

3. Hasnain S.M. Review on sustainable thermal energy storage technologies // Energy Convers. Mgmt. – 1998. – Vol. 39, №11. – P. 1127-1138.
4. Левенберг В. Д., Ткач М. Р., Гольстрем В. А. Аккумуляция тепла. – К.: Техника. – 1991. – 112 с.
5. Сотникова О.А., Турбин В.С., Григорьев В.А. Аккумуляторы теплоты теплогенерирующих установок систем теплоснабжения// АВОК. – 2003. – № 5. – С. 40-44
6. Теплофизические свойства теплоаккумулирующих материалов. Кристаллогидраты: Обзоры по теплофизическим свойствам веществ. Мозговой А. Г., Шпильрайн Э. Э., Дибиров М. А., Бочков М. М., Левина Л. Н., Кенисарин М. М // ТФЦ. – М.:ИВТАН. – 1990. –№ 2 (82) – 105 с.
7. Himran S. Suwono A, Mansoori GA. Characterization of alkanes and paraffin waxes for application as phase change energy storage medium // Energy Sources. – 1994. - Vol 16. – P. 117-145.
8. Feldman D. Shapiro M.M. Fatty acids and their mixtures as phase-change materials for thermal energy storage // Solar Energy Mater. – 1989. – Vol. 18. – P. 201-217.
9. Коринчевская Т.В. Теплоаккумулирующие материалы с фазовым переходом // Тези Всеукр. конф молодих учених «СММТ-2008». – Київ – 12-14 листопада 2008. – С. 55.

УДК. 662.6/7:57

ПЕРСПЕКТИВЫ БИОТОПЛИВА В УКРАИНЕ

Перетяка С.Н. канд. техн. наук, доцент
Одесская национальная академия пищевых технологий

В статье рассмотрены перспективы использования разных видов биотоплива в Украине. Определены наиболее перспективные направления развития производства биотоплива для отечественных условий. Приведены преимущества от использования различных видов биотоплива и риски связанные с производством определенных возобновляемых энергоносителей.

The article describes the prospects of using different types of biofuels in Ukraine. The most promising directions of development of biofuel production for local conditions. We present the advantages of the use of biofuels and the risks associated with production of certain renewable energy.

Ключевые слова: биотопливо, пеллеты, биоэтанол, биодизель, биогаз, отходы.

Добывая четверть природного газа и 15 – 18 % нефти от необходимого количества, Украина всегда будет стоять перед выбором или сократить потребление, или найти им замену. В качестве замены на сегодняшний день на первом месте стоит биотопливо [1-3]. Под этим термином скрывается любая органика, используемая в качестве энергоносителя. Пеллеты (спрессованная стружка) для котельной или камин, обычные дрова – все это биотопливо. Но чаще под биотопливом понимается продукт – полученные из биомассы в результате химической реакции жидкость или газ, которые используются как моторное топливо (рисунок 1). Таким образом, условно, существуют четыре основных направления производства биотоплива: пеллеты, биоэтанол, биодизель, биогаз.

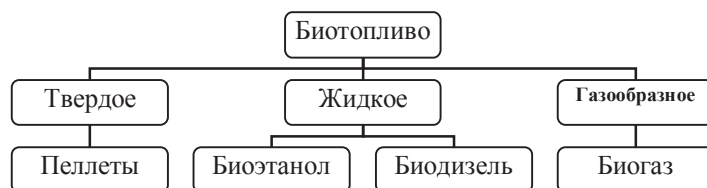


Рис. 1 – Классификация биотоплива

Почти все производство представлено сейчас биоэтанолом, биодизелем и биогазом получаемыми из сельхозсырья или отходов. Биоэтанол представляет собой технический спирт, продукт брожения содержащей сахар и крахмал органики (сахарного тростника, кукурузы, пшеницы, картофеля и т.п.). Биодизель обычно получают из богатых маслами культур (рапс, пальма, соя и т.п.) после реакции с метиловым спиртом и щелочью. Биогаз образуется при анаэробном сбраживании органических веществ (отходы животноводства, производства спирта и пива) [3]. По своим физическим и теплотехническим свойствам предлагаемые заменители традиционных энергоносителей существенно отличаются от первых, так и ме-

жду собой. Естественно, отличаются и стоимостью. Технические характеристики биотоплива представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики биотоплива

Параметры	Биоэтанол	Биодизель	Биогаз	Пеллеты
Плотность, кг/м ³	765-785	860-900	0,7	1250-1300
Температура воспламенения, °С	13	130	645	200 - 217
Теплотворная способность, МДж/кг	26,7	37,3	20–35	19,5
Стоимость	1,03 евро/л	0,42 евро/л	30 евро/1000 м ³	0,115 евро/кг

Таким образом, ассортимент биотоплива на мировом рынке достаточно представлен. Возникает вопрос, о выборе наиболее перспективного направления для отечественных условий. Обладая плодородными землями и находясь в благоприятной климатической зоне у страны, появляется шанс обрести энергетическую независимость. Украина не является флагманом по внедрению технологий производства биотоплива, поэтому необходимо точно определить перспективность выбранного направления развития. Необходимо обратиться к мировому опыту. Мировой объем производства этанола примерно 40 млрд. литров. Производство сосредоточено в Бразилии (42 %) и Соединенных Штатах (46 %), Европейский Союз и другие страны всего 12 %. Однако, Европейский Союз лидер в производстве биодизеля – 75 % из 6,5 млрд. литров произведенного в мире, Соединенные Штаты – 13 %, другие страны – 12 % [3]. Как видно из приведенных данных развитые страны широко занимаются биотопливом, а, следовательно, это перспективно? Если же посмотреть на приведенные цифры с точки зрения доли биотоплива в производстве энергии в мире, тогда вывод не такой однозначный (рисунок 2).

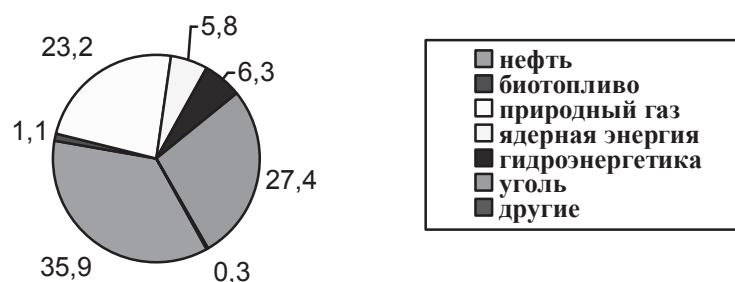


Рис. 2 – Доля энергоносителей в мировой энергетике

Как видно из приведенной диаграммы количество полученного биотоплива (1,1 %) совершенно не гарантирует укрепление энергетической безопасности. Так, например, по последним прогнозам в 2010 году США смогут использовать 100 % своего урожая кукуруза для производства этанола, однако его объем все равно составит 26,6 % процентов от объема потребления бензина в этой стране. Стремительно развивается производство биотоплива в Германии. Каждый год рапсом засевают свыше миллиона гектаров (10% пашни). А удельный вес биодизеля на топливном рынке страны составляет всего 3 %. Однако свободных сельхозугодий в Европе уже нет. Для удовлетворения своих потребностей в сырье страны ЕС лоббируют выращивание рапса в Украине, России и Казахстане. Главный довод, что производство в Украине будет дешевле, чем в Германии: в Украине меньше стоят рабочая сила и энергоносители, более плодородные земли, лучшие климатические условия. По оценкам специалистов, в Украине при условии отведения под рапс 10 % пашни и урожайности этой культуры 25 ц/га (что соответствует европейскому уровню) можно производить около 3 млн. т биотоплива (75 % потребности в топливе АПК) [4-6]. Столь благостная картина омрачается различными доводами. Технические трудности (потребность в модификации двигателей, проблемы с применением в очень жаркую и очень холодную погоду, сложности с транспортировкой по трубопроводам) не являются критическими и успешно решаются. Экономические проблемы значительно сложнее. В Бразилии и других странах, где благоприятные природные условия (теплый солнечный климат) сочетаются с дешевой землей и рабочей силой, конкурентный продукт можно производить и при умеренных (40 долларов и выше) ценах за баррель нефти. Это биотопливо на-

столько конкурентно, что более 10 % произведенных объемов идет на экспорт. В развитых странах с их прохладным климатом и менее подходящими культурами себестоимость заметно выше: в США почти вдвое, в Европе втрое (растения аккумулируют меньше солнечной энергии). Конкурентным биотопливо становится в результате мощнейшей поддержке со стороны государства на всех стадиях технологического процесса, что снижает себестоимость производства этанола и биодизеля и стимулирует их продажу. Фермеры получают прямые субсидии на выращивание сырья для биотоплива. Переработчики законодательно обязаны смешивать углеводородное топливо с биологическим. В Германии биотопливо не считается топливом и не облагается налогами [7]. Огромную долю в себестоимости биотоплива уже сейчас составляет не переработка, а сельхозсырье, дефицит, которого не позволяет отрасли вырасти до размеров сопоставимых с производством углеводородов. Кроме того, с 2006 года зерновые стали дорожать и во многом именно благодаря закупкам со стороны биотопливной индустрии. Поэтому при цене нефти больше 80 долларов, производство не становится сверхрентабельным, т.к. не стоимость нефти определит выгоду, а разница между стоимостью сельхозсырья и нефтью. Не менее сложной и трудно решаемой становится социальная проблема – нехватка продовольствия. Мировой пахотный клин достиг максимальных размеров еще 20 лет назад. Производство биотоплива приводит к существенному дефициту продовольствия. Экологический аспект – земля истощается посевами рапса. Обладая уникальными черноземами, Украина рискует в результате увлечения биодизелем и биоэтанолом получить деградацию грунта.

Перечисленные выше недостатки отсутствуют у биогаза и пеллет. Пеллеты производят из отходов деревообрабатывающей и лесозаготовительной промышленности. При этом решается сразу две проблемы: переработка потенциально пожароопасных отходов и получить высококалорийное топливо. В готовом виде пеллеты представляют собой цилиндры диаметром 6-10 мм длиной до 50 мм. Имея высокую плотность, они хорошо сохраняют форму во время перевозки и хранения. Пленка на поверхности пеллет, которая образуется в процессе производства, препятствует проникновению атмосферной влаги. Даже при значительных запасах пеллет отсутствует необходимость в особых мерах предосторожности и контроля, т.к. они не подвержены самовозгоранию. Данный вид биотоплива может быть использован, как для обогрева частных домов, так и в промышленных котельных. Незначительный зольный остаток (0,5 %) может быть использован в качестве удобрения для почвы, т.е. опасность превращения отечественных сельхозугодий в лунную поверхность здесь отсутствует. Необходимо сказать, что использование пеллет энергетически эффективнее по сравнению с дровами и соломой, за счет низкой теплотворной способности и плотности последних. Поэтому существующий опыт перевода отопления школ Одесской области за счет соломы, вряд ли можно считать энергетически и экономически оправданным. Пеллеты также можно производить и из соломы.

Биогаз также производят из отходов, наша страна обладает неисчерпаемыми источниками органических отходов. Выработка биогаза осуществляется из отходов жизнедеятельности крупного рогатого скота в крупных животноводческих хозяйствах, кроме того, появляются технологии позволяющие перерабатывать в биогаз городские коммунальные очистные стоки. Существуют установки для получения биогаза работающие на коровьем навозе, обеспечивающие себестоимость биотоплива – 30 долларов за 1000 м³. И как в случае с пеллетами нет опасности нанесения вреда пахотным землям Украины. Серьезным недостатком данного биотоплива является высокая стоимость оборудования. Цена биогазовых установок колеблется от полумиллиона до двух миллионов евро.

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

В мире существуют четыре основных направления производства биотоплива: биоэтанол, биодизель, биогаз и пеллеты.

Каждое направление имеет теоретическое обоснование и оборудование для производства биотоплива.

Наиболее проблематичным являются направления связанные с производством биодизеля и биоэтанола. Это объясняется серьезной нагрузкой на сельскохозяйственные угодья Украины. Развитие данных направлений на территории нашей страны приведет к конфликту между рынком продовольствия и рынком биотоплива. При этом серьезных результатов в достижении энергетической независимости получить нельзя. Об этом свидетельствует мировой опыт.

Наиболее перспективными представляются направления связанные с производством биогаза и пеллет. Решается проблема, связанная с переработкой отходов, которая является не только экологической, но и социальной.

Литература

1. Перетяка С.Н. Реконструкция производственных зданий предприятий пищевой промышленности // Наукові праці ОНАХТ – Одеса: 2006. – Вип.29, С. 203 – 206.

2. Маляренко В.А., Яковлев А.И. Возобновляемые энергоресурсы – основа альтернативной энергетики// Ежеквартальный научно-технический журнал «Интегрированные технологии и энергосбережение» №2. – 2008. – С.29-32.
3. Альтернативні палива та інші нетрадиційні джерела енергії: Монографія/ О. Адаменко, В. Височанський, В. Лютко, М. Михайлів – Івано-Франківськ: ІМЕ. – 2001. – 432 с.
4. Семенов В.Г. Цивилізація без нафти: биодизельне паливо в топливно-енергетическом комплексі України// Ежеквартальный научно-технический журнал «Интегрированные технологии и энергосбережение» №1. – 2007. – С.11 - 15.
5. Кобец Н. Перспективы производства и переработки семян рапса в Украине. Сбор. Докл. IV Междунар. конф. «Масложировая промышленность – 2005» – Киев, 2005 – с 46 – 52.
6. Семенов В.Г., Кухта В.Г. Дизельное топливо из рапса // Хранение и переработка зерна, 2000, №12 – с.59 – 61.
7. Семенов В.Г. Состояние и перспективы развития производства и применения в Украине экологически чистого биодизельного топлива // Олійно-жировий комплекс, 2006, №2.

УДК 662.75:532.5

ОДЕРЖАННЯ ПАЛИВНИХ СУМІШЕЙ З ВИКОРИСТАННЯМ БІОЛОГІЧНИХ КОМПОНЕНТІВ

Долінський А.А. д-р техн. наук, академік,
Грабов Л.М. канд. техн. наук, пров. наук. співр.,
Посунько Д.В. наук. співр.
Інститут технічної теплофізики НАН України, м. Київ

Розглянуто деякі аспекти одержання паливних емульсій з використанням біокомпонентів. Запропоновано метод дискретно-імпульсної багатofакторної обробки емульсій і суспензій. Розроблено новий вид гомогенізатора палива для здійснення інноваційної технології виробництва комбінованих паливних емульсій та мобільну лінію підготовки паливних емульсій

Some aspects of reception of fuel emulsions with use of biocomponents are considered. The method of is discrete-pulse multifactorial processing of emulsions and suspensions is offered. The new type of homogenizer of fuel for realisation of the innovative method of production of combined fuel emulsions and a mobile line of preparation fuel emulsions is developed.

Ключові слова: Альтернативні види палива, апарати дисково-циліндричного типу, водно-мазутні суміші, паливні емульсії з використанням біокомпонентів, комбіновані палива, метод дискретно-імпульсного введення енергії, роторно-пульсаційний пристрій.

Кожний рік Україна споживає більше 6 мільйонів тон мазуту. Взагалі потреби країни в паливно-енергетичних ресурсах покриваються лише на 53 %, при цьому імпорт необхідного обсягу природного газу становить 75 %, а сирової нафти й нафтопродуктів – 85 % [1].

Як горюча основа в нових альтернативних видах палива використовують різні види вуглеводневої сировини, що складаються з різних вуглеводневих відходів хімічної, нафтохімічної й вуглехімічної промисловості [2, 3]. Актуальним завданням у наш час постає як використання альтернативних палив, так і зменшення шкідливих викидів при спалюванні палива. В Верховній раді України, в Комітеті з питань паливно-енергетичного комплексу, ядерної політики та ядерної безпеки розглядається законопроект «Про обов'язкове використання біоетанолу та біодизелю при виробництві моторних видів палива».

Відомо, що попередня обробка водно-мазутної суміші за допомогою гомогенізатора дозволяє одержати емульсію з розміром крапель води близько 1 мкм. Така підготовка палива дозволяє знизити концентрацію горючих речовин у продуктах віднесення на 15-18 %, підвищити повноту згоряння палива (критичний коефіцієнт надлишку повітря знижується з 1,148 до 1,085), поліпшити екологічний фактор (концентрація NO знижується з 582 до 480 мг/м³, а CO з 0,002 до 0,0007 об. %).

Зниження недопалу обумовлене тим, що такі компоненти паливних композицій, як вода або інші рідини, у зоні горіння у вигляді перегрітої пари сприяють більш тонкому розпиленню вуглеводневих палив. Ефект обумовлен тим, що паливна суміш надходячи на пальник, розпорошується форсункою з розміром крапель порядку 0,1...1 мм, у яких перебувають включення більше дрібних краплинок компонентів. При нагріванні відбувається скипання таких краплинок з утворенням пари. Пара розриває краплю