

– каталитические методы, заключающиеся в каталитическом окислении компонентов отходящего газа посредством разнообразных катализаторов. Каталитическая очистка применяется для удаления из газов большинства главных примесей: оксидов азота, диоксида серы, окиси углерода. Использование каталитической камеры сгорания в газовых турбинах позволяет уменьшить температуру горения и стабилизировать горение бедных смесей;

– термические методы, когда путем термического окисления или прямого сжигания устраняют из газовых потоков горючие компоненты в основном органического происхождения;

– метод конденсации, основанный на том, что при снижении температуры давление насыщенного пара растворителя также уменьшается. Происходит охлаждение смеси паров растворителя с воздухом в теплообменнике с последующей конденсацией;

– метод компримирования, где используется тот же принцип, что и в методе конденсации, но для паров растворителей под избыточным давлением.

– биологические методы, основанные на сорбции токсичных веществ из газового потока водной фазой – средой обитания микроорганизмов, которые и разрушают сорбированные вещества.

Основными реально реализуемыми принципами сокращения эмиссии NO_x в камерах сгорания являются: уже упомянутое селективное каталитическое восстановление; «мокрый» способ – подача воды или пара в зону горения; сокращение времени пребывания продуктов сгорания в зоне высоких температур (деление одного факела на несколько более мелких) и предварительная подготовка обедненной топливо-воздушной смеси и ее сжигание при относительно низких температурах.

В странах бывшего Советского Союза одним из основных направлений по ограничению эмиссии NO_x является модернизация камер сгорания в существующих установках. Однако такая модернизация наиболее эффективна только для установок с изначально большой эмиссией. Для большего снижения требуется существенно более сложные изменения. Применение новых типов малотоксичных установок в настоящее время является малоэффективным, так как эти малоэмиссионные конструкции с трудом могут обеспечить эмиссию NO_x ниже уровня 100 мг/м^3 (опытные образцы не отвечают требованиям надёжности). Несмотря на это, в настоящее время ведутся активные работы, направленные на обеспечение эффективного горения с минимальным уровнем вредных выбросов, при этом отвечающих требованиям экономической и энергетической эффективности.

УДК 656.2.002.8

СПОСОБЫ МИНИМИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Л. Е. МОРОЗОВА

Гомельское отделение Белорусской железной дороги

М. И. ПАСТУХОВ, И. М. МОКРЕНКО, С. Л. ЯКОБСОН, А. А. СЫЧ

Белорусский государственный университет транспорта

На сегодняшний день в Республике Беларусь намечается четкая тенденция роста объемов производства промышленных предприятий. Рассматривая предприятия Белорусской железной дороги, следует отметить, что в период с 2000 по 2007 годы объемы перевозок выросли примерно на 47 %. Это привело к росту объемов работ железнодорожных предприятий, связанных с ремонтом и обслуживанием пути, подвижного состава и т. д. Данное обстоятельство неизбежно ведет к решению ряда экологических проблем, к которым относятся загрязнение атмосферного воздуха, сточных вод, почвы и образования отходов производства.

Рассмотрим более подробно вопрос образования отходов производства. В 2006 г. на предприятиях Белорусской железной дороги образовалось 60 тыс. т отходов 112 видов (наименований). Из них 85 % составляют отходы производства 4-го класса опасности (малоопасные), 14,5 % – отходы 3-го класса и 0,5 % – отходы 1-го и 2-го классов. Из общей массы образовавшихся отходов 61 % вывезен на полигоны, 21 % передан сторонним организациям и реализован частным лицам, и 7 % используется на собственные нужды. То есть примерно 2/3 всех образующихся на железнодорожных предприятиях отходов производства подвергаются захоронению на полигонах твердых бытовых отходов (ТБО) без переработки. Значительная часть отходов (3-й класс) хранится на территориях предприятий из-за отсутствия технологий по переработке (для сравнения в США и странах

Европы 70 % отходов производства и потребления перерабатываются или утилизируются с получением энергии). Создавшаяся ситуация привела к тому, что большинство полигонов в ближайшем будущем достигнут своего предельного состояния по объемам накопления отходов. Кроме того, это напрямую ведет к загрязнению окружающей среды. Например, разложение одной ПЭТ бутылки загрязняет 1 м³ воды нефтепродуктами с увеличением ПДК в 3–5 раз, а период распада изношенных шин при захоронении – около 100 лет (для справки: по стандартам США одна автомобильная шина приравняется примерно к 32 л нефти).

Таким образом, предприятия несут убытки от уплаты экологического налога, государство теряет ценные вторичные материальные ресурсы, а окружающая среда стремительными темпами продолжает загрязняться.

Создавшуюся проблему, на наш взгляд, можно решить в несколько этапов. Во-первых, наладить на предприятиях Белорусской железной дороги четкую систему обращения с отходами производства (строгий учет отходов, их отдельный сбор и хранение, оборудование мест временного хранения отходов с соблюдением природоохранного законодательства, оформление статистической отчетности ф. 2-ос «Отходы», разработка инструкций по обращению с отходами производства). Это позволит собрать достоверную информацию по образованию и движению отходов как по отдельным предприятиям, так и по дороге в целом, и обеспечить базу для дальнейшего решения проблемы. Во-вторых, наладить четкое выделение из всей номенклатуры отходов вторичных материальных ресурсов, что обеспечит их переработку и повторное использование. В-третьих, изучение в данной области мирового опыта и внедрение малоотходных и безотходных технологий, что даст возможность резко сократить образование отходов и сэкономить средства от уплаты экологического налога как минимум на сумму освоенных капиталовложений. В-четвертых, обеспечить подготовку квалифицированных кадров в данной области, что позволит грамотно и качественно проводить работы по обращению с отходами производства.

Таким образом, при решении вопроса минимизации отходов производства на железнодорожном транспорте необходимо опираться на три основных принципа управления отходами:

– предотвращение образования отходов (уменьшение количества производимых отходов и снижение их токсичности), что непосредственно связано с усовершенствованием технологий производства;

– переработка и повторное использование отходов (предпочтительно, если невозможно предотвратить образование отходов);

– усовершенствование технологий окончательной утилизации и мониторинга (по возможности отходы, которые не могут быть использованы повторно или переработаны, должны быть сожжены либо захоронены на полигонах. Однако, сжигание и захоронение отходов производства должны рассматриваться как последние возможные варианты решения данного вопроса и нуждаются в тщательном контроле из-за их потенциальной опасности для окружающей среды.).

Планомерное внедрение изложенных выше мероприятий кроме значительной экономии финансовых средств позволит резко сократить образование на предприятиях Белорусской железной дороги отходов производства и, как следствие, снизить вредное их воздействие на окружающую среду.

УДК 621.182.183

ПРОВЕДЕНИЕ ТЕПЛОВИЗИОННОГО КОНТРОЛЯ НАРУЖНОЙ ПОВЕРХНОСТИ КОТЛОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ РЕЖИМНО-НАЛАДОЧНЫХ ИСПЫТАНИЙ

А. М. МЫСЛИК, С. Н. ПИКАС, В. Н. МАКАРЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта

Раз в три года котельные агрегаты подвергаются режимно-наладочным испытаниям (РНИ). По результатам проведенных работ составляются технический отчет и режимная карта. В режимной карте отображаются эксплуатационные технические параметры, при которых КПД котла наивысший.

При составлении режимной карты для расчета КПД необходимо определить сумму потерь тепловой энергии в котле. Одной из составляющих данных потерь являются потери теплоты от наружного охлаждения q_5 , %. Они обусловлены тем, что обмуровка, изолированные и неизолированные элементы агрегата имеют температуру выше температуры окружающего воздуха. Определяются по формуле