

УДК 629.4

ВИЗНАЧЕННЯ ВАРІАНТА МОДЕРНІЗАЦІЇ ТЕПЛОВОЗІВ ЧМЕЗ

Магістр І.В. Мельник, д-р техн. наук А.П. Фалендиш

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВАРИАНТА МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕПЛОВОЗОВ ЧМЭЗ

Магістр І.В. Мельник, д-р техн. наук А.П. Фалендиш

DEFINITION OF OPTIONS FOR THE MODERNISATION OF LOCOMOTIVES CMEZ

Magistr I. Melnik, doct. of techn. sciences A. Falendysh

У статті розглянуто різні варіанти модернізації тепловозів ЧМЕЗ й надана пропозиція ремоторизації застарілих та зношених двигунів на сучасні з кращими економічними й екологічними показниками.

Ключові слова: ЧМЕЗП, ЧМЕЗМ, тепловоз, модернізація, ремоторизація, надійність, Полтавський ТРЗ.

В статье рассмотрены различные варианты модернизации тепловозов ЧМЭЗ и предложена ремоторизация устаревших и изношенных двигателей на современные с лучшими экономическими и экологическими показателями.

Ключевые слова: ЧМЭЗП, ЧМЭЗМ, тепловоз, модернизация, ремоторизация, надежность, Полтавский ТРЗ.

In the article considered different versions of the modernization of locomotives CHMEЗ and proposed remotorization obsolete and worn-out engines on modern with better economic and environmental performance.

Keywords: CHMEЗP, CHMEЗM, diesel locomotive, modernization, remotorization, diesel engines, reliability, Poltava MIG.

Вступ. Технічний стан рухомого складу Укрзалізниці перебуває у край важкому стані, маневрова робота більш ніж на 90 % виконується парком локомотивів, що виробив свій ресурс. При цьому їх середній вік складає близько 30 років [1, 2]. Згідно з прогнозними планами Укрзалізниці обсяги перевезень набуватимуть тенденції до зростання, що потребує збільшення парку локомотивів на 20 % до 2020 р. В умовах фінансової кризи, яка спостерігається в Україні, оновлення парку локомотивів шляхом закупівлі нових є практично неможливим.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями. У зв'язку з фізичним та моральним зношенням парку маневрових тепловозів типу ЧМЕЗ та великим розмаїттям їх видів модернізації в різних країнах необхідно вибрати раціональний варіант модернізації даних тепловозів.

Мета статті. Визначити для залізниць України раціональний варіант модернізації тепловозів ЧМЕЗ з установленням сучасної енергетичної установки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На сьогоднішній день інвентарний парк тепловозів серії ЧМЕЗ на залізницях України становить 1520 одиниць. З цього загального числа в експлуатації перебуває 1032 локомотиви вищезгаданої серії.

Старіння локомотивного парку Укрзалізниці потребує його швидкої заміни, але в умовах скорочення фінансування закупівля нових маневрових локомотивів є неможливою. Виходом зі створеної ситуації є модернізація існуючого парку локомотивів, яка є особливо ефективною в умовах дефіциту фінансів та високої вартості нового локомотива. Таким чином, як вихід із даної ситуації було прийнято модернізацію існуючих

локомотивів, так як у країні є всі можливості для реалізації даної програми. Перевагою модернізації є менші капітальні витрати в порівнянні з придбанням нових локомотивів.

Одним із основних вузлів тепловозів, який морально і фізично застарів, є дизель. Застосовувані на тепловозах енергетичні установки розробки 60-70 рр. минулого століття сьогодні є неекономічними (ні за витратою палива, ні з обслуговування та ремонту) і до того ж зараз дані дизелі не випускаються. Аналіз робіт [5-8] показав, що в багатьох випадках економічно доцільніше проводити модернізацію або ремоторизацію дизельного рухомого складу замість закупівлі нового.

На залізницях України, починаючи з 1998-2001 рр., виконувалася ремоторизація застарілих тепловозних дизелів К6S310DR дизельними двигунами виробництва ДП «Завод імені В.А. Малишева» типу 4Д80Б. Дизель являє собою дванадцятициліндровий чотиритактний дизель з газотурбінним наддувом потужністю 993 кВт. При ремоторизації проводили лише заміну дизеля. Головний генератор та допоміжне обладнання залишалось як і на штатному тепловозі. Електрична схема має незначні зміни у порівнянні зі штатною [9, 10].

Перший модернізований локомотив ЧМЕЗ-2799 з 1998 р. експлуатувався та випробовувався в локомотивному депо Харків Сортувальний Південної залізниці, загалом було модернізовано декілька тепловозів ЧМЕЗ-2944, 2799, 2426, 4235. Локомотиви працювали на рівні з іншими локомотивами на вивозі, при маневровій роботі на гірці. Випробовування показали, що витрати палива на 8,1 % менші в порівнянні зі штатним дизелем К6S310DR. Витрата палива за тепловозною характеристикою практично

однакова на низьких позиціях і менша в 4Д80Б починаючи з 5-ї позиції. Експлуатаційні витрати палива менші на 5-12 % в порівнянні зі штатним дизелем, що практично виражається економією палива в експлуатації до 2 %.

Укрзалізниця має досвід модернізації тепловоза ЧМЕЗ № 1744 за проектом фірми CZ LOCO з використанням дизелів фірми Caterpillar, [2] двох тепловозів. Ці проекти широко застосовано у багатьох європейських країнах. Найбільше розповсюдження отримав варіант комплексної модернізації тепловоза із застосуванням дизельного двигуна Caterpillar 3512В, який в Україні одержав позначення ЧМЕЗП, Прибалтиці – ЧМЕЗМ. Модернізований шестивісний тепловоз типу ЧМЕЗП призначений для важкої маневрової та вивізної роботи на загальнодержавних, регіональних та інших залізничних шляхах з шириною колії 1520 мм. Осьова формула локомотива 3о – 3о, маса на вісь складає 20 т. Тепловоз оснащений електричною передачею потужності змінно-постійного струму. На тепловоз установлений двигун внутрішнього згорання Caterpillar 3512В потужністю

1455 кВт і тяговий генератор змінного струму Siemens 1FC2 631. Дизель Caterpillar 3512В являє собою чотиритактний дванадцятициліндровий V-подібний дизель з турбонадувом і електронним уприскуванням палива. Запуск двигуна внутрішнього згорання електричний, від акумуляторних батарей. Локомотив обладнаний мікропроцесорною системою діагностики, яка під час експлуатації локомотива забезпечує безперервний автоматичний контроль параметрів роботи вузлів і агрегатів. Наявність пристроїв автоматичної діагностики дає змогу стежити за основними технічними параметрами тепловоза в експлуатації. Тепловоз обладнаний дворезимним електродинамічним гальмом, автоматичним і прямодіючим пневматичним гальмом з електроуправлінням KNORR-BREMSE, двоступінчастим стоянковим гальмом [11-14].

У 2013 р. на Полтавському ТРЗ за проектом словацької компанії було модернізовано локомотив ЧМЕЗ-2047 для депо Одеса-Сортувальна (рисунок), що отримав позначення ЧМЕЗМ.



Рис. Тепловоз ЧМЕЗ-2047 після модернізації на Полтавському ТРЗ

На локомотиві встановлена мікропроцесорна система управління. Система управління СУ автоматично управляє за допомогою периферійного обладнання ДД тяговим і допоміжним обладнанням, забезпечує контроль робочого стану локомотива, діагностику підлеглих систем та компонентів, попереджає про несправності і забезпечує комунікацію з іншим локомотивом (система

двох одиниць). Локомотив спроектовано таким чином, щоб для його управління було достатньо однієї людини. Кабіна машиніста металеві конструкції. Основа кабіни складається із закритих металевих профілів і листів. Лобові вікна огляду суцільні з обігрівом, мають негативний ухил і обладнані електричними двірниками з поливом і механічними шторками. Лобові вікна посилені.

На даху кабіни машиніста розташована система кондиціонування яка забезпечує мікроклімат у літній період. У комплект обладнання кабіни також входить плитка, холодильник, ящик для одягу і вогнегасників, умивальник з теплою водою, смінь з нержавіючої сталі для води, дзеркало заднього виду, охоронний козирок над бічними вікнами.

Силова установка складається з дизеля, тягового та допоміжного генераторів, гасителя вихлопу газів, вихлопної труби, рами агрегату з вібраційними елементами і рами вихлопного гасителя.

На локомотиві встановлений дизельний двигун Катерпіллер 3508B SCAC потужністю 970 кВт при 1800 об/хв. Даний двигун є чотири-тактним восьмициліндровим дизелем з прямим уприскуванням палива за допомогою електронної системи уприскування EUI, керованої електронним модулем ECM-ADEM III з власною діагностикою. Дизель з наддувом від турбокомпресора, який приводиться в рух вихлопними газами. Розташування циліндрів V-подібне.

Об'єм паливного бака – 5600 л дизпалива з виконаними змінами у верхній частині, внаслідок встановлення ящика АКБ в нижній частині головної рами та встановлення елементів системи контролю витрат палива в паливному баку. Дизель охолоджується за допомогою двох незалежних контурів охолодження. Установка охолодження складається з двох холодильників, які встановлені на зварній рамі. Для кожного контуру дизеля є окремий холодильник.

Тягові двигуни використані штатні ТД тип ТІ 006В, які пройшли капітальний ремонт КР-2 згідно з «Правилами ремонту електричних машин тепловозів і дизель-поїздів» ЦТ-0205 зі збільшенням класу ізоляції на Н.

Локомотив має два тривісні візки зварної конструкції з двох поздовжніх, двох

поперечних і шворневої балок. Поперечні балки з'єднані шворневою балкою, яка має отвір для шворня локомотива. У поздовжньої осі локомотива шворінь впирається в гумометалеві упори. Рама візка без початкових консолей з навареними консолями для встановлення гумометалевих блоків і консолей для встановлення поперечних гідравлічних гасителів. Передача маси локомотива на осі колісних пар здійснюється через буксові вузли.

На кожній стороні осі колісних пар у процесі модернізації встановлюються датчики обертів для запобігання пробуксовці і юзу, на третій та четвертій колісній парі – датчики АЛС, а на п'ятій – датчики для системи управління локомотивом. На локомотиві встановлене пневматичне гальмо системи ДАКО ДП, управління яким – електричне.

Висновки. З проведеного аналізу можна зробити такі висновки:

- зношеність штатного дизеля К6S310DR тепловоза ЧМЕЗ призводить до значних витрат на поточне утримання та експлуатацію;

- модернізація зі збереженням потужності в основному проводиться шляхом ремоторизації. За таким напрямом модернізувалися тепловози в Росії та Україні. У першому випадку встановлювали дизель 1-ПД4 або дизель-генератор 4-36ДГ, а в другому випадку встановлювали дизель 4Д80Б;

- основним напрямом модернізації тепловозів ЧМЕЗ для залізниць України є модернізація за проектом словацької компанії, що отримала найбільше поширення. Оновлення кожного локомотива обходиться на 30 % дешевше, ніж закупівля нового. До того ж додаткова вигода – модернізований в умовах заводу тепловоз має меншу витрату палива (до 30 %) і мастила (в 3—4 рази), ніж локомотив із серійним двигуном.

Список використаних джерел

1. Основные направления обновления тягового подвижного состава Украины в 2006-2010 гг. [Текст] / А.Д. Лашко, В.Н. Самсонкин, А.М. Гончаров, А.В. Коновалов // Локомотив-информ. – 2006. – № 6. – С. 8-12.
2. Сергиенко, Н.И. Решение проблем подвижного состава железных дорог Украины через взаимодействие государственного и частного секторов экономики [Текст] / Н.И. Сергиенко // Локомотив-информ. – 2010. – № 6. – С. 40-46.
3. Зайончковский, В.Н. Определение эксплуатационных свойств тепловозных дизелей 1Д80 и 4Д80 [Текст] / В.Н. Зайончковский, С.А. Ерошечков, Н.И. Сергиенко // Залізнич. транспорт України. – 2000. – № 2. – С. 18-21.

4. Дизель 4Д80 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://malyshevplant.com/content/4D80B>
5. Обновление парка тепловозов [Текст] // Железные дороги мира. – 2003. – № 7. – С. 34-39.
6. Использование старогодных локомотивов [Текст] // Железные дороги мира. – 2005. – № 10. – С. 51-53.
7. Модернизация тепловозов [Текст] // Железные дороги мира. – 2005. – №12. – С.53-57.
8. Ремоторизация магистральных тепловозов [Текст] // Железные дороги мира. – 2006.– № 5. – С. 43-50.
9. Дизели типа ЧН26/27 [Электронный ресурс]. – Режим доступа://www.propulsionplant.ru/dvigateli/dizelnye-dvigateli/proizvodstvennoeobedinenie-zavod-imeni-v-amalysheva.
10. Дизель 4Д80 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://malyshevplant.com/content/4D80B>.
11. «CZ LOKO» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.czloko.cz/ru>.
12. Скала, Б. Модернизация ЧМЭЗ – новые возможности. [Текст] / Б. Скала, В. Франк // Локомотив-информ. – 2006. – № 4. – С. 20-24.
13. Скала Б., Модернизация ЧМЭЗ – новые возможности. [Текст] / Б. Скала, В. Франк // Локомотив-информ. – 2006. – № 5. – С. 20 - 25.
14. Открытое Акционерное Общество «Тепловозоремонтный завод» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.trz.com.ua/upgrade.html>.

Мельник Ігор Володимирович, магістр, кафедра експлуатації та ремонту рухомого складу, Український державний університет залізничного транспорту.

Фалендиш Анатолій Петрович, д-р техн. наук, професор, кафедра експлуатації та ремонту рухомого складу, Український державний університет залізничного транспорту.

Melnik Igor, master student, department of operation and maintenance of rolling stock, Ukraine State University of Railway Transport.

Falendysh Anatoliy, doct. of techn. sciences, professor, department of operation and maintenance of rolling stock Ukraine State University of Railway Transport. Tel.: (057) 730-21-25.

Наукова праця здана до друку 25.09.2015 р.