

ТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНИКА ТЕРМИЧЕСКОГО ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ВЫРАБОТАВШИХ РЕСУРС ДЕРЕВЯННЫХ ШПАЛ И БРУСЬЕВ

В. В. БЫЧКОВ

Всероссийский научно-исследовательский институт железнодорожного транспорта

На железнодорожном транспорте ежегодно образуется до 10 млн т бытовых и производственных отходов, значительная часть которых накапливается на собственных территориях железнодорожных предприятий. К таким отходам относятся деревянные шпалы, переводные и мостовые брусья, не годные к укладке в путь и сохраняющие до 80 % первоначальной антисептической пропитки.

Данные Департамента пути и сооружений МПС России на 2001 г. показывают, что при развернутой протяженности сети железных дорог страны в 123 910 км общее число деревянных шпал, переводных и мостовых брусьев составляет 144 228 078 шт. (61,2 %), и путевые машинные станции (ПМС) ежегодно снимают их с эксплуатации до 70 000 шт. Учитывая то, что капитальный ремонт проводится как на главных, так и на малодействительных путях, восстановлению не подлежит указанное общее число снимаемых с эксплуатации шпал и брусьев. В связи с этим интенсивность поступления на звеносборочные базы ПМС невосстанавливаемых деревянных шпал и брусьев составляет 192 штуки в сутки или 25 м^3 , что требует отвода значительных непроизводственных площадей с постоянной угрозой загрязнения окружающей среды.

К основным индустриальным методам обезвреживания и переработки промышленных твердых отходов относят сжигание, пиролиз, сушку, механическую обработку. Технические характеристики оборудования технологической линии зависят от объема переработки отходов, эффективности сжигания и утилизации тепла, степени очистки дымовых газов (Левин Б. И. Термические методы обезвреживания и энергетического использования твердых бытовых отходов. — М: Издательство УРАО 1999. — С. 4–6).

В данной работе предложены уникальные технологические комплексы термического обезвреживания таких характерных для предприятий железнодорожного транспорта отходов, как деревянные шпалы, переводные и мостовые брусья, не годные к повторной укладке в путь, а также пожароопасные древесные отходы очистки полос отвода от кустарников. Технология включает хранение, подготовку, обезвреживание с утилизацией тепла, вывоз золы на полигон.

Так, на звеносборочных базах ПМС деревянные шпалы или брусья, достигшие предельного состояния и снятые с эксплуатации, транспортируются от штабеля в специальный ангар, где герметично упаковываются в термоусадочную пленку установкой МП-ЗД^(*) (производительность — $1,5 \text{ м}^3/\text{ч}$, потребляемая мощность — 5 кВт) для обеспечения их длительного хранения на открытой площадке без загрязнения окружающей среды (* — серийное оборудование).

По мере необходимости упакованные шпалы и брусья поступают в ангар, где устанавливаются на роликовый конвейер ПР^(*), совмещенный с приемным окном рубительной машины МР2-20Г^(*) (мощность привода — 55 кВт, производительность по объему щепы — $15 \dots 20 \text{ м}^3/\text{ч}$, размер основной фракции щепы — $15 \dots 25 \text{ мм}$), с устройством защиты от разрушения при попадании в зону резания металлических предметов и камней. По роликам каждую шпалу или брус перемещают в окно, где они захватываются механизмом подачи и продвигаются до полного измельчения. Образующаяся при этом щепа выбрасывается режущим диском по кожуху на высоту до 4 м в бункер-накопитель циклонного типа (вместимость бункера общая — $5,1 \text{ м}^3$, клиренс бункера — 1800 мм). Из бункера рубительной машины щепа порционно выгружается обслуживающим персоналом в пакеты и транспортируется на ручной тележке грузоподъемностью $10 \dots 15 \text{ кг}$ к загрузочному устройству камеры сжигания инсинератора ИН-50^(*) (модульная производительность сжигания — $50 \dots 150 \text{ кг}/\text{ч}$, удельный расход дизельного топлива форсуночными агрегатами — $0,15 \dots 0,16 \text{ кг}/\text{кг}$ отходов, температура в камере сжигания — $900 \dots 1000 \text{ }^\circ\text{C}$, температура в камере дожигания — $1100 \dots 1200 \text{ }^\circ\text{C}$, температура в теплообменнике — $90 \text{ }^\circ\text{C}$, щелочной скруббер, пылеуловитель циклонного типа). Образованная зола периодически выгружается в герметичные емкости (бочки) и транспортируется на полигоны.

При очистке полосы отвода железнодорожного полотна в дистанциях пути эпизодически сосредотачиваются фрагменты кустарников, представляющие, как отмечалось, пожарную опасность. При

подготовке таких древесных отходов к термическому обезвреживанию они подаются в ангар. Здесь мелкие фрагменты собираются в жгут на столе-стенде и обвязываются пластиковой лентой шириной 12 мм и толщиной 0,5 мм при помощи ручной машинки типа НКО.76-13 с последующей подачей в приемное окно менее мощного (менее дорогостоящего), чем в ПМС, деревоизмельчающего станка ДОС-1(*) (наибольший размер перерабатываемых отходов в комле или отдельных сучьев – 100 мм, производительность – 10 ... 15 м³/ч, средний размер получаемой щепы – 10х30х60 мм, мощность электродвигателя – 45 кВт) со встроенным вентилятором выгрузки щепы на высоту до 5 м. Крупные фрагменты подаются в приемное окно без предварительной подготовки. Станок измельчает фрагменты кустарников и выбрасывает щепу в бункер-накопитель циклонного типа, откуда щепы порционно выгружаются в пакеты и транспортируются на ручной тележке к загрузочному устройству камеры сжигания инсинератора ИН-50.

На базе дистанции пути при подготовке к термическому обезвреживанию древесных отходов в виде деревянных шпал и брусьев, выработавших ресурс и снятых с эксплуатации при их единичной смене, они поочередно устанавливаются на стол-стенд с последующей продольной распиловкой ручным инструментом под размер приемного окна деревоперерабатывающего станка ДОС-1. Дальнейший технологический процесс аналогичен обезвреживанию фрагментов кустарников.

Годовой экономический эффект от внедрения установки термического обезвреживания древесных отходов на одном предприятии железнодорожного транспорта (ПМС) составит 4,5 млн рублей, а срок окупаемости – 0,6 года.

По общей схеме выбора номенклатуры показателей надежности для такой установки, эксплуатационный отказ или переход в предельное состояние которой приводит к последствиям критического характера, связанным с угрозой здоровью людей, значительным экономическим потерям, заданы комплексный показатель надежности (коэффициент готовности K_r) и один из определяющих его показателей безотказности T_0 или ремонтпригодности T_v . Так, инженерный анализ данных о надежности изделий-аналогов показывает, что для подобной установки $K_r = 0,95$ при среднем времени восстановления ее работоспособного состояния $T_v = 24$ часа. Повышение значений указанных показателей надежности установки обеспечивается на стадиях разработки и изготовления.

УДК 502.3

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОБОПОДГОТОВКЕ ОБРАЗЦОВ ВОДЫ ДЛЯ ЭКОАНАЛИЗА

И. П. ЖУРОВА, И. В. ОВЧИННИКОВА, О. А. СТОЦКАЯ
Белорусский государственный университет транспорта

Растущее ухудшение качества природных, питьевых вод, вод хозяйственного назначения, безопасности сточных вод привело различные международные организации и объединенные регулирующие органы к необходимости составления перечня приоритетных загрязнителей и выработки соответствующих правил для их контроля. В "черных списках" можно выделить следующие основные группы веществ: неорганические соединения; летучие органические соединения; органические соединения средней летучести; полициклические ароматические углеводороды; пестициды, гербициды и бифенилы; фенолы; анилины и нитроароматические соединения; бензидины; оловоорганические соединения; другие соединения.

В проведении мониторинга вод различной природы и различного назначения можно выделить следующие этапы: отбор пробы, пробоподготовка, обнаружение и идентификация ожидаемых компонентов, измерение концентрации найденных компонентов. Подготовка пробы обычно является обязательной стадией в анализе воды. Лишь в исключительных случаях удается избежать этого и использовать прямой ввод пробы.

Слишком разбавленные или сложные по составу образцы приходится подвергать ряду специфических процедур, чтобы сделать возможным их исследование на имеющейся аналитической аппаратуре и достичь эффективного разделения и детектирования. Подготовка пробы может ограничиваться только концентрированием, а может включать также и фракционирование содержащихся в пробе компонентов. Для концентрирования пробы и разделения ее на фракции могут применяться