



Рисунок 1 – Общая структурная схема мобильной информационно-диагностической системы диагностирования двигателей транспортных средств

Своевременная диагностика двигателя и его качественная регулировка или экспресс-восстановление позволит сократить материальные затраты автовладельцев, продлить ресурс автомобиля, улучшить состояние окружающей среды.

Идея создания подобных мобильных диагностических комплексов получила одобрение на Республиканском экологическом семинаре 25.11.2004 г. в Академии управления при Президенте РБ.

УДК 662.68 (476)

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЖИГАНИЯ СМЕСИ НЕФТЕОТХОДОВ В КОТЕЛЬНЫХ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

В. М. ОВЧИННИКОВ, А. М. МЫСЛИК

Белорусский государственный университет транспорта

М. А. ПАВЛОВ, И. А. ЗАБОЛОТНЫЙ

Белорусская железная дорога

В условиях постоянного роста цен на энергоносители одним из основных направлений снижения объемов импортируемого котельно-печного топлива и снижения себестоимости отпускаемой тепловой энергии котельными является сжигание горючих вторичных энергетических ресурсов (ТВЭР).

К таким ГВЭР относятся отходы промывочно-пропарочных станций (ППС) Белорусской железной дороги, которых ежегодно образуется более 30 000 тонн.

Отходы ППС представляют собой водо-мазутную эмульсию, образующуюся после пропарки цистерн, в которых перевозятся нефтепродукты. Данная водо-мазутная эмульсия, смесь нефтеотходов (СНО), может содержать воду и механические примеси. В случае соответствия СНО требованиям, предъявляемым к котельным топливам по ГОСТ 10585-75, она может быть использована в качестве топочного мазута.

Однако прямое сжигание СНО в топках котлов, даже в смеси с мазутом, характеризуется снижением КПД котлоагрегата и уменьшением их межремонтного периода, а именно:

- в результате плохого перемешивания топлива с воздухом, в связи с некачественным его распылением, горение характеризуется наличием химического недожога;
- при хранении СНО в емкостях, в связи с высокой его влажностью (до 30 %), образуются водяные линзы, которые при попадании в топку котла приводят к срыву и погасанию пламени;
- в связи с тем, что смесь топлив обладает довольно большим количеством смол, асфальтенов, карбенов и карбоидов, наблюдается интенсивное саже-коксоотложение на наружных поверхностях нагрева котлов;
- в результате наличия агрессивных сред и механических примесей в СНО (до 1 %) увеличивается износ топливного оборудования.

С целью устранения вышеизложенных недостатков сотрудниками НИЦ Э и ЭТ БелГУТа была разработана, изготовлена и испытана установка по подготовке к сжиганию СНО в котлоагрегатах.

Установка смонтирована на железнодорожной платформе и состоит из двух расходных емкостей, одной накопительной, насосных установок, трубопроводов и запорной арматуры.

Мазут и СНО заливаются в расходные емкости, подогреваются и насосами подаются в роторно-пульсационный аппарат (РПА) и далее в накопительную емкость.

Роторно-пульсационный аппарат сочетает в себе принципы работы центробежного насоса, мембратора, дезинтегратора, коллоидной мельницы. Путем пульсационных, ударных и других гидродинамических воздействий, происходящих в РПА, изменяются физико-механические свойства ГВЭР.

Роторно-пульсационный аппарат является моноблоком, состоящим из насосной части и асинхронного электродвигателя, установленных на раме.

Аппарат несамовсасывающий, поэтому схема установки предусматривает повысительные насосы.

Сравнительные опыты по сжиганию мазута и смеси СНО с мазутом проводились в котле ДКВр-4-13 № 2, установленном в котельной локомотивного депо Гомель.

Контроль параметров, характеризующих эффективность сжигания, осуществлялся следующими приборами:

- паропроизводительность – ультразвуковой накладной Доплеровский расходомер «Днепр-7»;
- состав уходящих дымовых газов – газоанализатором Testo-300;
- качество обмуровки котла – тепловизором IR SnapShot.

Процесс горения смеси топлив, кроме основных стадий (смешение с окислителем, воспламенение и собственно горение), включает в себя также стадии распыливания, испарения и термического разложения топлива и догорания коксовых частиц. Поступая в топочное пространство, топливо прогревается за счет теплоты топочных газов, а затем испаряется. Возгорание образовавшейся парогазовой смеси происходит при наличии окислителя и достижении температуры воспламенения. Выделяющаяся при этом теплота интенсифицирует процесс испарения.

Смесь топлив обладает довольно большим количеством смол, асфальтенов, карбенов и карбоидов. Вследствие этого, попав в высокотемпературное топочное пространство, капля начинает окисываться за счет превращения на ее поверхности смол в асфальтены и разложения асфальтенов с образованием кокса. Ооксовывание капли тормозит процесс ее испарения, но одновременно увеличивает скорость ее прогрева. При этом давление паров внутри капли возрастает, и в какой-то момент времени происходит разрыв коксовой оболочки в наиболее слабом месте с выбросом паров жидкости. Этот разрыв капель интенсифицируется, если внутри капель имеется вода.

В результате проведенных испытаний были получены следующие результаты:

- содержание кислорода в продуктах горения смеси меньше, чем у мазута, на 0,4 %;
- содержание окиси углерода в продуктах горения смеси меньше, чем у мазута, на 20–30 ppm;

- содержание оксида азота в продуктах горения смеси меньше, чем у мазута, в среднем на 10-15 ppm;
- коэффициент избытка воздуха при сжигании смеси снизился на 0,05 о.е. за котлом и на 0,42 о.е. за экономайзером;
- КПД котла при сжигании смеси увеличился на 0,16 %;
- КПД котлоагрегата (за экономайзером) при сжигании смеси увеличился на 1,81 %;
- теплопроизводительность котлоагрегата снизилась ориентировочно на 2,5-3 %.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод: при работе котла на топливе смесь отходов ППС и мазута, приготовленного в установке, разработанной в НИЦ Э и ЭТ, улучшает не только качество сгорания топлива, что повышает КПД котлов, но и их экологические характеристики.

УДК 656.2:621.331

О ТЕПЛОВИЗИОННОМ МЕТОДЕ КОНТРОЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ЭНЕРГООБОРУДОВАНИЯ, ЭКСПЛУАТИРУЕМОГО НА ПРЕДПРИЯТИЯХ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

В. М. ОВЧИННИКОВ, А. М. МЫСЛИК, С. Н. ПИКАС
Белорусский государственный университет транспорта

Инфракрасное сканирование играет все более важную роль в технической диагностике промышленного оборудования. Тепловые методы контроля оборудования позволяют проводить диагностику в процессе эксплуатации, т.е. без отключения на время проведения профилактических работ, что особенно актуально для непрерывных производственных процессов. Современные приборы для инфракрасного обследования обладают широкими возможностями для отслеживания тепловой информации в реальном времени, что существенно повышает оперативность контроля. Поэтому тепловизионная дефектоскопия как один из методов неразрушающего контроля находит все большее применение в экспертизе промышленной безопасности и энергосбережения.

Применение данного метода возможно для всех предприятий Белорусской железной дороги, в том числе:

- дистанции электроснабжения: осмотр воздушных ЛЭП, подстанций, трансформаторов, тиристорных батарей, коммутационной аппаратуры, выключателей, предохранителей;
- локомотивного и вагонного депо: обследование подвижного состава в депо и мастерских, линейный контроль, дефектоскопия;
- вагоно-ремонтного завода: контроль зубчатых передач, валов, муфт, шкивов, цепных приводов, конвейеров, воздушных компрессоров, вакуумных насосов, сцеплений и т.п.

Тепловизионный метод позволяет осуществлять контроль за состоянием сушилок, печей, котельных агрегатов, горячих емкостей, изолированных трубопроводов, тепловой изоляции, проводить обследование зданий, кровли и сооружений, поиск скоплений сконденсированной влаги, возникающей из-за строительных дефектов или некачественной теплоизоляции, анализ тепловых потерь.

Применение тепловизоров – приборов, позволяющих визуально обнаруживать распределение температурных полей с последующей обработкой на ПЭВМ, – обусловлено необходимостью поиска горячих (иногда – холодных) мест на температурном поле, наличие которых говорит о нарушении нормального режима эксплуатации объекта или оборудования, опасных дефектах, потерях энергии и т.д. Полученная информация является основой для оценки тепловых потерь и оптимизации энергосберегающих мероприятий. В целом тепловизор незаменим везде, где температура является критерием качества работы технологических линий и аппаратов, а ее аномалии служат индикатором отклонений параметров системы от номинальных значений.

С целью проведения тепловизионных измерений НИЦ ЭиЭТ был приобретен тепловизор фирмы IR SnapShot модель 525 (США). За сравнительно небольшой промежуток времени персоналом НИЦ Э и ЭТ были выполнены тепловизионные обследования объектов при проведении энергетических обследований таких предприятий, как локомотивное депо Гомель, локомотивное депо Орша, Гомельская дистанция электроснабжения, Гомельский пассажирский участок.

Результатом обследования котельной локомотивного депо Гомель явилось обнаружение скрытых дефектов обмуровки котла ДКВР 4/13 (трещины, прогары) и, как следствие, увеличение потерь