

УДК. 62.6

**ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
ОТЕЧЕСТВЕННОЙ РАЗРАБОТКИ КОГЕНЕРАЦИОННОЙ УСТАНОВКИ НА
БАЗЕ ДВИГАТЕЛЯ С ВНЕШНИМ ПОДВОДОМ ТЕПЛОТЫ ДЛЯ ВНЕДРЕНИЯ
ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРО – И ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ
МАЛОЭТАЖНОГО ПОСЕЛКА В СИБИРСКИХ УСЛОВИЯХ**

Горбачева Н.В., Смирнов Д.С.

Сколковский институт науки и технологий, г. Москва

Сравнительные преимущества малоэтажного строительства убедительно представлены не только в мировых тенденциях [1] и российском контексте [2], но и для сибирских городов в частности [3]. Одно из узких мест при реализации концепции малоэтажного строительства является отсутствие современного отечественного оборудования и технологий в одном из ключевых сегментов домостроения – электро- и теплоснабжение. На решение данной проблемы направлено предлагаемое исследование. Становление политики реиндустриализации российской экономики [4] и поиск конкурентоспособного импортозамещения [5] дополнительно актуализируют поиск решения силами отечественных разработчиков.

Данное исследование нацелено на проведение экономической оценки внедрения децентрализованной системы электро- и теплоснабжения с применением отечественной разработки - системы когенерационных установок на базе двигателя с внешним подводом теплоты (ДВПТ) - для поселка (100 домов), расположенного в сибирских условиях (на примере г. Новосибирска). Для этого в каждом доме в рамках имитационного моделирования предполагается установка когенерационной установки на базе ДВПТ электрической мощностью до 5 кВт. Данная установка будет подключена к технологически-изолированной внутренней энергетической сети поселка, регулирование которой будет обеспечиваться интеллектуальной системой оперативно-технологического управления с использованием средств информационно-коммуникационных технологий (в том числе Интернет-технологий). В данном исследовании делается попытка определить и обосновать технико-экономические параметры установки для сибирских условий, включающие:

- Профиль электро- и теплопотребления;
- Тип топлива;
- Уровень капитальных и операционных затрат установки;
- Стоимость кВт-ч произведенной электрической и тепловой энергии;
- Схему и технологические особенности ДВПТ, на базе которого выполнена когенерационная установка;
- Технологический ресурс установки;
- Технологическая схема подключения установки системе инженерных коммуникаций домовладения;
- Схему внутренней электросети поселка;
- Схему оперативно-технологического управления.

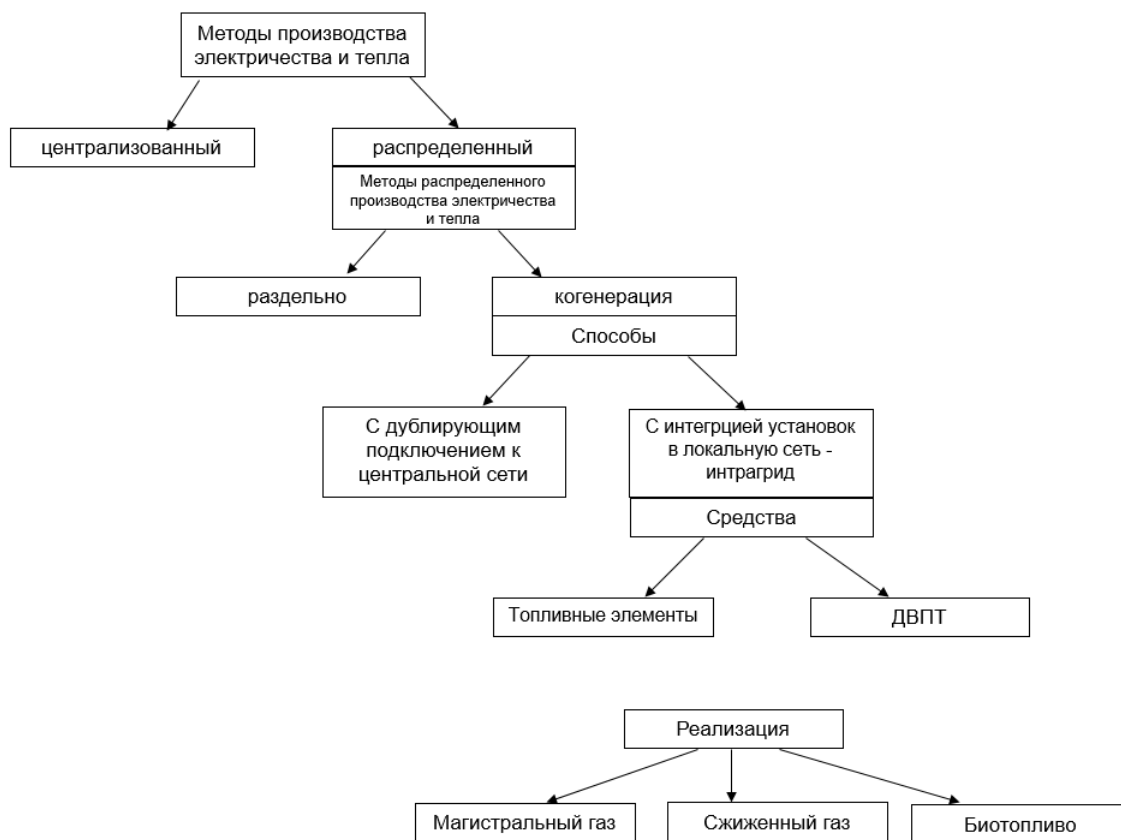


Рис.1. Структура процесса производства электричества и тепла

Предлагаемый новый способ обеспечения жителей малоэтажных домов электричеством и теплом заключается в использовании ДВПТ с установленной мощностью более 1 кВт в качестве основы для когенерационной установки и объединении системы маломощных когенерационных установок в общую, независимую от Единой энергетической системы, электрическую сеть, располагающуюся внутри поселка, и использовании современной интеллектуальной информационной системы контроля, основанной на Интернет технологиях.

Известны когенерационные установки Европейского производства на базе ДВПТ установленной мощностью до 1 кВт [6]. Однако такие установки не предназначены для обеспечения основных электрических и тепловых нужд домовладений в условиях Сибири, так как уровень электрической и тепловой мощности является недостаточным. С другой стороны, высокие конкурентные технологические преимущества ДВПТ делают его одним из основных кандидатов для применения в когенерационных установках для малоэтажного и коттеджного строительства [7]. К основным технологическим преимуществам относится возможность использовать различные виды топлива, повышенный ресурс, сниженный уровень выбросов, шума и вибраций за счет оптимизированного внешнего горения топлива [8]. Технологии оперативно-технологического управления системы генераторов известны. Такие системы применяются для контроля высокомошных генераторных установок входящих в единую энергетическую систему России. Однако внедрение аналогичных систем оперативно-технологического управления группы маломощных генераторов мощностью до 5 кВт для малоэтажных и коттеджных поселков в России на настоящий момент не применено. Согласно Федерации немецкой промышленности [9] и Национальной немецкой академии науки и технологий [10] использование интернет-

протоколов связи и управления системой когенерационных установок позволит оптимизировать энергопотребление, создать рынок электроэнергии внутри поселка, а также создать ряд предпринимательских возможностей в сфере энергетических товаров и услуг, при этом снижаются инвестиционные риски в инженерную инфраструктуру.

Предварительная экспресс-оценка экономического эффекта от внедрения предлагаемой новой технологической модели по сравнению с централизованным электро- и теплоснабжением показывает, что капитальные затраты на инженерные коммуникации и оборудование снижаются в 2 раза, операционные издержки - на 25%. Авторская методика экономической оценки демонстрирует попытку количественной оценки таких качественных преимуществ, предлагаемого технологического решения как повышение надежности энергообеспечения поселка, элиминирование пиковых нагрузок и регулирование со стороны домовладельцев режимами дешевого и дорогого энергопотребления.

Литература

1. Global Construction Survey 2013: Ready for the next big wave? KPMG, 2014.
2. Люлько А.Н., О.Н. Носков Дом для народа, Новосибирск, 2009. URL: <http://lyulko.org/en/biography/96-aleksandr-lyulko-oleg-noskov-dom-dlya-naroda-kakim-v-rossii-budet-dostupnoe-zhile-i-kto-etomu-meshaet>
3. Огородников И.А. Экодом в Сибири, Новосибирск, 2000. URL: <http://www.sib-ecodom.ru/ekodom-v-sibiri.html>
4. «О промышленной политике в Российской Федерации» (№ 488-ФЗ, принят 31.12.2014.)
5. «План мероприятий по содействию импортозамещению в промышленности», утвержденный 1 октября 2014 г.
6. Micro-CHP Technology Assessment and Benchmarking. EPRI, Palo Alto, CA: 2009. 1018977.
7. Patrick Landsbergen. Feasibility, beneficiality, and institutional compatibility of a micro-CHP virtual power plant in the Netherlands. Master thesis - Systems Engineering, Policy Analysis, and Management. Delft University of Technology. N.V. Nuon Energy. 2009
8. Dan Scarpete, Nicolae Badea. Stirling Engine: An Emerging Prime Mover for Micro-CHP Systems. Proceedings of the ASME 2010 10th Biennial Conference on Engineering Systems Design and Analysis. July 12-14, 2010, Istanbul, Turkey.
9. Internet of Energy. ICT for Energy Markets of the Future. BDI initiative Internet of Energy. E-Energy. Federation of German Industries. December 2008
10. Appelrath, Hans-Jürgen / Kagermann, Henning / Mayer, Christoph (Ed.): Future Energy Grid. Migration to the Internet of Energy. Acatech STUDY, Munich 2012.