

**Список литературы**

1. Рыжкин, В.Я. Тепловые электрические станции / В.Я. Рыжкин. – М.: Энергия, 1976. – 215 с.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПЛИВА  
В ТЕХНИКЕ**

Лопатько Е.В., Иванова Н.А.

*ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный  
технический университет», Комсомольск-на-Амуре,  
e-mail: romashka-2100@mail.ru*

Топливо дорожает, его становится все меньше и меньше и по разным прогнозам через 50-100 лет его не станет вообще. Безудержная эксплуатация природных ресурсов привела к нарушению экологического баланса. Ежедневно автомобили, промышленные предприятия и тепловые электростанции выбрасывают в атмосферу тонны углеродистых соединений. Сегодня будущее экономики за ресурсосберегающими и энерго-эффективными технологиями, в первую очередь – альтернативных видов топлив, например, из биомассы.

Основным аргументом в пользу использования биологического сырья стало то, что биомасса является возобновляемым альтернативным источником энергии и запасы пропадающей зря биомассы очень велики, особенно в России, с ее огромной пустующей территорией. Их рациональная переработка позволила бы частично решить энергетическую проблему, особенно для удаленных регионов. Но критики биотоплива относятся к идее «ездить на рапсе» крайне скептически, как и к другим видам альтернативной энергетики: солнечной, ветряной, энергии рек и океана. Среди доводов «против» главные – это риск роста цен на сельскохозяйственные культуры, экологическая опасность производства и масштабные вырубки лесов. Однако проблема вырубки лесов в связи с производством биотоплива, скорее, надумана, потому что древесные отходы часто не находят эффективного применения. Об этом говорят цифры. В настоящее время ежегодно в России заготавливается около 140 млн м<sup>3</sup> древесины от рубок главного пользования и рубок ухода за лесом. При этом более половины приходится на отходы лесозаготовки и деревопереработки. В ближайшие 5-7 лет объем лесозаготовок может возрасти до 200 млн м<sup>3</sup>. При проведении рубок ухода за лесом до 60% древесины является низкосортной, не имеющей товарной ценности. Общий объем образующихся отходов и низкосортной древесины составляет не менее 40-45 млн м<sup>3</sup> в год или не менее 10-12 млн. т (условного топлива) в год.

Также неэффективно используются отходы растениеводства и торф. Количество отходов растениеводства, которые выбрасываются на ветер, составляет не менее 10 млн. т (условного топлива) в год.

Древесные отходы лесозаготовок тоже остаются на лесосеке неиспользованными. Эта биомасса создает дополнительные помехи лесному хозяйству в виде засорения древесиной, ветровала, что является причиной увеличения сроков и затрат на последующее лесовосстановление. Древесная биомасса в лесу, а также биоотходы перерабатывающих предприятий, создают риск возникновения пожара, размножения вредителей леса, а также являются источником парниковых газов при гниении биомассы.

А пока продолжается этот научный спор, рост производства биотоплива медленно, но уверенно продолжается. К сожалению, говорить о широком применении моторного биотоплива на автотранспорте в России еще очень рано. Его себестоимость еще превышает стоимость традиционного топлива. Да и двигатели, способные работать на биотопливе еще

не получили в нашей стране достаточного распространения. Однако уже сейчас можно говорить об использовании рапсового масла в качестве топлива для сельскохозяйственной техники.

В России имеется инженерный опыт для адаптации тракторных двигателей под растительное масло и даже этанол. Кроме того, по мере адаптации зарубежного и накопления собственного опыта, рентабельным становится экспорт рапсового масла, и даже производство на его основе биодизеля. На сегодняшний день известен целый ряд предприятий, готовых выпускать этот вид топлива, которое уже успешно производят наши соседи на Украине и в странах Балтии.

Производство жидкого биотоплива – капиталоемкое. Как правило, речь идет о достаточно масштабных проектах, требующих крупных инвестиций, в том числе и в НИОКР. И естественно основные проблемы в этой сфере связаны с нехваткой инвестиционных ресурсов.

Государству следует обратить внимание на этот перспективный сектор и предпринять определенные усилия, чтобы обеспечить его инвестиционную привлекательность. Это будет с одной стороны способствовать развитию экспортного производства обработанной продукции, инвестициям в сферу науки и технологии, а с другой – созданию рабочих мест в сельском хозяйстве, которое во многих регионах страны переживает структурные трудности.

Производство качественного биотоплива, равно как и его эффективное сжигание, требуют внедрения новых технологий. Зарубежные наработки в этой сфере далеко не всегда могут быть без адаптации перенесены на российскую почву.

Да и стоимость импортного оборудования часто делает биоэнергетические проекты нерентабельными. Спрос формирует предложение и на сегодняшний день в России уже есть целый кластер производственных, консалтинговых, инжиниринговых компаний, которые осуществляют разработку отечественных биоэнергетических технологий и изготавливают соответствующее оборудование.

Сегодня российскими узлами и агрегатами можно укомплектовать практически любой завод по производству топливных гранул или брикетов. В нашей стране выпускаются качественные котлы, позволяющие эффективно сжигать древесное топливо, в том числе гранулы и брикеты. В последнее время на рынке появляются весьма оригинальные отечественные разработки, касающиеся технологий подготовки сырья, транспортировки биомассы и т.п.

Конечно, отечественно оборудование порой вызывает у инвесторов традиционное недоверие. Однако все чаще российские поставщики выигрывают у своих зарубежных коллег в конкурентной борьбе. Прежде всего, за счет более низкой стоимости продукции, а также гибкости сервисного обслуживания.

Проблемы и перспективы биоэнергетического машиностроения в основном сходны с проблемами производства и сжигания биотоплива. Прежде всего, это дефицит и дороговизна инвестиционных ресурсов, столь необходимых для осуществления достаточных объемов НИОКР, финансирования операций, развития производственных мощностей и даже просто для предоставления заказчикам конкурентоспособных условий оплаты.

Кроме того, сектор испытывает нехватку квалифицированных инженерных кадров. Не хватает даже управленческого опыта, который позволил бы эффективно управлять финансами, маркетингом и продвижением своей продукции на рынке. Компании вынуждены учиться на собственных ошибках. Но благодаря

ажнотажному интересу к биоэнергетике, существующему сегодня в России, многие из них лишь закаляются и упрочивают свои конкурентные позиции, что позволяет с надеждой смотреть в будущее российской биоэнергетики.

#### ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ УГЛЕЙ НА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЭС ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Мальхин А.А., Малунова Д.В.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре,  
e-mail: ido@knastu.ru

ОАО «ДГК-Хабаровского генерация» ведет серьезную работу по использованию углей Дальневосточного региона на ТЭС Хабаровского края. Перспективными являются чистые угольные технологии с заменой устаревших ТЭС парогазовыми установками с внутрицикловой газификацией угля.

При использовании бурых углей марки Б2 группы 2Б в аллохимических реакторах получается синтетический газ.

С целью сопоставительного анализа результатов для исследования взяты три типа газообразного топлива.

Технико-экономическая оценка использования местных углей проводилась применительно к теплоэнергетической установке ПГУ-170. Результаты расчета с использованием программы Boiler Designer основных показателей работы ПГУ-170 на вышеуказанных видах топлива приведены в табл. 2

Располагая величинами удельных расходов топлива при использовании различных видов топлива с учетом прогноза изменения цен в ближайшее десятилетие можно оценить возможность их реального применения.

Прогноз цен для Дальневосточного федерального округа показывает, что к 2020 году стоимость газа в руб./т.у.т. в 1,36 раза будет превышать стоимость угля.

ПГУ с внутрицикловой газификацией угля являются перспективными для Дальневосточного региона.

#### Список литературы

1. Лапицкий К.С., Мальхин А.А. Технико-экономическая оценка использования продуктов газификации угля на ТЭС // Международный студенческий вестник. – 2015. – №3(1). – С. 44.

#### ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕСТНЫХ УГЛЕЙ НА ПЕРСПЕКТИВНЫХ ТЭС ХАБАРОВСКОГО КРАЯ

Мальхин А.А., Малунова Д.В.

ФГБОУ ВПО «Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет», Комсомольск-на-Амуре,  
e-mail: ido@knastu.ru

ОАО «ДГК-Хабаровского генерация» ведет серьезную работу по использованию углей Дальневосточного региона на ТЭС Хабаровского края. Перспективными являются чистые угольные технологии с заменой устаревших ТЭС парогазовыми установками с внутрицикловой газификацией угля.

При использовании бурых углей марки Б2 группы 2Б в аллохимических реакторах получается синтетический газ.

Таблица 1

Состав исходного рабочего тела

Наименование газа	Обозначение	Состав газа подаваемого в ГТУ в процентах		
		Природный газ	Синтез газ	Водород
Метан	CH <sub>4</sub>	94	1,5	-
Этан	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	3	-	-
Пропан	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	1	-	-
Бутан	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	1	-	-
Азот	N <sub>2</sub>	1	1,7	-
Водород	H <sub>2</sub>	-	56,3	100
Двуокись углерода	CO <sub>2</sub>	-	11,7	-
Окись углерода	CO	-	28,8	-
Оксид серы	SO <sub>2</sub>	-	-	-
Теплотворная способность топлива, МДж/кг	Q <sub>H</sub> <sup>P</sup>	49,520	15,509	119,978

Таблица 2

Основные технико-экономические показатели работы ПГУ на данных видах топлива

Показатели	Природный газ	Синтез газ	Водород
Мощность электрическая ГТУ, МВт	110	110	110
Расход газа на выходе ГТД, кг/с	295,763	438,006	247,504
Расход топлива, кг/с	5,847	20,89	2,474
Удельный расход топлива, кг/(кВт·ч)	0,178	0,637	0,075
Удельный расход условного топлива, г/(кВт·ч)	321,635	359,867	309,508
КПД ГТУ по производству электроэнергии	0,382	0,342	0,39
Мощность электрическая ПГУ, МВт	164,2	168,7	163,2
Электрический КПД ПГУ	0,496	0,486	0,498