

Олексій Трихліб

АНАЛІЗ ВИТРАТ ПАЛИВА ТЕПЛОВОЗОМ З ОБЛІКОМ ФАКТИЧНО ВИКОНАНОЇ РОБОТИ

В статті проведено аналіз умов експлуатаційної роботи тепловозів та чинників, що впливають на енергетичні витрати. Викладені принципи скорочення витрати дизельного палива за рахунок удосконалення обліку фактично виконаної поїзної та маневрової роботи.

В статье проведен анализ условий эксплуатационной работы тепловозов и факторов, влияющих на энергетические затраты. Изложены принципы сокращения расхода дизельного топлива за счет совершенствования учета фактически выполненной поездной и маневровой работы.

The analysis of the operational conditions of the locomotive and the factors affecting energy consumption. The principles of reducing diesel consumption by improving accounting actually performed train and shunting.

Економія дизельного палива завжди була пріоритетним напрямом енергетичної стратегії залізничного транспорту. Сьогодні при постійному збільшенні вартості дизельного палива, зростанні його дефіциту і частки витрат на паливо в загальних витратах на перевезення, значення заходів, що направлені на скорочення витрат дизельного палива, збільшується.

Постановка проблеми, її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. Серед заходів, направлених на скорочення витрати палива при експлуатації тепловозів особливе місце займають дії із забезпечення детального, достовірного обліку і контролю за використанням дизельного палива при безпосередньому здійсненні перевізного процесу або маневрових переміщеннях.

Аналізуючи існуючі і запропоновані методи оцінки витрати палива тепловозами на поїзну і маневрову роботу треба зазначити, що величина годинної витрати палива визначена за даними ТХО-5 з урахуванням сумарної витрати палива і загального бюджету часу тепловоза за даний період є достатньо достовірною:

$$V_{\text{год}} = \frac{B_{\text{пyx}} + B_{\text{ден}}}{t},$$

де $B_{\text{пyx}}$ – фактична витрата палива у русі, кг;

$B_{\text{ден}}$ – фактична витрата палива у депо, кг;

t – бюджет часу роботи локомотива за розглянутий період, год.

У цьому випадку витрата палива конкретним локомотивом за зміну складе, кг/зміна

$$V_{\text{зм}} = 11,5 \cdot V_{\text{год}},$$

де – 11,5 – час роботи дизель-генераторної установки тепловоза за зміну, год.

Немає особливих складнощів у статистичному визначенні низки інших параметрів, що характеризують роботу і технічний стан тепловоза, наприклад,

© *Трихліб О. Д., 2012*

– питома витрата палива локомотивом на одиницю лінійного і загального пробігу, кг/км:

$$q_{л} = \frac{B_{пyx} + B_{ден}}{S_{л}},$$
$$q_{о} = \frac{B_{пyx} + B_{ден}}{S}$$

де $S_{л}$ – лінійний пробіг локомотива, км;
 S – загальний пробіг локомотива, км.

– середньоексплуатаційна економічність дизель-генератора тепловоза з номінальною потужністю N_{ei}

$$q_{еср} = \frac{B_{пyx} + B_{ден}}{N_{ei} \cdot t},$$

Проте отримані дані не дозволяють забезпечити абсолютну повноту і об'єктивність показників через невраховані можливі непродуктивні втрати дизельного палива. Більш точні результати можна отримати аналізуючи витрати палива тепловозом з урахуванням фактично виконаної роботи.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питання достовірного обліку, контролю і аналізу витрати палива тепловозами в процесі експлуатації є достатньо актуальними і на різних етапах вивчення і розв'язання даної проблеми великий внесок у розвиток науково-практичних досліджень внесли відомі вчені: Третяків А.П., Мугинштейн Л.А., Коссов Е.Е., Балабін В.Н., Гріщенко А.В., Фофанов Г.А., Какоткин В.З., Молчанов А.І., Головаш А.Н., Грачев В.В. і багато інших.

Разом з оглядовими статтями, що аналізують можливі методи дослідження і узагальнюють отримані результати [1,2], характеризувалася ефективність використання вже вживаних на практиці розробок [3,4]. У зв'язку з інтенсивним розвитком електроніки, елементної бази, зниженням вартості на апаратуру транспортного виконання, останніми роками створені і знаходять застосування на тепловозах, що експлуатуються на залізницях України й інших країн, системи контролю БІС-Р, РПРТ, БОРТ, АСК-ВІС і ін. [5–8]. Проте наявність бортової системи контролю на тепловозі не забезпечує повної автоматизації обліку палива і не виключає впливу «людського фактора».

Ціль дослідження полягає в пошуку шляхів визначення цілком доступних і достатньо повних і достовірних показників, що характеризують витрату дизельного палива тепловозами з урахуванням фактично виконаної ними перевізної роботи, отримання яких не потребує кардинального перетворення існуючих вимірювальних систем.

Основна частина. Попри появу різних контролюючих систем, витрати палива та непродуктивні його втрати продовжують залишатися деколи неврахованими. До непродуктивних втрат дизельного палива в процесі експлуатації тепловозів можна віднести розкрадання дизельного палива шляхом порушення цілісності з'єднань елементів паливної системи, забирання з паливного бака за допомогою шланга, штучне завищення фактичної витрати дизельного палива за зміну при заповненні маршруту машиніста і бортового журналу, підігрів палива в баку в літній період і інші «хитро-мудрі» дії, на які йдуть деякі несумлінні машиністи.

Якщо орієнтуватися тільки на початкові показники рівня палива в баку і показники рівня в кінці зміни, то багато з вище наведених хитрувань можуть бути не виявлені.

Для достовірного зрівняння фактичної витрати з теоретично обґрунтованою (розрахунковою) необхідно знати кількість виконаної тепловозом роботи. Навіть для тепло-

возів, задіяних у вантажному і пасажирському русі, виконана робота характеризується особливостями, залежними від маси поїзда і його середнього осьового навантаження, довжиною пройденого шляху та його профілем, режимами руху й ін. Для маневрових тепловозів різноманітність видів навантаження значно розширюється.

Крім безпосередньо маневрових операцій (витяг, надвиг, розпуск, перестановка, рух сполучними коліями з відносно крутими підйомами та ін.) присутня господарська робота (в ПЧ, КМС, ШЧ, з відбудовними і пожежними поїздами, із снігоприбиральною технікою та ін.), вантажна (вивіз) робота на ділянках малої довжини, пасажирська (приміська) робота.

Такий широкий спектр роботи використовують для визначення її об'єму, як можливості використання ухвалених для магістральних тепловозів вимірювачів роботи (тонно-км брутто, 100 км лінійного пробігу), так і наявності інших оцінних характеристик, оскільки ухвалені вимірювачі для характеристики завантаження маневрових локомотивів (1 година роботи, 100 кілометрів пробігу) є недостатньо адекватними.

В процесі перетворення енергії, використаної тепловозом для реалізації свого виробничого призначення, задіяний не тільки дизель, а й тяговий генератор, тягові електродвигуни, різні допоміжні агрегати і системи. Тому для точної розрахункової оцінки витрати первинного джерела енергії (дизельного палива) необхідно враховувати низку інших показників.

Сучасні системи автоматичного обліку і контролю дозволяють виявити і проаналізувати практично весь перелік необхідних параметрів. При цьому більшість із них, як правило, обов'язково фіксують показники найважливіших елементів енергетичного ланцюга локомотива (струм і напруга ТГ), тобто кількість електричної енергії, виробленої тяговим генератором, яка дозволяє безперервно відстежувати реалізовану потужність локомотива і відповідно необхідні для цього витрати енергії.

Маючи дані за даний період роботи тепловоза (зміну) про реалізовану потужність на режимах навантажень і часі роботи тепловоза на холостому русі (з урахуванням позицій контролера, що застосовувалися), можна, використовуючи витратні характеристики, наведені на рис. 1 і 2, підрахувати розрахункові значення витрати палива.

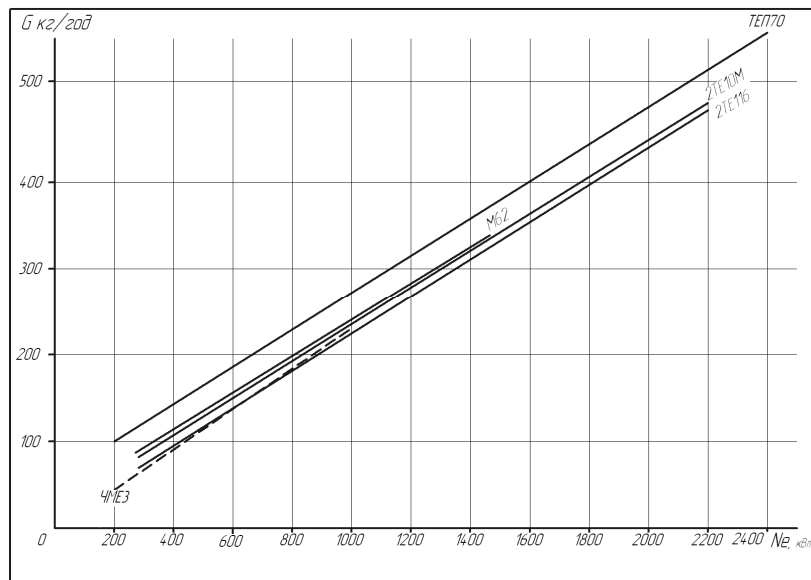


Рис. 1. Залежність годинної витрати палива тепловозних дизелів від потужності, яку вони реалізують

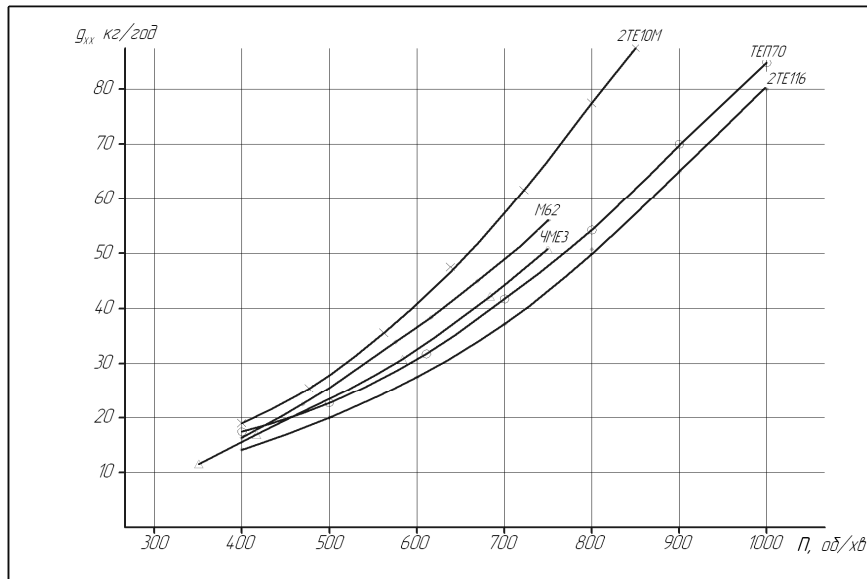


Рис. 2. Залежність годинної витрат палива тепловозних дизелів при роботі на холостому русі від частоти обертання колінчатого валу

Порівнюючи цю величину з фактичною витратою палива можна фіксувати технічні неполадки тепловоза, що виявляються, а також необґрунтовані витрати дизельного палива. Треба зазначити, що на рис. 1 і 2 подані, «стендові» значення годинної витрат дизелів тепловозів без урахування втрат на привід допоміжних механізмів. Для повного обліку енергії дизеля потрібна фіксація режимів роботи цих агрегатів або деяке завищення годинної витрат за рахунок введення обґрунтованих коефіцієнтів впливу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грищенко А.В. Учет топлива и масла – современные средства измерений / А.В.Грищенко, В.В.Грачев, Ф.Ю.Базилевский, М.А.Грищенко // Локомотив. – 2009. – № 2. – С. 33–36.
2. Балабин В.Н. Существующие системы измерения расхода топлива / В.Н.Балабин, В.В. Домогацкий // Локомотив. – 2003. – № 2, № 3.
3. Молчанов В.В. Системы комплексного контроля XXI века // Локомотив. – 2009. – № 7. – С. 14–15.
4. Лукаш В.Н. Метрштоки уходят в прошлое // Локомотив-информ. – 2007. – № 10. – С. 22–23.
5. Дробаха В.І. Результати практичного впровадження систем «БІС-Р» / В.І.Дробаха, О.Д.Трихліб, А.М.Каплун // Локомотив-информ. – 2007. – № 9. – С. 24–25.
6. Мугинштейн Л.А. Совершенствование системы учета и контроля расхода топлива маневровых тепловозов / Л.А.Мугинштейн, А.И.Молчанов, К.М.Попов // Вестник ВНИИЖТ. – 2010. – № 1. – С. 8–18.
7. Головаш А.Н. Опыт использования бортовых систем / А.Н.Головаш, В.М.Бочаров, С.М.Кузнецов // Железнодорожный транспорт. – 2009. – № 2. – С. 38–40.
8. Грачев В.В. Оценка точности измерения количества топлива в баке тепловоза гидростатическим измерителем / В.В.Грачев, Ф.Ю.Базилевский, П.А.Черемисинов, А.В.Попов // Вестник ВНИИЖТ. – 2008. – № 5. – С. 29–32.