

2ТЭ10МК по данным из маршрутных листов машиниста одного из депо в рассматриваемый период практически идентичны.

По уравнениям, описывающим линии тренда для каждой серии тепловозов, вычислена разность значений удельных расходов и по полученным значениям построена зависимость указанной разности от выполненной перевозочной работы, приведенная на рисунке 2.

По данным о поездках тепловозов 2ТЭ10М построена диаграмма, приведенная на рисунке 3. Эта диаграмма даёт представление о суммарной перевозочной работе A' , выполненной для каждого из принятых интервалов изменения работы.

Перемножив для каждого интервала A'_i (см. рисунок 3) и среднее для этого интервала значение Δe_{Ti} (см. рисунок 2), затем сложив полученные значения, найдём, насколько меньше топлива было бы израсходовано, если работу, выполненную тепловозами 2ТЭ10М в рассматриваемом периоде времени, произвели модернизированные тепловозы 2ТЭ10МК:

$$\Delta E_T = \sum \Delta e_{Ti} A'_i.$$

Для рассмотренных данных из маршрутных листов машиниста значение ΔE_T составило 58,8 т. При расходе топлива за год тепловозами 2ТЭ10М 2500 т возможная экономия топлива составляет 2,35 %. В ценах на 1.06.2018 г. это составляет 82 128 р/год.

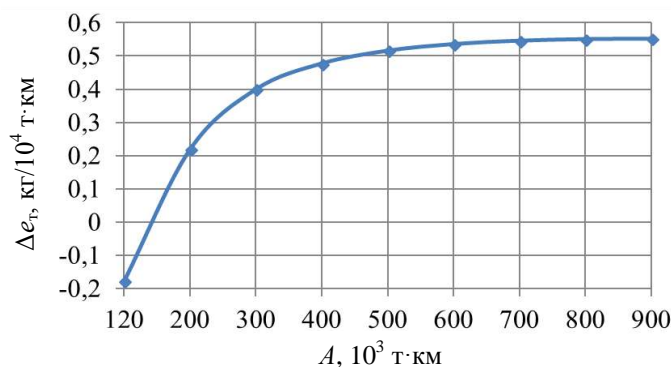


Рисунок 2 – Влияние количества выполненной работы на разность средних удельных расходов топлива за поездку

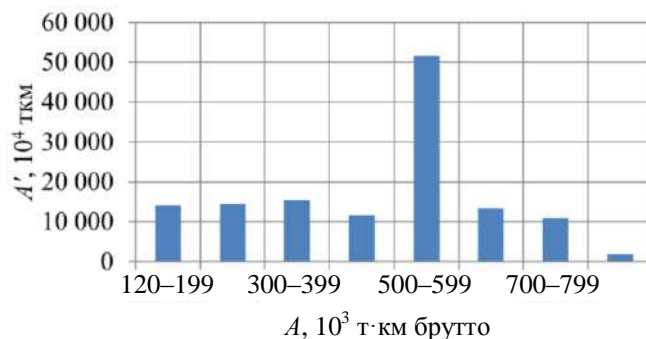


Рисунок 3 – Распределение суммарной выполненной перевозочной работы по интервалам

Список литературы

- 1 Френкель, С. Я. Оценка эффективности топливосберегающих мероприятий при эксплуатации тепловозов / С. Я. Френкель, Б. С. Френкель // Перспективы развития сервисного обслуживания локомотивов : материалы Второй международной научно-практической конференции. – М. : ООО «ТМХ-Сервис», 2015. – С. 341–347.
- 2 Кузьмич, В. Д. Теория локомотивной тяги : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / В. Д. Кузьмич, В. С. Руднев, С. Я. Френкель; под ред. В. Д. Кузьмича. – М. : Маршрут, 2005. – 448 с.
- 3 Володин, А. И. Экономия топлива на тепловозах / А. И. Володин, Г. А. Фофанов. – 2-е изд., доп. – М. : Трансжелдориздат, 1963. – 103 с.

УДК 629.423.1:629.43

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСХОДА ЭНЕРГОРЕСУРСОВ НА ТЯГУ Поездов ЭЛЕКТРОВОЗАМИ ВЛ80С И БКГ1

С. Я. ФРЕНКЕЛЬ

Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

А. Г. ФЕДОРЕНКО

Белорусская железная дорога, г. Гомель

Проблема рационального расхода энергоресурсов на тягу поездов весьма актуальна. Поэтому очень важна объективность оценки эффективности внедряемых инноваций, направленных на энергосбережение. Оценка изменения расхода энергоресурсов является основой для расчета экономического эффекта от внедрения инновационных разработок.

В результате сложившейся многолетней практики оценку эффективности предлагаемых топливо(энергии)сберегающих инноваций выполняют по изменению расхода топлива (электроэнергии), приходящегося на измеритель перевозочной работы (удельный расход) [1, 2].

Для грузового движения нами выполнен анализ маршрутных листов машиниста некоторых локомотивных депо Белорусской железной дороги за несколько лет.

На рисунке 1 показан график влияния выполненной перевозочной работы A на удельный расход электроэнергии a , электровозами серии ВЛ80С и БКГ1 за поездку (приняты данные из маршрутных листов за два года).

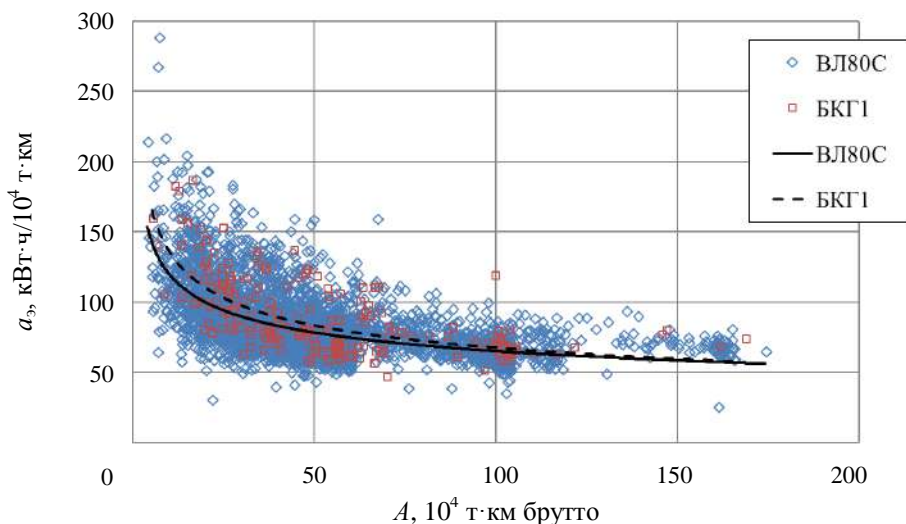


Рисунок 1 – Влияние количества выполненной работы на удельный расход электроэнергии электровозами за поездку

Каждая точка соответствует одной поездке. Для каждой группы точек соответствующей серии локомотива построена линия тренда. Из рисунка 1 видно, что линия тренда для электровоза ВЛ80С расположена ниже, чем для электровоза БКГ1, что свидетельствует о более низком в среднем расходе электроэнергии на единицу перевозочной работы. Аналогичные результаты получены при построении зависимости удельного расхода электроэнергии от массы состава Q и средней нагрузки на ось вагона q_0 .

Чтобы сравнить условия эксплуатации каждой из серий локомотивов, на рисунках 2–5 построены гистограммы распределения наиболее значимых эксплуатационных факторов: перевозочной работы A , массы состава Q , средней нагрузки на ось вагона q_0 и линейного пробега s для электровозов серии ВЛ80С и БКГ1.

Очевидно, что условия эксплуатации электровозов серии ВЛ80С и БКГ1 в рассматриваемый период мало отличаются. Следовательно, можно предположить, что более низкий удельный расход электроэнергии на тягу поездов электровозами ВЛ80С объясняется не тем, что условия эксплуатации электровозов ВЛ80С и БКГ1 различаются, а тем, что отличаются конструкции, а следовательно, технические характеристики электровозов.

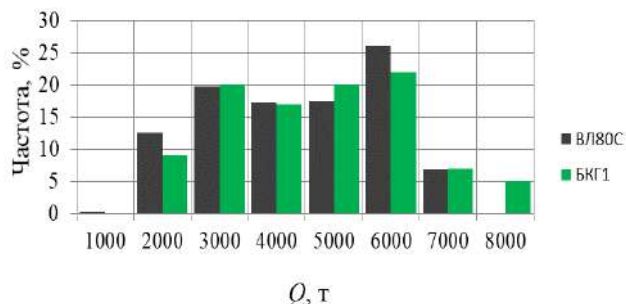


Рисунок 2 – Гистограмма распределения массы состава

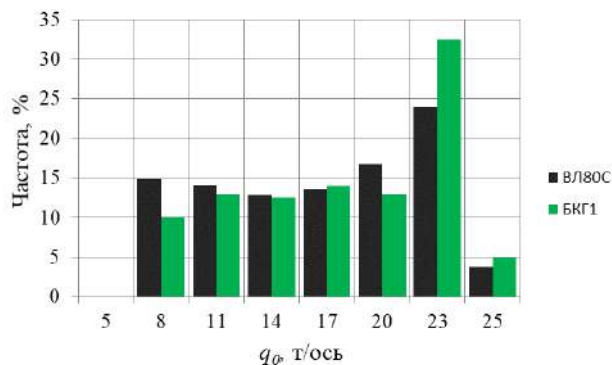


Рисунок 3 – Гистограмма распределения осевой нагрузки

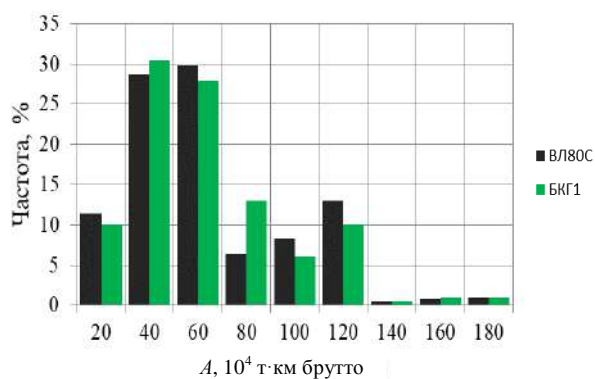


Рисунок 4 – Гистограмма распределения количества выполненной перевозочной работы

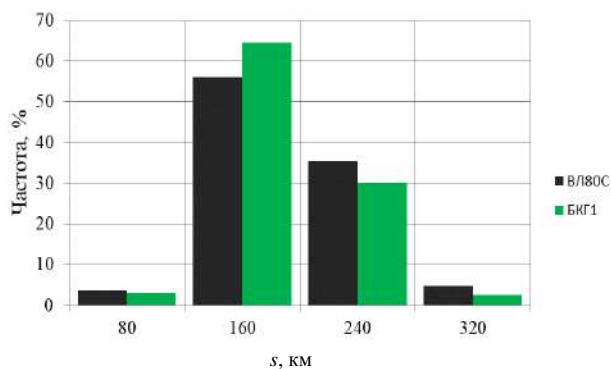


Рисунок 5 – Гистограмма распределения линейного пробега

Из рисунка 1 видно, что наибольшее расхождение линий тренда наблюдается при меньших значениях перевозочной работы, соответствующих меньшим значениям массы состава. При больших значениях работы, т. е. при значениях массы состава, приближающихся к максимально допустимым, линии тренда практически сходятся. Таким образом, вождение лёгких поездов более мощными локомотивами БКГ1 ведет к повышенному удельному расходу электроэнергии.

Список литературы

- 1 Френкель, С. Я. Об исследовании эксплуатационных факторов, определяющих расход дизельного топлива магистральными тепловозами / С. Я. Френкель // Совершенствование конструкции и системы обслуживания локомотивов : междуз. сб. науч. тр. / С.-Петерб. гос. ун-т путей сообщения ; под ред. А. В. Грищенко. – СПб. : ПГУПС, 2004. – С. 72–76.
- 2 Френкель, С. Я. Оценка эффективности топливосберегающих технических решений для тепловозов / С. Я. Френкель, Б. С. Френкель // Вестник БелГУТа: Наука и транспорт – 2012. – № 1(24). – С. 15–18.

УДК 629.4.027

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ НОВОГО СПОСОБА КОНТРОЛЯ ПРОЧНОСТИ НАПРЕССОВКИ ВНУТРЕННИХ КОЛЕЦ БУКСОВЫХ ПОДШИПНИКОВ НА ШЕЙКУ ОСИ КОЛЁСНОЙ ПАРЫ

И. Л. ЧЕРНИН, Р. И. ЧЕРНИН, О. М. МОИСЕЙЧИКОВА
Белорусский государственный университет транспорта, г. Гомель

Используемый в вагоноремонтном производстве и в вагоностроении способ косвенного контроля напрессовки колец буксовых подшипников на шейки осей колёсных пар получил распространение в связи с тем, что не разработаны и не внедрены в производство эффективные методы контроля. Применяемый контроль напрессовок не обеспечивает получения вполне достоверных оценок упругого напряжённого состояния деталей формируемых соединений.

Качественно новым этапом в развитии системы контроля прочности сопряжения деталей с гарантированным натягом колёсных пар вагонов является создание и внедрение в производство средств контроля технического состояния тепловых напрессовок внутренних колец буксовых подшипников, при помощи которых осуществляются измерения напряжённо-деформированного состояния (НДС) охватывающей детали соединения с гарантированным натягом.

Целесообразными являются технические разработки систем контроля механических и тепловых напрессовок колёсных пар вагонов и локомотивов на основе ЭВМ для специализированных поточных технологических линий. Это позволяет автоматизировать и оптимизировать процессы оценки работоспособности получаемых соединений (буксовых подшипников колёсных пар, цельнокатаных колёс, шестерен тяговых двигателей и пр.).

В ОНИЛ «ТТОРЕПС» БелГУТа разработан и прошел экспериментальную проверку способ контроля напрессовки по величине нормальных напряжений на поверхности измерительного эле-