

УДК 338.465.4

## ***БИОГАЗ КАК ОСНОВА КОГЕНЕРАЦИИ В ТЕПЛОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ РОССИИ***

***Егорова Д.А.***

*к.э.н., старший преподаватель,*

*Департамент корпоративных финансов и корпоративного управления*

*Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации*

*Москва, Россия*

### **Аннотация**

Актуальность представленного в статье исследования обусловлена высокой социально-экономической значимостью теплоснабжения в России. Статья посвящена вопросам совместного производства тепловой и электроэнергии, а также использования альтернативного вида топлива для электрогенерации – биогаза, как результата переработки биологических отходов. Автор предлагает комплексно решать проблему неэффективности российского централизованного теплоснабжения: внедрением когенерации на базе мини-ТЭЦ, использованием биогазовых установок, развитием законодательной базы, регламентирующей малую распределённую генерацию.

**Ключевые слова:** теплоснабжение, тепло-энергетический комплекс, альтернативные источники энергии, «зеленая» экономика

## ***BIOGAS AS THE BASIS OF COGENERATION IN THE HEAT AND POWER SECTOR OF RUSSIA***

***Egorova D.A.***

*Candidate of Economics, Senior Lecturer,*

*Department of Corporate Finance and Corporate Governance  
Financial University under the Government of the Russian Federation  
Moscow, Russia*

### **Annotation**

The relevance of the research presented in the article is due to the high socio-economic importance of heat supply in Russia. The article is devoted to the issues of co-production of heat and electricity, as well as the usage of an alternative type of fuel for power generation - biogas, as a result of processing biological waste. The author proposes a comprehensive solution to the problem of the inefficiency of the Russian centralized heat supply: the introduction of cogeneration on the basis of mini- combined heat and power plant, the usage of biogas plants, the development of the legislative framework governing small distributed generation.

**Keywords:** heat supply, heat and energy complex, alternative energy sources, green economy

В мировом пространстве отрасль теплоснабжения является одной из важнейших с точки зрения социально-экономической значимости. Климатические условия и территориальное расположение стран обуславливает размер и организацию национальных систем теплоснабжения. Российская система теплоснабжения на сегодняшний день является самой крупной в мире. Локальный характер российской системы теплоснабжения позволяет отнести регулирование отрасли к задачам местного законодательства.

За последнее десятилетие остались нерешенными две основные проблемы теплоснабжения [3]:

- Высокий уровень физического и морального износа коммунальной инфраструктуры, что является причиной неэффективного распределения энергии вследствие потери ресурсов при передаче тепла, а также возрастающей вероятности аварийных ситуаций.
- Убыточность преобладающего большинства теплоснабжающих организаций, в том числе, по причине низкой платежной дисциплины потребителей тепла.

Последствия указанных проблем обуславливают неэффективность отрасли теплоснабжения в целом и в сочетании формируют некий замкнутый круг: убыточность теплоснабжающих компаний не позволяет им в необходимом объеме финансировать модернизацию и ремонт коммунальной инфраструктуры, что, в свою очередь, приводит к все большим потерям тепловой энергии. Дополнительным препятствием на пути преодоления перечисленных проблем служит низкая инвестиционная привлекательность отрасли для частного капитала. Несмотря на очевидные достоинства теплоснабжающей организации в качестве объекта инвестирования, такие как стабильность поступления коммунальных платежей, востребованность отрасли и предоставляемых услуг на рынке, поддержка государства на разных уровнях власти, исследуемая нами отрасль по-прежнему мало привлекательна для частных инвесторов.

Данное обстоятельство повышает роль государственного регулирования и поддержки теплоснабжения в России. В Стратегии развития теплоснабжения и когенерации в Российской Федерации до 2020 года (далее – Стратегия), разработанной в соответствии с требованиями Федерального закона от 28 июня 2014 г. №172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», сформулированы долгосрочные ориентиры развития отрасли теплоснабжения. Это и совершенствование системы тарифообразования, и нарастающая важность применения когенерации.

Когенерация – явление для российского теплоснабжения не новое, еще в советское время в ходу был термин «теплофикация»: комбинированное производство тепловой и электроэнергии. Ключевым преимуществом когенерации является утилизация тепла после получения электроэнергии. При теплофикации процесс выработки электроэнергии и тепла идет параллельно.

Несмотря на технический характер предлагаемого в Стратегии решения, можно достаточно четко сформулировать приносимый им экономический эффект (рис.1).

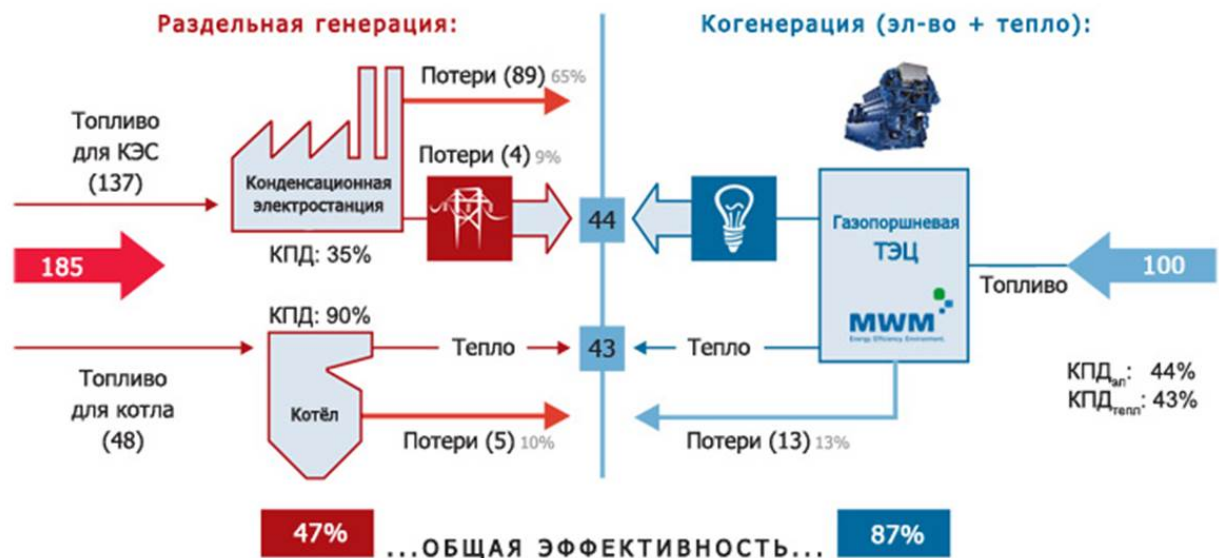


Рис.1. – Сопоставление результатов раздельной и совместной генерации тепловой и электроэнергии [6].

Рассмотрим основные составляющие экономического эффекта внедрения когенерации [2]:

1) Появляется возможность снизить удельное потребление топлива вследствие того, что тепло является побочным продуктом электрогенерации.

- 2) Децентрализация системы теплоснабжения, которая является одним из условий успешного внедрения когенерации, позволит обеспечить локальную энергетическую независимость.
- 3) Эксплуатация мини-ТЭЦ с газопоршневыми установками позволяет снизить себестоимость 1 кВт энергии в 2 и более раз по сравнению с сетевой электроэнергией.
- 4) Когенерация позволяет экономить до 60% энергии по сравнению с отдельной выработкой электроэнергии на электростанциях и использованием нагревательных котлов.

Упомянутая ранее децентрализация системы теплоснабжения может быть обеспечена за счет установки локальных мини-ТЭЦ, работающих на основе газопоршневых установок (рис. 2).

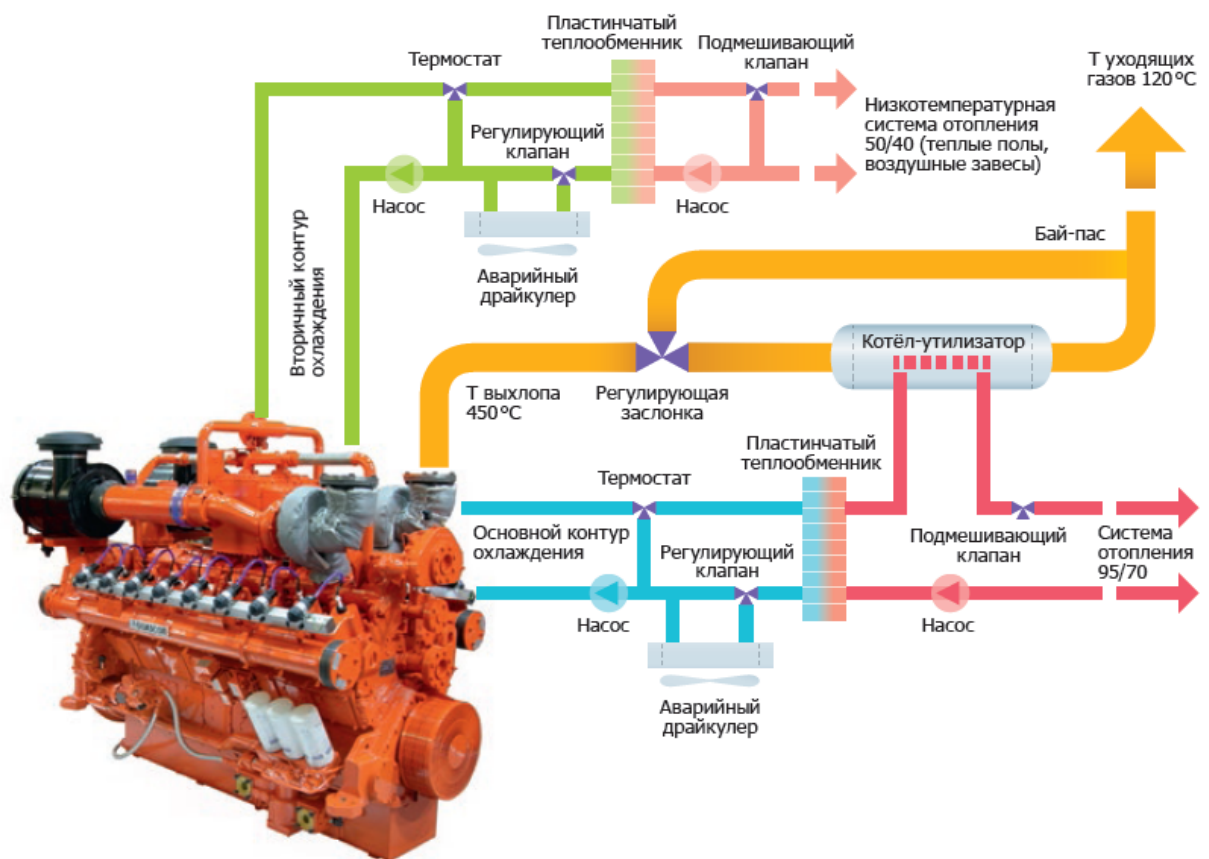


Рис. 2 - Схема газопоршневой установки в мини-ТЭЦ [6]

Экономический эффект перехода от централизованной системы теплоснабжения к локальным мини-ТЭЦ может быть обусловлен в первую очередь уменьшения себестоимости генерации тепловой и электроэнергии. Срок окупаемости мини-ТЭЦ составляет от 2 до 5 лет, при этом достоинством подобных локальных систем является возможность быстрого ввода в эксплуатацию, возможность монтажа мини-ТЭЦ на базе устаревшей коммунальной инфраструктуры, высокая экологическая безопасность и срок полезного использования минимум 25 лет.

Эксплуатация мини-ТЭЦ с газопоршневыми установками обуславливает актуальность вопроса об использовании альтернативных видов топлива в российской энергетике [1]. В настоящее время вопросами «зеленой экономики» занимается Ассоциация развития возобновляемой энергетики. Биогаз является одним из видов топлива, который возможно применять для получения энергии, в том числе в рамках когенерации.

Для того, чтобы использовать биогаз в мини-ТЭЦ, необходима не просто газопоршневая, а специализированная биогазовая установка, которая позволит энергоснабжающей организации переработать биологические отходы в газ [4]. На основе полученного в процессе переработки биогаза впоследствии будет происходить когенерация. Использование биогаза решает несколько проблем:

- Дополнительный источник топлива для мини-ТЭЦ.
- Решение экологической проблемы локального характера [4].
- Безотходное производство при наличии в организации биологических отходов.
- Повышение энергетической независимости потребителей энергии.

Технически в биогаз можно переработать любые виды органического сырья. Это могут быть продукты сельского хозяйства: навоз, птичий помет, зерновые и т.д. Также могут быть переработаны отходы рыбного и забойного

цеха, бытовые отходы, отходы молокозаводов и прочих предприятий пищевой промышленности.

Для того, чтобы обозначить степень эффективности переработки биологического сырья в горючий газ, приведем следующие сведения [5]: в среднем из тонны навоза крупного рогатого скота получается 50–65 куб.м. биогаза с содержанием метана 60%, из различных видов энергетических растений — 150–500 куб.м. с 70% метана, максимальное количество биогаза — 1300 куб.м. с содержанием метана до 87 % — можно получить из животного жира [8].

Использовать биогаз в целях энергогенерации могут как энергоснабжающие организации в рамках централизованной системы энергообеспечения потребителей, так и организации, работающие в сфере сельского хозяйства или пищевой промышленности для собственного потребления. В таком случае, организация может выйти на уровень безотходного производства и энергетической независимости.

Биогазовая установка в силу своих технических характеристик может учитывать особенности различных потребителей, в связи с этим она разрабатывается и создается по методу модульного строительства. Данное обстоятельство позволяет использовать технологии переработки биологических отходов на принципиально разных уровнях. Это может быть как бытовое использование в домашних хозяйствах, так и создание биогазовых электростанций, состоящих из комплекса установок с интеллектуальным управлением и мощностью в диапазоне мегаватт. В настоящий момент единичные примеры биогазовых электростанций успешно функционируют в Калужской и Владимирской области в рамках крупных агрокомплексов. Мировым лидером в области создания и функционирования биогазовых электростанций остается Германия [8]. Так, на территории Германии работает крупнейший биогазовый парк Nawaro Bio-Energie Park Güstrow. В российской



практике эксплуатации биогазовых установок, срок окупаемости инвестиций в их создание по оценке энергосервисных организаций не превышает 3 лет.

Таким образом, комплексное решение наиболее актуальных проблем современного российского теплоснабжения может включать следующие действия: создание эффективной коммунальной инфраструктуры на базе газопоршневых установок, когенерация, передача основных функций генерации и распределения тепловой и электроэнергии мини-ТЭЦ, использование альтернативных источников энергии, например, переработка биологических отходов и получение биогаза для последующей генерации энергии.

*Выполнено автором при поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект: Развитие финансово - экономических механизмов привлечения инвестиций в природоохранные проекты, номер проекта: 19-010-00678).*

### **Библиографический список**

1. Баадер В. Биогаз: теория и практика/ В. Баадер. – М: Колос. – 2011.
2. Егорова Д.А. Экономический эффект когенерации в рамках энергоснабжения/ Д.А. Егорова// Экономика: вчера, сегодня, завтра. - 2017. - Т. 7. - № 8А. - С. 34-41.
3. Егорова Д.А. Энергосервисный контракт как инструмент финансирования проектов энергоэффективности в организациях ЖКХ / Д.А. Егорова// Управленческие науки в современном мире. - 2016. - Т. 1. - С. 193-195.
4. Костромин Д.В. Анаэробная переработка органических отходов животноводства в биореакторе с барботажным перемешиванием Анаэробная переработка органических отходов животноводства в биореакторе с барботажным перемешиванием: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01. - М, 2010.
5. Малофеев В.М. Биотехнология и охрана окружающей среды: Учебное пособие. М.: Издательство Арктос. – 2011. - 352 с.



6. Официальный сайт ООО «Немецкие Энергетические Системы» (GES Ltd.) // [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.ges-ukraine.com/index.html>
7. Соколов Е.Я. Теплофикация и тепловые сети /Е.Я. Соколов. - М.: МЭИ. - 1999. - 472 с.
8. Стребков Д.С., Ковалев А.А. Биогазовые установки для обработки отходов животноводства //Техника и оборудование для села. – 2006. - №11. -248 с.

*Оригинальность 85%*