

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МАЛОЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

*В.Г. Фоменко, С.И. Филипенко*

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко,  
г. Тирасполь, Приднестровье*

Сегодня все большее распространение в мире получают разнообразные виды альтернативных источников выработки электроэнергии. «Альтернативность» многих из них обуславливается экономичностью и экологичностью используемых технологий. Анализ альтернативы получения энергии показал, что в условиях энергодефицита наиболее перспективным направлением развития электроэнергетики в Приднестровье являются наплавные или погружные гидростанции малой мощности, которые могут использовать энергию реки Днестр. В настоящее время в мировой энергетике прослеживается стойкая тенденция к увеличению производства и потребления энергии. Даже с учетом значительных структурных изменений в промышленности и перехода на энергосберегающие технологии, потребности в тепло- и электроэнергии в ближайшие десятилетия будут увеличиваться.

Приднестровье, будучи небольшим регионом (площадь 4,1 тыс. км<sup>2</sup>, 513 тыс. населения), обладает мощным энергетическим комплексом, включающим тепловую электростанцию Молдавскую ГРЭС мощностью 2520 МВт и гидроэлектростанцию – Дубоссарскую ГЭС мощностью 48 МВт. Хотя республика в полной степени обеспечивает себя электроэнергией и в большей степени ее экспортирует, для нашего региона актуально и имеются все возможности для развития возобновляемой энергии, Наиболее перспективны: малая гидроэнергетика, использующая течение реки Днестр (наплавные, деривационные,



Рис. 1 Территориальная организация электроэнергетики Приднестровья

погружные микро-ГЭС); ветроэнергетика, использующая роторные ветроэлектростанции малой мощности; в меньшей степени – фотопреобразователи (гелиоэлектростанции или солнечные электростанции) и установки получения биогаза. При удачном эксперименте следует разработать республиканскую программу, в которой поручить изготовление агрегатов ВИЭУ заводам Приднестровья («Электромашу», «Литмашу», «Электроаппаратура» и др.). Новое производство даст дополнительные рабочие места и повысит эффективность и экологичность экономики республики.

Необходимо усилить работу по исследованию и внедрению установок возобновляемой энергии в экономику и хозяйство Приднестровья. Чем раньше начнется этот процесс, тем быстрее будут достигнуты результаты. Использование в настоящее время природного газа в качестве топлива на Молдавской ГРЭС не снимает проблемы накопившихся с 1964 г. золошлаковых отходов от сжигания каменного угля, их влияния на окружающую среду. Такие отходы уже имеются в количестве более 13 млн. т. и в дальнейшем их необходимо утилизировать. Энергостратегия «газовой паузы» близка к своему исчерпанию в силу

естественного истощения наиболее рентабельных месторождений газа в России. По оценкам специалистов РАО «Газпром» она продлится не более 6-7 лет.

В конце 80-х гг., после аварии на Чернобыльской АЭС, был свернут проект строительства Дубоссарской гидроаккумулятивной и Молдавской АЭС. Мощная Дубоссарская ГАЭС и Молдавская (Григориопольская) АЭС (планировались энергоблоки в районе Дороцкое-Григориополь, Григориополь-Бутор, Бутор-Черница) могли бы создать дополнительные рабочие места и позволили бы стать Приднестровью значительным участником энергорынка Юго-Восточной Европы. Но с другой стороны, реализация этих проектов резко обострила бы экологические проблемы региона, непосредственно затрагивая интересы Молдовы и Одесскую область Украины.

В Приднестровье возможны варианты строительства мини-ГЭС на участках Днестра в окрестностях населенных пунктов Грушка, Кузьмин, Каменка, Рашково, Строенцы, Гидирим, Григориополь, Бутор, Бычок, Чобручи. Перспективными является строительство биогазовых станций при животноводческих комплексах в Григориопольском, Дубоссарском и Рыбницком районах, а также гелиостанций в окрестностях города Рыбница и в Слободзейском районе.

Более детально рассмотрим результаты и перспективы развития в Приднестровье когенеративной электроэнергетики. Тем более это актуально, так как электростанция такого типа уже введена в строй в регионе. Особо широкое применение когенераторов в мире говорит о новой тенденции к развитию локальной энергетики, как наиболее экономически эффективной и экологичной отрасли топливно-энергетического комплекса [1].

Использование когенерационных установок позволяет существенно увеличить общий коэффициент использования топлива, что в значительной степени сокращает расходы на энергообеспечение. Когенерация – это технология комбинированной выработки энергии, которая позволяет увеличить экономическую эффективность использования первичного источника энергии – газа, для получения двух форм энергии – тепловой и электрической. Когенерационная установка дает энергетическую независимость потребителей, надежную подачу энергии, существенное снижение затрат на получение тепловой энергии, значительную экологизацию производства [1, 8].

Когенераторная станция представляет собой использование первичного источника энергии – газа, для получения двух форм энергии: тепловой и электрической. Главное преимущество когенераторной электростанции перед обычными электростанциями состоит в том, что преобразование энергии здесь происходит с большей эффективностью. Иными словами, когенераторная (когенерационная) установка позволяет использовать то тепло, которое обычно теряется. Значительно снижается потребность в топливе. Использование когенерационной установки сокращает расходы на энергообеспечение ~ 100\$/кВт. Когенераторная установка – это, прежде всего, энергетическая независимость, снижение затрат на тепло и относительная экологичность [2].

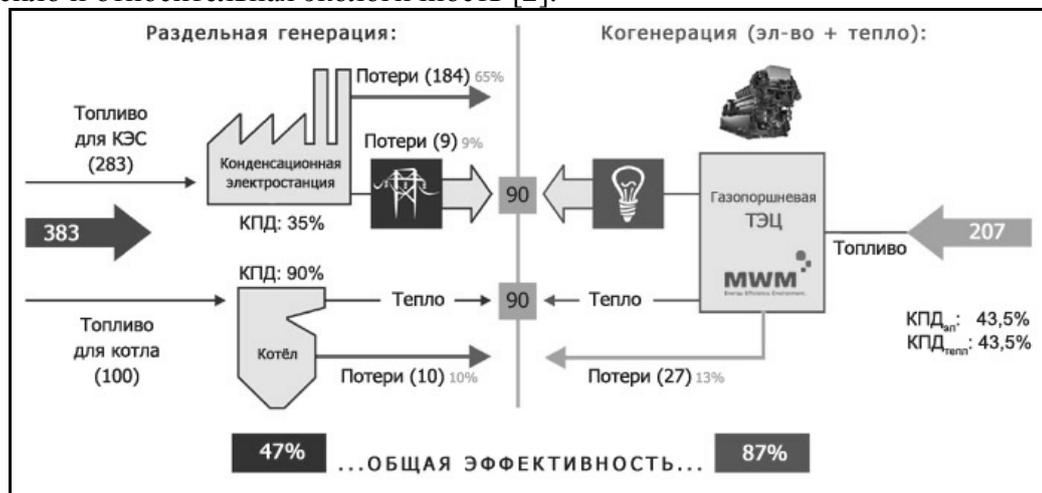


Рис. 2 Экономическая эффективность когенерации.

Она состоит из газового двигателя, генератора, системы отбора тепла и системы управления. Тепло отбирается из системы выхлопа, масляного радиатора и системы охлаждения двигателя. На 100 кВт электрической мощности потребитель получает ~120 кВт тепловой мощности в виде пара и горячей воды для отопления и водоснабжения. Когенераторные электростанции успешно покрывают потребность в недорогой электрической и тепловой энергии [4].

Таким воплощенным проектом стала когенерационная электростанция «Тиротекс-Энерго». Она представляет собой комплекс оборудования, включающий газопоршневые двигатели, электрогенераторы, систему утилизации тепла и систему визуализации, контроля и управления электрическим и технологическим оборудованием. Введение в строй такой станции позволяет эффективно дополнять рынок энергоснабжения без существенной реконструкции сетей, при этом значительно улучшает качество электрической и тепловой энергий. Преимущества когенерации несомненны и в отношении экологии, так как она позволяет существенно сократить вредные выбросы в атмосферу по сравнению с отдельным производством электрической и тепловой энергий. Результатом изучения и обобщения мирового опыта применения когенерационных установок, стал вывод, что их использование в Приднестровье, будет способствовать повышению энергетической безопасности и надежности работы промышленных предприятий, а также даст возможность создать дополнительные рабочие места [9].

Оборудование, установленное и используемое на когенерационной станции «Тиротекс-Энерго», является продукцией лучших европейских и мировых производителей, сертифицировано и прошло специальные испытания на территории нашего государства. Новый энергокомплекс может работать как параллельно с сетями «Днестрэнерго», так и в автономном режиме. Все агрегаты станции функционируют автоматически, человек только контролирует их работу. С 1 августа 2010 г. «Тиротекс-Энерго» начало промышленное производство и отпуск потребителям электрической и тепловой энергий. Она способна вырабатывать ежегодно свыше 250 миллионов кВт/ч электрической энергии с высокими техническими параметрами (частота, отклонение и колебание напряжения и т.д.) и свыше 450 тыс. Гкал тепловой энергии на технологические нужды предприятий и горячее водоснабжение. В состав «Тиротекс-Энерго» входят также водо-канализационный цех, паросиловое хозяйство, компрессорная станция по выработке сжатого воздуха, и участок электросетей и подстанций [8, 9].

На сегодняшний день потребителями энергии, вырабатываемой «Тиротекс-Энерго», являются более 20-ти приднестровских предприятий и организаций, в их числе: ЗАО «Тиротекс»; ООО «Шериф»; ЗАО «СК «Шериф»; ЗАО «ТВКЗ «КВИНТ»; ЗАО «Тираспольский хлебокомбинат»; СЗАО «Интерднестрком»; ЗАО «Тираспольский комбинат хлебопродуктов»; ООО «Завод ДСК»; АОЗТ «Молдавизолит»; ЗАО «Бендерский комбинат крахмалопродуктов»; ГУП «ГК Днестрэнерго» [8, 9].

**Применение когенераторных электростанций** в городах позволяет эффективно дополнять рынок энергоснабжения, без реконструкции сетей. При этом значительно увеличивается качество электрической и тепловой энергий. Автономная работа установки позволяет обеспечить потребителей электроэнергией со стабильными параметрами по частоте и по напряжению, тепловой энергией со стабильными параметрами по температуре. Потенциальными объектами для применения когенерационных установок выступают промышленные производства, нефтеперерабатывающие заводы, больницы, объекты



Рис. 3 Когенерационная электростанция «Тиротекс-Энерго»

жилищной сферы, газоперекачивающие станции, компрессорные станции, котельные и т.д. В результате внедрения когенераторных электростанций возможно решение проблемы обеспечения потребителей теплом и электроэнергией без дополнительного строительства мощных линий электропередачи и теплотрасс. Приближенность источников к потребителям позволит значительно снизить потери передачи энергии и улучшить ее качество, а значит, и повысить коэффициент использования энергии природного газа. Тираспольская станция – одна из крупнейших в Европе. В качестве топливных газов она использует промышленные газы и канализационный метан. Станция имеет значительный потенциал для дальнейшего развития. В перспективе планируется перейти на тригенерацию, т.е. помимо электроэнергии и пара, станция будет вырабатывать холод для технологических нужд и кондиционирования помещений предприятия [9].

Когенерационная установка является *эффективной альтернативой тепловым сетям*, благодаря гибкому изменению параметров теплоносителя в зависимости от требований потребителя в любое время года. Она не подвержена зависимости от экономического состояния дел в крупных теплоэнергетических компаниях. Когенераторная установка вырабатывает электроэнергию и тепловую энергию в соотношении ~1:1,2. Доход (или экономия) от реализации электричества и тепловой энергии покрывает все расходы на когенераторную электростанцию; окупаемость капитальных вложений на когенераторную установку происходит быстрее окупаемости средств, затраченных на подключение к тепловым сетям, обеспечивая тем самым быстрый и устойчивый возврат инвестиций. Установка хорошо вписывается в электрическую схему отдельных потребителей и в электрические сети города при параллельной работе с сетью. Когенераторные электростанции покрывают недостаток генерирующих мощностей в городах. Появление установок позволяет разгрузить электрические сети, обеспечить стабильное качество электроэнергии и делает возможным подключение новых потребителей [2, 3].

*Секционирование (пакетирование) когенераторов* в форме энергокластеров стало возможным лишь в последнее время, когда появились надежные, высокоточные системы управления, основанные на достижениях микропроцессорной техники и компьютерных технологий. С помощью *кластеров* стало возможным построение больших когенераторных установок, экономическая эффективность которых не хуже единичного блока, работающего при номинальной нагрузке. Особенно важным применением таких когенераторов является электроснабжение жилых массивов, в которых отсутствуют промышленные потребители и отношение максимальной и минимальной нагрузки в течение суток достигает десятков раз, так как российские условия делают невозможным продажу вырабатываемой в ночное время электроэнергии сетям как, например в Европе. Важным экономическим фактором распространения секционированных когенераторных систем является то, что удельная стоимость (в расчете на 1 кВт мощности) малых установок ниже, чем удельная стоимость единичных когенераторов большей мощности. Положительной особенностью секционированных когенераторных систем является их более высокая надежность [3, 4].

Важным фактором в пользу выбора когенератора является его *экологическая безопасность*. Подобные установки имеют низкий уровень выбросов в атмосферу токсичных веществ и удовлетворяют самым жестким международным и российским стандартам. Предприятия, имеющие собственную когенераторную установку, смогут обеспечить собственные потребности в электроэнергии. При этом не только снизится себестоимость основной продукции предприятий, но и значительно возрастет его энергетическая безопасность, поскольку потери в подаче электроэнергии от центральных энергетических компаний не будут влиять на ход технологического процесса.

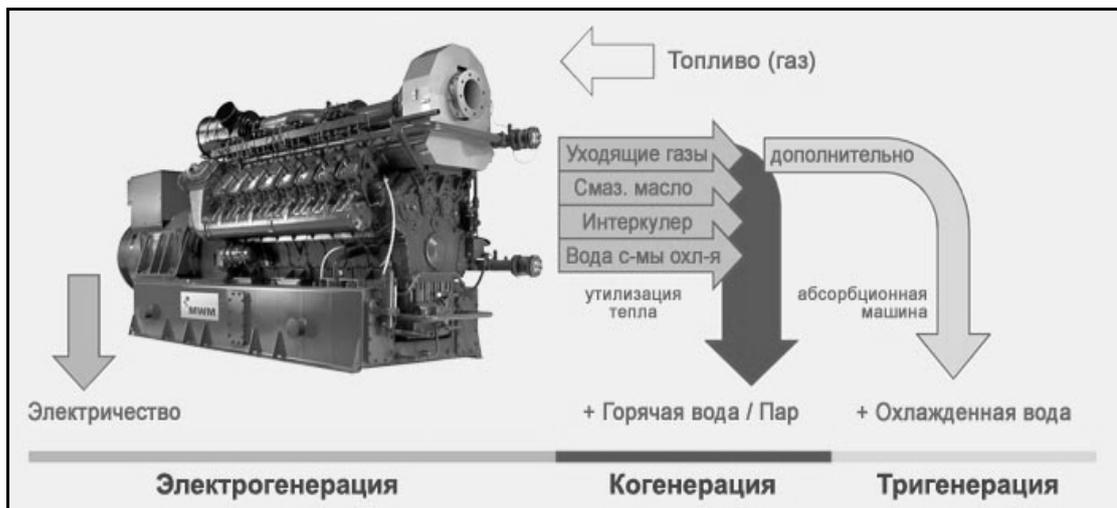


Рис. 4 Экологическая эффективность когенерации

Когенерация, используя первичное топливо эффективней традиционной энергетики, снижает выбросы загрязняющих веществ (оксида азота, двуокиси серы и летучих органических соединений) в 2-3 раза, в зависимости от конкретного случая. Станции когенерации малы и обычно расположены внутри существующих зданий и заводских территорий. Компактность когенерационных станций является одним из их явных преимуществ. Уровень вредных выбросов этого типа станций на порядок ниже уровня крупных электростанций. Системы когенерации особенно полезны в районах, где развитие ограничено вследствие экологических ограничений [5].

Системы отопления, вентиляции и кондиционирования часто не обеспечивают должного контроля за влажностью или удовлетворяет потребности здания с помощью наружного воздуха. В комбинации с осушителем воздуха, когенерационные системы обеспечивают лучший контроль за влажностью нежели стандартные системы и снижают потенциал роста плесени и числа бактерий. В комбинации с системой когенерации, абсорбционные холодильники могут уменьшать эмиссии парниковых газов. Свалки больших городов и очистные сооружения городской канализации при утилизации метана в малых и средних системах когенерации дают не только дополнительную электроэнергию городу, но и примерно в 20 раз уменьшают загрязнение атмосферы по сравнению с его сжиганием [5, 6].

Таким образом, когенерационная электростанция - это экономически эффективный и достаточно экологичный способ выработки энергии, снижающий издержки производственных процессов и решающий задачу утилизации вредных промышленных и коммунальных выбросов. Именно эти задачи призвана решить и успешно решает станция «Тиротекс-Энерго» в условиях крупного промышленного производства в пределах урбанизированной территории.

#### Литература

1. Доклад д-ра Симона Минетта, директора COGEN Europe, представленный на 5-ой ежегодной конференции COGEN Europe.
2. Клименко В.Н., Сабашук П.П., Клименко Ю.Г. и др. Энергетические характеристики когенерационной установки на частичных тепловых нагрузках // Промышленная теплотехника. 1997, № 3. С. 51-56.
3. Клименко В.Н. Проблемы когенерационных технологий в Украине // Промышленная теплотехника. 2001, № 4-5. С. 106-110.
4. Когенерационные системы с тепловыми двигателями: справочное пособие. / Под ред. А.И. Мазура; Ин-т прикладных исслед. в энергетике. – К.: ИПЦ АЛКОН НАН Украины, 2008.
5. Любчик Г.М., Варламов Г.Б., Маляренко В.А. Теплоэнергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії. К.: ІВЦ «Політехшка». 2003. – 232 с.

6. Разуваев А.В. Целесообразность применения систем утилизации тепла ДВС // Турбины и дизели. 2010. №1. С 48 - 50.
7. Combined Heat and Power. Evaluating the benefits of greater global investment // IEA Publications. 2008.
8. Фоменко В.Г. Экологические аспекты функционирования когенерационной электростанции «Тиротекс-Энерго» // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы IV Международной научно-практической конференции 9–10 ноября 2012 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2012 – С. 318-320.
9. Сайт ООО «Тиротекс-Энерго». Доступно: [tirotex-energo.com/about\\_us\\_ru1.htm](http://tirotex-energo.com/about_us_ru1.htm)