

энергии; во-вторых, климат Швеции умеренный, переходный от морского к континентальному, средние температуры января от 0 до 5 °С на юге и от минус 6 до минус 14 °С на севере страны.

В 1960-1970-е годы шведское правительство отпускало большие средства на развитие атомной энергетики: в 1992 в стране действовали 12 АЭС, и по производству атомной энергии на душу населения Швеция занимала ведущее место в мире. Референдум, проведенный в 1980, подавляющим большинством голосов высказался за свертывание этой отрасли к 2010. Тем не менее в 1996 доля атомной энергии в энергобалансе страны достигла 47 %, причем стоимость ее была одной из самых низких в мире. Одновременно высокая доля гидроэнергии в энергопотреблении Швеции, которая в 1996 году составляла 34 %, на фоне высокой стоимости на импортируемые природный газ и нефть делает в условиях Швеции экономически выгодным использование ТН.

Из вышесказанного можно сделать вывод о том, что при существующем соотношении цен на электрическую энергию и котельно-печное топливо, а также климатических условий Беларуси, для предприятий Белорусской железной дороги использование ТН для отопления и горячего водоснабжения нецелесообразно. В то же время есть ряд специфических случаев, когда следует рассматривать ТН как конкурентоспособную альтернативу топливосжигающим установкам. Например, ТН может быть применен там, где по природоохранному мотивам невозможно использовать котельные, работающие на традиционном топливе. ТН можно применить для отопления труднодоступных объектов, куда уже проведена линия электроснабжения. Эффект в этом случае достигается благодаря отсутствию капитальных и эксплуатационных затрат на транспортировку топлива. В ряде случаев к этому могут быть добавлены соображения безопасности, особенно для необслуживаемых объектов, так как работу ТН легко автоматизировать, и в нем не происходит высокотемпературных реакций горения.

УДК 502.3:621.311

ЭНЕРГОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СЖИГАНИЯ ГОРЮЧИХ ОТХОДОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ

В. М. ОВЧИННИКОВ, В. А. ХАЛИМАНЧИК, И. В. ДОДОЛЕВА
Белорусский государственный университет транспорта

И. А. ЗАБОЛОТНЫЙ, Т. В. ТЕСЛЮК
Белорусская железная дорога

Одна из самых популярных фобий конца XX столетия – истощение ресурсов. В то же время показатель R/P, или «резервы/производство» (количество лет, за которое текущие разведанные ресурсы будут использованы при текущем уровне производства и технологии) остается примерно на одном и том же уровне вот уже более 50 лет. В 2007 г. по нефти показатель R/P составил 41,7, по газу – 60,3, по углю – 133 года. Наряду с истощением одних ресурсов радует возрастание других ресурсов в связи с открытием новых месторождений. Например, мощный ресурс нефти открыт в Канаде (152,2 млрд баррелей) и в Бразилии (общий ресурс в конце 2007 г. составлял 12,6 млрд баррелей). Есть сведения, что в Бразилии могут быть залежи нефти, сравнимые с арабскими.

При устойчивом росте ВВП в передовых странах мира потребление энергии вообще сокращается. Стало выгодно использовать новые энергосберегающие технологии, инвестировать в разработку новых источников энергии.

В «Концепции энергетической безопасности Республики Беларусь» одним из элементов энергобезопасности является диверсификация. Причем не только диверсификация стран-поставщиков и компаний по продаже энергоресурсов, но и самих видов топливно-энергетических ресурсов. Нужно обезопасить себя от шараханий рынка энергоресурсов. Чем больше и разнообразнее будет рынок импортеров, производителей и продавцов как традиционных, так и альтернативных источников энергии, тем меньше будет вероятность общенационального энергетического кризиса.

Одним из нетрадиционных топливных ресурсов являются горючие отходы. Сжигание их очень актуально, т. к. способствует энергосбережению путем замены традиционных углеводородных топлив и предотвращает отведение больших участков территории на предприятиях для складирования этих отходов на долгие годы (кроме того, снижаются экологические платежи).

На Белорусской железной дороге ежегодно осуществляется замена около 400 000 штук деревянных шпал, собирается 30 000 т СНО (смесь нефтяных отходов) после обработки цистерн на промывно-пропарочных станциях, более 5 000 т отработанных масел, не подлежащих регенерированию, и 320 т промасленной ветоши, образовавшейся на производственных участках.

Указанные отходы являются горючими, поэтому сжигание их позволит сэкономить покупаемые уголь и мазут, а значит, сберечь денежные средства, столь необходимые для обновления подвижного состава.

Проведенные научные исследования позволили разработать Технические условия ТУ ВУ 400057727.001–2006 «Шпалы деревянные для топливных нужд», которые введены с 15.12.2006.

В этих ТУ указаны технические требования, предъявляемые к топливным шпалам, которые приведены в таблице 1.

Таблица 1

Показатель	Норма	Метод испытания
1 Массовая доля общей влаги в шпалах W^d , %, не более	30	ГОСТ 17231
2 Зольность A^d , %, не более	3,73	ГОСТ 11022
3 Низшая теплота сгорания шпал $Q_{нв}^d$, МДж/кг, не менее	7,92	ГОСТ 147
4 Массовая доля серы S^d , %, не более	0,35	ГОСТ 2059
5 Массовая доля хлора, %, не более	0,05	ГОСТ 9326
6 Породный состав	Не нормируется	
7 Массовая доля минеральных примесей, %, не более	9,5	ГОСТ 15815
8 Грибные поражения: – наружная трухлявая гниль, %, не более – заболонная гниль, % площади торца, не более – ядровая гниль, % площади торца, не более	40 75 75	ГОСТ 2140
9 Обугленность	Не нормируется	
10 Кривизна	Не нормируется	
<i>Примечания</i>		
1 Зольность приведена без учета минеральных примесей при влажности $W^d = 0$ %.		
2 Низшая теплота сгорания шпал приведена при влажности $W^d = 30$ % и зольности древесины в рабочем состоянии $A^d = 3,0$ % без учета минеральных примесей.		
3 Количество шпал с гнилью от 30 до 75 % площади торца не должно превышать 50 % объема партии.		
4 Пороки по ГОСТ 2140, не указанные в таблице 1, допускаются.		

Показатели качества отходящих дымовых газов должны соответствовать нормам, указанным в СТБ 1626.2–2006.

Разработаны и согласованы в Минтрансе, МЧС и Минздраве Республики Беларусь технические условия ТУ ВУ 400057727.002–2007 «Ветошь промасленная для топливных нужд» и ТУ ВУ 400057727.003–2007 «Смесь нефтяных отходов». В настоящее время указанные документы согласуются в последней инстанции – Минприроды Республики Беларусь.

В указанных ТУ приведены показатели качества, которым должны соответствовать ветошь промасленная и смесь нефтяных отходов. Указанные требования приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Показатель	Норма	Метод испытания
1 Массовая доля общей влаги в ветоши W^d , %, не более	10	ГОСТ 17231
2 Зольность A^d , %, не более	8,5	ГОСТ 11022
3 Низшая теплота сгорания ветоши $Q_{нв}^d$, МДж/кг, не менее	21,7	ГОСТ 147
4 Массовая доля серы S^d , %, не более,	0,5	ГОСТ 2059
5 Массовая доля хлора, %, не более	0,05	ГОСТ 9326
6 Состав тканевой основы	Не нормируется	
7 Массовая доля минеральных примесей, %, не более	16	ГОСТ 15815
8 Массовая доля минеральных масел, %, не более	45	ГОСТ 17231
<i>Примечания</i>		
1 Зольность приведена без учета минеральных примесей при влажности $W^d = 0$ %.		
2 Низшая теплота сгорания промасленной ветоши приведена при влажности $W^d = 5$ % и зольности ветоши в рабочем состоянии $A^d = 5,0$ % без учета минеральных примесей.		

Таблица 3

Показатель	Норма	Метод испытания
1 Массовая доля воды W^d , %, не более	50	ГОСТ 2477-65
2 Зольность A^d , %, не более	5,6	ГОСТ 1461-75
3 Низшая теплота сгорания смеси отработанных нефтепродуктов $Q_{нв}^d$, МДж/кг, не менее	18,5	ГОСТ 21261-91
4 Массовая доля серы S^d , %, не более	2,7	ГОСТ 19121-73
5 Массовая доля хлора, %, не более	0,05	ГОСТ 21534-76
6 Массовая доля механических примесей, %, не более	1,0	ГОСТ 6370-83
7 Массовая доля нефтепродуктов, %, не менее	49	ГОСТ 2477-65
8 Температура вспышки паров в закрытом тигле, °С, не менее	59	ГОСТ 12.1.044-89
9 Плотность при 20°С, кг/м ³	Не нормируется	ГОСТ 3900-85
<i>Примечания</i>		
1 Зольность и массовая доля серы приведены без учета минеральных примесей при содержании воды $W^d = 0$ %.		
2 Низшая теплота сгорания приведена при содержании воды $W^d = 10$ % и зольности смеси отработанных нефтепродуктов в рабочем состоянии $A^d = 1$ % без учета механических примесей.		

С целью охраны атмосферного воздуха от загрязнения при сжигании промасленной ветоши и смеси нефтяных отходов должен быть гарантирован контроль за соблюдением предельно допустимых выбросов или временно согласованных выбросов в соответствии с ГОСТ 17.2.3.02.

В настоящее время научно-исследовательский центр «Экологическая безопасность и энергосбережение на транспорте» БелГУТа приступает к разработке ТУ по сжиганию отработанных масел, которые не подлежат восстановлению требуемых смазочных показателей.

Подводя итог, необходимо отметить, что на предприятиях Белорусской железной дороги (при научно-исследовательском подтверждении БелГУТа) возможно сжигание бывших в употреблении деревянных шпал, промасленной ветоши, смеси нефтеотходов, отработанных масел и других горючих отходов. Сжигание вышеуказанных горючих отходов, как показывают расчеты, позволит экономить ежегодно около \$ 7 млн, т. е. на сэкономленные денежные средства можно приобретать ежегодно, например, два современных пассажирских тепловоза ТЭП70БС.

Так отходы превращаются в доходы.

УДК 656.2 : 502.3

О НЕКОТОРЫХ ВОПРОСАХ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

М. И. ПАСТУХОВ, И. М. МОКРЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта

Л. Е. МОРОЗОВА

Белорусская железная дорога

На предприятиях Белорусской железной дороги ежегодно образуется более 60 тыс. тонн отходов, более 60 % которых вывозится на полигоны твердых бытовых отходов (ТБО). Согласно действующему в Республике Беларусь законодательству захоронению на полигонах ТБО подлежат только отходы 4-го класса опасности и неопасные. Однако, как показывает практика, сегодня на полигоны ТБО вывозятся отходы 3-го, а в отдельных случаях и 2-го класса опасности, что является явным нарушением природоохранного законодательства.

Подобная ситуация сложилась по причине отсутствия передовых технологий по переработке и использованию опасных отходов производства, либо их мощности достаточно малы и не могут обеспечить потребности предприятий. Кроме того, многие предприятия не желают заниматься вопросами поиска технологий по использованию отходов, их разработкой и внедрению у себя на предприятиях, в отдельных случаях по причине нехватки финансовых средств. Хотя в некоторых случаях просматривается явное нежелание заниматься этими вопросами, так как вывоз на полигон представляется куда менее хлопотной процедурой. И это, несмотря на тот факт, что для предприятий, внедряющих природоохранные мероприятия существует система льготного налогообложения либо возврата средств на сумму освоенных на данные мероприятия капиталовложений.

В сложившейся ситуации представляется разумным не внедрять перерабатывающие технологии на отдельных предприятиях, так как это в действительности трудоемкий и дорогостоящий процесс, а проводить подобные мероприятия, по отделениям Белорусской железной дороги на базе крупных предприятий (например, таких, как локомотивные и вагонные депо). В качестве критерия для внедрения конкретной технологии может служить максимальное количество образования того или иного вида отхода в рамках данного отделения. Подобное ведение дел на предприятиях позволит существенно сократить долю отходов производства, подлежащих захоронению на полигонах ТБО.

Актуальность этого вопроса заключается еще и в том, что на сегодняшний день многие полигоны, спроектированные и построенные в 70-х – 80-х годах прошлого века уже достигли своих предельных мощностей и должны быть закрыты. Как показывает статистика, около 85 % отходов, образующихся на предприятиях Белорусской железной дороги, отнесены к 4-му классу опасности. Однако с вступлением в силу нового классификатора отходов, образующихся в Республике Беларусь, ситуация существенно изменилась. Многие отходы, имевшие 4-й класс опасности в старом классификаторе, стали отходами либо 3-го класса опасности, либо без класса опасности. На сегодняшний день органы Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды не выдают разрешение на размещение отходов на полигонах ТБО, если класс опасности отхода не установлен. Установление класса опасности, в свою очередь, является процедурой долгосрочной и дорогостоящей. Это еще одна причина, по которой внедрение природоохранных технологий на предприятиях является актуальным.

Таким образом, внедрение на предприятиях Белорусской железной дороги технологий по переработке отходов производства позволит существенно сократить их вывоз на полигоны ТБО, что, в свою очередь, неизбежно приведет к снижению вредного воздействия данных отходов на окружающую среду.