

УДК 662.758.2

О. М. Корнетова, Р. Р. Заббаров

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ БИОТОПЛИВА

Ключевые слова: биодизель, биоэтанол.

В статье приведены основные сведения о биотопливе: что это такое, в каких странах производится, что является сырьем для производства. Также рассмотрены факторы, ограничивающие применение нового вида топлива и недостатки технологий его получения, проблемы, с которыми столкнулись страны при производстве и использовании биотоплива, предсказаны наиболее вероятные направления, в котором будет развиваться рынок моторных биотоплив в мире и подробно описаны и аргументированы возможности России для производства биодизеля путем переработки этанола в кислородсодержащие компоненты.

Keywords: biodiesel, bioethanol.

This article provides basic information about biofuels: what it is, which countries is that the raw material for production. Also examined the factors limiting the use of new fuel technologies and disadvantages of its receipt, the problems faced by the countries in the production and use of biofuels, to predict the most likely direction in which the market will develop in the world of motor biofuels and described in detail and argued for the possibility of Russia biodiesel by recycling ethanol oxygenated components.

В настоящее время энергетика человечества на 80% базируется на ископаемом топливе — нефти (35%), угле (46%) и газе (20,5%). При этом моторное топливо (бензин и дизельное топливо) почти целиком получают из нефти.

Существует несколько веских причин, по которым следовало бы изменить существующую ситуацию. Во-первых, ископаемые источники топлива конечны, хотя оценки сроков исчерпания их неоднозначны; речь идет о 40—60 годах для нефти, 70—90 годах для газа и 150—200 годах для угля. Во-вторых, сжигание огромного количества ископаемого топлива приводит к увеличению концентрации в атмосфере углекислого газа, что вызывает "парниковый эффект" и потепление климата Земли.

Высказываются различные мнения на этот счет, но абсолютное большинство видит решение этих и многих других проблем в качественной перестройке топливно-энергетического комплекса. В частности, это использование биотоплива. Под биотопливом имеется в виду биодизель и биоэтанол.

Биодизельное топливо — это сложные эфиры (чаще всего метиловые эфиры) жирных кислот и низкомолекулярных спиртов. Сырьем для биодизеля служат жиры, чаще всего растительные масла, и метиловый спирт, который получают окислением природного газа. Технические свойства биодизеля очень близки к свойствам дизельного топлива, получаемого из нефти. Биодизель можно использовать отдельно или в качестве биодобавки к обычной солярке, получаемой при перегонке нефти.

В Европе и Канаде биодизель получают преимущественно из рапсового масла, в США — из соевого, в Малайзии и Индонезии — из масла масличной пальмы. Свойства биодизеля зависят от используемого жира и спирта, применяемого для этерификации. Так, в случае применения изопропилового спирта получают биодизель,

имеющий низкую точку замерзания, который можно применять при морозной погоде. В мире разрабатывается и биодизельное топливо для авиации. Компания Boeing недавно вступила в соглашение с небольшой биотехнологической фирмой из Новой Зеландии (Aqua-flowBionomic) с целью разработки биодизельного топлива для самолетов. В качестве источника жиров компания планирует использовать водоросли, так как последние имеют необычный состав жирных кислот. На сегодня главным производителем и потребителем биодизельного топлива является Европа, где оно производится почти исключительно из рапсового масла. Хотя в США производство биодизеля несравненно ниже, чем в Европе, но оно быстро растет (от 2 млн. галлонов в 2000 г. до 250 млн. галлонов в 2006 г.). В этой стране в качестве сырья используется соевое масло и частично отработанное масло из ресторанов и кафе. Высоким потенциалом для получения биодизеля обладает масличная пальма. В странах ее возделывания (Индонезия, Малайзия) существуют обширные планы производства биодизеля, однако в 2007 г. было произведено не более 200 тыс. т.

Биоэтанол — это абсолютный, т. е. безводный, этиловый спирт, полученный методом сбраживания сахаров микроорганизмами. Сырьем для производства спирта служат либо сахароза из сахарного тростника, сахарной свеклы, сахарного сорго, либо глюкоза, получаемая осахариванием крахмала, главным образом, кукурузы и злаков.

Сегодня Бразилия является крупнейшим (после США) производителем этанола (13 млн. т в 2006 г.). Заводы по производству этанола в Бразилии не только не расходуют энергию на производство спирта, но и производят электроэнергию. После отжима сахарного тростника сахаросодержащий сок подвергается брожению, а твердые остатки служат топливом для получения

пара. Количество этого пара достаточно для дистилляции спирта и получения дополнительной электроэнергии. Самый крупный производитель этанола США. В 2007 г. его производство составило 19,5 млн. т. США и Бразилия совместно производят более 70% этанола в мире. Российская Федерация занимает 6-е место в мире по производству этанола (650 тыс. т в 2005 г.), уступая США, Бразилии, Китаю, Индии и Франции. В США этанол производят из кукурузы. Сборы этой культуры в этой стране составляют до 200 млн. т в год.

Принципиальным резервом для масштабного производства топливного этанола является непищевое сырье — лигноцеллюлоза. Лигноцеллюлоза — это материал стенок растительных клеток (из древесины, соломы, травы, ботвы, стержней початков кукурузы и т.д.). Только в США ежегодная продукция лигноцеллюлозы составляет 180 млн. т, а в мире — 10—15 млрд. т. Лигноцеллюлоза на 40—50% состоит из целлюлозы (полимера глюкозы), на 25—30% из целлюбиозы (полимера, содержащего пептозы, преимущественно ксилозу) и на 15—20% — из лигнина.

В последние годы в мире наблюдается резкое повышение интереса к биотопливу — возобновляемой альтернативе нефти. США выступает с программой довести долю биоэтанола до 20% к 2020 году, похожие меры принимает Европейский Совет. Швеция планирует через 20 лет вообще отказаться от нефти. Между тем в России рынка биотоплива не существует как такового. Мировыми лидерами по производству биодизеля являются Германия и Франция, а биоэтанола — США и Бразилия.

Однако задачи, которые ставят перед собой правительства, не всегда приходятся по вкусу населению. Так, кампания по переходу на экологическое топливо стандарта Е-10 с оглушительным треском провалилась в Германии и в ряде европейских стран из-за нежелания водителей заправлять новым топливом машины, двигатели которых рассчитаны на обычный бензин. Это означает, что несмотря на, казалось бы, полную экологичность биотоплива, использование его не лишено серьезных недостатков.

Основными факторами, ограничивающими развитие рынка моторных биотоплив являются:

- Получаемые биотоплива не отвечают стандартам на топлива нефтяного происхождения, что затрудняет их применение;
- Существующие технологии не позволяют вовлекать в переработку ресурсы биомассы в полном объеме;
- Высокая себестоимость биотоплив приближенных по эксплуатационным характеристикам к топливам нефтяного происхождения.

Следовательно, основной проблемой является несовершенство технологий получения биотоплив.

На фоне растущих цен на нефть и нефтепродукты получение биотоплив из

возобновляемых источников очень актуально. Но для получения биотоплив на основе растительных масел в требуемых объемах отсутствуют необходимые сырьевые ресурсы, а высокие цены не позволят создать на территории РФ экономически рентабельные производства по переработке триглицеридов в биодизель. Поэтому с экономической точки зрения остается возможным использование растительных масел в качестве компонента дизельных топлив только в чистом виде, а ограниченность ресурсов будет лимитировать его количество несколькими процентами. В то же время потенциально огромные ресурсы этанола и его низкая стоимость стимулируют его переработку в компоненты моторных топлив и прежде всего дизельных. Создание производств переработки этанола в кислород-содержащие компоненты, эксплуатационные характеристики которых будут удовлетворять требованиям на дизельные топлива, позволит сдержать дальнейший рост цен на нефтепродукты, а вместе с тем обеспечит стабильной работой сельхозпроизводителей. К тому же использование продуктов переработки этанола в составе дизельных топлив позволит улучшить экологическую обстановку, ведь уже многократно подтверждена тенденция снижения выбросов транспорта с увеличением содержания кислородсодержащих компонентов в топливах. Необходимо добавить, что даже при существующем налоговом законодательстве, переработка этанола в компонент ДТ на месте его получения при наличии необходимых технологий позволит избежать уплаты высоких акцизов, что позволит создать экономически рентабельные производства биодизельного топлива практически в большинстве регионах РФ.

Развитие рынка биотоплив будет связано с разработкой технологий позволяющих получать продукты, имеющих невысокую себестоимость и удовлетворительные эксплуатационные характеристики на основе этанола, обладающего значительными ресурсами и низкой стоимостью.

Таким образом, в целях улучшения экологической обстановки прогнозируются достаточно высокие темпы дизелизации автомобильного транспорта при одновременном сокращении удельного расхода топлива. С учетом этого происходит сокращение потребления автомобильного бензина при интенсивном росте потребления дизельного топлива. Одновременно с количественными изменениями в потреблении моторных топлив ожидаются значительные качественные изменения этих продуктов, т. е. переход на экологически чистые моторные топлива из альтернативных источников сырья.

Литература

1. Кезик И. М. Обострение ресурсной проблемы / И. М. Кезик // Газовая промышленность. - 1997. - № 12. - С. 19.
2. Орлов П. Е. На нефтяной игле / П. Е. Орлов // Вчера, сегодня и завтра нефтяной и газовой промышленности России. - 1995. - № 7. - С. 15.

3. Балахонцев В.В. Инновации в нефтяной промышленности как первый шаг к высокоэффективной добычи нефти / В.В. Балахонцев, Е.А. Балахонцев, Р.Р. Хузин // Вестник КГТУ. – 2012. - №18. – с. 225.
4. Сафин Р.Г. Разработка технологии получения моторного топлива из отходов деревообработки / Р.Г. Сафин, Н.Ф. Тимирбаев, З.Г. Саттаров, Т.Х. Галеев // Вестник КГТУ. – 2012. - №11. – с.205.
5. Терентьев Г. А., Моторные топлива из альтернативных сырьевых ресурсов / Г. А. Терентьев, В. М. Тюков, Ф. И. Смаль. - М.: Химия, 1989. – 545 с.
6. Абросимов А. А. Экологические аспекты применения нефтепродуктов / А. А. Абросимов, А. А. Гуреев. - М.: Химия, 1997. – 489 с.
7. Данилов А.М. Улучшение экологических характеристик нефтяных топлив. - М.: Химия, 1996. – 232 с.
8. Гуреев А.А. Дизельное топливо / А. А. Гуреев, Т. Н. Митусова, В. В. Соколов // ХТТМ. - 1992. - №6. - С. 32.
9. Каминский Э. Ф. Дизелизация автопарка / Э. Ф. Каминский, В. А. Хавкин // Нефтепереработка и нефтехимия. - 2002. - №6. - с. 17.

© **О. М. Корнетова** – магистр КНИТУ; **Р. Р. Заббаров** – канд. техн. наук, доц. каф. ТООНС КНИТУ, zabbar09@rambler.ru.