

УДК 331.103.255

ЖАЛКІН Д.С., д-р техн. наук, УкрДАЗТ

Удосконалення технології технічного обслуговування маневрових тепловозів

Вступ

Дослідження відносяться до галузі енергетики та енергоефективності й спрямовані на вирішення важливої науково-практичної проблеми зменшення витрат паливно-мастильних матеріалів та підвищення екологічної безпеки, збереження моторесурсу та збільшення часу корисної роботи маневрових тепловозів, які працюють на віддалених від основного депо залізничних станціях.

Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими та практичними завданнями

Згідно з системою планово-попереджувальних ремонтів та технічних обслуговувань тягового рухомого складу (ТРС), [1], технічні обслуговування № 2 (ТО-2) і ТО-3 виконуються в період між поточними ремонтами через певний проміжок часу. Переїзд маневрових тепловозів до основного депо для виконання ТО-2 та позапланового ремонту викликає додаткові витрати, збільшує кількість тепловозів, що експлуатується, ускладнює роботу станцій та займає дільниці залізниці.

Все це вказує на необхідність розробки нових способів та технологій технічного обслуговування маневрових тепловозів, які працюють на віддалених лінійних станціях, з широким застосуванням діагностичних операцій та пересувних ремонтних майстерень

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Основні ремонтні витрати на протязі життєвого циклу тепловозів складаються з

витрат на поточні ремонти (ПР) та технічні обслуговування (ТО), усунення відмов та утримання ремонтної бази й займають 14 % узагальненої сумарної вартості життєвого циклу, [2].

Пересувні ремонтні майстерні, які застосовуються у агропромисловому комплексі, житлово-комунальному господарстві при ремонті залізничних колій та колій міського транспорту та ін., мають вузькоспеціалізоване призначення й за своїм оснащенням не придатні для виконання ТО-2 тепловозів. Сучасні універсальні технічні майстерні типу МТО, МРМ, СРЗ-А (кунги), які застосовуються при монтажно-демонтажних роботах, ремонту спецтехніки у польових умовах викликають великі витрати на утримання та ремонт самої майстерні, велику витрату палива (біля 40 л/100 км). Також відсутнє діагностичне обладнання з застосуванням комп'ютерних технологій.

Визначення мети та задачі дослідження

Актуальність проблеми визначається у зменшенні часу непродуктивних простоїв тепловозів, які мають відмови та виконанні технічних обслуговувань кваліфікованим ремонтним персоналом, а не тільки локомотивною бригадою (при роботі однією особою – тільки машиністом), що виключає нерентабельні переїзди тепловозів, працюючих на віддалених станціях, для усунення відмов у основному депо, підвищення якості технічних обслуговувань.

Ціль дослідження – сформулювати вимоги та запропонувати нову технологію та конструкцію пересувної майстерні для виконання технічних обслуговувань ТО-2

маневрових тепловозів, який працюють на віддалених станціях яка не має недоліків серійних пересувних майстерень.

Основна частина дослідження

Визначена кількість маневрових локомотивів в залежності від розмірів маневрової роботи на кожній станції, які обслуговує дане депо, як правило, коректується з урахуванням безперервних технологій, де маневровий тепловоз забезпечує основний процес, хоча час його роботи може бути незначним. Добову програму ТО-2 маневрових тепловозів [3], можливо визначити,

$$N_{\text{ТО-2}}^{\text{доб.}} = \frac{N_{\text{е}}}{t_{\text{ТО-2}}} - N_{\text{рем}} \quad (1)$$

де $N_{\text{е}}$ – експлуатаційний парк тепловозів;

$t_{\text{ТО-2}}$ – періодичність виконання ТО-2;

$N_{\text{рем}}$ – кількість ремонтів та обслуговувань більш вищого порядку за добу.

Система технічного діагностування тепловоза як складного об'єкта має інформаційне, технічне і математичне забезпечення. Технічне забезпечення являє собою сукупність засобів діагностування, що складаються із пристроїв одержання й опрацювання діагностичної інформації (діагностичні прилади, датчики, сигналізатори і таке інше). Майже всі складові технології діагностування вже розроблені в попередні роки, але треба їх адаптувати для виконання ТО-2, [4].

Середній час відновлювального ремонту складається з трьох основних складових,

$$T_{\text{в}} = T_{\text{в}} + T''_{\text{в}} + T'''_{\text{в}}, \quad (2)$$

де $T_{\text{в}}$ – середній час, що витрачається на аналіз причин відмов і пошук елементів, що відмовили;

$T''_{\text{в}}$ – середній час, що витрачається на ліквідацію наслідків відмови і відновлення працездатності;

$T'''_{\text{в}}$ – середній час на регулювання після відновлення.

Застосування діагностики дозволяє скоротити усі три складові $T_{\text{в}}$, особливо $T_{\text{в}}$. Відношення середнього часу відновлення $T_{\text{в}}$ до напрацювання на відмову T можна представити коефіцієнтом використання δ ,

$\delta = \frac{T_{\text{е}}}{T}$, тоді коефіцієнт готовності

$$K_{\text{T}} = \frac{1}{1 + \delta}, \quad (3)$$

і коефіцієнт простою,

$$K_{\text{П}} = 1 - K_{\text{T}} = \frac{\delta}{1 + \delta}, \quad (4)$$

де $\frac{1}{\delta}$ – показник працездатності.

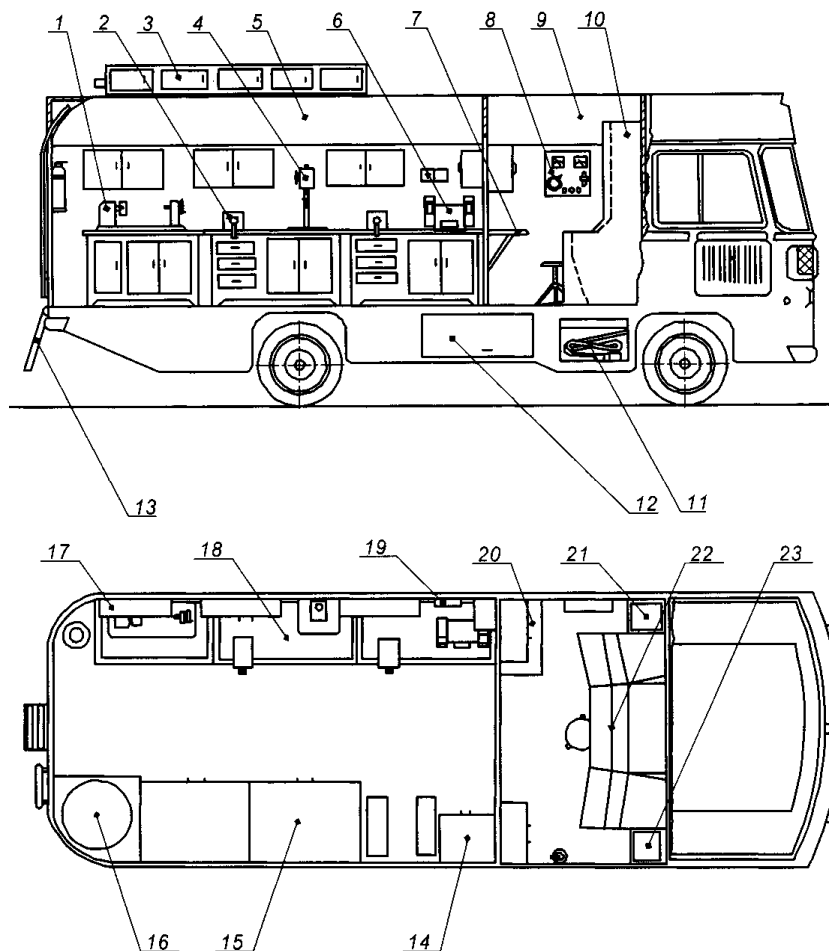
Виготовлення пересувної майстерні для діагностування та виконання ТО-2 тепловозам ЧМЕЗ пропонується на базі автобуса ПАЗ-4234 із дизельним двигуном потужністю 100 кВт (136 к.с.), швидкістю пересування 95 км/год з витратою палива 25 л/100 км та нормою екологічної безпеки EURO-3, рис.1.

Автобус переобладнано на два відсіки. Перший відсік (9,10) - пункт діагностування; другий відсік (5) - засоби для проведення ТО-2. У другому відсіку (5) встановлено щит, на якому розміщені амперметр, вольтметр, реостат для підвищення або пониження напруги і рубильник для виключення всієї системи. У відсіку діагностики 9 розміщено пульт діагностування 10, на якій розміщені прилади і устаткування для діагностування головного генератора, системи збудження, реле переходів, заземлення, боксування та їх регулювання без зняття з тепловоза. Додатково розміщені секундомер, барометр, термометр, дифманометр, тахометр годинного типу. Також мають ряд переносних приладів для діагностування дизеля, перевірок та регулювань термореле

охолоджуючої води та оливи, електронний ендоскоп для діагностування стану якірних підшипників електричних машин та клапанів дизеля.

Для діагностування електричних ланцюгів є спеціалізований набір приладів для відшукування корпусних замикань і

нагріву деталей апаратів, вимірювання тиску охолоджуючого повітря тягових двигунів, стандартне обладнання для перевірки стану акумуляторної батареї, перевірки роботи АЛСН переносним шлейфом та інше.



- 1 - токарний верстат; 2 - лещата настільні; 3 - стелажі для зберігання мастила; 4 - свердильний верстат; 5 - відсік виконання ТО-2;
 6 - точильний верстат; 7 – відкидний стіл; 8 - щит управління; 9 - відсік діагностики; 10 - пульт діагностики; 11 - розетка зовнішньої мережі;
 12 - кабелі підключення до тепловозу; 13 - відкидна площадка та сходинок; 14 - шафа для одягу; 15 - шафа для ЗП; 16 - ємність з дистильованою водою; 17 - шафа з інструментом та приладами; 18 - верстак слюсарний;
 19 - аптечка; 20 - шафи для діагностичних приладів; 21 - випрямляч;
 22 - прилади для діагностування; 23 - трансформатор

Рис.1. Пересувна майстерня для виконання ТО-2

У відсіку 5 пересувної установки розміщено устаткування та інструмент, для виконання ТО-2. Необхідні запчастини розміщено в шафах, передбачено бачок 16

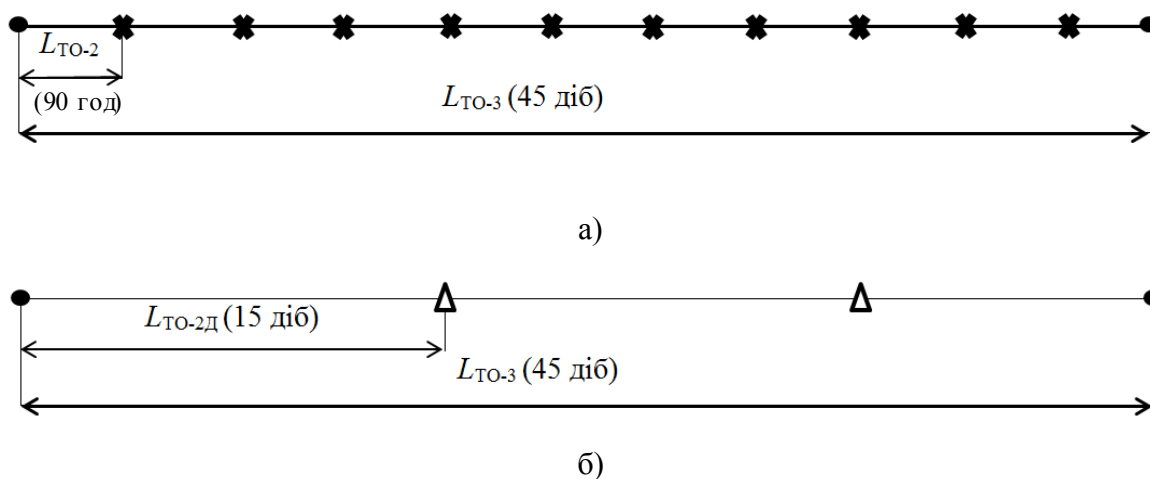
з дистильованою водою для акумуляторних батарей (ємністю 50 дм³). На спеціально обладнаних стелажих розміщені каністри з осьовою та з компресорною оли-

вою (ємкістю 20 дм³), мастила, гальмівні колодки. Запасні частини набираються залежно від замовлення або на підставі обробки статичної інформації по найчастіше змінюваних деталях дизеля і його допоміжних систем, автогальмівного та електричного устаткування та електричних машин, екіпажної частини.

До складу бригади по виконанню ТО-2 входить чотири людини; п'ятий член бригади, який виконуватиме ті ж роботи – водій автобуса. Усі робочі бригади повинні мати не нижче за четвертий слюсарний розряд і великий досвід роботи. Керує роботами майстер (бригадир), який одночасно є оператором на пульті управління діагностичним центром. Робоче місце оснащується діагностичними картами і інструментами, таблицею граничних

станів оцінюваних елементів тепловоза, затвердженою інструкцією по безпечним прийомам роботи і пожежної безпеки.

Періодичність ТО-2 маневрових тепловозів, які виконуються пересувною майстернею з діагностуванням, можливо змінити з урахуванням прикріпленого засобу роботи локомотивних бригад [5]. Застосування пересувних майстерень з діагностуванням тепловозів, які укомплектовані кваліфікованими слюсарями, мають потрібне для ремонту обладнання та запасні частини, дозволяє зменшити кількість ТО-2 й запропонувати нову схему періодичності обслуговувань ТО-2Д тепловозам, які працюють на віддалених від депо станціях, рис.2.



а) діюча схема періодичності ТО-2;
 б) пропонуєма схема періодичності ТО-2Д.

Рис.2. Схема періодичності обслуговувань ТО-2 та ТО-2Д

Нова схема періодичності обслуговувань ТО-2Д дозволяє скоротити кількість обслуговувань ТО-2 на 9-10 одиниць, що за трудомісткістю дорівнює витратам ТО-3 у період роботи тепловоза до поточного ремонту № 1 (ПР-1; 8,5 місяця). До поточного ремонту № 3 (ПР-3; 30 місяців) кількість ТО-2 скорочується на 30-35 обслуговувань, що за трудомісткістю відповідає трьом обслуговуванням в об-

сязі ТО-3. Це повністю компенсує додаткові витрати часу на діагностування (простій на ТО-2Д збільшується приблизно на 50 % в порівнянні з ТО-2). Економічний ефект розраховується виходячи з місцевих умов (кількість N_e , відстані до віддалених станцій та інші).

Висновки з дослідження і перспектива подальшого розвитку у даному напрямку

Впровадження пересувної установки (майстерні) ТО-2 з діагностуванням маневрових тепловозів дає можливість заощадити час розміну тепловозів, паливно-мастильні матеріали, розвантажити ділянки повернення тепловозів на розмін, підвищити екологічну безпеку, поліпшити якість ремонту і виробництва ТО-2 шляхом діагностування вузлів і агрегатів теплового і впровадження нових технологій по виконанню ТО-2Д, скоротити кількість тепловозів, що експлуатується.

Звільнений тепловоз та стійло на ПТО, яке буде для ТО-2 маневрових тепловозів, не завантажене, можна використовувати для інших цілей.

У перспективі ТО-2Д необхідно виконувати сумісно з екіпіруванням застосовуючи пересувний екіпірувальник на базі автомобільного шасі, що дозволяє не використовувати залізничні дільниці для переїзду тепловозів, які працюють на віддалених станціях до основного депо.

Список літератури

1. Положення про планово-попереджувальну систему ремонту і технічного обслуговування тягового рухомого складу (електровозів, тепловозів, електро та дизель-поїздів) [Текст] : наказ № 093-ЦЗ. – К. : Укрзалізниця, 2011. – 26 с.

2. Тартаковський Э. Методы оценки жизненного цикла тягового подвижного состава железных дорог: Монография. [Текст] / Э.Д.Тартаковський, С.Г.Грищенко, Ю.Е.Калабухин, А.П.Фалендыш. – Луганск: Изд. Коулідж, 2011. – 174 с.

3. Айзинбуд, С. Локомотивное хозяйство: Учебник для вузов ж.д.трансп. [Текст] / С.Я.Айзинбуд, П.И.Кельперис, В.А.Гутковський // - М. : Транспорт, 1986. – 263 с.

4. Хомич А. Диагностика и регулировка тепловозов / Монография. [Текст] / А.З.Хомич, С.Г.Жалкин, А.Э.Симсон, Э.Д.Тартаковский. - М.: Транспорт, 1977. - 222 с.

5. Айзинбуд С. Эксплуатация локомотивов: Монография. [Текст] / С.Я.Айзинбуд, П.И.Кельперис. - М.: Транспорт, 1990. – 261с.

Анотації:

Технічне обслуговування ТО-2 маневрових тепловозів проводяться в крупних пунктах (ПТО), які оснащені необхідним обладнанням та удосконалені кваліфікованими слюсарями. Технічне обслуговування ТО-2 маневрових тепловозів, які працюють на віддалених станціях проводиться силами локомотивних бригад, що не гарантує якість.

З ціллю підвищення якості технічних обслуговувань таких тепловозів запропоновано пересувну майстерню, що змонтована у кузові автобуса.

Ключові слова: тепловоз, технічне обслуговування, діагностика, станція, автобус, майстерня, пристосування, інструмент, запчастини.

Техническое обслуживание ТО-2 маневровых тепловозов выполняются в крытых пунктах (ПТО), которые оснащены необходимым оборудованием и укомплектованы квалифицированными слесарями. Техническое обслуживание ТО-2 маневровым тепловозам, которые работают на отдаленных станциях, выполняются силами локомотивных бригад, что не гарантирует качество.

С целью повышения качества технических обслуживаний таких тепловозов предложена передвижная мастерская, которая смонтирована в кузове автобуса.

Ключевые слова: тепловоз, техническое обслуживание, диагностика, станция, автобус, мастерская, приспособление, инструмент, запчасти.

Technical service TO-2 mobile diesel engines conducted in large points (PТО) which are equipped a necessary equipment and improved skilled locksmiths. Technical service TO-2 mobile diesel engines which work on the remote stations and conducted forces of locomotive brigades, that does not guarantee quality. With a purpose the removal of such failings is offered movable outfitter which is mounted on a serial motor-car undercarriage.

With the purpose of upgrading technical maintenances of such diesel engines a movable workshop which is mounted in the basket of bus is offered.

Keywords: diesel engine, technical service, diagnostics, station, bus, workshop, adaptation, instrument, repair parts.