

Экономичность работы дизелей в значительной степени зависит от давления наддува воздуха p_k . Для оценки давления наддува воздуха по различным дизелям при реостатных испытаниях были получены наряду со значениями мощности генераторов и значения давлений наддува по позициям контроллера машиниста. Среднее значение давления наддува на номинальном режиме составило 0,1885 МПа. При регулировке уровня генераторных характеристик дизелей необходимо учитывать также величину давления наддува воздуха на 6-й и 15-й позициях контроллера машиниста.

Только на основе дизельных испытаний с учетом давления наддува воздуха на 6-й, 15-й позициях контроллера машиниста и оценки удельного расхода топлива можно определить наиболее экономичный уровень генераторной характеристики.

УДК 629.4.016.2

ВЛИЯНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ УГЛА ОПЕРЕЖЕНИЯ ПОДАЧИ ТОПЛИВА НА ЭКОНОМИЧНОСТЬ РАБОТЫ ДИЗЕЛЯ 10Д100М

Р. К. ГИЗАТУЛЛИН, С. И. СУХОПАРОВ, С. В. ТЕЛЕГИН

Белорусский государственный университет транспорта

К. К. КАМКИЧЕВ

Белорусская железная дорога

Устойчивая и эффективная работа топливной аппаратуры – один из основных факторов, влияющих на расход топлива и надежность дизельных двигателей. В настоящее время затраты на топливо в локомотивном хозяйстве достигают 50 – 60 % от всех эксплуатационных расходов, поэтому задача совершенствования топливной аппаратуры, направленного на снижение расхода топлива, приобретает особо важное значение.

На Белорусской железной дороге с 1987–1988 гг. эксплуатируются грузовые магистральные тепловозы серий 2ТЭ10М и 2ТЭ10У, на которых установлены модернизированные дизели типа 10Д100М. Одно из отличий этих дизелей от дизеля 10Д100 состоит в том, что распределительные валы топливных насосов высокого давления имеют кулачки с измененным профилем, который обеспечивает постоянную скорость плунжера насоса, и что, в свою очередь, привело к увеличению подачи топлива. Помимо этого дизель оборудован двухрежимными форсунками (давление затяжки иглы форсунки составляет 28 МПа), и частота вращения коленчатых валов на холостом ходу была снижена с 400 до 270 об/мин.

Опыт эксплуатации тепловозов 2ТЭ10У показывает, что дизели 10Д100М, в основном, работают на частичных режимах и холостом ходу. Показатели рабочего процесса этих дизелей для номинального режима выбраны заводом-изготовителем по прочности коленчатого вала, и угол опережения подачи топлива не является оптимальным по экономичности, так как при снижении мощности дизеля по тепловозной характеристике он остается постоянным.

Для оценки эффективности внедрения переменного угла опережения подачи топлива на тепловозном дизеле 10Д100М были выполнены сравнительные испытания с оценкой удельного расхода топлива. Испытания проводились на пункте реостатных испытаний тепловозов локомотивного депо Гомель. Угол опережения подачи топлива изменялся путем постановки под корпус каждого топливного насоса высокого давления прокладок толщиной 0,5 мм и 1 мм. С целью обеспечения надежности работы плунжерных пар на плановом текущем обслуживании ТО-3 была произведена модернизация насосов, которая заключалась в установке между корпусом нагнетательного клапана каждого насоса и втулкой плунжера прокладок толщиной 1 мм и в удалении прокладок той же толщины из-под корпусов насосов. Для дизеля 10Д100М это соответствует углу опережения подачи топлива 12,5°. После установки тепловоза на пункте реостатных испытаний были произведены испытания на соответствующих режимах работы дизель-генераторной установки. Аналогичные испытания были выполнены после установки под корпусы насосов прокладок толщиной 0,5 мм и 1 мм, что соответствует углам опережения подачи топлива 10,5° и 8,5°, соответственно. Для определения расхода топлива при дизельных испытаниях использовался весовой способ, имеющий погрешность 0,6 – 0,85 %.

Сравнение результатов испытаний показывает, что увеличение угла опережения подачи топлива с $8,5^\circ$ (серийный вариант) до $12,5^\circ$ поворота коленчатого вала приводит к повышению максимального давления сгорания P_z на всех нагрузочных режимах и к увеличению экономичности работы дизеля. Экономия топлива по позициям контроллера машиниста составила на 15-й позиции – 6,6 г/кВт·ч (2,9 %), на 13-й позиции – 5 г/кВт·ч (2,3 %), на 11-й позиции – 4,55 г/кВт·ч (2,16 %), на 6-й позиции – 4,95 г/кВт·ч (2,23 %), на 0-й позиции – 0,25 г/кВт·ч (1,9 %). Это подтверждает тот факт, что для дизеля 10Д100М установленный угол опережения подачи топлива ($8^\circ - 9^\circ$) не является оптимальным по экономичности на номинальном режиме. На основании результатов испытаний можно сделать вывод, что для тепловозного дизеля 10Д100М угол опережения подачи топлива необходимо увеличивать по мере снижения мощности по тепловозной характеристике.

Переменный угол опережения подачи топлива был реализован путем изменения верхней кромки плунжера топливного насоса высокого давления. Топливные насосы с модернизированными таким образом плунжерами были установлены на дизель 10Д100М1 тепловоза 2ТЭ10У-0145Б (секция Б). Реостатные испытания модернизированного тепловоза показали правильность выбранного решения: при увеличении угла опережения подачи топлива по тепловозной характеристике на четыре градуса расход топлива снижается до 2 – 2,9 %. Техничко-экономические расчеты при использовании на дизелях 10Д100М переменного угла опережения подачи топлива в пределах четырех градусов с учетом режимов эксплуатации показали снижение расхода топлива на измеритель перевозочной работы на 1,8 %.

УДК 629. 4. 014. 7

ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТОЯНИЯ ПАРКА ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ПОТРЕБНОСТИ НА ПЕРСПЕКТИВУ

Е. П. ГУРСКИЙ

Белорусский государственный университет транспорта

В настоящее время в Республике Беларусь остро стоит проблема оздоровления и обновления подвижного состава. Это связано с тем, что парк грузовых вагонов Республики Беларусь стареет, причем это происходит по всем его типам. Проведенное ОНИЛ «ТТОРЕПС» обследование вагонов-цистерн показало, что около 20 % вагонов исчерпали свой жизненный ресурс и требуют восстановления и продления срока их эксплуатации.

Такое положение дел требует экстренных мер по оздоровлению подвижного состава, повышению эффективности его использования и усилению ремонтной базы. Для решения этих вопросов необходимо оценить подвижной состав по его количеству и техническому состоянию и определить потребность отрасли в вагонах по типам и родам.

Проблема определения необходимого и достоверного количества грузовых вагонов по типам и родам требует применения многофакторной корреляционно-регрессионной модели оптимальной сложности. В данной постановке задачи на величину парка грузовых вагонов оказывают влияние многие факторы, определяющие в той или иной степени потребный парк грузовых вагонов, а именно: грузооборот железных дорог, количество отправленного груза, средняя техническая скорость, средняя участковая скорость, средний вес брутто грузового поезда, протяженность железнодорожных линий, оборот вагона, среднесуточный пробег, статическая нагрузка на вагон, динамическая нагрузка на вагон, производительность вагона и т.д.

Важным моментом при формировании массива данных является установление длины ретроспективного ряда. Большая длина ряда ретроспекции приводит к тому, что на прогнозные значения сильное влияние оказывает начальная информация, что в конечном итоге приводит к искажению результатов. Необоснованно уменьшенный ряд не позволяет изучить устоявшуюся динамику процесса, что также исказит полученные результаты. Выполненные исследования показали, что рациональная длина ретроспективного ряда – 10–20 лет, поэтому был собран массив статистических данных за период 1991–2001 гг., которые оказывают влияние на формирование вагонного парка.

Процесс формирования модели проходит по следующим этапам:

- экспертная оценка факторов, которые влияют на величину грузового парка вагонов;