

которой сложно организовать защиту от проникновения в помещения вагона железнодорожной пыли через неплотности кузова.

Решить проблему представляется возможным за счет размещения в вытяжном канале вагона испарителя теплового насоса (конденсатора СКВ) представляющего собой пучок поперечнообтекаемых труб с продольными турбулизаторами гидравлического пограничного слоя. Согласно [1, 2] применение таких турбулизаторов позволяет значительно снизить гидравлическое сопротивление пучка труб без снижения теплообмена, что позволяет разработать рекуператор с требуемыми характеристиками (и позволит уйти от необходимости принудительной тяги, ограничившись минимальным подпором). Эксплуатация рекуператора при этом будет осуществляться только при положительной температуре.

Список литературы

1 Стоякин, Г. М. Снижение гидравлического сопротивления трубных теплообменных аппаратов с продольными турбулизаторами пограничного слоя / Г. М. Стоякин // Информация и космос. – № 2. – 2011.

2 Минаев, Б. Н. О влиянии искусственной турбулизации пограничного слоя на гидравлическое сопротивление пучка круглых труб, омываемых поперечным потоком вязкой среды / Б. Н. Минаев, А. В. Костин, Г. М. Стоякин // Наука и техника транспорта. – № 2. – 2012.

3 Жариков, В. А. Климатические системы пассажирских вагонов / В. А. Жариков. – М. : Трансinfo, 2006.

4 Беккер, А. Системы вентиляции / А. Беккер. – М. : Техносфера, Евроклимат, 2005.

5 Белова, Е. М. Центральные системы кондиционирования воздуха в зданиях / Е. М. Белова. – М. : Евроклимат, 2006.

УДК 662.8.053.33

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТРАБОТАННЫХ ФИЛЬТРОВ, НАСЫЩЕННЫХ НЕФТЕПРОДУКТАМИ

Б. М. ХРУСТАЛЁВ

Белорусский национальный технический университет, г. Минск

А. Н. ПЕХОТА

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

В настоящее время всё больше на транспорте и в малой энергетике используются топливные фильтрующие элементы как необходимое условие, позволяющее обеспечивать безаварийную и долговременную работу топливных систем за счет удаления примесей, содержащихся в топливе. Для сокращения их негативного воздействия как отходов в виде отработанных фильтрующих элементов на окружающую среду необходимы создание и разработка ресурсосберегающих экологических технологий переработки. При этом сложность рассматриваемой ситуации обуславливается повсеместно возрастающим объемом образования этой группы отходов с малоэффективным уровнем использования, который зачастую заканчивается простым вывозом этого вторичного ресурса на свалку коммунальных отходов для захоронения, несмотря на достаточно высокий уровень содержания различных материалов в этом виде отхода.

По статистике в каждом автомобиле, используемом в личных целях, как минимум один раз в год производят замену топливного фильтра, а в транспортных средствах, используемых в коммерческих целях производят замену топливного фильтра не менее двух раз в год. В то же время фильтры широко применяются при эксплуатации вспомогательных агрегатов, обеспечивающих специальные возможности в дорожно-строительной и коммунальной сферах, а также на энергетических установках, работающих на жидком топливе.

По данным статистического справочника «Беларусь в цифрах», представленного Национальным статистическим комитетом Республики Беларусь, в нашей стране не менее 2 917 114 легковых автомобилей и не менее 457 000 транспортных средств в виде грузовых автомобилей и автобусов. При этом в стране активно эксплуатируется солидный дорожно-строительный и комбайно-тракторный парк на предприятиях строительного, промышленного и сельскохозяйственного назначения.

Приведенные цифры наглядно показывают, что отработанные фильтры требуют организации специальной системы сбора, транспортировки и утилизации (переработки). Одной из главных экологических проблем является недостаточно организованный сбор и практическое внедрение технологий утилизации, отработанных в первую очередь топливных фильтров. В связи с отсутствием в большинстве городов пунктов сбора и предприятий по утилизации отработанных фильтров, их, как правило, попросту складывают вместе с отходами металлов или твердыми бытовыми отходами, а чаще всего просто выбрасывают. При этом исследование устройства и предлагаемый способ утилизации основных фильтрующих компонентов позволяют перерабатывать этот вид отхода, обеспечивая ресурсосбережение используемых в них материалов и производить термическую утилизацию фильтровальных элементов в многокомпонентных составах твердого топлива.

Исследуя устройство фильтров различных производителей, установлено, что существуют определенные конструктивные отличия исполнения фильтрующих элементов, однако их следует разделить на два основных типа изготовления корпусов фильтров: разборные, корпус которых разбирается и производится замена только открытой фильтрующей сердцевины и моноблока картриджного типа (устанавливается внутри бака); неразборные, когда заменяется весь корпус фильтрующего элемента целиком.

Одним из самых токсичных материалов топливных фильтров является его фильтрующий элемент. В качестве фильтрующего элемента используются изготовленная специальным образом бумага или картон, которые имеют высокую прочность, пористость и, как правило, их пропитывают фенолформальдегидными смолами для придания водостойкости. Также в фильтрах значительно реже применяют фильтрующие элементы объемного типа, изготовленные из хлопчатобумажных, синтетических и искусственных волокон. Поэтому утилизация фильтрующих элементов топливных фильтров представляет собой особую проблему, в решении которой фильтрующий элемент используется в качестве компонента при производстве твердого топлива методом брикетирования многокомпонентных составов.

Группирование и анализ данных по различным маркам топливных фильтров позволили авторам построить диаграммы, разделенные по видам транспортных средств, представленные на рисунке 1 для сравнения содержания ресурсоценных компонентов в отработанных топливных фильтрах.

Синтез теоретических и экспериментальных исследований показал, что топливные фильтры являются рассредоточенным источником распространения загрязняющих веществ в окружающую среду.

При организации сбора и переработки на специализированных предприятиях, применяющих ресурсосберегающие технологические процессы, будет достигнуто максимальное сохранение вторичных материальных ресурсов и внедрение технологий рециклинга. Именно это используется в технологии получения многокомпонентного твердого топлива (МТТ), которая заключается в возможности использования в составе брикетируемого твердого топлива фильтрующих элементов топливных фильтров, в долевого соотношении композитного состава 7–9 % (исходя из марок и видов используемых отходов в составе топлива), обеспечивающем экологически безопасное их сжигание.

Вследствие применения такого технологического решения достигается увеличение до приемлемых и необходимых энергетических показателей теплоты сгорания, при которых потребительские характеристики топлива соответствуют требованиям стандартов, предъявляемым к твердым топливам.

На рисунке 2 представлены графики изменения зависимости выбросов от доли нефтесодержащих отходов x для котлов различной мощности.

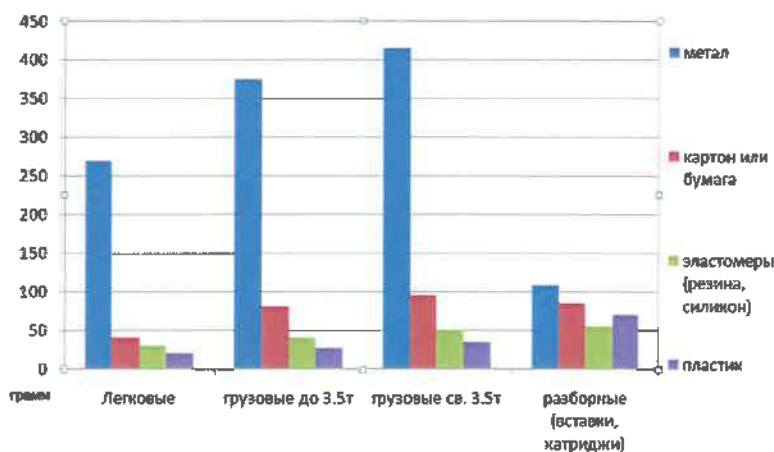


Рисунок 1 – Диаграмма сравнения содержания ресурсоценных компонентов в отработанных топливных фильтрах

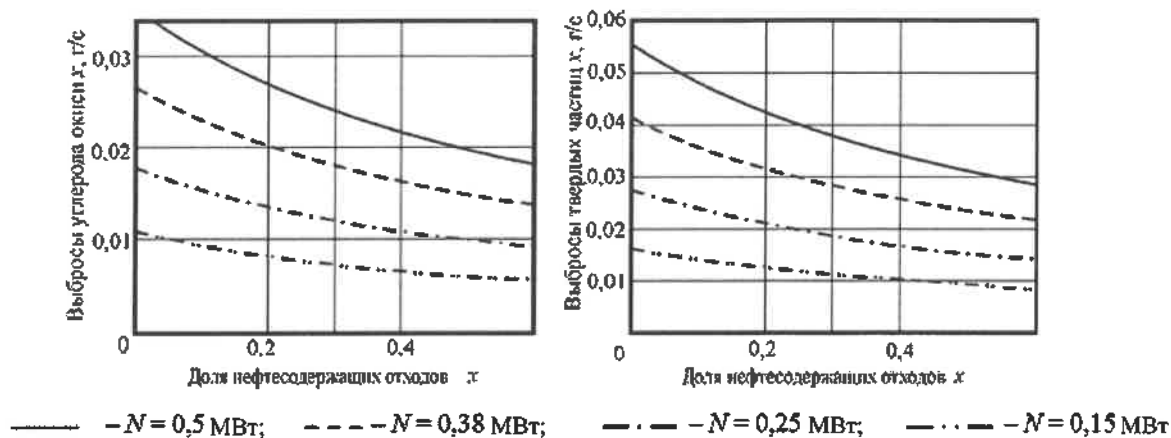


Рисунок 1 – Изменения зависимости выбросов от доли нефтесодержащих отходов x в составе МТТ

Практическая и научная новизна данной технологии состоит в получении математической, модели, позволяющей с учётом физико-химического состава используемых нефтесодержащих компонентов, а также с учетом особенностей энергоустановки, которая применяется впоследствии для сжигания произведенного топлива, рассчитать оптимальное с энергетической и экологической точек зрения соотношение компонентного состава твердого брикетизируемого топлива.

Накопленный исследовательский и производственный опыт объективно доказывают, что данное направление содержит в себе большие потенциальные возможности, экономическую выгоду и позволяет решать важные экологические и социальные задачи.

УДК 624.144.6: 621.924: 621.331

РЕЛЬСОШЛИФОВАНИЕ КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Г. В. ЧИГРАЙ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Шлифование – наиболее распространенный на железных дорогах способ поддержания рельсов в работоспособном состоянии. Он позволяет своевременно устранить искажения профиля, волнообразный износ и внутренние дефекты, а также улучшить вписывание подвижного состава в путь, особенно в кривых участках. Достоинство шлифования рельсов выражается и в продлении их срока службы.

Шлифование рельсов производится, во-первых, для поддержания требуемого профиля головки рельсов, согласующегося с профилями колес. Это позволяет улучшить вписывание экипажей в кривые, снизить контактные напряжения, контролировать уровень поперечных сил, уменьшить влияние и образование волнообразного износа рельсов. Во-вторых, рельсы шлифуют, избегая при этом неоправданных потерь металла, для достижения оптимальной интенсивности износа, при которой на поверхности катания не возникают дефекты контактно-усталостного происхождения. В сочетании с надлежащей смазкой шлифование может продлить срок службы рельсов в среднем на 50–80 %.

Применение профилактического шлифования, выполняемого часто в один проход, с малой подачей и воспроизводящего естественный износ, позволяет удалять поверхностные микротрещины и в то же время сохраняет профиль рельса, выравнивает сварные стыки и удаляет зарождающийся волнообразный износ без лишнего снятия металла. При оптимальной интенсивности износа усталостный и износный процессы в рельсе находятся в равновесии, и их развитие зависит от многих факторов, включая качество содержания пути, тележек и колесных пар подвижного состава и структуру грузопотоков.

В настоящее время совершенствуется и организация проведения работ по рельсошлифованию. На начальном этапе применяли сначала восстановительное шлифование, а затем текущее. В последние годы к ним добавилось планово-предупредительное (превентивное).

К восстановительному шлифованию прибегают для устранения волнообразного износа рельсов и отслоений металла головки. Оно выполняется периодически после пропуска поездной нагрузки 36–54 млн т брутто в кривых малого радиуса и 54–108 млн т брутто в пологих и прямых участках.