

В соответствии с проектными решениями, выдача мощности генераторов ТЭС осуществляется на шины 10 кВ ГРУ 10 кВ предприятия «Тиротекс», а также по линиям связи – на шины 10 кВ ПС хлопчатобумажного комбината (ХБК). Параллельная работа генераторов с энергосистемой осуществляется через трансформаторы 330/110/10 кВ мощностью 200 МВА подстанции ХБК.

Для повышения надежности электроснабжения ЗАО «Тиротекс» используются два источника: автотрансформаторы 1АТ и 2АТ 330/110/10 кВ и генераторы когенерационной электростанции. Действует схема, при которой в здании станции установлено ГРУ 10 кВ с четырьмя секциями шин, на каждую из них подключены линии связи с подстанцией ХБК и генераторы. На линиях связи с ПС смонтированы токоограничивающие реакторы.

Для запуска ТЭС в автономном режиме, при отсутствии внешнего питания и подачи напряжения 0,4 кВ на собственные КТП,

Центральный щит  
управления электростанцией





С Пластинчатые теплообменники охлаждения рубашки двигателя и масла

С Воздушные градирни установлены на крыше энергоцеха

предусмотрены две дизель-генераторные установки мощностью по 250 кВт (компания FG Wilson), расположенные в отдельном здании.

Создание автономной электростанции позволяет вырабатывать необходимое количество электроэнергии с высокими техническими параметрами (частота, отклонение и колебание напряжения и т.д.), соответствуя нормам качества в системах электроснабжения.

Все энергетическое оборудование, используемое в проекте, сертифицировано и прошло специальные испытания. Вырабатываемая энергия при соблюдении соответствующих режимов эксплуатации оборудования дает возможность снизить затраты на энергообеспечение предприятия. Так, запуск новой паровой котельной позволил снизить суммарный расход газа на 25 %.

По оценкам НТЦ «Биомасса» (г. Киев), в рамках соглашений по Киотскому протоколу снижение эмиссии парниковых газов за период 2010–2015 гг. составит 363 тыс. тонн CO<sub>2</sub>-экв.

Весной 2010 года было создано ООО «Тиротекс-Энерго», которое уже в августе начало промышленное производство и отпуск потребителям тепловой и электрической энергии. Когенерационная станция ООО «Тиротекс-Энерго» способна вырабатывать ежегодно свыше 250 млн кВт·ч электроэнергии с высокими техническими параметрами и более 450 тыс. Гкал тепла для технологических нужд и горячего водоснабжения. Сегодня потребителями производимой энергии являются более 20 предприятий и организаций Приднестровья. **Д**

## Новости

### ТЭС на биогазе построена в Турции.

На ТЭС смонтирована установка для выработки биогаза из отходов молочной фермы, принадлежащей компании ILCI (Анкара). Проектные работы и авторский надзор за строительством осуществляло, согласно контракту, ООО «Зорг Украина». Строительные работы выполнены заказчиком самостоятельно.

Биогазовая установка предназначена для переработки 50 тонн навоза и 3 тонн кукурузного силоса в сутки. Биогаз будет использоваться для работы энергоблока JMS 208 GS-B.L производства GE Energy Jenbacher gas engines. Электрическая мощность энергоблока составляет 249 кВт, тепловая – 250 кВт.

При принятии турецким парламентом «зеленого тарифа» в размере 13 евроцентов за кВт, окупаемость проекта составит три года. В Турции уже работают несколько биогазовых установок на отходах мусорных свалок. Данная установка стала первой, работающей на навозе.

### Поставлено оборудование для моноблока ПГУ-400 Нижневартовской ТЭЦ.

В состав основного оборудования для ПГУ-400 МВт входит газовая турбина Frame 9FA, паровая турбина 109D-12 и генераторы. Компания GE установит оборудование и обеспечит техническое обслуживание энергоблока в рамках 12-летнего контракта. Проект позволит удовлетворить растущие потребности в электрической энергии, а также эффективно использовать попутный газ для ее производства.

Электростанция будет работать на очищенном попутном газе с месторождений ТНК-ВР. Использование ПНГ в качестве топлива отвечает требованиям законодательства, согласно которому с 2012 г. должно утилизироваться 95 % всего газа, вырабатываемого в стране.

Оборудование энергоблока доставлено на место строительства. В коммерческую эксплуатацию парогазовая установка будет запущена в середине 2013 года. Институт «Теплоэлектропроект» (филиал ИЦ ЕЭС) подготовил проектную документацию, которая прошла государственную экспертизу. В соответствии с техническим заданием, проект предусматривает установку двух ПГУ комбинированного цикла электрической мощностью по 400 МВт.

*Нижневартовская ТЭЦ является одним из крупнейших поставщиков электрической энергии в Уральском федеральном округе и обслуживает растущие энергетические потребности г. Нижневартовска. Расширение станции позволит увеличить ее мощность на 800 МВт.*