

- стабилизация или сокращение в течение согласованного периода времени объемов образования отходов, подлежащих окончательному удалению, путем разработки норм с учетом массы, объема и состава отходов, а также введение практики сепарации отходов с целью облегчения их рециркуляции и повторного использования;

- повышение эффективности процедур оценки изменений, происходящих в объеме и составе отходов, с целью разработки оперативной политики минимизации отходов путем использования экономических или других механизмов для внесения позитивных изменений в структуры производства и потребления;

- проведение на постоянной основе анализа эффективности всех средств минимизации отходов и выявление новых потенциальных средств и методов их применения. Следует разработать соответствующие руководящие принципы и кодексы практики.

Такой подход позволит объединять предприятия отдельных отраслей промышленности с целью организации на их базе современных технологических структур по переработке отходов, образующихся в рамках данной отрасли. В конечном счете, должна быть достигнута одна цель – сокращение вредного воздействия на окружающую среду и здоровье человека.

УДК 662.62

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ТВЁРДОГО МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ТОПЛИВА

А. Н. ПЕХОТА

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

На предприятиях железнодорожного транспорта образуются нефтесодержащие отходы вследствие выполнения технологических операций, использования, хранения и выдачи различных нефтепродуктов, аварийных разливов, а также от эксплуатации, ремонта и обслуживания различных машин и механизмов (эмульсии и смеси нефтепродуктов, отработанные масла и смазки, нефтешламы, остатки очистки емкостей, отходы нефтеловушек очистных сооружений, сорбирующие материалы, промасленная ветошь, опилки и т.п.). Переработка нефтесодержащих отходов и возможность использования их в качестве вторичного сырья – это актуальная и важная экологическая и экономическая задача, решение которой предусматривает применение экономически и экологически обоснованной технологии возврата «утраченных» углеводов на переработку в виде вторичных товарных нефтепродуктов или компонентов сырья для применения в производстве многокомпонентного твёрдого топлива.

Проведенный анализ образования в Республике Беларусь различных горючих отходов (нефтесодержащих, древесных, сельскохозяйственных и других) и существующие технологии переработки, утилизации отходов как в нашей стране, так и за рубежом, показал необходимость разработки и внедрения эффективной технологии и оборудования по переработке малоиспользуемых горючих отходов.

Для решения вышеперечисленных проблем факультетом энергетического строительства и аспирантурой БНТУ проводились научно-исследовательские работы по теме «Технологии производства энергоэффективного топлива на основе нефтесодержащих и древесных отходов», в результате которых удалось разработать твёрдое многокомпонентное топливо. В основу технологии производства этого топлива положен метод производства древесных топливных брикетов с помощью прессов-экструдеров. Но пресс отличается значительно большими размерами, унифицированным устройством формующей части, позволяющее производить брикетирование «холодным» способом.

Разработанная технология «холодного» брикетирования основана на использовании модернизированного пресса-экструдера, который производит формирование влажной многокомпонентной массы с определёнными параметрами давления и влажности при необходимых типоразмерах брикета, зависящих от потребностей энергоустановки и используемого сырья. Сушка сформованной массы может производиться в естественных условиях или с применением сушилок, оборудованных теплогенераторами, работающими на некондиционных отходах, образующихся при производстве топлива. Температурный режим в сушильных камерах или помещениях для сушки меняется в зависимости от изменяющейся влажности сформованного брикета в процессе сушки и колеблется в пределах $+110...+30$ °С. Это позволяет при сушке поддерживать непожароопасную среду, несмотря на присутствие нефтесодержащих отходов в топливе.

Наличие нефтесодержащих отходов в массе увеличивают полноту сгорания топлива, а также придает пластичность полуфабрикату при изготовлении брикетов, поэтому в данной технологии допускаются к применению более вязкие виды отходов нефтепродуктов, возможность использования которых в других технологиях затруднена. Брикет имеет продольное отверстие, необходимое как для увеличения эффективности сушки, так и для улучшения сгорания за счёт всестороннего обдува брикета топочными газами и проточным вытяжным

воздухом. Входящие в состав брикетов нефтесодержащие отходы также способны повышать гидрофобные свойства топлива, что впоследствии способствует их длительному хранению и защите от влаги.

Полученное топливо может использоваться в качестве альтернативного на энергоустановках Белорусской железной дороги. Применение альтернативного топлива на энергоустановках многих пугает, так как это может оказаться экономически неприемлемым в силу значительных капитальных затрат на модернизацию оборудования, а также использование таких видов топлива может не удовлетворять экологическим требованиям.

Разработанная математическая модель для данной технологии позволила, с учётом используемых компонентов, физико-химического состава и особенностей энергоустановки, рассчитать оптимальный с энергетической и экологической точек зрения подбор компонентного состава топлива. В свою очередь, такой подход позволяет использовать на энергоустановках твёрдое многокомпонентное топливо без дополнительных экономических затрат.

Для подтверждения полученных математических данных соотношений компонентного состава проводились научно-практические исследования, а опытные партии в рамках выполнения научно-исследовательских работ по теме «Технологии производства энергоэффективного топлива на основе нефтесодержащих и древесных отходов», прошли ряд исследований и анализов, необходимых для установления теплотворной способности, зольности, содержания серы, влажности, физико-химического состава, атмосферных выбросов и др. параметров, которые позволили убедиться в соответствии полученного твёрдого многокомпонентного топлива действующим стандартам и расчётам математической модели. В среднем по маркам содержание различных веществ составляет: серы – 0,3 %, что не превышает установленную норму, зольность – 10,1 % при норме 23 %, теплота сгорания – 4330 ккал/кг. В докладе приведена диаграмма сравнительной характеристики топлива твёрдого многокомпонентного с различными видами топлива.

В то же время экономическое обоснование применения технологии производства твёрдого многокомпонентного топлива из различных отходов с содержанием нефтепродуктов показывает окупаемость внедрения в течение 25 месяцев (с учётом размещения производства в существующем строении). С применением технологии и разработанного оборудования для холодного брикетирования отходы становятся не головной болью, а предметом инвестиционной привлекательности.

В ряде случаев, с учетом проведённого анализа образования различных горючих отходов в Республике Беларусь, внедрение технологий производства топлива многокомпонентного твёрдого на предприятиях транспортного комплекса позволяет решать проблемы обеспечения стабильной сырьевой топливной базы для энергетических установок, работающих на древесном топливе, а также увеличения доли местных видов топлива в энергобалансе страны, сохраняя при этом экологическую безопасность.

УДК 628.114

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЕСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ

А. Н. ПЕХОТА

ОДО «ТеплоБел», г. Гомель

Ю. А. ПШЕНИЧНОВ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

На предприятиях транспорта образуется значительное количество нефтесодержащих отходов. Один из путей утилизации этих отходов заключается в их использовании при изготовлении топлива твёрдого многокомпонентного в соответствии с технологией, разработанной *А. Н. Пехота*. В основу данной технологии положен метод «холодного» брикетирования топлива на установке, представляющей собой шнековый пресс-экструдер, в который производится загрузка предварительно подготовленной массы, состоящей из нефтесодержащих и древесных отходов. Содержащиеся в массе нефтеотходы увеличивают полноту сгорания и придают пластичность полуфабрикату при изготовлении брикетов. Бриклет может иметь различные геометрические формы и типоразмеры, что регулируется формирующей фильерой на выходе из пресса. Входящие в состав брикетов нефтесодержащие отходы также способны повышать гидрофобные свойства топлива, что способствует их длительному хранению и защите от влаги. Отличительной чертой брикета является продольное отверстие, необходимое как для увеличения эффективных сроков сушки, так и для улучшения сгорания из-за всестороннего обдува брикета топочными газами и проточным вытяжным воздухом.

Переход на сжигание брикетированного топлива может оказаться экономически неприемлемым в силу значительных капитальных вложений для перестройки энергетического оборудования. Кроме того, использование такого топлива может не удовлетворять экологическим требованиям.

Нами предлагается решение данных проблем на основе оптимального с экономической и экологической точек зрения подбора состава композитного топлива.