

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАБОТЫ ТЕПЛОВОЗНЫХ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРОВ

Дьяконов М.Ю., Зайцев В.В., Бахрacheва Ю.С.

*ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения» (МИИТ), Волгоградский филиал,
400131, г. Волгоград, ул. Буханцева, 48,
кафедра «Физика и химия», bakhracheva@yandex.ru*

Аннотация

В работе проведен анализ методов и технологий применительно к тепловозной тяге, позволяющих найти оптимальное соотношение между токсичностью и расходом дизельного топлива. Было предложено настраивать генераторную характеристику тепловозного дизеля не по жёстко регламентируемой кривой, а по расширенным полям допуска регулирования.

Ключевые слова: двигатели внутреннего сгорания, расход дизельного топлива, генераторная характеристика.

OPTIMIZATION OF OPERATION MODE OF DIESEL DIESEL GENERATORS

Dyakonov M., Zaitsev V., Bahracheva Yu.

Volgograd branch of Moscow State University of Railway Transport

Abstract

In work the analysis of methods and technologies in relation to the diesel draft, allowing to find an optimum ratio between toxicity and a consumption of diesel fuel was carried out. It was offered to adjust the generating characteristic of the diesel not on rigidly regulated curve, and on expanded tolerance zones of regulation.

Key words internal combustion engines, consumption of diesel fuel, generating characteristic.

Как известно, с начала 2005 года в Европе вступили в силу новые нормы по токсичности двигателей внутреннего сгорания (ДВС) «Евро-4». Проблема защиты окружающей среды оказывает все большее воздействие на процессы регулирования и настройки ДВС различного назначения. Основной трудностью решения этих задач можно считать необходимость поиска компромисса, направленного на соблюдение экологических требований (ограничение токсичности отработавших газов и уровня шума) и обеспечение приемлемого уровня экологических показателей (удельный расход топлива).

В работе был проведен анализ методов и технологий применительно к тепловозной тяге, позволяющих найти оптимальное соотношение между токсичностью и расходом дизельного топлива (таблица 1).

Для радикального улучшения основных параметров эксплуатируемых тепловозов необходима реализация научно-технических решений, базирующихся на инновационных разработках в различных областях техники [1].

Таблица 1

Методы и технологии обеспечения оптимального соотношения загрязнения воздуха и расхода дизельного топлива

<i>Метод, технология</i>	<i>Достоинства</i>	<i>Недостатки</i>
Улучшение рабочего процесса дизеля путем изменения процессов топливоподачи и сгорания топлива	Уменьшение выделения оксидов азота NOx	Увеличение потребления топлива
Использование средств нейтрализации выхлопных газов	Значительное снижение эмиссии	Технические ограничения, высокая стоимость
Повышение качества топлива	Уменьшение выделения серы и твердых частиц. Простота внедрения	Невозможность решения проблем по всем видам загрязнений
Своевременная замена дизеля на перспективный образец	Уменьшение эмиссии, улучшение эксплуатационных характеристик	Высокая начальная стоимость

На пункте реостатной диагностики тепловозов после ремонта в локомотивном депо «М. Горький» было выполнено несколько настроек генераторных характеристик тепловозных дизелей 1А-5Д49исп.2 грузовых тепловозов 2ТЭ116 и 1А-5Д49исп.3-01 грузовых тепловозов 2ТЭ10МК. Методическими указаниями по проведению реостатных испытаний тепловозов типа ТЭ10 и 2ТЭ116 с применением средств технической диагностики рекомендуется выполнять настройку генераторной характеристики тепловозного дизеля по двум заранее известным параметрам:

- позиции штурвала контроллера машиниста (КМ);
- мощности тягового генератора (ТГ).

При этом каждой позиции КМ соответствует своя частота вращения коленчатого вала дизеля.

Генераторная характеристика тепловозного дизеля определяет мощность дизель-генератора на всех его режимах работы. Величину и уровень изменения мощности по позициям КМ устанавливают настройкой параметров системы автоматического регулирования электрической передачи тепловоза и объединённого регулятора частоты вращения ко-

ленчатого вала и мощности ТГ.

Однако существующие методы настройки этой важной характеристики весьма ограничены. В частности, основным критерием настройки является отклонение значения мощности дизеля на данной позиции КМ от нормативной, жёстко установленной и регламентируемой инструкций. Однако такая схема настройки генераторной характеристики тепловозного дизеля далека от оптимальной. Главным должна быть точная настройка характеристики по минимальному удельному расходу топлива. Одновременно снижается трудоёмкость настройки топливной аппаратуры тепловозного дизеля и может быть уменьшено суммарное время простоя тепловозов при реостатных испытаниях после ремонта.

Нами была разработана и опробована методика настройки генераторной характеристики тепловозного дизеля, выполняемая во время реостатного испытания тепловозов после ремонта.

Настройку генераторной характеристики тепловозного дизеля необходимо проводить в определённой последовательности. На первом этапе строят характеристику холостого хода, т.е. зависимость минутного расхода топлива при работе дизеля без внешней нагрузки по позициям КМ.

Затем приступают к определению изорасходной универсальной характеристики. Смысл работы сводился к «перелому» линии генераторной характеристики тепловозного дизеля и смещения её в сторону зоны с наименьшим удельным расходом топлива. Одновременно менялись алгоритмы нагружения дизель-генератора испытываемого тепловоза, поддерживаемые системой автоматического регулирования электрической передачи.

Среднеэксплуатационный расход топлива тепловозом

$$q_{cp} = \frac{\sum N_{ei} \cdot \tau_i \cdot q_{ei} + b_x \cdot \tau_x + \Delta b_{пер\ i}}{\sum N_{ei} \cdot \tau_i}, \quad (1)$$

где N_{ei} – эффективная мощность дизеля;

τ_i – продолжительность работы дизеля на i - режиме;

b_x и τ_x – расход топлива во время работы на холостом ходу;

$\Delta b_{пер\ i}$ – расход топлива на переходных режимах работы.

В реальных условиях эксплуатации тепловозов лучше использовать формулу

$$q_{cp} = B_m / N_c, \quad (2)$$

где B_m – интегральный расход топлива за поездку;

N_c – эффективная мощность дизеля.

Для нейтрализации случайных ошибок и повышения достоверности оценки при тех же условиях эксперимента делаются повторные замеры и затем берётся среднеарифметическое всех результатов.

Таким образом, выбор рациональной генераторной характеристики

производится с учётом 2-х основных факторов:

- обеспечение наименьшего удельного расхода топлива;
- обеспечение требуемой надёжности.

Измерения выходных параметров расхода дизельного топлива на тепловозе имеет то преимущество, что учитывается мощность, затрачиваемая на собственные нужды тепловоза.

Таким образом, было получено снижение дымности отработавших газов на установившихся режимах работы тепловозного дизеля и снижение удельного расхода дизельного топлива тепловозом на частичных режимах работы дизеля.

Поэтому в качестве альтернативного варианта повышения экологических показателей ДВС было предложено настраивать генераторную характеристику тепловозного дизеля не по жёстко регламентируемой кривой, а по расширенным полям допуска регулирования. Чаще всего вид оптимальной генераторной характеристики будет не в виде прямой, а в форме ломаной (зигзага).

Необходимо также рассматривать элементную базу локомотивных депо, оснащать пункты реостатной диагностики тепловозов после ремонта современными и точными средствами диагностики и контроля.

Библиографический список

1. Коссов Е.Е., Сухопаров С.И. Оптимизация режимов работы тепловозных дизель-генераторов. – М.: Интекст, 1999. – 184 с.

УДК 622.673.3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УСТАНОВОК НЕПРЕРЫВНОГО ТРАНСПОРТА В КАЧЕСТВЕ ШАХТНОГО ПОДЪЕМА

Кускильдин Р.Б., Кольга А.Д.

*ФГБОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова» (МГТУ),
455000, г. Магнитогорск, пр-т Ленина, 38,
кафедра «Горные машины и транспортно-технологические комплексы»,
rafis614321@mail.ru*

Аннотация

В статье представлены результаты анализа существующих шахтных подъемных установок и проблем, связанных с использованием канатов. Рассмотрена возможность применения установки непрерывного действия без тягового органа, на основе тележек с автономным приводом вместо шахтных подъемных установок циклического действия. Проанализированы преимущества и недостатки такого решения.

Ключевые слова: шахтный подъем, вертикальный транспорт, непрерыв-