

- осуществлять выбор серии тепловоза, обеспечивающей минимальное загрязнение атмосферы для условий данного тягового плеча.

УДК 625.142:502.3 (476)

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СЖИГАНИЯ ШПАЛ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

В. А. ХАЛИМАНЧИК, И. В. ДОДОЛЕВА, И. П. ЖУРОВА

Белорусский государственный университет транспорта

В. И. СТЕПУК

Белорусская железная дорога

На предприятиях Белорусской железной дороги за год образуется более 6 тыс. тонн бывших в употреблении деревянных шпал, пропитанных антисептиком. В настоящее время идет накопление таких шпал на территориях различных предприятий (локомотивных и вагонных депо, дистанций пути, путевых машинных станций и т.п.)

Горючие органические отходы, к которым относятся деревянные шпалы, должны утилизироваться на специализированных полигонах. В мировой практике утилизации отходов на полигонах широко используют физико-химические методы, например, сжигание с утилизацией теплоты. Термический способ переработки отходов признается более экологичным, чем складирование их на свалках и полигонах.

Республика Беларусь обеспечена собственными топливно-энергетическими ресурсами в объеме около 15% от общей потребности. Практически все области хозяйства связаны с потреблением энергии, следовательно, оказывают отрицательное воздействие на состояние окружающей среды. На этом фоне использование выделяющейся при утилизации горючих отходов производства теплоты представляется особенно ценным.

Сжигание как наиболее очевидный способ утилизации этого вида горючих отходов не используется в Республике Беларусь, поскольку на это нет разрешения Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (Минприроды РБ). Проблема утилизации бывших в употреблении деревянных шпал заключается в сложности обеспечения безвредной утилизации, т.к. при сжигании шпал в дымовых газах предполагается повышенное содержание высокотоксичных веществ.

В сложившейся ситуации, когда официально разрешенного Минприроды РБ способа утилизации шпал нет, промедление связано с двумя негативными факторами: предприятия накапливают шпалы на своей территории, загрязняя ее (при этом хранение шпал под открытым небом приводит к существенному снижению теплоты сгорания); предприятия сжигают шпалы неофициально, без учета соблюдения условий экологической безопасности, о которых указано ниже.

При выборе способа утилизации деревянных шпал научно-исследовательским центром экологической безопасности и энергосбережения на транспорте (НИЦ ЭиЭТ) БелГУТа принято во внимание следующее:

- современные мусоросжигающие установки рассчитаны на большое количество образующихся в течение года твердых бытовых отходов (ТБО), и их строительство невозможно окупить за счет утилизации шпал и других горючих отходов Белорусской железной дороги. Возможности кооперации с предприятиями других отраслей могут рассматриваться только на перспективу;
- негодные к укладке в путь деревянные шпалы являются хорошим горючим материалом. Сжигание не требует добавки высококачественного топлива. Зола утилизированных шпал не более опасна, чем зола дров, каменного угля, торфа и т.п. При сгорании шпал образуется зола не больше, чем при сжигании дров;
- при накоплении шпал не требуется их сортировка и отделение от других видов отходов; процесс подготовки шпал к сжиганию не отличается большой трудоемкостью;

– в поверхностном слое шпал отсутствуют летучие вещества антисептика, что не создает дополнительных проблем при их хранении в подсобных помещениях или на открытых складах.

Как показали исследования при поочередном сжигании дров и шпал в одинаковых условиях, процесс сгорания шпал идет менее интенсивно. Температура горения при этом ниже, и, соответственно, значительно ниже образование оксидов азота: коэффициент эмиссии меньше в 2,4 раза, максимальный выброс в 3 раза. Выброс загрязняющих веществ значительно увеличивается в период загрузки новой порции топлива и ее разгорания (розжиг топлива), а именно: концентрация углеводородов предельных $C_1 - C_{10}$ – в 500 раз, сажи – в 14 раз и т.д.

На втором этапе исследований оценивалась экологическая опасность выброса специфических веществ, связанного с пропиткой шпал. При решении этой задачи особое внимание уделено бензпирену, фенолу, формальдегиду и полициклическим углеводородам.

Поскольку инструментальный контроль некоторых примесей затруднен отсутствием методик, согласованных с Минприроды РБ, одновременно с разработкой и согласованием методик инструментального анализа, выполнены некоторые теоретические расчеты.

В соответствии с методикой расчета при сгорании дров концентрация бензпирена составляет $c_B = 0,00346 \text{ мг/м}^3$ (наиболее неблагоприятный режим – догорание дров в котле КЧМ-3, 7 секций).

Таким образом, для полного адсорбирования бензпирена на сажу, чтобы состав сажи при этом соответствовал нормативу, требуется концентрация c_C , мг/м^3 ,

$$c_C = \frac{c_B \cdot 10^2}{\delta_B},$$

где δ_B – норматив содержания бензпирена в саже, %; $\delta_B = 0,0035 \%$.

В результате расчета $c_C = 98,8 \text{ мг/м}^3$, что соответствует средним значениям концентрации сажи, измеренным при режиме ее минимального выделения. Таким образом, поскольку температурный режим горения и состав топлива при сжигании шпал существенно не отличаются, нет оснований предполагать, что при утилизации шпал бензпирена выделяется больше, чем при сжигании дров. Концентрация твердых частиц и недогоревшего топлива в дымовых газах при сжигании шпал достаточна, чтобы адсорбировать образующийся бензпирен. При этом твердые частицы правомерно классифицировать, как сажу.

На основании выполненных экспериментальных исследований и приведенных расчетов следует сделать вывод, что сжигание деревянных шпал, бывших в эксплуатации, не опаснее сжигания других видов топлива (дров, каменного угля, торфа и т.п.). Для обеспечения экологической безопасности утилизации шпал в расчетах необходимо учитывать повышенное выделение сажи.

При этом следует считать предлагаемый способ утилизации деревянных шпал временным и продолжать поиски технических решений, более совершенных с экологической точки зрения.

УДК 621.182/183

О МОДЕРНИЗАЦИИ ЭКОНОМАЙЗЕРОВ КОТЕЛЬНЫХ АГРЕГАТОВ

Л. В. ШЕНЕЦ

Гомельское областное управление по надзору за рациональным использованием ТЭР

В. М. ОВЧИННИКОВ, А. М. МЫСЛИК

Белорусский государственный университет транспорта

Развитие и рациональное устройство водяных экономайзеров и воздухоподогревателей является эффективным способом снижения потерь тепла с уходящими газами. Экономия топлива от внедрения поверхностного экономайзера составляет 4–7%, контактного при температуре уходящих дымовых газов: 150 °С – 12 %; 200 °С – 15 %; 300 °С – 20 %.

Хвостовые поверхности нагрева устанавливаются за всеми котлами паропроизводительностью 2,5 т/ч и более при температуре газов за котлом 250 °С и выше. В небольших котельных применяются, как правило, водяные экономайзеры из чугунных ребристых труб конструкции ВТИ. Сталь-