

Основной вклад в экономику вносит не только энергосбережение, но и увеличение срока службы труб и снижение капитальных затрат при их про-

кладке. Годовая экономия от снижения затрат на эксплуатацию составляет (в рублях) при длине трассы 100 м и диаметре трубопровода 250 мм.

Стоимость проекта (материалы + СМР)	Снижение кап. затрат при прокладке	Увеличение срока службы	Годовая экономия от снижения затрат на текущий ремонт	Годовая экономия от снижения затрат на эксплуатацию	Экономия топлива
1562028	132772	112466	3907	10239	74796

Список литературы

1. Барков В.М. Когенераторные технологии: возможности и перспективы // «ЭСКО» электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». – 2004. – № 7.
2. Ситников В. Экологические выгоды когенерации // «ЭСКО» электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы». – 2005. – № 7
3. Замоторин Р.В. Малые теплоэлектроцентрали — поршневые или турбинные // Энергосбережение в Саратовской области. – 2001. – № 2.
4. Петрицкий С.А., Воеводин А.Г., Севостьянов А.А. Исследование эффективности теплоснабжения малых городов и поселков // Научно-технический журнал. – 2007. – № 3–4. – С. 45–50.
5. Моисеев Б.В., Ильин В.В., Налобин Н.В. Энергосберегающие технологии при сооружении трубопроводов тепловых сетей // Изв. вузов. Строительство. – 2005. – № 2. – С. 75–78.

РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ РЕСУРСО- И ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И КОМПЛЕКСА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПЕРЕРАБОТКИ УГОЛЬНОГО И КАРБОНАТНОГО МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ С ПОЛУЧЕНИЕМ СИНТЕТИЧЕСКИХ ГАЗООБРАЗНЫХ И ЖИДКИХ ЭНЕРГОНОСИТЕЛЕЙ (СИНТЕТИЧЕСКОЙ НЕФТИ), ПРОДУКЦИИ НЕТОПЛИВНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Жуков А.В., Жукова Ю.А.

*Дальневосточный федеральный университет,
ООО НПК «Примор-Карбид», Владивосток,
e-mail: yul25juk@mail.ru*

Россия располагает значительными запасами энергетических ресурсов, что обуславливает развитие в стране мощного топливно-энергетического комплекса, являющегося не только базой развития экономики, но и инструментом проведения внешней политики.

Вместе с тем запасы традиционных природных топлив (нефти, угля, газа) конечны. Конечен и экологический запас нашей планеты. Увеличивающееся загрязнение окружающей среды, нарушение теплового баланса атмосферы постепенно приводят к глобальным изменениям климата.

На наш взгляд, остаются три пути решения этой проблемы: первый – это строгая экономия при расходовании традиционных энергоресурсов. Второй – использование альтернативных энергоносителей и источников энергии. Тре-

тий – разработка и внедрение перспективных инновационных технологий переработки традиционного сырья в альтернативные энергоносители. Первый путь не приемлем, так как энергоемкость экономики страны очень высокая и для высоких темпов экономического роста требуется рост добычи энергоресурсов. К тому же, велика доля издержек и совокупных затрат на продукцию топливно-энергетического комплекса за счет потерь при добыче, переработке, транспортировке и реализации продукции. Второй путь возможен при целенаправленной и комплексной поддержке государства развития нетрадиционной энергетики. А вот третий уже на данный момент может быть осуществим. Применение новых решений при разработке генерирующих источников позволяет осуществить экономии традиционных ресурсов. Научно-технические достижения нашей страны позволяют внедрять и успешно конкурировать с Западом в такой области как переработка угля в генераторный газ и моторное топливо.

В «Стратегии развития топливно-энергетических ресурсов Дальневосточного экономического района до 2020 г.» были поставлены следующие задачи: объективно оценить ресурсный потенциал ТЭК ДВЭР, исследовать пути преодоления кризисной ситуации, в первую очередь, за счет освоения дальневосточных месторождений угля, нефти, газа на основе прогрессивных методов добычи и глубокой химической переработки первичного сырья, а также внедрения режима экономии...

Угольные бассейны и месторождения имеются на территории всех субъектов Дальнего Востока РФ. Добыча угля возможна открытым и подземным способами. Горногеологические условия и запасы позволяют основное количество угля добывать открытым способом крупными разрезами с большой производственной мощностью. Запасы и ресурсы угля огромны, они оцениваются соответственно 614,4 и 278 млрд. т, в том числе, каменных – 9,3 и 109 млрд. т, бурых – 5,1 и 168 млрд. т.

Исследования инновационных технологий переработки угольного минерального сырья показывают, что наиболее перспективными являются:

1) создание и применение модульных и стационарных установок, производящих синтез-газ и синтетическое жидкое топливо (СЖТ);

2) технологии производства полукокса и горючего газа из низкосольного бурого угля с использованием полукокса для производства карбида кальция и в металлургии;

3) парогазовые установки с производством генераторного газа из бурого угля;

4) энергетические комплексы на основе комбинированного энергетического цикла и газификации угля.

Увеличение потребления ископаемых углей будет сопровождаться ростом экологической нагрузки на окружающую среду поскольку при сжигании и переработке угля образуется больше вредных побочных продуктов по сравнению с нефтью и газом. Снижение ущерба окружающей среде от угольной энергетики может быть достигнуто путем перехода к использованию экологически более безопасных видов топлива угольного происхождения. К ним относится обогащенный или «чистый уголь», синтетические газообразные и жидкие топлива, полученные путем химической переработки угля. При использовании этих синтетических топлив выбросы вредных веществ значительно ниже, чем в случае применения рядового угля.

Для повышения эффективности переработки углеводородных ресурсов и решения экологических проблем ниже нами предлагается проект создания горно-химических предприятий на основе ресурсо- и энергосберегающих технологий комплексной химической переработки карбонатного и угольного минерального сырья.

Актуальность проекта обусловлена тем, что термохимическая переработка известняков и углей на вновь создаваемых или реконструируемых промышленных предприятиях Приморского края, обеспечивает получение ценнейших для промышленности, строительства, сельского хозяйства, энергетики материалов, продуктов и товаров народного потребления: диоксида углерода, карбида кальция и углекислоты, ацетилена, регуляторов роста и препаратов защиты растений (РРПЗР).

Технология получения карбида кальция допускает использование извести или известняка в качестве кальцийсодержащих материалов, кокса или каменного угля в качестве углеродосодержащих материалов. Анализ химического состава углей месторождений Приморского края показывает, что, в основном, для производства карбида кальция в наибольшей мере по своим физико-химическим характеристикам удовлетворяют угли каменноугольных месторождений.

ООО НПК «Примор-Карбид» проведены предварительные маркетинговые исследования продуктов, получаемых по данному проекту. Из анализа данных видно, что объемы закупаемого карбида кальция иностранного производства значительно выше закупок предприятиями Приморского края, чем отечественного производства. Объясняется это привлекательной

ценой, которая ниже у иностранных производителей. Основными поставщиками карбида кальция иностранного производства являются Китай и Казахстан. Так, в 2011 году данного товара иностранного производства (Китай) было импортировано в Приморский край 2030 тонн, что на 1160 тонн больше потребления товаров отечественного производства. Объем потребления карбида кальция с 2009 года по сентябрь 2011 года также ориентирован на рост, так, в 2010 году по сравнению с предыдущим объемом увеличился на 380 тонн, а в 2011 году (январь-сентябрь) по сравнению с 2010 годом на 1600 тонн (в 2 раза).

Исходя из данных маркетинговых исследований единственным поставщиком углекислоты и ацетилена является предприятие в г. Омске, которое реализует свою продукцию на рынке в Приморском крае через предприятие ООО «Кислород», филиалы представленного предприятия находятся в основных городах Приморского края, а именно, г. Владивосток, г. Уссурийск, г. Спасск-Дальний, г. Находка. Планируется проведение мониторинга маркетинговых исследований вышерассмотренных продуктов в Приморском крае за 2012–2013 годы.

В настоящее время в России фирмами НПП «Энерготерм-система» и Метмаш выпускаются комплексы оборудования для производства карбида кальция производительностью 1500; 2500; 6000 тонн в год. Карбид кальция используется для производства ацетилена, который получают на специальных ацетиленовых станциях производительностью от 10 до 80 м³/ч. В Дальневосточном регионе России ацетилен использовался в качестве высокотемпературного энергоносителя для сварки и резки черных и цветных металлов. В промышленном мире более 90% получаемого ацетилена подвергается химической переработке для синтеза большого числа ценных химических продуктов топливного и нетопливного назначения: этилена, синтетического спирта (этанол и метанола), дихлорэтана (растворителя), этиленгликоля (антифриза), ацетона, винил-хлорида, **пластических масс; уксусного альдегида**, винил-ацетилена, дивинил-ацетилена, **синтетических масел** и многих других.

В традиционных установках для производства карбида кальция окись углерода выбрасывалась в атмосферу, что загрязняло окружающую среду и предъявляло повышенные экологические требования по размещению такого оборудования. В статье представлена запатентованная нами установка для утилизации окиси углерода и получения дополнительно углекислоты. По желанию заказчика она может быть получена в жидком, газообразном или твердом состоянии («сухой лед»).

Техническое предложение на получение регуляторов роста и препаратов защиты растений

на основе карбида кальция (РРПЗР) является новым испытанным средством надежного повышения урожая: для стимуляции роста растений «РЕГРОСТ», для защиты растений – «ТАКАР».

РЕГРОСТ – изготовлен из веществ, образующих в почве и растениях с помощью микроорганизмов природный гормон роста и развития растений – ЭТИЛЕН. Для повышения содержания этилена в почве выпускаются препараты марки А и Б, в плодах – марку Д. Препараты выпускаются в виде таблеток и порошков.

РЕГРОСТ – отличается от известных регуляторов роста: гидрена, кампозена нетоксичностью, применением на всех фазах развития растений от обработки семян до созревания плодов, эффективностью на овощных, бахчевых и зерновых культурах, а также ягодных кустарниках (крыжовник, смородина, малина и др.). При обработке семян и растений регростом уменьшается поражаемость растений болезнями (бактериозом, бурой ржавчиной, полиспорозом, фузариозом) в 3–5 раз.

ТАКАР – новое эффективное средство защиты растений от вредителей садово-ягодных, огородных и цветочных культур, а также удобрение для нейтрализации кислых почв. Содержит азот, фосфор, калий в количествах, превосходящих их содержание в органических удобрениях (навозе, птичьим помете). Такар, как средство защиты растений используется для уничтожения тли, белокрылки, долгоносика и др. вредителей на огурцах, капусте, томатах, плодовых деревьях и кустарниках. Эффективность действия – 90–100%. Урожайность овощных культур повышается на 20–50%. картофеля – 30%.

В статье рассматривается новый экологически чистый способ комплексной переработки углекarbonатного минерального сырья, являющийся научно-методической разработкой первой очереди строительства горно-химического комплекса в Приморском крае, предназначен для получения карбида кальция, оксида кальция, углекислоты и ацетилена, продуктов переработки карбида кальция: РЕГРОСТА и ТАКАРА. Для уменьшения энергопотребления при производстве карбида кальция в настоящее время в ООО НПК «Примор-Карбид» разрабатывается установка для переработки углекarbonатного минерального сырья с плазменным реактором мощностью 500 кВт.

Основные технико-экономические данные проекта организации конкурентоспособного производства продукции топливного и нетопливного назначения в Приморском крае

Базовым технологическим агрегатом является руднотермическая электропечь РКЗ – 2,5 производительностью по карбиду кальция 2,5 тыс. т в год; с помощью модуля для утилизации газов производится 3500 т/год углекислоты. Ниже предлагается один из вариантов переработки карбида кальция в следующие виды продукции:

– 365 т – на товарный карбид кальция в 125 кг барабанах;

– 1200 т – на производство 300 т ацетилена;

– 375 т – на производство 500 т препарата РЕГРОСТ;

– 560 т – на производство 800 т препарата ТАКАР.

Планируемая суммарная стоимость годового объема продукции:

1) 480,0 млн. руб./16,0 млн. долл. США;

2) 540,0 млн. руб./18,0 млн. долл. США.

Стоимость оборудования с монтажными и пуско-наладочными работами составляет 210 млн. руб./7 млн. долл. США. Не учтены затраты на предпроектные исследования, технологический и строительный проекты, строительную часть и электроснабжение, так как предполагается использование существующих площадей. Это дополнительно составляет 28,0–30,0 млн. руб. Проектирование, ОКР, создание опытно-промышленного образца плазменного реактора мощностью 500 кВт – 55 млн. руб. Численность промышленно-производственного персонала составляет – 130–150 человек.

Проектирование, строительство, монтаж и запуск в эксплуатацию первой очереди горно-химического комплекса 24–30 мес. от начала финансирования проекта. Срок окупаемости капитальных вложений – 3,0–3,5 года.

Основная прибыль получается от реализации сельскохозяйственных препаратов (РЕГРОСТ и ТАКАР), цена на которые назначена в 1,5–2 раза ниже импортных аналогов. Учитывая новизну препаратов, предполагаются меры по предварительному (параллельно со строительством завода) информированию потребителей о преимуществах препаратов РЕГРОСТ и ТАКАР по сравнению с известными аналогами.

Анализ технико-экономических показателей производства продуктов комплексной переработки карбонатного и угольного минерального сырья показывает, что рентабельность производимой продукции очень высокая и изменяется от 27 до 62% (средняя 50%) при использовании одной печи РКЗ-2,5; соответственно от 51 до 62% (средняя 61%) когда производственный комплекс состоит из трех печей типа РКЗ-2,5. При этом численность промышленно-производственного персонала составляет – от 130–150 до 390–450 человек; средняя суммарная выручка по всем видам выпускаемой продукции составляет от 462,0 до 1386,0 млн. руб.; средняя выручка на одного человека в год – 4485,5 тыс. руб., что в 2,6 раза превышает аналогичные показатели в цементной промышленности при значительно меньших объемах потребляемого углекarbonатного минерального сырья.

Таким образом, предлагаемый инвестиционный проект, обеспечивающий рациональное соединение известных и проверенных на практике технологий в единый технологический

комплекс, позволяет на базе высокорентабельного производства осуществить чрезвычайно экономически эффективное и полное комплексное использование местного минерального сырья и энергии с получением высоких норм прибыли и с минимальными для производственных проектов сроками окупаемости.

Техническим заданием на выполнение дальнейших НИР, ОКР, ТЭО предусматривается решение следующих задач: рассмотрение альтернативных вариантов размещения предприятий вновь проектируемого горно-химического комплекса; определение потребности в минерально-сырьевых, топливно-энергетических ресурсах и условия обеспечения ими; определение производственной мощности первой очереди горно-химического комплекса, номенклатуры и объемов выпускаемой продукции; рассмотрение альтернативных вариантов производственной программы; планируемой выручки от реализации товарной продукции; разработка инновационных технологий и комплекса технических средств для экологически безопасной промышленной переработки углекислотного минерального сырья с применением плазменного реактора мощностью 500 кВт; составление укрупненного ТЭО организации промышленного производства по переработке минерального сырья и строительства горно-химического комплекса (ГХК) на промышленных предприятиях г. Спасск-Дальний Приморского края. На втором этапе предусматривается строительство горно-химического комплекса в г. Партизанске Приморского края с применением промышленных плазменных установок для переработки углекислотного минерального сырья мощностью 1000 кВт.

Список литературы

1. Сорокин А.П., Авдейко Г.П., Алексеев А.В., Бакланов П.Я., Жуков А.В., Подолья В.И., и др. Стратегия развития топливно-энергетического потенциала Дальневосточного экономического района до 2020 года / под ред. чл.-корр. РАН А.П. Сорокина. – Владивосток: Дальнаука, 2001. – 112 с.
2. Жуков А.В., Ковалев В.Н. Установка для переработки углекислотного минерального сырья. Патент RU № 39598 по заявке № 2003133853 от 24.11.2003 г.
3. Жуков А.В., Ковалев В.Н. Способ переработки углекислотного минерального сырья. Патент № 2256611 по заявке 2003134108 от 24.11.2003 г.
4. Жуков А.В., Яковлев А.Д., Ковалев В.Н., Первухин П.Н. Эффективные технологии получения и использования высокотемпературных энергоносителей на основе химической переработки углекислотного минерального сырья // Сб. Тр-ов НИК, посвященной 15-летию ИЭУ ДВГТУ, 27–28 сентября 2006 г. – Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2006. – С. 75–77.
5. Жуков А.В., Звонарев М.И., Жукова Ю.А. Способ переработки углекислотного минерального сырья. Патент RU 2367604 С1, опубл. 20.09.2009. Бюл. № 26, с. 7.
6. Жуков А.В., Звонарев М.И., Жукова Ю.А. Установка для переработки углекислотного минерального сырья. Патент RU 2367645 С1, опубл. 20.09.2009. Бюл. № 26, с. 8.
7. Жуков А.В. Рациональное природопользование, ресурсо- и энергосбережения: безотходные, экологически безопасные технологии комплексной переработки карбонатного и угольного минерального сырья // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – № 12. – С. 147–150.

ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ОСТЕКЛЕНИЯ ОКОННЫХ ПРОЕМОВ И ОКОННЫХ ОТКОСОВ ПРАВОСЛАВНЫХ ХРАМОВ

Кочев А.Г., Шаров А.В., Кочева Е.А.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, Нижний Новгород, e-mail: scald1966@mail.ru

В работе приведён обзор результатов исследований отечественных и зарубежных авторов конструкций заполнений световых проёмов зданий. Представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований теплопотерь через окна с двойным и тройным остеклением высотой более 2,5 м в зависимости от расположения оконных переплётов в инерционных стенах православных храмов толщиной $\delta_{ст} = 0,9–1,54$ м. Даны зависимости для расчёта общего коэффициента теплопередачи окна и прилегающего оконного откоса в толстостенных конструкциях, сравнимых по размерам с шириной окна. Определено рациональное расположение оконных коробок в проёмах, имеющих минимальные теплопотери через зону оконного проёма. Приведены графики, характеризующие минимальные размеры зоны возможной конденсации при рациональном расположении оконного переплёта по отношению к продольной оси стены.

Одним из первых исследователей в этой области следует считать П. Сальмоновича, опубликовавшего в 1892 г. свою работу [1]. Первая же обстоятельная работа в области теплового режима окон выполнена О.А. Вутке в 1928 г. в Государственном институте сооружений [2].

В 1930–1940 гг. теплопередачей через оконные проемы занимались отечественные ученые К.Ф. Фокин [3], В.Д. Мачинский [4, 5], Е.И. Булгаков, В.В. Леонов, В.Л. Громов, Б.Ф. Васильев, М.А. Михеев, Р.Е. Бриллинг [6], И.В. Лукашик, Д.Я. Бояринцев и другие, а за рубежом – Мюллер, Рейхер, Якоб, Мак-Адамс, Ритшель-Браббе, Бергвал, Дальберг, Ниман, Шмидт и другие [2].

Следует отметить, в первую очередь, исследования К.Ф. Фокина [3] и В.Н. Богословского [7] по определению теплозащитных свойств двойного остекления, теплопередачи оконных проёмов и откосов зданий, а также Р.Е. Брилинга по воздухопроницаемости ограждающих конструкций [6].

Из зарубежных исследований заслуживают наибольшего внимания работы Мюллера и Рейхера по изучению теплопередачи воздушных прослоек. Результаты этих исследований позже были дополнительно обработаны Якобом и М.А. Михеевым. Шмидт [8] на основании собственных экспериментов и опытов, проведенных Нуссельтом, Мюллером и Рейхером, Энном, Бекманом и Сельшопом над прослойками газов и жидкостей, сделал сводный обзор. На основе этого обзора, а также с учетом резуль-