

С. Г. Баякин

ПРИМЕР ДВУКРАТНОЙ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В СИСТЕМЕ ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ УГЛЯ С ОДНОВРЕМЕННЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ КОКСА*

Представленные расчеты позволяют выявить реальные преимущества новейшего подхода к использованию молодых углей. Предложен современный путь решения задачи энергообеспечения в системе ЖКХ, позволяющий влиять на снижение тарифов для населения.

Ключевые слова: энерготехнологический комплекс, технология «Термококс».

Устойчивое развитие промышленности, сельского хозяйства, ЖКХ и социальной сферы России неразрывно связано с проблемой создания эффективных экологически чистых энергоисточников. Страна располагает огромными запасами пластов бурого угля, основные из которых – более 10 трлн т – находятся в Красноярском крае. Но на существующих ГРЭС, ТЭЦ и котельных используются технологии 30–60-х гг. прошлого века с низким КПД и высоким уровнем загрязнения окружающей среды.

Группой ученых Сибирского федерального университета, Красноярского научного центра Сибирского отделения Российской академии наук, СКТБ «Наука» и ООО «Сибтермо» на протяжении 20 лет разрабатываются и применяются уникальные технологии серии «Термококс», защищенные 22 российскими и зарубежными патентами. Эти технологии основаны на эффекте обратной термической волны, благодаря которому в процессе газификации бурого угля можно получить два продукта – дорогостоящий металлургический кокс и горючий газ как источник энергии для ГРЭС, ТЭЦ и котельных с 20%-м содержанием водорода. Технологии «Термококс» позволяют достичь двукратного экономического эффекта при снижении загрязняющих выбросов как минимум в 20 раз и при полном отсутствии золы и шлаков. Ряд технологических процессов доведен до опытно-промышленной и промышленной стадии, а именно:

– котельная ЗАО «Карбоника-Ф» (Красноярск) мощностью 9 Гкал/ч 15 лет работает на угольном газе, при этом тепло в городскую сеть отдается бесплатно;

– на ОАО «Балахтинский хлеб» четыре года действует установка для сушки зерна на угольном газе. Удельные затраты на сушку 1 т зерна при сжигании дизтоплива – более 200 руб., газа из угля ~ 30 руб, т. е. себестоимость 1 т товарного зерна при сушке угольным газом снижается на 90...170 руб. Установка окупилась за один сезон;

– в Монголии компанией Tugrugnuuryn Energy Co., Ltd. по технологии «Термококс» в сентябре 2008 г. запущено производство чистых топливных брикетов. В июле 2010 г. заключен контракт на реконструкцию ТЭЦ-2 Улан-Батора по технологии «Термококс-КС».

В качестве примера реального применения технологии «Термококс» в жилищно-коммунальном хозяйстве

рассмотрим технологическую схему и краткое технико-экономическое обоснование энерготехнологического комплекса (ЭТК) для энергообеспечения автономного жилого поселка на 200 домов.

Технология «Термококс» позволяет из доступных бурых углей производить одновременно два дорогостоящих продукта – энергию и кокс при 20-кратном снижении атмосферных выбросов и полном отсутствии золошлаковых отходов. При этом тарифы для жителей поселка на тепловую и электрическую энергию могут быть существенно снижены за счет реализации кокса.

Энерготехнологический комплекс (см. рисунок) работает следующим образом. Поступающий в газификатор уголь преобразуется в два продукта – синтез-газ и кокс. Синтез-газ подается в паровой котел и газопоршневой или паротурбинный энергоблок для производства тепловой и электрической энергии. Вырабатываемый кокс реализуется потребителям. Таким образом, достигается двойной экономический эффект. В зависимости от принадлежности ЭТК (а это может быть, например, ТСЖ) тариф на тепловую и электрическую энергию устанавливается в индивидуальном порядке и может быть снижен практически до нуля.

Приняты следующие исходные данные:

- количество домов в поселке – 200;
 - средняя площадь дома – 150 м²;
 - тепловая нагрузка на усредненный дом – 15 кВт;
 - энергозатраты на горячее водоснабжение одного дома – 3 кВт;
 - электрическая нагрузка на один дом – 15 кВт;
 - тепловая нагрузка поселка: $(15 + 3) \times 200 = 3\ 600$ кВт = 3 гкал/ч;
 - электрическая нагрузка поселка: $15 \times 200 \times 0,14 = 420$ кВт,
- где 0,14 – коэффициент одновременности для квартир повышенной комфортности при общем количестве квартир 200 и более.

Ставки коммунальных платежей для жителей отдельного жилищного комплекса (поселка) принимаются на 50 % ниже существующих городских тарифов (табл. 1).

Платежи за коммунальные услуги и реализацию кокса поступают на счет организации, эксплуатирующей ЭТК, и суммируются.

Основной потребитель кузнечного кокса – кузнечные цеха металлургических заводов и предприятий металло-

* Работа выполнена при финансовой поддержке КГАУ «Красноярский краевой фонд поддержки научной и научно-технической деятельности» (соглашение о порядке целевого финансирования № 7 от 6 августа 2009 г.).

обработки, а также небольшие частные кузницы. Общий объем потребления кузнечного кокса по Красноярскому краю – примерно 18 000 т в год (1 500 т в месяц).

Экономические показатели:

- сумма коммунальных платежей по поселку: 200 домов 3 250,25 руб. = 650 050 руб. в месяц;
- цена реализации кузнечного кокса – 7 000 руб./т;
- объем выпуска кузнечного кокса ЭТК – 500 т в месяц;
- выручка от продажи кокса – 3 500 000 руб. в месяц;
- общая выручка от продажи кокса одного ЭТК с реализацией электрической и тепловой энергии поселку – 4 150 050 руб. в месяц;
- ежемесячные затраты на производство энергии с выпуском кузнечного кокса – 1 700 000 руб. в месяц для одного ЭТК;
- чистая прибыль одного ЭТК после уплаты налогов – 18 000 тыс. руб. в год;
- капитальные затраты – 61 270 тыс. руб. (табл. 2);
- срок строительства – 6 месяцев;
- срок окупаемости – 3,4 года;
- рентабельность проекта – 88,2 % (при 50 %-м снижении тарифов ЖКХ).

В настоящее время рынок сбыта кокса расширяется, а его цена растет. При объеме выпуска кокса более 100 тыс. т в год потребителями автоматически становятся предприятия черной и цветной металлургии. Таким образом, перспектива энергообеспечения коммунальных

объектов с применением ЭТК на основе технологии «Термококс» с существенным снижением тарифов ЖКХ является очевидной.

Следует также отметить, что производство порошкового кокса на существующих угольно-энергетических мощностях позволяет эффективно развивать самое современное направление в мировой металлургии – прямое восстановление металла.

Информация о технологии «Термококс» и возможности ее применения в масштабах Красноярского края, других регионов и страны в целом обсуждалась на всех возможных уровнях.

В марте–апреле 2010 г. на межрегиональном форуме партии «Единая Россия» «Развитие Сибири 2010–2012 гг.», проходившем в Красноярске и Новосибирске, проект «Термококс» получил высшую экспертную оценку и включен в список партийных проектов.

В июне 2010 г. на Международном научно-техническом конгрессе «Энергетика в глобальном мире» (Красноярск) доклад «Технология «Термококс» признан лучшим, отмечен почетным дипломом и памятным призом.

Наблюдательный совет Красноярского краевого фонда науки в 2010 г. одобрил финансирование двух проектов по данному направлению, что уже привело реальному результату – созданию новой серийной конструкции газификатора для зерносушилок. Готовятся к реализации проекты в области ЖКХ, металлургии и водородной энергетики.

Таблица 1

Тарифные ставки и суммы для поселка на 200 домов

Вид коммунальной услуги	Единица измерения	Тариф		Расход в месяц	Сумма, руб./мес.	
		Существ.	Планир.		Существ.	Планир.
Электроэнергия	кВт·ч	1,48 (0,96*)	0,96	380*	406,40	364,80
Отопление	м ²	20,50	10,25	150	3 075,00	1 537,50
Горячее водоснабжение	м ³	56,70	28,35	15	850,50	425,25
Холодное водоснабжение	м ³	10,70	5,35	24	256,80	128,40
Канализация	м ³	7,40	3,60	39	288,60	144,30
Расходы управляющей компании (охрана, уборка мусора, территории, благоустройство поселка и т.д.)	–	–	–	–	1 300,00	650,00
Итого расходов на один дом	–	–	–	–	6 177,30	3 250,25

* С учетом льгот (до 75 кВт в месяц на человека).

Таблица 2

Капитальные затраты на строительство и запуск ЭТК для поселка в 200 домов средней площадью 150 м² каждый

Наименование	Цена, тыс. руб.	Кол-во	Сумма, тыс. руб.
Газификатор мощностью 3,28 мВт	1 680	4	6 720
Площадка для обслуживания и обвязка	1 400	3	4 200
Парогенератор ПТМ-500	21 000	1	21 000
Дизель-генератор ВДМ-300 2 с автоматизацией	2 800	1	2 800
Паровой котел мощностью 4,5 т пара в час	2 800	1	2 800
Помольно-смешивающий комплекс с аспирацией	3 290	1	3 290
Линия брикетирования	5 400	1	5 400
Универсальный фасовщик («Биг-бэги»)	2 040	1	2 040
Тепловой пункт	5 600	1	5 600
Теплообменник для пруда-охладителя	840	1	840
Станция водоподготовки	1 400	1	1 400
Аккумуляторные емкости для холодной и горячей воды	840	2	1 680
Строительство здания мини-ТЭЦ	3 500	1	3 500
Итого	–	–	61 270



S. G. Bayakin

EXAMPLE OF DOUBLE POWER EFFICIENCY IN HOUSING AND COMMUNAL SERVICES SYSTEM, AT USE OF COAL WITH SIMULTANEOUS MANUFACTURE OF COKE

The presented calculations allow to reveal real advantages of the newest approach to use of young coals. The modern way of the decision of a problem of power supply to the housing and communal services system is offered, allowing to influence decrease in tariffs for the population.

Keywords: power technological complex, technology "Thermocoks".

© Баякин С. Г., 2010