

УДК 662.7, 662.8

Я.А. КУМЧЕНКО, В.А. ГАБРИНЕЦ, В.И. КОНОВАЛОВ, Ю.В. ДАНЧУК

НПП «КАШТУЛ», Днепрпетровск, Украина

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОЭТАНОЛА ДЛЯ ДВС И АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ. КОНЦЕПЦИЯ «КАШТУЛ». СООБЩЕНИЕ 1

Рассмотрены альтернативные заменители обычных ископаемых топлив и их назначение. Предложено твердое альтернативное ископаемое сырье (бурый уголь, торф, сланцы) перерабатывать в брикеты, а биомассу (отходы различных производств) – в спирты, являющиеся добавками к традиционным топливам. Сообщается о разработке нестандартной (альтернативной) технологии получения брикетов для сжигания в топках и биоэтанола для ДВС и авиационных двигателей (АД) из всего спектра биомассы. Показана возможность получения топлива, более дешевого, чем традиционное, а поэтому возможность страны обходиться без импортных энергоносителей.

Ключевые слова: альтернативные топлива, переработка топлив, спектр биомассы, биоэтанол, ферментация, стабильность брикетов.

1. Введение и аналитический обзор целесообразности альтернативной переработки отечественного сырья

В ряде стран признаны следующие виды альтернативных топлив для тепловых двигателей:

- синтетическое жидкое топливо – СЖТ (жидкое горючее, получаемое из угля или биомассы);
- биодизельное топливо (из растительных или животных масел);
- алкоголь (спирты, получаемые из зерна, древесины или биомассы).

Первый и третий из указанных видов – это топлива для двигателей с искровым зажиганием, второй – для двигателей с зажиганием от сжатия.

Известно, что получение для замены бензина и керосина синтетического топлива из угля [1] и алкоголя из зерновых культур являются сложными [3], а, кроме того, и дорогостоящими процессами (топливо получается примерно в 2 раза дороже бензина), капитальные вложения в производство – в 5 – 10 раз больше, чем в нефтеперерабатывающие заводы той же производительности. Также практика показала, что существующие двигатели не могут работать на чистых этих топливах – они могут составлять только небольшую долю в смесях с обычными бензинами.

Таким образом, существенной альтернативой ископаемым углеводородным топливам могут быть или применяемые уже водоугольные смеси [2] (как для сжигания в топках, так и для двигателей), или

продукты переработки биомассы при следующих условиях:

- использовании для их производства отходов (а не кондиционного зерна);
- разработке новых экономически выгодных технологий превращения биомассы в жидкое топливо для двигателей, а также в удобное для использования в топках твердое.

Если для производства биогаза необходимо строить крупные перерабатывающие заводы, то понятно, что свозить на них все доступные для такой переработки биологические отходы малых производств (в эквиваленте около 8 млн. т. у.т. в год) нет смысла, а лучше использовать их в регионах получения.

Разрабатывать месторождения бурых углей и сланцев целесообразнее для получения из них, в основном, ВУТ или брикетов, а не вкладывать в их превращение в жидкое или газообразное топливо большие средства, которые в конечном итоге не дадут увеличения энергоемкости всей массы произведенного топлива по сравнению с исходным. Занимать плодородные земли Украины под растительное сырье для "выращивания" жидкого топлива, производимого по известным технологиям, также нерационально.

Один из авторов статьи (Я.А. Кумченко) предлагает изготавливать брикеты из всего спектра биомассы (солома, ботва, стебли растений - ржи, кукурузы, подсолнуха и рапса [которых во много раз больше, чем выращенного на них зерна], отходов лесного хозяйства, свалок и т.д.). Освещение технологии получения брикетов, а из них биоэтанола но-

вым способом и является основной целью статьи.

При широком их внедрении некоторые регионы вполне могут обеспечивать себя электрической и тепловой энергией, перерабатывая в топливо отходы своего же производства, т. е. решая сразу две задачи: экономическую и экологическую. А кроме того можно частично обеспечить дешевым этанолом ДВС, в т.ч. авиационные.

2. Нестандартная и безотходная технология получения биоэтанола

Известная технология получения спирта из опилок предполагает использование серной кислоты с концентрацией порядка 5%. Эта технология полностью апробирована и экономически выгодна. Однако, она выгодна в условиях больших производств жидких битумов. Для малых и средних предприятий степень её выгоды снижается из-за необходимости раскисления отходов производства. Это требует применение специальных химвеществ, что ведёт к удорожанию конечной продукции.

Предлагаемая здесь альтернативная технология получения биоэтанола из биомассы включает в себя следующие этапы.

2.1 Разрушение устойчивой (непроницаемой) оболочки целлюлозы с последующим брикетированием ударным способом

Разрушение крайне устойчивой оболочки при рабочей частоте механизма в пределах 1÷3 Гц. При последующем прессовании измельчённой массы сплошность брикета гарантируется за счёт связывания внутренних частей биомассы без добавки связующих компонентов.

2.2. Микробиологическая ферментизация подготовленной биомассы

Подготовленную сбрикетированную биомассу распаривают в горячей воде с температурой не ниже 80 °С, охлаждают и проводят обычную микробиологическую ферментизацию с получением солода. Для активации процесса микробиологической ферментизации применялись центрифуги. Теоретический выход биоэтанола составляет 200 кг из одной тонны биомассы. Перегонка солода на биоэтанол и остаток является стандартным процессом.

2.3. Стоимость биоэтанола

Приблизительно стоимость биоэтанола состоит из стоимости сырья (напр., соломы), затрат на получение спирта и эксплуатацию самой установки.

В Днепропетровской области стоимость одной

тонны пшеничной соломы составляет 150 грн., что позволяет получить 200 литров спирта. Т.е., без учёта других затрат и вычета стоимости отходов стоимость 1 литра биоэтанола составляет 75 коп.

2.4. Стоимость полезных отходов

Безотходная технология получения биоэтанола предполагает получать кроме спирта:

- 1) кормовые добавки на корм животных;
- 2) удобрения для почвы там, где это необходимо;
- 3) получение пластмасс, асфальта и т.д.

В настоящее время правительству АР Крым предложен проект безотходной технологии биоэтанола с получением удобрений.

3. Перспектива перехода Украины на производство биоэтанола

В Украине запасов торфа, буробитумных углей хватит на 400 лет. Большинство их залежей выходят на поверхность и стоимость их добычи мизерна по сравнению с ценой на импортные нефть и газ. Поэтому переход нашей страны только на отечественные энергоносители вполне возможен при крайне минимальных финансовых затратах.

Отметим, что авторы статьи уже ведут переговоры с предприятием «Мотор-Сич» и «КБ-Прогресс» о возможности использования биоэтанола и диметилэфира в АД и ДВС для передвижных электростанций мощностью до 5 МВт.

В следующих статьях будут более подробно описаны разработанные техпроцессы и параметры, даны конкретные рекомендации.

Выводы

1. Предложен альтернативный и дешёвый способ получения биоэтанола из любой биомассы.
2. Показана возможность перехода Украины на собственное энергосырьё – без закупки нефти и газа.

Литература

1. Кричко, А.А. Получение моторного топлива из угля / А.А. Кричко // Уголь Украины. – 2006. – № 2. – С. 45-46.
2. Ходаков, Г.С. Водоугольные суспензии в энергетике / Г.С. Ходаков // Теплоэнергетика. – 2007. – № 1. – С. 35-45.
3. Biofuels 2007-fuel Cell Today [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.fuelcell.today.com.

Поступила в редакцию 12.05.2011

Рецензент: д-р техн. наук, проф., заведующий кафедрой нетрадиционной энергетики А.В. Сичевой, Днепропетровский национальный университет, Днепропетровск, Украина.

**АЛЬТЕРНАТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ОТРИМАННЯ БІОЕТАНОЛУ
ДЛЯ ДВЗ ТА АВІАЦІЙНИХ ДВИГУНІВ.
КОНЦЕПЦІЯ «КАШТУЛ». ПОВІДОМЛЕННЯ 1**

Я.О. Кумченко, В.О. Габринець, В.І. Коновалов, Ю.В. Данчук

Розглянуті альтернативні замітники звичайних викопних палив і їх призначення. Запропоновано тверду альтернативну сировину (буре вугілля, торф, сланці) переробляти в брикети, а біомасу (відходи різних виробництв) – в спирти, що є добавками до традиційних палив. Повідомляється про розробку нестандартної (альтернативної) технології отримання брикетів для спалювання в топках і біоетанолу для ДВЗ та авіаційних двигунів (АД) з усього можливого спектру біомаси. Показано можливість отримання палива більш дешевого, ніж традиційне, а тому – економічну можливість для держави обходитись без імпортованих енергоносіїв.

Ключові слова: альтернативні палива, переробка палив, спектр біомаси, біоетанол, ферментація, стабільність брикетів.

**ALTERNATIVE TECHNOLOGY OF RECEIPT BIOETANOL
FOR INNER COMBUSTION ENGINES AND AVIATION ENGINES.
«KASHTUL» CONCEPTION. REPORT 1**

J.A. Kumchenko, V.A. Gabrinets, V.I. Konovalov, Yu.V. Danchuk

The alternative substitutes of ordinary fossil fuels and their setting are considered. It is suggested to process hard alternative fossil raw material (brown coal, peat, slates) in performs, and biomass (wastes of different productions) – in alcohols, being additions to traditional fuels. Reported about development of non-standard (alternative) technology of receipt of performs for incineration in heating and bioethanol for ICE and aviation engines (AE) from all possible spectrum of biomass. Possibility of receipt of fuel more cheap is shown, what traditional, and therefore – economic feasibility for a country to do without the imported power mediums.

Keywords: alternative fuels, processing of fuels, the range of biomass, bioethanol, fermentation, the stability of briquettes.

Кумченко Яков Алексеевич – канд. техн. наук, доцент, директор, Научно-производственное предприятие «КАШТУЛ», Днепропетровск, Украина, e-mail: zoe_s@mail.ru.

Габринец Владимир Алексеевич – д-р техн. наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Научно-производственное предприятие «КАШТУЛ», Днепропетровск, Украина.

Коновалов Владимир Иванович – канд. техн. наук, доцент, главный инженер, Научно-производственное предприятие «КАШТУЛ», Днепропетровск, Украина, e-mail: zoe_s@mail.ru.

Данчук Юрий Владимирович – аспирант, Научно-производственное предприятие «КАШТУЛ», Днепропетровск, Украина.