

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ МАНЕВРОВЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ЛОКОМОТИВОВ

В. Н. ВАСИЛЬЕВ, В. Н. БАЛАБИН

Московский государственный университет путей сообщения (МГУПС)

Основу железнодорожного парка в маневровой работе и на промтранспорте составляют тепловозы серий: ТЭМ7(А), ТЭМ18, ТЭМ2 (модификации), ЧМЭЗ(Т), ТГМ4(А), ТГМ23, ТГМ40(01), ТГК2.

Особенностями работы тепловозов является частая сменяемость нагрузки дизеля. В среднем за смену работы контроллер тепловоза переключается до 1130–1150 раз. Число троганий и циклов передвижений тепловоза доходит при этом до 150–160. А поскольку именно переходные процессы являются неблагоприятными, то совершенствование системы экологического мониторинга в условиях маневровой работы и на полигонах промтранспорта является актуальным.

Доля негативного воздействия железнодорожной отрасли в общем объеме загрязнения окружающей среды в масштабах страны составляет:

- 0,72 % – по выбросам в атмосферу от стационарных источников;
- 1,00 % – по выбросам в атмосферу от передвижных источников;
- 0,09 % – по сбросу загрязненных сточных вод в водоемы;
- 0,08 % – по образованию отходов производства.

В абсолютном значении годовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу составляют около 870 тыс. т.

Экологическая стратегия ОАО «РЖД» предполагает совершенствование рабочих процессов силовых установок и сокращение выбросов на 10–30 %. Одной из основных причин негативного воздействия силовых установок на окружающую среду является устаревший тяговый парк, который требует частого текущего и капитального ремонта.

Все мероприятия по повышению экологической безопасности тепловозов могут быть отнесены к трём принципиально различным направлениям:

- 1) обезвреживание отработавших газов при помощи нейтрализаторов различных конструкций, встраиваемых в выпускную систему дизеля;
- 2) технические мероприятия по совершенствованию рабочего процесса;
- 3) замена дизельного топлива альтернативным.

Следует иметь в виду, что улучшение экологических показателей неизбежно приводит к ухудшению экономичности силовой установки. Однако для тепловозов, используемых на манёврах и в условиях промтранспорта, экологические проблемы должны превалировать над технико-экономическими показателями. Ведущие фирмы ищут приемлемый компромисс.

Измерения выбросов вредных веществ и дымности ОГ новых (после постройки) тепловозов следует проводить при их квалифицированных, приёмо-сдаточных, типовых и периодических испытаниях. Измерения вредных веществ и дымности ОГ при типовых испытаниях проводятся при изменении конструкции агрегатов, узлов и систем тепловозов и технологического процесса их изготовления, влияющих на количество выбросов вредных веществ.

Для нормирования выбросов вредных веществ в отработавших газах тепловозов необходимо определять содержание (в объемной доле, %): окислов азота  $C_{NO_x}$ , окиси углерода  $C_{CO}$ , углеводородов  $C_{C_nH_m}$ .

Нормируемым параметром дымности отработавших газов тепловозов является коэффициент ослабления светового потока  $N$ , %.

Контроль количества вредных выбросов в отработавших газах тепловозных дизелей с использованием центров экологического контроля (ЦЭК) локомотивных депо должен осуществляться на нескольких позициях тепловозной характеристики по содержанию оксидов азота ( $NO_x$ ) и углерода (CO), углеводородов ( $C_nH_m$ ) в отработавших газах и уровня дымности.

Таким образом, важнейшим инструментом контроля тепловозов является ЦЭК, который должен совмещаться с реостатным стендом на территории ремонтного депо, оборудоваться необходимыми приборами, позволяющими получить паспорт экологической безопасности тепловоза. Целесообразно также иметь этапные тепловозы, предназначенные для контроля выбросов вредных веществ и дымности ОГ.

Анализ методов оценки и путей снижения отрицательного экологического воздействия дизелей на окружающую среду показывает, что в настоящее время основными направлениями являются усовершенствование конструкции отдельных узлов дизеля, рециркуляция газов, применение нейтрализаторов и катализаторов, электрофизических методов очистки выхлопных газов и использование альтернативных топлив. Кроме того, представляет интерес применение различных присадок к топливу, а также использование методов обработки топлива перед впрыском в камеру сгорания.



Универсального технического решения по созданию малотоксичного тепловозного дизеля, в полной мере удовлетворяющего экологическим и технико-экономическим требованиям, в настоящее время нет.

Инновационные технологии Коломенского завода по новому дизелю предполагают следующие основные решения: электронный впрыск топлива, регулируемую систему турбонаддува, систему рециркуляции газов, повышение степени сжатия до 17,5 и внедрение цикла Миллера. Для маневровых локомотивов и тепловозов промтранспорта пробуются варианты двухдизельной силовой установки, причём с разными долями суммарной мощности.

На основании расчётов установлено, что одним из вариантов является использование двух серийных дизелей ЯМЗ-Э8502.10-08, суммарная мощность которых равна 960 кВт. По экономическим соображениям целесообразно использовать двигатели отечественного производства, хотя это и затруднено отсутствием приемлемых конструкций в линейке дизелей.

В настоящее время, по данным депо Лихоборы, где эксплуатируются опытные локомотивы, суточный расход топлива двухдизельного тепловоза ЧМЭЗ составляет 1327 кг против 1722 кг тепловоза со штатным дизелем, то есть экономия топлива достигает 23 %. Однако применение быстроходных дизелей, не приспособленных по своим характеристикам к работе тепловоза, в дальнейшем представляется неперспективным.

Наиболее приемлемыми являются дизели типа ПД или подобной размерности с возможностью регулирования системы наддува, вплоть до перевода работы двигателя на холостом ходу и малых нагрузках на безнаддувный вариант.

УДК 629.4

## ОЦЕНКА СООТВЕТСТВИЯ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ ДИЗЕЛЬНОГО ПОЕЗДА МОДЕЛИ 630М

*С. Г. ГРИЩЕНКО*

*Государственный научно-исследовательский центр  
железнодорожного транспорта Украины (ДНДЦ УЗ), г. Киев*

Для украинских железных дорог польским предприятием PESA Bydgoszcz S.A. разработан двухсекционный дизельный поезд модели 630М/630Мi, который может поставляться в обычном исполнении (630М) и со специальными устройствами, обеспечивающими перевозки пассажиров с ограниченными возможностями самостоятельного передвижения (630Мi).

Дизельный поезд модели 630М/630Мi создан на базе конструкций одновагонного рельсового автобуса модели 620М и автомотрисы модели 610М, производства PESA Bydgoszcz S.A., которые создавались также по техническим заданиям Укрзалізниця, прошли полный цикл приёмочных испытаний и с 2005 г. успешно эксплуатируются на железных дорогах Украины. Секции дизельного поезда модели 630М/630Мi представляют собою два рельсовых автобуса 620М, соединённых между собой жёсткой беззазорной сцепкой, при этом вместо сочленяемых вторых кабин управления между ними установлена герметизированная переходная площадка. В дизельном поезде модели 630М увеличена, за счёт устраняемых кабин, вместимость пассажирских салонов на 9 мест для сидения по отношению к двум рельсовым автобусам 620М, применена более мощная система кондиционирования воздуха в пассажирских салонах, установлена объединённая система управления и диагностирования и внесены некоторые другие улучшения в конструкцию поезда.

В 2011 г. PESA Bydgoszcz S.A. изготовило и поставило в Украину два дизельных поезда 630М-001 и 630М-002, которые были подвергнуты процедуре приёмочных испытаний. Учитывая большую степень унификации конструкций дизельного поезда 630М и рельсового автобуса 620М, программа приёмочных испытаний поезда 630М предусматривала проведение только 15 видов испытаний и 8 технических экспертиз. Десять видов испытаний и ряд экспертиз были зачтены по результатам соответствующих испытаний, проведенных на рельсовых автобусах 620М и автомотрисе 610М. Организация, проведение и анализ результатов приёмочных испытаний двух первых дизельных поездов модели 630М были поручены Укрзалізницею Государственному научно-исследовательскому центру железнодорожного транспорта Украины. В качестве исполнителей по некоторым видам испытаний привлекались соответствующие лаборатории Днепропетровского национального университета железнодорожного транспорта им. акад. В. Лазаряна (ДИИТ) и Санитарно-эпидемиологической станции на Юго-Западной железной дороге Украины (СЭС ЮЗЖД).

Одним из главных видов приёмочных испытаний дизельного поезда модели 630М, которые оценивают уровень охраны здоровья пассажиров и персонала при эксплуатации этого поезда, являются санитарно-гигиенические испытания. Эти испытания проводились в условиях железных дорог Украины, в летний и зимний периоды, силами ДНДЦ УЗ, ДИИТ и СЭС ЮЗЖД. Результаты этих испытаний показали, что после проведения некоторых доводочных работ все основные санитарно-гигиенические показатели дизельного поезда