

**МЕХАНІКО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра експлуатації та ремонту рухомого складу**

**О. Б. Бабанін, С. Г. Жалкін**

**ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ ОБСЛУГОВУВАНЬ  
ЛОКОМОТИВІВ**

*Конспект лекцій*

*з дисципліни*

*«Основи експлуатації локомотивів»*

**Частина 1**

**Харків – 2017**

Бабанін О. Б., Жалкін С. Г. Організація технічних обслуговувань локомотивів: Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2017. – Ч. 1. – 50 с.

Даний конспект лекцій є продовженням циклу лекцій з дисципліни «Основи експлуатації локомотивів». Містить відомості щодо організації технічних обслуговувань тягового рухомого складу, їх видів і складу. Розглянуто систему утримання ТРС, основні поняття ремонтного циклу, надано перелік технічних обслуговувань (ТО) та поточних ремонтів локомотивів (ПР) МВРС, наведено порядок виконання та склад ТО-1–ТО-6 і ПР-1.

Рекомендується для здобувачів першого рівня вищої освіти (бакалавр) за спеціальністю 273 «Залізничний транспорт. Локомотиви та локомотивне господарство», які вивчають курс «Основи експлуатації локомотивів», усіх форм навчання.

Іл. 5, табл. 2, бібліогр.: 11 назв.

Конспект лекцій розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри експлуатації та ремонту рухомого складу 6 лютого 2017 р., протокол № 13.

Рецензент:

проф. А. П. Фалендиш

О. Б. Бабанін, С. Г. Жалкін

ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ ОБСЛУГОВУВАНЬ  
ЛОКОМОТИВІВ

*Конспект лекцій*  
з дисципліни  
**«Основи експлуатації локомотивів»**

Частина 1

Відповідальний за випуск Максимов М. В.

Редактор Буранова Н. В.

---

Підписано до друку 17.03.17 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 2,00. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

## ЗМІСТ

1	Задачі технічного обслуговування тягового та моторвагонного рухомого складу.....	4
2	Види технічних обслуговувань і поточних ремонтів локомотивів та МВРС.....	9
3	Організація технічних обслуговувань і поточних ремонтів локомотивів.....	21
4	Склад технічних обслуговувань ТО-1 – ТО-6.....	22
5	Склад поточного ремонту ПР-1.....	36
	Питання для підготовки до модульного контролю.....	41
	Список літератури.....	43
	Додаток	
А.....		45

## **1 ЗАДАЧІ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ТЯГОВОГО ТА МОТОРВАГОННОГО РУХОМОГО СКЛАДУ**

Технічний стан локомотивів у процесі експлуатації змінюється. Він погіршується внаслідок зношування деталей і механізмів, порушення регулювань, ослаблення кріплень, поломок і інших несправностей. В електричних машинах змінюються (погіршуються) фізичні і механічні властивості електроізоляції. Знижується надійність локомотива.

Ресурс надійності, закладений у конструкції локомотива при проектуванні і будівництві, поступово витрачається, і при його значенні нижче певного рівня може відбутися псування (відмова) локомотива, що може стати причиною аварії, частіше – порушення графіка руху поїздів, перевитрати палива або електроенергії, припинення руху на залізничній ділянці тощо. Подібні явища можуть виникнути і раптово.

Для попередження цих неприпустимих явищ створена зупинка і функціонує система технічного обслуговування (ТО) і поточних ремонтів (ПР). Система ТО і ПР включає комплекс робіт для підтримки і відновлення справності або тільки працездатності локомотива і моторвагонного ремонтного складу.

**Технічне обслуговування** відрізняється від ремонтів обсягом і складом робіт. Більшість робіт на ТО виконують на ТРС без зняття устаткування і застосування верстатного оброблення. Основні відбудовні роботи при ТО: регулювання, слюсарне оброблення на місці, заміна непридатних деталей або таких, що швидко зношуються, при досягненні ними граничних допусків на нові, підтяжка, кріплення, додавання або заміна мастильних матеріалів у вузлах тертя.

Систему ремонту і технічного обслуговування електровозів, тепловозів (тягового рухомого складу, далі – ТРС), електро- та дизель-поїздів, у тому числі міжрегіональних, (моторвагонного рухомого складу, далі – МВРС) складає:

- технічне обслуговування ТО-1, ТО-2, ТО-3, поточний ремонт ПР-1 – для попередження появи несправностей ТРС та МВРС в експлуатації, підтримання його в працездатному і належному санітарно-гігієнічному стані, забезпечення безпечної експлуатації, пожежної безпеки та безаварійної роботи, а також заданого рівня комфортності пасажирських перевезень, що здійснюються електро- та дизель-поїздами;

- технічне обслуговування ТО-4 - для обточування бандажів колісних пар (без викочування їх з-під локомотива або моторвагонного рухомого складу) з метою підтримання оптимальної величини прокату і товщини гребенів. Дозволяється об'єднувати обточування бандажів, плазмове загартування гребенів колісних пар і діагностування ТРС та МВРС з виконанням технічного обслуговування ТО-2, ТО-3 та поточних ремонтів ПР-1, ПР-2;

- технічне обслуговування ТО-5:

ТО-5а – підготовка (консервація) ТРС та МВРС для постановки в запас Укрзалізниці та резерв залізниці (РУЗ);

ТО-5б – підготовка (консервація) ТРС та МВРС до відправлення в недіючому стані на капітальні ремонти на заводи або до інших депо, в поточний ремонт до інших депо своєї чи інших залізниць. Передавання на баланс інших депо або передислокації;

ТО-5в – підготовка (розконсервація) до експлуатації після побудування, ремонту на заводах або в інших депо після пересилки;

ТО-5г – підготовка (розконсервація) до експлуатації перед видачею тягового рухомого складу із запасу Укрзалізниці або РУЗ;

ТО-5 містить нормативи трудомісткості і тривалості, що затверджені залізницею окремо за видами призначення ТО-5 і типами ТРС та МВРС;

- технічне обслуговування ТО-6 - виконання регламентних робіт з продовження терміну служби несучих конструкцій. Дозволяється об'єднувати ТО-6 з виконанням технічного обслуговування ТО-3 та поточних ремонтів ПР-1, ПР-2, ПР-3.

Проведення ТО має забезпечувати високий коефіцієнт технічної готовності локомотивів і моторвагонного рухомого

складу, їх безперебійну і безаварійну роботу відповідно до графіка руху поїздів, тривалу працездатність. Особливому контролю піддаються ходові частини, гальмове устаткування, пристрої локомотивної сигналізації, швидкостеміри, прилади контролю пильності і радіозв'язку, тобто усі вузли й агрегати, справний стан яких забезпечує безпеку руху поїздів.

**Ремонтами** називають комплекс операцій, які виконуються з метою відновлення справності або працездатності ТРС і відновлення його ресурсу (ресурсу його елементів), регламентного зовнішнього вигляду, що відповідає вимогам ПТЕ, а також усунення відмов і несправностей, що виникають при роботі ТРС на лінії або що виявляються в процесі технічного обслуговування.

До ремонтів ТРС належать поточні ПР-1, ПР-2 і ПР-3, які виконуються в локомотивних депо, і капітальні КР-1, КР-2 та КРП, які виконують на локомотиворемонтних заводах.

Поточні ремонти ПР-2 і ПР-3 – для забезпечення справності ТРС та МВРС, відновлення основних експлуатаційних характеристик і забезпечення їх стабільності в міжремонтний період виконанням ревізії, ремонту, заміни груп деталей, вузлів та агрегатів, регулювання та випробувань, а також часткової модернізації.

Капітальний ремонт КР-1 – для відновлення паспортних характеристик, часткового відновлення ресурсу шляхом заміни та ремонту зношених несправних агрегатів ТРС та МВРС, вузлів, деталей та їх модернізації.

Капітальний ремонт КР-2 – для відновлення справності та повного ресурсу ТРС та МВРС, його паспортних характеристик, модернізації агрегатів, вузлів і деталей, повної заміни кабельно-дротової продукції та обладнання, що відпрацювало свій ресурс, на нове.

Капітальний ремонт з продовженням терміну служби (КРП) виконується для відновлення експлуатаційних характеристик, справності та ресурсу на період продовження терміну служби понад встановленого, а також модернізації усіх агрегатів, вузлів і деталей, включаючи базові, повної заміни кабельно-дротової продукції та обладнання з виробленим ресурсом відповідно до технічних умов.

Для міжрегіональних електропоїздів HRCS2, з метою упорядкування планово-попереджувальної системи ремонту по Укрзалізниці, встановлені такі види технічних обслуговувань, поточних та капітальних ремонтів (таблиця 1).

Таблиця 1 – Види ТО, ПР та КР електропоїздів HRCS2

Існуючі види перевірок технічного стану електропоїздів HRCS2	Встановлені види ремонту і технічного обслуговування
Щоденна перевірка	ТО-2
Перевірка А	ТО-3
Перевірки В (В1 – В3)	ПР-1
Перевірка 0	ПР-2
Перевірка Н0	КР-1
Перевірка Н02	КР-2

Порядок планування ремонту та технічного обслуговування ТРС і МВРС устанавлюється:

КРП, КР-2, КР-1 – Укрзалізницею за пропозиціями залізниць України та підприємств, підпорядкованих Укрзалізниці;

ПР-2, ПР-3, ТО-6 – службами локомотивного господарства, приміських пасажирських перевезень, підприємствами, підпорядкованими Укрзалізниці;

ТО-3, ТО-4, ТО-5 та ПР-1 – начальниками локомотивних і моторвагонних депо, керівниками підприємств, підпорядкованими Укрзалізниці.

Обсяги обов'язкових робіт, які виконують при всіх видах технічного обслуговування і ремонту ТРС кожного виду і типу (серії), регламентуються Правилами поточного і капітального ремонту електрорухомого складу, тепловозів, дизель-поїздів, Інструкцією з технічного обслуговування електропоїздів в експлуатації.

Час, що витрачається на ТО і ПР, виключається з корисного часу експлуатаційної роботи локомотива (перевізної роботи) і є непродуктивним, тому ефективність організації системи ТО і ПР можна оцінювати коефіцієнтом готовності локомотива за формулою

$$K_{\text{ГОТ}} = (\Phi_K - \sum_1^p N_{oi} T_{pi}) / \Phi_K, \quad (1)$$

де  $\Phi_K$  – календарний фонд часу локомотива за період між плановими видами ремонтів ПР;

$N_{oi}$  – кількість обслуговувань і-го виду за такий самий період;

$T_{pi}$  – продовження надходжень локомотива на і-й вид обслуговування;

$p$  – число видів обслуговувань між плановими ремонтами.

На схемі (рисунок 1) подана структура системи ТО і ПР, що діє на залізницях України. Вона складається з двох підсистем: підтримки експлуатаційної надійності на припустимому рівні, що забезпечує відсутність відмов в експлуатації, і підсистеми відновлення конструктивної надійності.

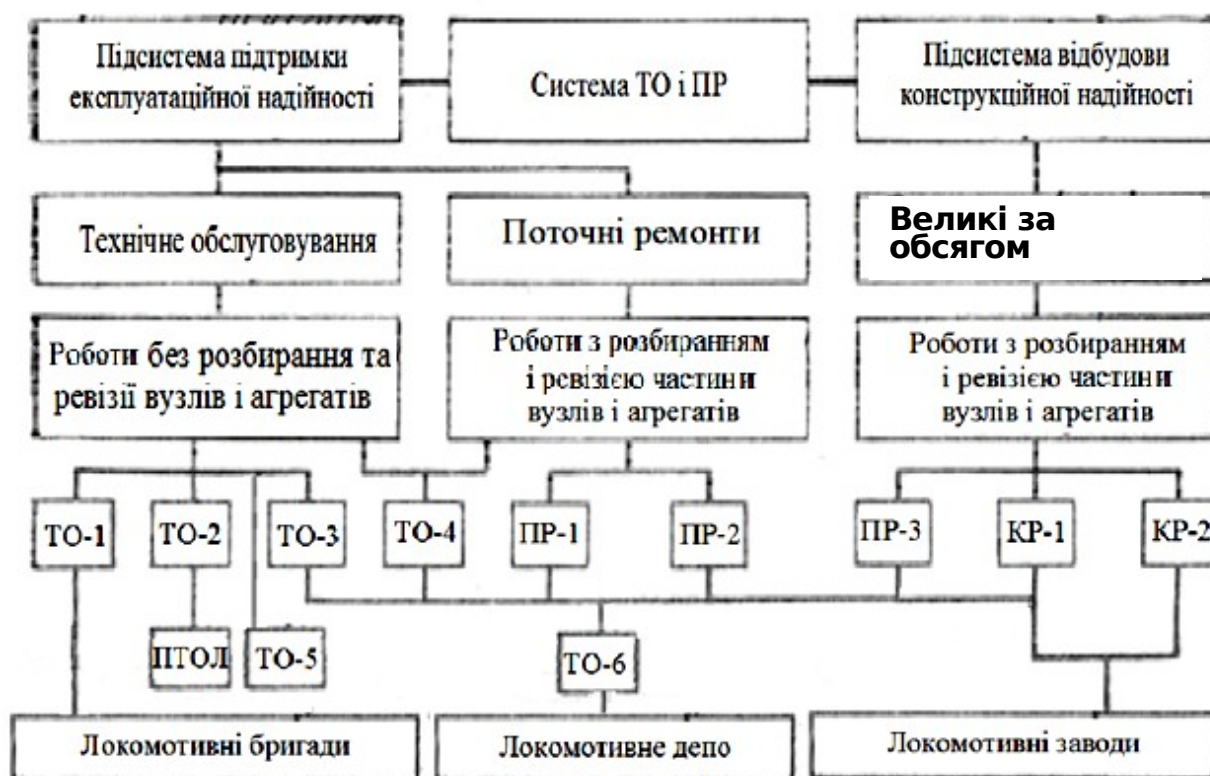


Рисунок 1 – Структура системи технічних обслуговувань (ТО) і поточних ремонтів (ПР)



## **2 ВИДИ ТЕХНІЧНИХ ОБСЛУГОВУВАНЬ І ПОТОЧНИХ РЕМОНТІВ ЛОКОМОТИВІВ ТА МВРС**

Для підтримки надійності ТРС на необхідному рівні застосовують такі види ТО і ПР:

- регламентовані ТО і ПР, які виконуються в обсязі й у міжремонтний період, що установлені нормативно-технічною документацією незалежно від технічного стану ТРС, МВРС (планово-попереджувальний ремонт);

- технічне обслуговування з періодичним контролем, при якому обсяг операцій з підтримки справності і працездатності визначається технічним станом ТРС, МВРС у момент початку ТО;

- технічне обслуговування з безупинним контролем. При такому порядку операції, що необхідні для підтримки справності і працездатності ТРС, виконують у міру потреби на основі безупинного спостереження за технічним станом локомотивів та МВРС в експлуатації;

- ремонт за технічним станом. У цьому випадку обсяг і момент початку ремонту визначають за фактичним технічним станом одиниці ТРС, МВРС, а технічний стан контролюється в обсязі й у терміни, які встановлені нормативно-технічною документацією. Фактично – це ремонт у міру потреби.

Затверджений обсяг робіт кожного обслуговування і ремонту називають його характеристикою. Проміжок часу або пробіг між двома суміжними ТО або ПР, що мають таку саму характеристику, називають **міжремонтним періодом**.

Ремонт у міру потреби призначається незалежно від пробігу локомотива і визначається фактом відмови в експлуатації і виявленням на ТО несправності або гранично допустимого зносу.

**Планово-попереджувальний ремонт** призначається після виконання визначеного пробігу (або часу роботи) локомотива, МВРС.

Основою встановлення системи планово-попереджувальних ремонтів є спостереження за змінами стану локомотивів, що призводять до відмов за нормальних умов експлуатації.

На залізничному транспорті України для одиниць ТРС, МВРС прийнята планово-попереджувальна система технічного обслуговування і ремонтів, тобто регламентоване виконання ТО і ПР. Для цієї системи характерні:

- постановка локомотивів, МВРС у ремонт після нормованого пробігу або часу роботи, що устанавлюються наказом Укрзалізниці;

- фіксований обсяг ремонтних робіт;

- профілактичне проведення ремонтних робіт, тобто не після завершення відмов устаткування, а заздалегідь, із метою їх попередження;

- чергування ремонтів різної складності і їх повторюваність після визначеного міжремонтного пробігу.

Система планово-попереджувальних ТО та ПР забезпечує більш високу безпеку руху, меншу кількість випадкових відмов, ніж при ремонтах за технічним станом (у міру потреби), забезпечує більший коефіцієнт технічної готовності ТРС, МВРС, різночасність завантаження ремонтного устаткування і бригад. Але для високої ефективності планово-попереджувальної системи ТО та ремонтів необхідне правильне призначення міжремонтних пробігів на основі даних про процеси зносу і прогнозування його розвитку. Основою для визначення міжремонтних пробігів є статистичні дані про несправності і відмови устаткування одиниць ТРС, МВРС в експлуатації. Визначають базові – найбільш відповідальні деталі, вузли й агрегати, від стану яких залежить безпека руху, безвідмовність роботи ТРС, МВРС. Окремі базові деталі, вузли й агрегати групують за напрацюваннями на відмову, трудомісткістю відбудовних, ремонтних робіт, що дає можливість вибрати оптимальний ремонтний цикл (чергування ремонтів і міжремонтних періодів). За критерій оптимальності приймають

мінімум витрат на ТО і ПР, максимальне використання МВРС та локомотивів в експлуатаційній роботі та ін.

Вплив профілактичного обслуговування (ТО) на термін служби деталей і вузлів локомотивів можна простежити на схемі (рисунок 2). Якщо  $x_d$  – граничний допуск на знос, то за відсутності ТО термін служби вузла буде визначатися графіком 0-1-2-3 і складатиме  $l_{po}$ . Ділянка 0-1 характеризує знос припрацювання, 1-2 – нормальний експлуатаційний, а 2-3 – аварійний знос.

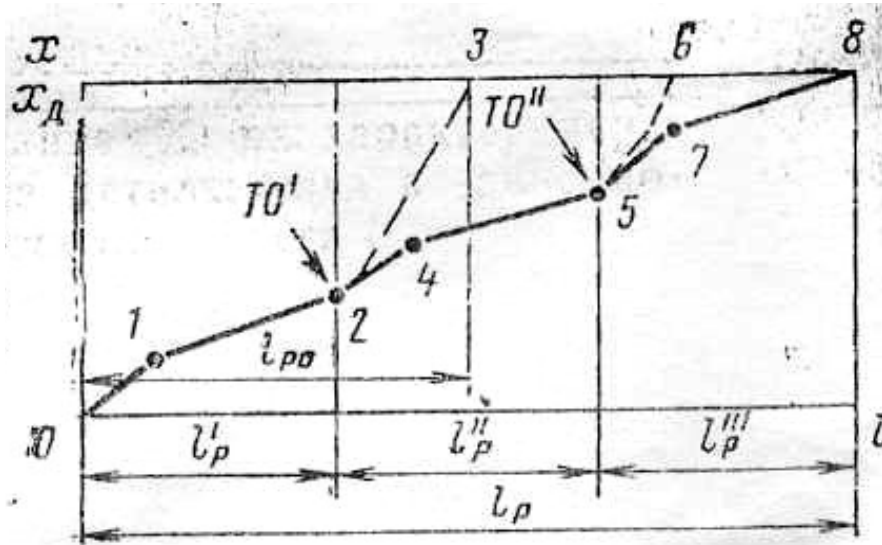


Рисунок 2 – Вплив ТО на характер нарощування зносу у залежності від пробігу

При проведенні ТО' після пробігу  $l_p'$  аварійний знос попереджається, інтенсивність зношування зменшується і характеризується графіком 2-4-5-6 із зазначеними раніше складовими елементами. Проведення ТО'' після другого пробігу  $l_p''$  знову попереджає аварійний знос (лінія 5-6), і інтенсивність зношування за пробіг  $l_p''$  відповідає графіку 5-7-8. Після цього пробігу  $l_p'''$  знос досягає граничного розміру  $x_d$ , і тепер потрібно проведення не ТО, а ПР. У результаті виконання двох ТО термін служби вузла збільшується з  $l_{po}$  до  $l_p$ .

Характерно, що кожне розбирання сполучених вузлів і агрегатів на ТО для їх огляду, ревізії, регулювання тощо порушує їхнє природне припрацювання, і в результаті після складання інтенсивність зношування за період припрацювання (2-4; 5-7) зростає, що скорочує загальний термін служби вузла й агрегата.

Тому будь-яке розбирання вузлів і агрегатів локомотивів, не обумовлене прямою необхідністю, збільшує їхній знос і тому шкідливе.

Сукупність видів обслуговування і ремонтів утворює **ремонтний цикл**, що характеризується структурою і періодичністю.

**Структура** – кількість і послідовність виконання усіх видів обслуговування і ремонту за повний міжремонтний період, тобто за час роботи або пробігу локомотива в експлуатації від побудови до другого капітального ремонту або між двома такими ремонтами.

**Періодичність** – час роботи або пробіг локомотива між двома черговими ремонтами або видами технічного обслуговування.

Структура і періодичність ремонтного циклу базуються, як указувалося раніше, на дослідженнях надійності локомотивів, а оскільки надійність локомотивів змінюється у зв'язку з удосконалюванням конструкції локомотивів, поліпшенням методів і технології утримання локомотивів в експлуатації, змінюються періодичність і структура ремонтного циклу.

Схема формування ремонтного циклу (ПР-1, ПР-2 і ПР-3) подана на рисунку 3, на якому  $t_k$ ,  $t_x$ ,  $t_t$  – напрацювання на відмову відповідно груп елементів  $k$ ,  $x$ ,  $z$  із рівними напрацюваннями на відмову; 1, 2, 3 – криві зменшення надійності груп елементів;  $R_{\text{поч}}$ ,  $R_{\text{прип}}$  – рівень надійності відповідно початковий і гранично допустимий. У процесі експлуатації зі збільшенням напрацювання знижується надійність групи елементів  $k$  (крива 1) до гранично допустимої  $R_{\text{прип}}$ , після чого надійність цих елементів відновлюється ремонтом ПР-1. Проте надійність локомотива в цілому досягає лише рівня, обмеженого кривою надійності іншої групи елементів –  $x$ . При подальшій експлуатації через напрацювання  $t_k$  надійність локомотивів за технічним станом групи елементів  $k$  знову знизиться до  $R_{\text{прип}}$ , і знову провадиться їх відновлення ремонтом ПР-1. Так продовжується доти, поки надійність другої групи елементів  $x$  не знизиться до рівня  $R$ . Тепер для відновлення елементів групи  $k$  і  $x$  потрібно призначити ремонт ПР-2. Далі надійність локомотива визначається кривою зниження надійності групи елементів  $p$ , і при зниженні надійності

цієї групи елементів до рівня  $P$  призначається ремонт ПР-3, на якому будуть відновлятися елементи всіх трьох груп ( $k, x, z$ ).

Фактично після кожного ремонту функція надійності відновленої групи елементів (і кожного елемента) буде трохи нижчою, ніж нових елементів, і подана на рисунку 3 схема відображає лише принципову картину формування ремонтного циклу (чергування і періодичність ремонтів).

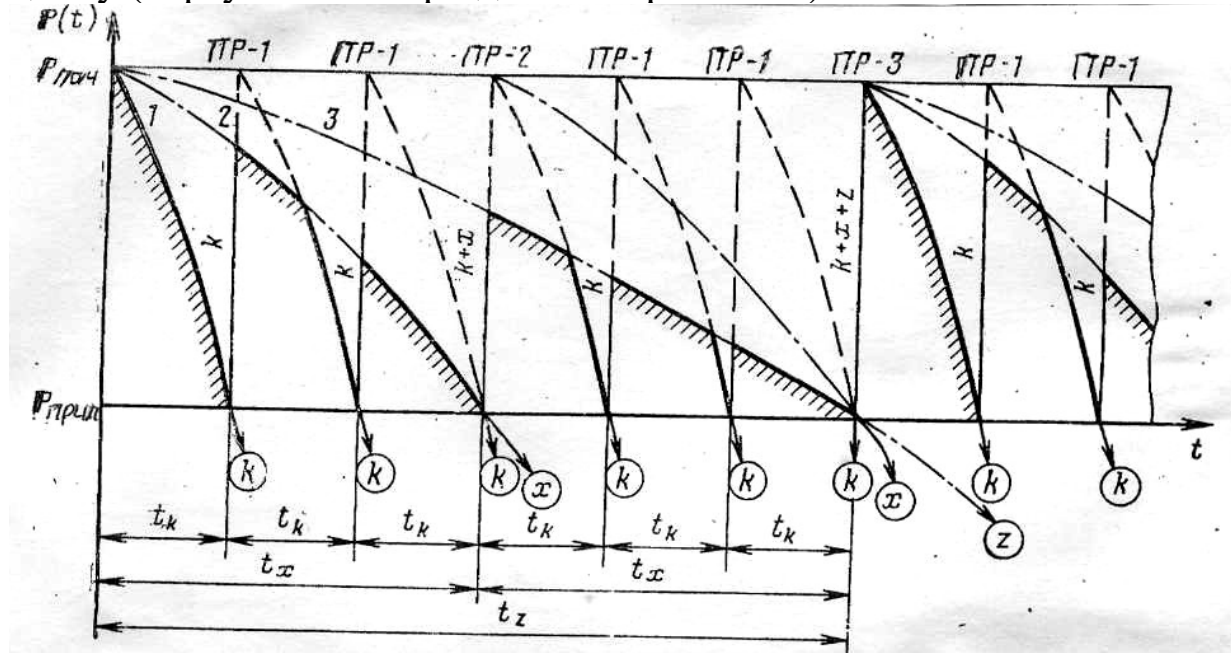


Рисунок 3 – Формування ремонтного циклу

На багатьох закордонних залізницях застосовується система безупинного контролю технічного стану агрегатів і вузлів. У цьому випадку відсутні нормовані терміни ремонту і жорсткі міжремонтні інтервали. Наприклад, на деяких залізницях США тяговий рухомий склад оснащується устаткуванням, що дає змогу безупинно реєструвати близько 140 параметрів, таких як температура, напруга і струм, тиск та ін., що характеризують технічний стан різноманітних елементів локомотива. Отримані дані опрацьовують в обчислювальному центрі, де і встановлюється необхідність вилучення даного локомотива з експлуатації для виконання того або іншого виду ремонту або обслуговування.

Диференційовані норми пробігу або тривалості роботи електровозів, тепловозів і МВРС і між технічними обслуговуваннями і ремонтами встановлені Департаментом

локомотивного господарства Укрзалізниці залежно від типу локомотива, МВРС і умов експлуатації. Ці норми за інших рівних умов багато в чому залежать від навантажувальних режимів локомотива, МВРС. Так, норма пробігу між  $i$ -м видом ремонту або технічного обслуговування для конкретних умов експлуатації для електровозів визначається за формулою, км,

$$L_i = L_{oi}(K_{Fo}/K_{Fi}), \quad (2)$$

де  $L_{oi}$  – норма пробігу, установлена ЦТ Укрзалізниці між  $i$ -м видом ремонту або технічного обслуговування;

$K_{Fo}$  – середній коефіцієнт використання сили тяги електровоза з урахуванням рекуперації за середньомережевими даними;

$K_{Fi}$  – середній коефіцієнт використання сили тяги локомотивів даної залізниці або депо, що визначається за формулою

$$K_{Fi} = \alpha_L(1 + 2,3)k_p/\alpha_{LH}, \quad (3)$$

де  $\alpha_L$  – питома витрата електроенергії на 1 км пробігу, що враховується за електровозними лічильниками, кВт·год/км;

$k_p$  – коефіцієнт рекуперації;

$\alpha_{LH}$  – номінальний енергетичний коефіцієнт для конкретного електровоза. Коефіцієнт  $\alpha_{LH}$  для електровозів ВЛ60 дорівнює 75,5; ВЛ80<sup>К</sup> – 134,0; ВЛ 10 – 97,5; ЧС4 — 52,6.

$$\alpha_{LH} = \alpha_L(I_{\sim}U + P_{CH})1000v, \quad (4)$$

де  $I_{\sim}$  – струм тривалого режиму електровоза, А;

$U$  – напруга на затискачах двигуна, В;

$v$  – швидкість електровоза при тривалому режимі, км/год;

$P_{CH}$  – витрата електроенергії на власні потреби, кВт·год.

Диференційовані пробіги між технічними обслуговуваннями і ремонтами для магістральних тепловозів можуть бути визначені за формулою, км,

$$L = G/\varphi_M, \quad (5)$$

де  $G$  – норма витрати тепловозами дизельного палива між окремими видами технічного обслуговування або ремонтами;

$\varphi_M$  – показник використання потужності даної серії тепловозів;

$$\varphi_M = Ag10^4 / \sum NS^{\text{річ}}, \quad (6)$$

де  $A$  – перевізна робота, що виконана тепловозами даної серії за рік (або інший період), ткм брутто;

$g$  – питома витрата дизельного палива тепловозами даної серії на вимірвач за попередній рік (або інший період), кг/10<sup>4</sup> ткм брутто;

$\sum NS^{\text{річ}}$  – загальний пробіг, виконаний тепловозами даної серії за рік, км.

Можливі інші методи визначення норм пробігу дизельного тягового рухомого складу (тепловози та дизель-поїзди) для постановки на ТО або ПР залежно від стану деталей дизеля. Найбільшу інформацію про зноси деталей дизеля можна отримати за допомогою спектрального аналізу картерної оливи.

Непрямої широкоінформаційний метод оцінки стану тепловозних дизелів без їх розбирання, побудовано на постійному контролі концентрації домішок продуктів зносу в картерній оливі. Суть методу полягає в такому: при роботі двигуна внутрішнього згоряння в картерну оливу надходять домішки і продукти зносу. Співвідношення і концентрації домішок, інтенсивність їх накопичення відповідають стану двигуна. Перевага такого методу полягає у високій чутливості до зміни інтенсивності зносу.

Основними елементами домішок в оливі, що відображають знос та технічний стан тепловозних дизелів, є Fe, Cu, Pb, Si, Al, Ba і Na.

Наявність заліза характеризує знос циліндро-поршневої групи, співвідношення заліза і міді дає змогу визначити знос компресійних поршневих кілець; збільшення вмісту міді (при малих концентраціях заліза і свинцю) вказує на стан втулок пальців шатуна, а накопичення свинцю пов'язане із зносом підшипників колінчастого вала; підвищена концентрація алюмінію і кремнію характеризує незадовільну повітро- і оливоочистку при роботі в запилених умовах; поява в оливі натрію є наслідком попадання води з системи охолодження в картер; зниження концентрації барію вказує на інтенсивне видалення з оливи присадки.

Для експресного аналізу оливи застосовуються фотоелектричні установки МФС-3. Установка дає змогу виконати аналіз оливи без попереднього озолення по дев'яти елементах протягом 3–5 хвилин. Більш вдосконаленими є установки МФС-5 і МФС-7. Так, установка емісійного спектрального аналізу оливи МФС-7 дає можливість одночасно визначати концентрації до 24 елементів, у т. ч. Sn, Cr, Fe, Ni, Mg, Mo та ін. Спектральному аналізу можна піддавати компресорну оливу і буксове мастило.

Зіставлення результатів технічного огляду дизелів з показниками концентрації продуктів зносу в картерній оливі дозволяє розділити парк дизелів за градаціями стану на чотири групи (таблиця 2).

Таблиця 2 – Градації стану дизелів

Елементи	Концентрація продуктів зносу, г/т оливи при стані двигуна			
	хорошому	задовільному у	такому, що вимагає підвищеного контролю	незадовільному, аварійному, що вимагає розбирання
Залізо	До 50	50-100	100-150	Більш 200
Свинець	» 40	40-100	100-150	» 200
Мідь	» 30	30-60	60-100	» 150

Зіставлення результатів аналізів з фактичним станом двигунів підтверджує достатню надійність спектрального аналізу



дизельної оливи, виробленого за допомогою квантометра типу МФС.

Отриману інформацію обробляють з використанням комп'ютера, оснащеного відповідним програмним забезпеченням. При невеликому парку тепловозів або дизель-поїздів доцільно застосовувати звичайні кварцові спектрографи типу ІПС-28, ІПС-30 з фотографічною реєстрацією.

Експлуатований дизельний ТРС не обладнано устаткуванням для підрахунку мотогодин роботи двигунів. Але сучасні тепловози і дизель-поїзди, наприклад рейковий автобус 630М фірми Pesa (Польща), можна ставити на ТО й ПР після напрацювання нормативної кількості мотогодин (таблиця А.3).

Обчислення міжремонтних періодів у календарному часі є зручним для планування експлуатаційної роботи і ремонтного обслуговування локомотивів, але не враховує коливань добового пробігу рухомого складу і, отже, фактичного зносу, який сильно корелюється з пробігом. Тому міжремонтний період у календарному часі приймається тільки для маневрових, вивізних і передатних локомотивів і моторвагонного рухомого складу, завантаження яких відносно стабільне.

Установлені наказом Укрзалізниці середньосітьові нормативи технічного обслуговування і ремонту ТРС та МВРС за нормами міжремонтних періодів електровозів наведено у таблиці А.1; тепловозів – у таблиці А.2; МВРС – у таблиці А.3, міжрегіонального МВРС – у таблиці А.4.

При застосуванні для ТРС та МВРС встановлених норм необхідно враховувати такі умови:

1 Для всіх типів тягового та моторвагонного рухомого складу, що експлуатуються в період гарантійного терміну, діють норми періодичності ТО, ПР, вказані у технічних умовах на поставку.

2 В календарний термін міжремонтних періодів (доба, місяць, рік) включати тільки час перебування ТРС та МВРС в експлуатованому парку.

3 Для ТРС та МВРС виконувати ТО, ПР, КР при досягненні першим будь-якого з показників міжремонтних періодів.

4 Для маневрових тепловозів одиниця нормативного напрацювання складає: для ТО-3 – доба, для ПР – місяць, для КР – рік.

5 Необхідність виконання тепловозам ПР-2 проводиться за рішенням комісії депо за станом шатунно-поршневої групи дизеля.

6 Для нових електровозів, що серійно виготовляються і експлуатуються в перший період після побудови, з метою раціонального використання ресурсу їх обладнання виконувати два поточних ремонти ПР-3 та встановити пробіг до першого капітального ремонту (КР-1) – 1200 тис. км.

З метою стабільної роботи залізниць України та рівномірного завантаження їх ремонтних депо дозволяється ставити ТРС та МВРС на технічне обслуговування ТО-3, поточний ремонт ПР-1 з відхиленням від установлених норм міжремонтних періодів у межах (-10 % +10 %); на поточні ремонти ПР-2, ПР-3 з відхиленням від встановлених міжремонтних пробігів у межах (-10 % +20 %). Дозволяється відправляти ТРС та МВРС у капітальний ремонт на заводах з відхиленням від встановлених міжремонтних періодів у межах (-10 % +25 %).

Обсяг робіт при технічному обслуговуванні, поточному і капітальному ремонтах ТРС та МВРС регламентується правилами, технічними умовами, інструкціями та іншими нормативними документами. Новим локомотивам та МВРС дослідних зразків (партій) до закінчення гарантійного терміну експлуатації та (або) терміну дії договорів на сервісне обслуговування, укладених із заводами-виробниками рухомого складу, ремонт і технічне обслуговування виконувати згідно з тимчасовими правилами, встановленими заводом-виробником цього ТРС та МВРС, або конструкторсько-технологічною документацією заводу-виробника.

Згідно з даними таблиць А.1–А.4 додатку складається схема періодичності виконання ремонтів поїзних локомотивів, маневрових тепловозів та МВРС (рисунок 4).

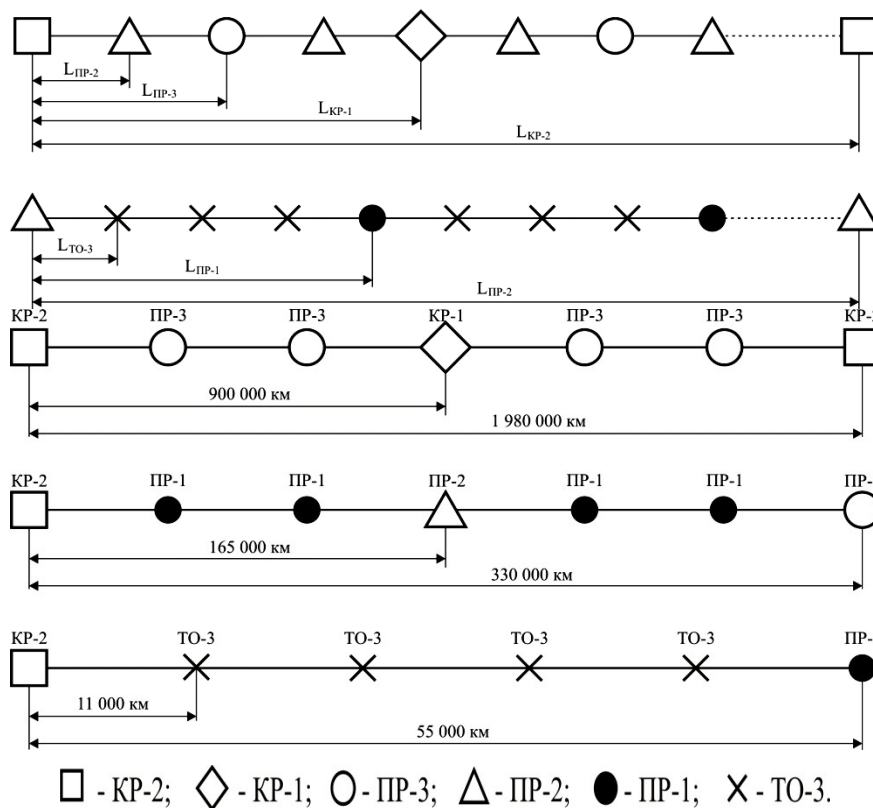


Рисунок 4 – Схема періодичності ремонтів

Техніко-економічний аналіз систем технічного обслуговування і деповського ремонту локомотивів показує, що в сумі (за ремонтний цикл) найбільш трудомісткими є поточні ремонти ПР-1, ПР-2 і технічне обслуговування ТО-3, на частку яких припадає до 85 % трудових витрат, тому що їхня кількість є значно більшою, ніж інших обслуговувань і ремонтів. Водночас від технічних обслуговуванні ТО-1, ТО-2 і ТО-3 у більшому ступені залежать темпи витрати надійності і рівень експлуатаційної надійності і напрацювань на відмову. Капіталовкладення в механізацію, автоматизацію й у цілому в удосконалювання саме цих видів обслуговування мають дати найбільшу віддачу.

Додаткові витрати, що виникають у результаті відмови локомотива в процесі експлуатації, містять витрати на усунення самої відмови, тобто на заміну або ремонт вузла, що відмовив, втрати через порушення графіка руху поїздів, що призводить до невчасної доставки вантажів споживачам.

Додаткові витрати, обумовлені відмовами локомотива на шляху прямування за визначений період експлуатації, можна розрахувати за формулою, грн,

$$B_d = [\sum_1^r m_i(\tau_e)]e_{от_i}, \quad (7)$$

де  $e_{от_i}$  – втрати від однієї  $i$ -ї відмови, грн;

$\tau_e$  – аналізований період експлуатації;

$m_i$  – число  $i$ -х відмов локомотива.

Залежність відносних сумарних витрат  $B_p$  від міжремонтного пробігу  $L_p$ , яка визначає систему ТО і ПР, має такий вигляд:

$$B_p = L_{cp}[1 - (1 - \lambda_3)] \times P(L_p) / \int_0^{L_p} P(L_p) d(L_p), \quad (8)$$

де  $L_{cp}$  – математичне сподівання пробігу до відмови досліджуваної деталі;

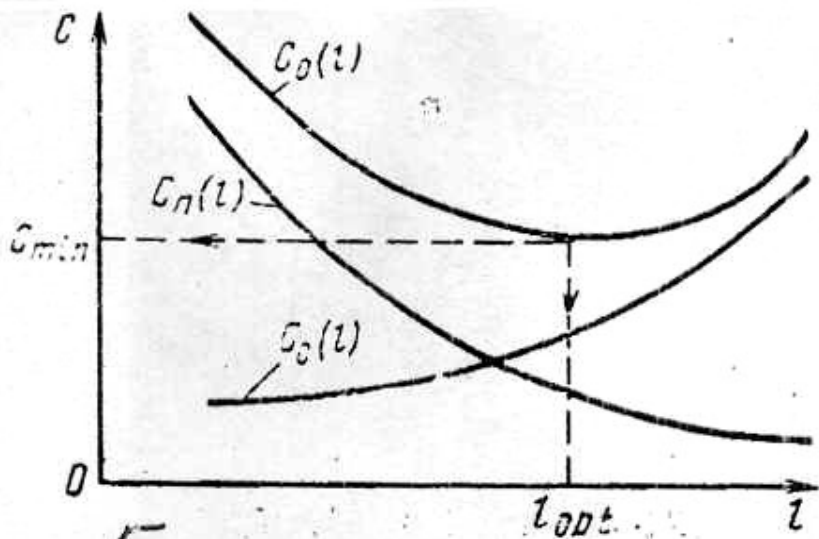
$P(L_p)$  – імовірність безвідмовної роботи за пробіг  $L_p$ , км;

$L_p$  – пробіг між плановими ремонтами деталей, км;

$\lambda_3$  – відношення середніх витрат при планових ремонтах  $B_{п}$  до середніх витрат при непланових ремонтах  $B_o$ ,  $\lambda = B_{п}/B_o$ .

Підставляючи у формулу (8) вираз можливості безвідмовної роботи  $P(L_p)$ , можна одержати конкретні розрахункові формули для визначення витрат  $B_p$  у функції міжремонтного пробігу  $L_p$  і знайти оптимальне значення  $L_p$ , що відповідає мінімуму  $B_p$ .

Оптимальну періодичність ТО і ПР локомотивів можна знайти графічним методом (рисунок 5).



$C_p(l)$  – витрати на планові ремонти;

$C_c(l)$  – витрати на непланові и сверхпланові ремонти;

$C_o(l)$  – сумарні витрати;

$l_{opt}$  – оптимальний пробіг меж ремонтами при мінімальних сумарних витратах  $C_{min}$

Рисунок 5 – Вибір оптимального пробігу між черговими ТО і ПР

Відповідно до програми дисципліни «Основи експлуатації локомотивів» у подальшому буде розглянуто склад технічних обслуговувань ТО-1, ТО-2, ТО-3, ТО-4 і поточного ремонту ПР-1.

### **3 ОРГАНІЗАЦІЯ ТЕХНІЧНИХ ОБСЛУГОВУВАНЬ І ПОТОЧНИХ РЕМОНТІВ ЛОКОМОТИВІВ**

**Методи організації технічних обслуговувань і ремонтів локомотивів**

Організаційні форми ТО і ПР мають забезпечувати максимальну можливість виявлення й усунення всіх несправностей локомотивів за мінімальних витрат трудових і матеріальних ресурсів і простоїв їх у ремонтному обслуговуванні. Застосовують два основні методи виконання ТО і ПР: індивідуальний і агрегатний і дві основні форми організації ремонтних робіт – стаціонарну і потокову. Індивідуальний метод ремонту передбачає повернення деталей, агрегатів і вузлів після ремонту на той самий локомотив, з якого вони були зняті. При агрегатному методі ремонту на локомотив, що ремонтується, установлюють заздалегідь відремонтовані або нові деталі, вузли і агрегати з технологічного запасу.

При стаціонарній формі організації ремонтних робіт локомотив протягом усього періоду ремонту перебуває на одному робочому місці, обладнаному відповідно до обсягу і характеру ремонтних робіт, і обслуговується прикріпленою комплексною бригадою робітників. Потоковою називають таку форму організації ТО і ПР, при якій обсяг обслуговування і ремонтних робіт розбивають на однорідні технологічно рівні за сумарною трудомісткістю частини і закріплюють за декількома спеціально обладнаними робітничими місцями, що утворюють потокову лінію. Кожне робоче місце обслуговує спеціалізована група робітників або частина комплексної бригади. Локомотив у процесі ремонту пересувають з одного робочого місця на інше через рівні проміжки часу, які названі тактом потокової лінії.

Умовами застосування потокової форми ремонту є: достатня програма однотипних ремонтів; порівняно невеликі відхилення обсягів і трудомісткості; можливість розчленовування обсягу ремонту на технологічно родинні групи операцій рівної трудомісткості за числом постів потокової лінії.

Основні переваги потокової форми робіт: потік дисциплінує виробництво, скорочуються непродуктивні втрати робочого часу і простій локомотивів у ремонті; розподіл ремонтних робіт на окремі спеціалізовані пости із строго визначеним обсягом робіт забезпечує можливість високого насичення їх спеціалізованим технологічним устаткуванням, механізацію трудомістких процесів і чітку організацію робочих місць, завдяки всьому цьому різко підвищується продуктивність праці.

Головна умова економічності потокової форми організації – ремонтнооднотипність і постійний обсяг ремонтних робіт на локомотивах, у протилежному випадку такт потокової лінії доводиться розраховувати з великим запасом (резервом), що знижує її економічну ефективність. Потокова форма організації ТО і ПР поєднується з агрегатним методом робіт.

У практику електровозних і тепловозних депо застосовують різні форми і методи ТО і ПР. Для ТО-2 і ТО-3 можна рекомендувати потокову форму у поєднанні з індивідуальним методом ремонтних робіт. Для цих видів обслуговування потокова лінія має складатися з трьох позицій: на першій позиції провадяться прибирально-мийні роботи, на другій – огляд, ревізія, регулювання, на третій – контроль, заправлення мастильними матеріалами.

Стационарну форму організації ремонту у поєднанні з агрегатним методом в умовах депо застосовують на ПР-1 і ПР-2, а також при непланових ремонтах і при обточуванні бандажів колісних пар (ТО-4).

#### **4 СКЛАД ТЕХНІЧНИХ ОБСЛУГОВУВАНЬ ТО-1 – ТО-6**

**Технічне обслуговування ТО-1 локомотивів** виконується локомотивною бригадою під час приймання-здавання локомотива на коліях основного чи оборотного депо, у пунктах зміни локомотивних бригад на станційних коліях, під час зупинок на проміжних станціях, під час руху, при відставлянні локомотивів у резерв, чеканні роботи і введенні в роботу, при екіпуванні локомотивів. Службовий ремонт включає такі види робіт: регулювання гальмової передачі, кріплення болтів і гайок, заміна непридатних шплінтів і шайб, ламп і плавких запобіжників, що перегоріли, огляд тягових електродвигунів і допоміжних машин та ін. У перелік робіт ТО-1 входять обов'язкові операції з перевірки стану екіпажної частини, вузлів і деталей, справність яких забезпечує безпеку руху. До них належать: буксові підшипники, колісні пари, гальмова система, пісочниці,

радіозв'язок, автоматична локомотивна сигналізація, швидкостеміри.

Обсяги робіт, які виконуються локомотивною бригадою при ТО-1 електровозів і тепловозів з розподілом обов'язків між локомотивними бригадами, машиністом і помічником з технічного обслуговування вузлів, обладнання, підтримки локомотива в належному стані протягом одного чи декількох рейсів, устанавлюються переліком, що складається начальниками депо приписки локомотивів і затверджується начальниками служб локомотивного господарства.

Перелік робіт з технічного обслуговування локомотивів з розподілом їх між бригадами на ділянці обертання локомотива, має бути у кожному електровозі, тепловозі в кабіні машиніста, і приймальна бригада зобов'язана контролювати виконання зазначених у ньому робіт здавальною бригадою.

Особливості технічного обслуговування ТО-1 маневрових, вивізних та господарських локомотивів при управлінні одним машиністом мають бути відображені в місцевій інструкції, затвердженій начальником залізниці.

Технічне обслуговування ТО-1 складається з декількох частин, таких як приймання, здавання локомотива, МВРС; під час руху, екіпірування, утримання інвентарю й інструменту та ін.

**При прийманні локомотива** приймальна локомотивна бригада зобов'язана оглянути локомотив, у тому числі:

оглянути механічну частину локомотива, звернути особливу увагу на кріплення і стан бандажів колісних пар, ресорного підвішування, автозчепних пристроїв, запобіжних пристроїв від падіння деталей на колію;

виконати роботи, передбачені інструкцією з експлуатації гальм рухомого складу залізниць;

оглянути буксові вузли колісних пар локомотива, переконатися у відсутності ознак перегріву підшипникового вузла, перевірити на дотик ступінь нагріву і стан гасителів коливань, наявність та відповідність нормам гальмових колодок, перевірити дію гальма;

оглянути дахове обладнання (для електровозів) без підйому на дах;



переконатися у правильності роботи електричних і пневматичних апаратів, допоміжних машин, чіткості роботи струмоприймачів при їх підніманні й опусканні;

перевірити роботу звукових приладів, прожектора, буферних ліхтарів, освітлення; наявність піску і роботу пісочниць; наявність оливи в компресорах, води і оливи в системах дизеля (на тепловозі); показання лічильника електроенергії (для електровозів) або паливоміра (на тепловозі);

переконатися у справності контрольно-вимірювальних приладів і сигнальних ламп на пульті управління та перевірити наявність і справність інструменту, інвентарю, запасних частин і матеріалів, пристроїв для складання аварійних схем, сигнального приладдя, гальмівних башмаків, обтиральних і мастильних матеріалів і при необхідності поповнити їх;

перевірити після запуску роботу дизель-генераторної установки (на тепловозі), звернути увагу на наявність сторонніх шумів і підвищених вібрацій та включити і перевірити АЛСН, інших пристроїв забезпечення безпеки руху, радіостанції згідно з чинними інструкціями;

перевірити (у зимовий період) справність снігозахисних засобів.

Порядок дій локомотивної бригади при прийманні локомотива обумовлюється місцевою інструкцією, яка затверджується начальником депо.

Норми часу на приймання-здавання локомотивів та МВРС наведено у третьому розділі конспекту лекцій «Організація та планування роботи локомотивних бригад».

**Під час руху** локомотивна бригада зобов'язана:

- контролювати роботу пристроїв забезпечення безпеки руху, гальмового обладнання, тягових електродвигунів, дизеля, допоміжних машин, комутаційних апаратів, періодично звіряти показання приладів у кабінах управління локомотивом;

- періодично оглядати приміщення локомотива, звертаючи увагу на наявність підвищеного шуму чи вібрації, іскріння, спалахів світла, запаху горілої ізоляції чи оливи і т. ін.;

- контролювати роботу силового обладнання, силових кіл і кіл управління, на електровозі – роботу допоміжних машин після проходження кожної нейтральної вставки.

При стоянках локомотива на проміжних станціях локомотивна бригада зобов'язана перевірити в доступних місцях стан ходових частин, перевірити на дотик температуру буксових вузлів колісних пар. Перевірити стан дахового обладнання із землі.

**Бригада, яка здає локомотив,** зобов'язана:

закінчити виконання циклу робіт з технічного обслуговування і прибирання локомотива відповідно до затвердженого переліку, про що записати в журналі форми ТУ-152;

зробити докладний запис у журналі форми і ТУ-152 про всі помічені відхилення від нормальної роботи вузлів, обладнання, записати витрати електричної енергії і палива.

При здаванні в основному депо локомотива, на якому застосована аварійна схема, локомотивна бригада має цілком розібрати її.

### **Екіпірування тепловозів, електровозів та МВРС**

Екіпірування, як правило, проводиться в основних і оборотних депо, ПТОЛ, а за необхідності і на станційних коліях. Поповнення локомотива мастильними матеріалами (які видаються в тару) і обтиральними матеріалами проводиться, як правило, бригадами, які приймають локомотив.

У депо з великим приписним парком локомотивів, ПТОЛ, пунктах обороту для підготовки локомотивів до роботи і поповнення їх паливом, піском, водою, заправлення вузлів тертя мастилом призначаються екіпірувальники і змінні локомотивні бригади, підпорядковані черговим по депо.

Екіпірування і розекіпірування тепловозів й дизель-поїздів водою і оливою у зимовий період необхідно проводити з дотриманням заходів щодо попередження розморожуванню систем.

При прийманні локомотива машиніст має перевірити **наявність інвентарю і ходового інструменту** відповідно до переліку, а також наявність пломб на інструментальному ящику з неходовим інструментом, візуально через скло або захисні решітки переконатися в наявності інструменту під пломбою.

Вимоги до інвентарю, інструменту і їх кількість установлюється чинними наказами й інструкціями.

**Технічне обслуговування ТО-2 ТРС і МВРС** виконується в пунктах технічного обслуговування (ПТО), як правило, критих, оснащених оглядовими канавами, для електрорухомого складу – естакадами, оснащеними необхідним обладнанням для заправлення ТРС та МВРС водою, мастилом, паливом, піском, сушіння електричних машин гарячим повітрям, підігріву мастила для заправлення моторно-осьових підшипників, пристроями та інструментом, забезпечених технологічним запасом деталей та матеріалів, і виконується висококваліфікованими слюсарями або сервісною групою (для міжрегіональних електропоїздів). ТО-2 маневрових, гіркових, вивізних, передатних локомотивів і штовхачів, що обслуговуються прикріпленими локомотивними бригадами, проводяться локомотивними бригадами і слюсарями в порядку й у місцях, обумовлених начальником залізниці.

Періодичність технічного обслуговування ТО-2 для ТРС та МВРС установлюється начальником залізниці в межах 48–72 год (для серій ДСЗ, 2ЕС5К, 2ЕЛ5К – 96 год) незалежно від пробігу. Для маневрових, вивізних та господарських локомотивів, що забезпечують експлуатаційну роботу на станціях, віддалених від депо і ПТО, періодичність постановки на ТО-2 може бути збільшена згідно з наказом начальника залізниці до 96 год (4 доби). З метою раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів на пересилку таких локомотивів та зменшення витрат на їх обслуговування дозволяється, при відсутності зауважень щодо технічного стану, неодноразово виконувати ТО-2 силами локомотивних бригад до необхідності направлення в депо.

Для міжрегіональних електропоїздів періодичність ТО-2 установлюється підприємствами, підпорядкованими Укрзалізниці, відповідно до затвердженої в установленому порядку ремонтно-експлуатаційної документації заводу-виробника.

Тривалість технічного обслуговування ТО-2 встановлена наказом Укрзалізниці: для пасажирських локомотивів – 2 год; для МВРС, якому ТО-2 виконується комплексними бригадами слюсарів з ремонту рухомого складу з урахуванням графіка обертання, – не більше 2 год; для вантажних магістральних тепловозів – 1,5 год; для всіх інших локомотивів – 1,5 год.

Простій в очікуванні виконання ТО-2, у зв'язку з нерівномірністю підходу ТРС та МВРС, у тривалість ТО-2 не враховується. На плановий час виконання ТО-2 локомотиви не виключаються з експлуатованого парку. У випадку перевищення цього часу МВРС, локомотиви перераховуються у неексплуатований парк у число несправних (позаплановий ремонт).

Технічне обслуговування ТО-2 тепловозів, електровозів та МВРС має проводитися відповідно до вимог чинних інструкцій з технічного обслуговування та Правил ремонту ТРС.

### **Дизель і допоміжне устаткування**

При працюючому дизелі перевірити:

ритмічність роботи механізмів і агрегатів на слух, відсутність ударів і шумів;

перевірити перепади у фільтрах грубого і тонкого очищення оливи;

роботу вентиляторів тягових двигунів, випрямної установки, кузова, холодильника, звукових і світлових сигналів;

відкриття і закриття жалюзі;

щільність трубопроводів (відсутність витоку оливи, палива, води і повітря у з'єднаннях, секціях холодильника, форсунках і паливних насосах);

роботу регулятора частоти обертання колінчастого вала дизеля;

обертання коліс повітроочисників дизеля.

При зупиненому дизелі виконати такі роботи:

розкрити люки картера дизеля;

прокачати оливу і перевірити його надходження до шатунних підшипників, втулок верхніх головок шатунів, на охолодження поршнів;

кріплення силових агрегатів, механізмів, їх приводів і натяг, стан ременя компресора;

стан коліс вентиляторів холодильника, охолодження тягових електродвигунів, випрямної установки;

легкість обертання коліс вентиляторів холодної камери;

цілісність і кріплення брезентових рукавів і каналів вентиляції випрямної установки, тягового генератора, тягових електродвигунів, стан захисних сіток.

При виявленні несправностей зробити додатковий запис у книгу ремонту.

### **Системи тепловоза:**

усунути течі палива, оливи, води, витоки повітря, виявлені при перевірці перед постановкою ТРС на огляд, перевірити кріплення трубопроводів, їх цілісність;

виконати роботи відповідно до чинної інструкції з технічного обслуговування, ремонту і випробування гальмового обладнання локомотивів і моторвагонного рухомого складу;

виконати роботи згідно з вимогами чинної «Інструкції з експлуатації і ремонту локомотивних приладів безпеки і поїзного радіозв'язку»; інструкції ЦТ-ЦУО забезпечення пожежної безпеки на локомотивах і моторвагонному пасажирському поїзді;

виконати роботи згідно з вимогами чинної «Інструкції з експлуатації і ремонту локомотивних швидкостемірів ЗСЛ-2М» і приводів до них (або електронних, якщо є);

виконати роботи згідно з вимогами чинної інструкції з ремонту й обслуговування автозчепного пристрою рухомого складу залізниць.

Оглянути запобіжні щити і решітки, що перепиняють доступ людей на дах кузова.

При огляді екіпажної частини (візків) звернути увагу і перевірити:

стан ресорного підвішування, моторно-осьових підшипників та кріплення корпусів моторно-осьових підшипників і відсутність їх перегріву у буксових вузлах;

кріплення кожухів зубчастої передачі і чистоту зливального жолоба кожуха в тяговій передачі. Перевірити рівень мастила в кожусі і за необхідності додати;

перевірити колісні пари відповідно до вимог чинної «Інструкції з формування, ремонту та утримання колісних пар тягово-рухомого складу залізниць України колії 1520 мм»;

оглянути важільну передачу гальма, гальмові колодки, запобіжні пристрої. Перевірити вихід штоків гальмових

циліндрів, при необхідності відрегулювати. Замінити зношені колодки.

Перед оглядом електричних машин:

обдути внутрішню поверхню електричних машин стисненим повітрям та перевірити справність кришок люків і їх ущільнень;

відкрити оглядові люки всіх електричних машин і зробити їх ревізію.

Проводити всі роботи з обслуговування електричних машин можна тільки при знятті напруги. При виявленні на робочій поверхні підгару, оплавлень або механічних пошкоджень, що порушують нормальну комутацію машини, колектор прошліфувати з дотриманням Правил охорони праці.

Допускається усувати пошкодження робочої поверхні контактних кілець тягового генератора і збудника за допомогою переносного супорта або вручну шліфувальними брусками без зняття цих машин з тепловоза. Після шліфування продутити колектор (контактні кільця) повітрям, перевірити глибину продоріжки міжламельних канавок колектора. Прочистити канавки твердою волосяною щіткою.

При огляді особливу увагу звернути на таке:

правильність і надійність закріплення щіткотримачів, свободу переміщення щітки у вікні щіткотримача, та відповідність натискання на щітки допустимим величинам; щітки, що мають сліди перегріву струмоведучих дротів, замінити новими незалежно від ступеня їхнього зношення;

якість притирання контактної поверхні щіток та марку щіток; установлення щіток різних марок не допускається.

При установленні нових щіток попередньо притерти їх робочу поверхню на барабані однакового діаметра з колектором (контактними кільцями) або на самій електричній машині.

Стан паяних з'єднань контролюється візуальним оглядом.

При виявленні хоча б одного пошкодження всі з'єднання перевірити за допомогою омметра або спеціального вимірювального приладу.

При перевірці підшипників електричних машин звернути увагу на відсутність стукоту і стороннього підвищеного шуму

при роботі машини, температуру нагрівання (після зупинки машини).

При підвищеному нагріванні підшипника (який можна визначити на дотик) електричні машини ТРС відправити в основне депо для ремонту.

У випадку зволоження ізоляції обмоток і опору менше допустимих значень висушити ізоляцію відповідно до «Інструкції з технічного обслуговування і поточного ремонту».

Виконати огляд електричних апаратів, акумуляторної батареї, вимір опору ізоляції електричних кіл.

При працюючому дизелі перевірити:

правильність показання електровимірювальних приладів;  
перевірити роботу регулятора напруги на всіх позиціях контролера;

наявність зарядного струму акумуляторної батареї за амперметром зарядки.

При зупиненому дизелі виконати такі роботи:

перевірити відсутність заїдання, перекосів, задирів і підгарів контактів контакторів, реле, контролерів, їх стан і кріплення. Контакти і блокування, що мають підгар, зачистити;

перевірити чіткість і послідовність спрацьовування електричних апаратів із двох постів керування;

перевірити стан запобіжників електричних кіл, їх відповідність номіналу відповідно до електричної схеми;

перевірити опір ізоляції електричних кіл мегаомметром;

оглянути акумуляторну батарею і перевірити кріплення перемичок, вимірити рівень електроліту, щільність електроліту, навантажувальною вилкою перевірити напругу елементів акумуляторної батареї, виміряти опір ізоляції акумуляторних батарей;

оглянути випрямні установки.

При проведенні ТО-2 електровозів, крім зазначених робіт (обслуговування дизеля і його устаткування), перевіряють струмоприймачі, ізолятори високовольтного устаткування, влітові розрядники, кріплення люків пускових і демпферних резисторів і ін. Перевіряють також роботу кіл електровоза від високої напруги на перших позиціях (уперед, назад) та ін.

Виконати роботи з технічного обслуговування АЛСН і радіостанцій відповідно до вимог чинних інструкцій з їх обслуговування.

Зробити змащення агрегатів тепловоза. Після технічного обслуговування ТО-2 локомотив обтерти, головні резервуари продути, перевірити роботу його агрегатів і контрольно-вимірювальних приладів при працюючому дизелі або піднятому струмоприймачі електровоза.

Остаточний перелік робіт при ТО-2 устанавлюється начальником депо залежно від місцевих умов експлуатації і технічного стану локомотивного парку та затверджується начальником служби локомотивного господарства. Локомотивні бригади зобов'язані приймати ТРС після технічного обслуговування ТО-2 порядком, встановленим Інструкцією з технічного обслуговування в експлуатації.

### **Технічне обслуговування ТО-3**

При технічному обслуговуванні ТО-3 тепловоза виконати роботи в обсязі технічного обслуговування ТО-2 і додатково обслуговування дизеля й його систем.

Оглянути через люки стан шплінтування гайок болтів підвісок, шатунних болтів, шпильок поршня, а також стан робочих поверхонь втулок циліндрів і поршнів з провертанням колінчастого вала:

прокачати дизель оливою і перевірити надходження оливи до шатунних підшипників, втулок верхніх головок шатунів, на охолодження поршнів;

на першому ТО-3 після виконання дизелю ПР-2, ПР-3 або КР необхідно зробити дозатяжку шпильок кріплення втулок циліндрів до кришок циліндрів на холодному дизелі.

Оглянути систему змащення дизеля і тепловоза:

перевірити рівень оливи в картері;

зняти і промити відцентрові фільтри. Зняти, очистити і поставити фільтрувальні елементи грубого очищення оливи, ФТО оливи замінити;

відібрати пробу дизельної оливи, зробити аналіз.

Зробити ТО паливної системи дизеля й тепловоза:



замінити оливу в регуляторі частоти обертів (РЧО) через один ТО-3;

відрегулювати тиск при прокачуванні дизеля паливом;

оглянути паливопідігрівач, виявлені течі усунути;

зробити заміну паперових елементів фільтра палива тонкого очищення і промивання фільтрів грубого очищення палива.

Після випуску тепловоза в експлуатацію з ПР-2, ПР-3 або КР на 1-му ТО-3 дозаягнути гайки кріплення паливних насосів високого тиску.

Зняти, промити і відрегулювати запобіжний клапан паливної системи.

У системі охолодження дизеля й тепловоза перевірити рівень води в розширювальному бачку, відібрати пробу води, зробити аналіз; перевірити роботу ручного водяного насоса.

При огляді системи осушення стиснутого повітря вивернути пробку й очистити пиловіддільник від адсорбентного пилю (на кожному п'ятому ТО-3).

Оглянути установку для обмивання лобових стекол кабіни машиніста. Очищення рухомих і нерухомих касет повітроочисників проводити при ПР-1. При ТО-3 – проводити за потреби без виймання з повітроочисника.

Роботи з обслуговування компресора, повітропроводів гальмової системи, автогальмового обладнання виконувати відповідно до вимог чинної «Інструкції ЦТ з гальмового обладнання».

Оглянути колісні пари відповідно до «Інструкції з формування, ремонту та утримання колісних пар тягового рухомого складу залізниць України колії 1520 мм».

Електричним машинам:

- виконати роботи в обсязі ТО-2 і додаткові нижчеперелічені роботи;

- відкрити оглядові люки всіх електричних машин та оглянути візуально всі доступні огляду складові частини і монтаж проводки;

- оглянути стан колекторів і контактних кілець. Зазначені дефекти усунути шліфуванням колектора з продоріжкою ламелей, що розташовані поруч. Ретельно очистити доріжки між

колекторними пластинами від вугільного пилю і стружок міді твердою волосяною щіткою або фаскознімачем.

Для тягових електродвигунів виконати такі роботи:

зняти кришки (бічні і нижні) з боку привода. Оглянути в доступних місцях обмотку якоря, стан полюсів, з'єднання полюсів;

оглянути і перевірити відсутність сторонніх предметів на вентиляційній сітці горловини остова з боку колектора;

перевірити цілісність трубок для подачі мастила в підшипники;

продути тягові електродвигуни стиснутим сухим повітрям.

Обслуговування і ремонт підшипників кочення тягових генераторів і електродвигунів виконувати згідно з вимогами «Інструкції з утримання і ремонту вузлів з підшипниками кочення локомотивів і моторвагонного рухомого складу» ЦТ/3781 та Правил ремонту. Дотримувати терміну виконання робіт змащення. Марки мастил зазначені в картках змащування Правил ремонту.

Електронні пристрої, електричні апарати, акумуляторну батарею контрольно-вимірнувальні прилади, АЛСН, радіозв'язок оглянути і перевірити в обсязі ТО-2 для виявлення несправностей. Зовнішнім оглядом перевірити справність котушок, опорів і інших елементів: тумблерів, пружин – несправні замінити.

Ізоляційні деталі продути сухим повітрям, протерти після всіх операцій зачищення. Перевірити відсутність заїдань рухомих з'єднань апаратів, а також чіткість їх спрацьовування після ремонту.

Очистити випрямну установку від пилю та зробити зовнішній огляд вентилів. Вентилі з пробоем, обривом кола замінити на вентилі того ж типу, класу і групи.

Виконати роботи з обслуговування акумуляторної батареї в обсязі ТО-2, крім того:

- зняти перемички, очистити контактні поверхні від окислів, змазати, установити і закріпити їх на місці, щільно затягнути болти;

- замінити акумуляторні батареї, відключені при технічному обслуговуванні ТО-2 і відбраковані при технічному обслуговуванні ТО-3.

Апаратуру АЛСН з автостопом обслуговувати і ремонтувати відповідно до чинних інструкцій ЦТ, ЦШ.

Радіостанцію перевірити і ремонтувати відповідно до документації заводу-виготівника.

Після технічного обслуговування ТО-3 запустити дизель і перевірити роботу агрегатів і вузлів тепловоза.

Виконати роботи в обсязі ТО-2 (за винятком продувки електричних машин), крім того, додатково перевірити роботу дизеля на аварійному живленні, перевірити щільність гальмової і напірної повітряної мережі, величину виходу штоків гальмових циліндрів, правильність регулювання кранів машиніста, допоміжного гальма і форсунок пісочниць, роботу гальма і дифманометрів. Перевірити роботу електричної схеми тепловоза з обох кабін машиніста.

Провести контрольні реостатні випробування відповідно до вимог Правил ремонту (за потреби).

### **Технічне обслуговування ТО-4**

Зробити обточування колісних пар без викочування з-під локомотива з дотриманням вимог чинної «Інструкції з формування, ремонту та утримання колісних пар тягового рухомого складу залізниць України колії 1520 мм».

При випуску тепловозів з технічного обслуговування ТО-4, а також при одиночному обточуванні колісної пари або заміні колісно-моторного блока різниця діаметрів бандажів колісних пар на одній секції не має перевищувати 12 мм, різниця діаметрів бандажів однієї колісної пари – не більше 1 мм. Оглянути зовнішній підшипник буксового вузла, за потреби додати мастила.

Технічне обслуговування ТО-4 допускається поєднувати з технічним обслуговуванням ТО-3 і поточним ремонтом ПР-1.

### **Технічне обслуговування ТО-5 (а, б, в, г)**

При технічному обслуговуванні ТО-5 тепловоза виконати роботи в обсязі технічного обслуговування ТО-3 і додатково (при постановці в запас):

- злити дизельне паливо, оливу, воду;
- очистити піскові труби, форсунки і бункери від піску і бруду;
- переконатися, за контрольними пробками і краниками, що злило воду, паливо і оливу, повітря випущене з усіх резервуарів і трубопроводів;
- трубопроводи продути сухим, стисненим повітрям;
- вентилі зняти або поставити у відкрите положення.

Порядок постановки і утримання локомотивів у запас Укрзалізниці або резерв Управління залізниці, а також пересилання локомотивів устанавлюються чинними інструкціями. Перед постановкою тепловозів у запас або резерв вони мають бути захищені від корозії шляхом консервації. Консервація тепловозів має проводитися відповідно до вимог чинної «Інструкції з консервації, утримання, перевірки і розконсервації тепловозів запасу Укрзалізниці».

### **Технічне обслуговування ТО-6**

Технічне обслуговування ТО-6 передбачає виконання регламентних робіт з продовження терміну служби несучих конструкцій. Дозволяється об'єднувати ТО-6 з виконанням технічного обслуговування ТО-3 та поточних ремонтів ПР-1, ПР-2, ПР-3. Термін перебування на ТО-6 – 1 доба на секцію ТРС чи МВРС за умови суміщення з ПР-2, ПР-3 та 3 доби на секцію локомотива, 1 доба на склад дизель- або електропоїзда за умови суміщення з ТО-3, ПР-1.

Результати обстеження несучих конструкцій заносяться до паспорта тепловоза й до переліку робіт, які потім будуть виконані при ПР-3 або КРП для продовження терміну служби понад встановленого.

### **5 СКЛАД ПОТОЧНОГО РЕМОНТУ ПР-1**

При виконанні ремонту ПР-1 деякі складальні одиниці устаткування за потреби піддають ремонту зі зняттям із локомотива і перевірці на випробних стендах.

При поточному ремонті ПР-1 тепловоза виконують роботи в обсязі технічного обслуговування ТО -3 і додатково.

При працюючому дизелі перевірити:

напір повітря в колекторних камерах тягових двигунів;  
продути сухим стисненим повітрям тяговий генератор, стартер-генератор, збудник, тягові електродвигуни, камеру електроустаткування і секції холодильної камери.

Після зупинки дизеля виконати такі роботи:

відібрати для лабораторного аналізу проби охолодної води, оливи, палива;

перевірити на дотик, у доступних місцях, нагрів: підшипників, букс і тягових електродвигунів (відразу після зупинки тепловоза), тягового генератора, стартера-генератора, збудника;

виконати змащення вузлів і агрегатів дизеля, екіпажної частини, допоміжного і гальмового обладнання, електричних машин і апаратів відповідно до карти змащення.

Дизель та системи тепловоза. Блок циліндрів, корінні підшипники, циліндрові комплекти:

перевірити і відрегулювати величину зазорів на оливу в гідроштовхачах:

зняти сопла форсунок подачі оливи до підшипників привода розподільного вала, прочистити й установити на місце;

прочистити штуцери подачі мастила у привод розподільного вала.

Паливна апаратура та паливна система:

замінити форсунки;

замінити оливу в об'єднаному регуляторі;

перевірити спрацьовування граничного вимикача на працюючому дизелі;

обпресувати паливну систему дизеля;

усунути течі палива, перевірити кріплення трубопроводу;

ушкоджену теплоізоляцію труб відновити.

В оливній системі:

усунути течі оливи, перевірити кріплення трубопроводу;

злити оливу, що зібралася, з піддонів агрегатів рами тепловоза.

Водяна система:

усунути течі води, перевірити кріплення трубопроводу;  
перевірити герметичність з'єднань і рівномірність нагрівання секцій (на дотик);

оглянути гумові рукави водяної системи. Рукави, що мають здуття, розшарування, течі, замінити новими;

перевірити справність системи автоматичного регулювання температур і ручного керування мотор-вентиляторами холодильної камери;

водяну систему випробувати водою тиском від 0,10 до 0,15 МПа після виконання понадциклового ремонту;

перевірити роботу ручного водяного насоса.

Колектори випускні, трубопровід газовий, тахометр:

зробити дозатягування болтів кріплення колектора до кришок циліндра, у з'єднанні ланок колекторів, у з'єднанні газового трубопроводу з турбокомпресором;

замінити турбокомпресор при низькому тиску наддувального повітря;

змазати шестерні і підшипники тахометра мастилом.

Виконати ревізію системи вентиляції картера, заслінки, керування і рідинного манометра. Недоліки усунути.

Гальмова система:

злити відстій з оливовіддільника і конденсат з повітряних резервуарів;

виконати роботи відповідно до чинної «Інструкції з технічного обслуговування, ремонту і випробування гальмового обладнання локомотивів і моторвагонного рухомого складу».

Перевірити роботу системи осушення повітря, очистити пиловіддільник від адсорбентного пилу.

Усунути витоки повітря, виявлені при перевірці перед постановкою тепловоза в ремонт, за потреби, замінити прокладки;

перевірити дію тифонів, свистка і їх клапанів;

перевірити стан повітряних циліндрів – привода жалюзі повітроочисника.

Перевірити вогнегасники відповідно до інструкції ЦГ-ЦУО/4159.

Оглянути установку пінного і порошкового пожежогасіння, перевірити рівень розчину в резервуарі. Пошкоджені рукави замінити.

Перевірити якість розчину піноутворювача за кратністю виходу піни.

За потреби балон дозарядити або замінити.

Виконати перевірку установки газового пожежогасіння відповідно до керівництва з технічної експлуатації стаціонарного авіаційного вогнегасника типу ОС-8МДРЭ.

При встановленні вогнегасника на тепловоз перевірити коло тумблера ПОЖЕЖА (ТГТ) на відсутність обриву або коротких замикань.

Силове і допоміжне устаткування.

Компресор і вузли компресора оглянути. Ремонт компресора виконати згідно з вимогами чинної інструкції ЦТ з гальмового обладнання. Виконати роботи циклу ТО-3, крім того:

очистити фільтр сапуна;

зробити аналіз оливи, за потреби замінити.

Виконати роботи з ремонту швидкостемірів відповідно до вимог чинної інструкції ЦТ.

Перевірити роботу приводів жалюзі холодильної камери в ручному режимі та зробити змащення механізмів привода жалюзі і перевірити роботу зачохлення жалюзі.

Вийняти нерухомі касети з корпусу повітроочисника, очистити, промити і проолити їх, установити на місце; злити оливу з корпусу повітроочисника, корпус очистити і промити, залити оливу відповідно до карти змащення.

Перевірити цілісність і кріплення брезентових рукавів і каналів вентиляції електричних машин і опалювально-вентиляційної установки, стан захисних сіток і козирків. Крім того, оглянути вентиляторні колеса, за потреби відремонтувати.

Зняти, очистити, оглянути, відремонтувати касети очищення повітря електричних машин і апаратів.

У кузові тепловоза:

оглянути і відремонтувати підлоги тепловоза, перехідні містки, поручні, сходи, двері і дверні замки, запобіжні пристрої

відкидних вікон, щитів, що припиняють доступ людей на дах кузова, міжсекційні суфле;

усунути нещільності дверей, вікон, ущільнювальних поясів на стиках дахів і люків;

перевірити роботу санвузлів і відремонтувати їх у випадку несправності.

При огляді опорно-поворотного пристрою замірити зазор між верхнім торцем втулки повзуна і нижньою поверхнею плити шворня рами тепловоза, за потреби відремонтувати.

Зробити зовнішній огляд стану буксового вузла і поводків. Перевірити кріплення кришок букс і поводків, ослаблені затягнути.

Виконати роботи відповідно до вимог «Інструкції з утримання і ремонту вузлів з підшипниками кочення локомотивів і моторвагонного рухомого складу» ЦТ/3781.

Моторно-осьові підшипники без циркуляційної системи змащення:

зняти кришки польстерних камер, вийняти коробки з пакетами гнотів, перевірити стан деталей пристроїв, що змазують. Перевірити стан шийок осі колісної пари через вікна вкладишів;

перевірити обстукуванням кріплення корпусів моторно-осьових підшипників;

зробити вимір зазорів між моторно-осьовими вкладишами і шийкою.

Моторно-осьові підшипники з циркуляційною системою змащення:

зняти кришку резервуара і перевірити кріплення насоса;

перевірити кріплення корпусів моторно-осьових підшипників і кришок шестеренних насосів;

перевірити стан шийок осей колісних пар через вікна вкладишів і замірити зазор між шийкою осі і вкладишем;

очистити польстерні камери і резервуари для оливи.

Закріпити ослаблені деталі тягової передачі, зробити аналіз мастила зубчастої передачі, перевірити його рівень і за потреби додати мастила.



Оглянути колісні пари відповідно до «Інструкції з формування, ремонту та утримання колісних пар тягового рухомого складу залізниць України колії 1520 мм».

Оглянути важільну передачу гальма, гальмові колодки, запобіжні пристрої. Перевірити вихід штоків гальмових циліндрів, за потреби, відрегулювати:

замінити гальмові колодки;

зробити ревізію, ремонт і випробування гальм відповідно до чинної інструкції ЦТ з гальмового обладнання.

Електричні машини оглянути, очистити від пилу і забруднень, перевірити зношення щіток і замінити ті, що мають граничне зношення. Крім обсягу робіт ТО-3, додатково вимірити вібрацію на лапах тягового генератора, зробити прослуховування моторно-якірних і буксових підшипників при вивішеному колісно-моторному блоці.

Електронні пристрої та електричні апарати, такі як випрямна установка, контролер машиніста, реверсор, різного типу реле, блок боксування та інші продукти, чистим, сухим стисненим повітрям очистити від забруднень, кіптяви, перевірити надійність кріплення, зачистити контакти від нагару і забруднень; те ж саме зробити з панелями керування, резисторами, вимикачами, трансформаторами.

Запобіжники оглянути і перевірити наявність відповідної плавкої вставки. Оглянути і очистити буферні ліхтарі, прожектор, підкузовне освітлення, недоліки усунути.

Технічне обслуговування і ремонт АЛСН зробити відповідно до інструкції ЦШ-ЦТ/3816.

Радіостанції, установки кондиціонування повітря в кабіні машиніста перевірити на справність і виконати ремонт відповідно до інструкцій, що постачаються з тепловозом.

Технічне обслуговування акумуляторним батареям виконати в обсязі ТО-3 та зробити лікувально-тренувальний цикл.

Виміряти опір ізоляції високовольтних та низьковольтних кіл. Якщо величина опору ізоляції менша за норму, робота тепловоза до визначення й усунення місця пошкодження ізоляції забороняється.

Після поточного ремонту ПР-1 тепловозу зробити контрольні реостатні випробування відповідно до вимог Правил ремонту.

Більш докладно склад ТО-1–ТО-6, ПР-1 та обсяги робіт при всіх видах ремонту і ТО розглядаються у спеціальній літературі, наведено у Правилах ремонту електровозів, тепловозів, дизель- і електропоїздів.

## ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

- 1 З якою метою створено систему технічних обслуговувань (ТО) і ремонтів (ПР)?
- 2 Надайте пояснення поняття технічного обслуговування.
- 3 З яких видів ТО складається система технічних обслуговувань?
- 4 Надайте пояснення поняття ремонт.
- 5 З яких видів ремонтів складається система деповського й заводського ремонтів?
- 6 З якою метою виконують деповські та заводські ремонти?
- 7 Які види ТО, ПР та КР установлені міжрегіональним електропоїздам НРCS2?
- 8 Назвіть порядок планування капітальних (заводських), поточних (деповських) ремонтів та технічних обслуговувань.
- 9 Яка існує структура системи ТО і ПР?
- 10 Які застосовують види ТО і ПР?
- 11 Що таке міжремонтні періоди, в яких одиницях вони визначаються?
- 12 Надайте пояснення планово-попереджувальної системи ТО і ПР.
- 13 Як впливають ТО на характер нарощування зносу від пробігу?
- 14 Поясніть схему формування ремонтного циклу.
- 15 Які існують методи визначення норми пробігу (або періоду) між ТО і ПР?
- 16 Поясніть порядок застосування спектрального аналізу дизельної оливи.
- 17 Які допускаються відхилення від встановлених норм ТО-3, ПР та КР й з якою метою?
- 18 Поясніть схему періодичності (циклограму) ремонтів на прикладі вантажного та маневрового тепловозів.
- 19 Назвіть основні методи й форми організації ремонтних робіт.
- 20 В яких випадках застосовують потокову і стаціонарну форму ТО і ПР?
- 21 Яке призначення ТО-1, хто його виконує?

- 22 В яких випадках виконується ТО-1?
- 23 Які роботи виконуються локомотивною бригадою при прийманні, під час руху та екіпіруванні локомотива та МВРС?
- 24 Де виконується ТО-2 локомотивів та МВРС?
- 25 Яка тривалість ТО-2 локомотивів та МВРС?
- 26 В якому парку перебуває локомотив чи МВРС при виконанні ТО-2?
- 27 Надайте скорочений перелік робіт, що виконуються дизелю і його системам під час виконання ТО-2.
- 28 Надайте скорочений перелік робіт, що виконуються електричним машинам та електрообладнанню під час виконання ТО-2.
- 29 Надайте скорочений перелік робіт, що виконуються екіпажній частині та гальмовому обладнанню під час виконання ТО-2.
- 30 Хто установлює остаточний перелік робіт при виконанні ТО-3?
- 31 Надайте перелік робіт з обслуговування дизеля та його систем при виконанні ТО-3.
- 32 Надайте перелік робіт з обслуговування електричних машин та електрообладнання при виконанні ТО-3.
- 33 Надайте перелік робіт з обслуговування екіпажної частини та гальмівного обладнання при виконанні ТО-3.
- 34 З якою метою виконується ТО-4?
- 35 Надайте перелік робіт при виконанні ТО-5.
- 36 З якою метою виконується ТО-6? З якими ТО і ПР воно може об'єднуватися?
- 37 Які роботи виконують при ПР-1 з обслуговування дизеля?
- 38 Які роботи виконують при ремонті паливної апаратури й паливної системи при ПР-1?
- 39 Надайте перелік робіт при виконанні ПР-1 оливної системи та випускної системи дизеля.
- 40 Наведіть склад робіт з обслуговування системи пожежогасіння при ПР-1.
- 41 Який склад робіт з обслуговування силового та допоміжного устаткування локомотива при ПР-1?

42 Які роботи виконують у кузові локомотива? Наведіть склад робіт з обслуговування буксового вузла та моторно-осьових підшипників.

43 Надайте перелік робіт з обслуговування електричних машин в обсязі ПР-1.

44 Надайте перелік робіт з обслуговування електронних пристроїв та електричних апаратів в обсязі ПР-1.

45 Надайте перелік робіт з обслуговування акумуляторних батарей в обсязі ПР-1.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Локомотивное хозяйство [Текст] / под ред. С. Я. Айзинбуда. – М.: Транспорт, 1986. – 263 с.

2 Айзинбуд, С. Я. Эксплуатация локомотивов [Текст] / С. Я. Айзинбуд, П. Н. Кельперис. – М.: Транспорт, 1990. – 261 с.

3 Папченков, С. И. Локомотивное хозяйство: пособие по дипломному проектированию [Текст] / С. И. Папченков. – М.: Транспорт, 1988. – 192 с.

4 Положення про планово-попереджувальну систему ремонту і технічного обслуговування тягового та моторвагонного рухомого складу (електровозів, тепловозів, електро- та дизель-поїздів) [Текст]: затв. Наказом Укрзалізниці 429-Ц/ОД від 15.10.2015 р. – К.: Укрзаліниця, 2015. – 45 с.

5 Методичні вказівки щодо проектування норм виробітку, нормованих завдань та нормативів часу на підготовчо-заклучні дії, допоміжні операції для локомотивних бригад [Текст]: затв. Наказом Укрзалізниці № 005-ЦЗ від 03.01.2006 р. – К.: Укрзаліниця, 2006. – 77 с.

6 Інструкція з технічного обслуговування електровозів і тепловозів в експлуатації [Текст]: № ЦТ-0056: затв. Наказом Укрзалізниці 670-Ц від 27.12.2012 р. – К.: Укрзаліниця, 2003. – 146 с.

7 Правила технічного обслуговування та поточних ремонтів тепловозів 2ТЕ116 [Текст]: затв. Наказом Укрзалізниці № 0043-

ЦТ від 24.07.2002 р. – К.: Тов. «НВП Поліграфсервіс», 2002. – 323 с.

8 Правила технічного обслуговування і поточного ремонту електропоїздів серії ЕПЛ2Т. ЦТ-0137 [Текст]. – К.: Укрзалізниця, 2007. – 268 с.

9 Інструкція локомотивній бригаді [Текст]: № ЦТ-0106: затв. Наказом Укрзалізниці № 876/ЦЗ від 22.11.2004 р. – К.: Укрзалізниця, 2004. – 24 с.

10 Правила капітального ремонту електровозів серій ЧС7 та ЧС8 [Текст]: ЦТ-0120. – К.: Укрзалізниця, 2006. – 176 с.

11 Правила капітальних ремонтів КР-1, КР-2 дизель-поїздів серії ДР1 в/і [Текст]: ЦТ-0125. – К.: Укрзалізниця, 2006. – 264 с.

## ДОДАТОК А

Таблиця А.1 – Середні по Укрзалізниці норми міжремонтних періодів електровозів

Вид та серія електровоза	НОРМАТИВНІ МІЖРЕМОНТНІ ПЕРІОДИ						Примітка
	Технічне обслуговування	Поточні ремонти			Капітальні ремонти		
		ТО-3 (тис. км)	ПР-1 (тис. км)	ПР-2 (тис. км)	ПР-3 (тис. км)	КР-1 (тис. км)	
	1	2	3	4	5	6	
Магістральні, в тому числі:							
- пасажирські							
ЧС2	12,5	25	150	300	600	1800	Експлуатація понад нормативного терміну служби
ЧС2	14	28	175	350	700	2100	Експлуатація в межах нормативного терміну служби або після виконання КРП
ЧС4	-	20	180	360	720	2200	
ЧС7	15	30	200	400	800	2400	
ЧС8		22	200	400	800	2400	
ВЛ60 в/і		17	165	330	660	1980	
ДСЗ		75		900		2700	
ВЛ40		20	240	480	960	2600	
ВЛ60 в/і	-	17	100	300	600	1800	Експлуатація понад подовженого нормативного терміну
- вантажні							
ВЛ8	11	22	165	330	660	1980	
ВЛ10, ВЛ11, (м)	15	30	175	350	700	2100	
ВЛ11М5 (6)		50	200	400	800 "	2400	
ВЛ80 к, т	-	18	200	400	800	2400	Експлуатація понад нормативного терміну служби до виконання КРП
ВЛ80 к, т, с	-	20	240	480	960	2600	В межах нормативного

							терміну служби або після виконання КРП
--	--	--	--	--	--	--	--

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8
ВЛ82 в/і	-	18	240	480	960	2600	Після виконання КРП
ВЛ82 в/і	-	18	200	400	800	2400	Експлуатація понад нормативного терміну служби до виконання КРП
ДЕ 1	15	30	200	400	800	2400	
2ЕС5К	-	50	250	600	-	3000	
2ЕЛ5	-	50	250	600	-	3000	
2ЕЛ4	-	50	250	600		3000	
маневрові, вивізні, гіркові (усіх серій)	/	45 доб	2 роки	4 роки	8 років	16 років	

Таблиця А.2 – Середні по Укрзалізниці норми міжремонтних періодів тепловозів (магістральні, вантажні, пасажирські, маневрові)

Вид та серія тепло- воза  1	НОРМАТИВНІ МІЖРЕМОНТНІ ПЕРІОДИ						Примітка  8
	Технічн е обслуговування	Поточні ремонти			Капітальні ремонти		
		ТО-3 тис. км/діб	ПР-1 тис. км/міс	ПР-2 тис. км/міс	ПР-3 тис. км/міс	КР-1 тис. км/р.	
2	3	4	5	6	7	8	
Магістральні: вантажні та пасажирські							
2ТЕ10 в/і	10/-	50/-	110/-	225/-	900/7	1800/13	Експлуатація понад нормативний термін



							служби
	11/-	50/-	150/-	300/-	990/7,5	1980/14	В межах нормативного терміну служби або після КРП

Продовження таблиці А.2

1	2	3	4	5	6	7	8
М62, 2М62	91/-	45/-	90/-	180/-	720/4,5	1440/9	Експлуатація понад нормативного терміну служби
	10/-	50/-	95/-	195/-	780/5	1560/10	В межах нормативного терміну служби або після КРП
	13/-	65/-	130/-	260/-	1040/6	2100/12	Після виконання глибокої комплексної модернізації новим силовим обладнанням
2М62У	9/-	45/-	90/-	180/-	720/6,0	1440/12	Експлуатація понад нормативного терміну служби
	9/-	45/-	90/-	180/-	780/6,5	1560/13	В межах нормативного терміну служби або після КРП
	13/-	65/-	130/-	260/-	1040/8	2100/15	Після виконання глибокої комплексної модернізації новим силовим обладнанням
2ТЕ116	10/-	50/-	150/-	300/-	900/8	1800/14	Експлуатація понад нормативного

							терміну служби
	11/-	55/-	165/-	330/-	990/9	1980/15,5	В межах нормативного терміну служби або після КРП

Продовження таблиці А.2

1	2	3	4	5	6	7	8
ТЕП70	10/-	50/-	150/-	300/-	900/8	1800/14	Експлуатація понад нормативного терміну служби
	11/-	55/-	165/-	330/-	990/9	1980/15,5	В межах нормативного терміну служби або після виконання КРП
ТЕП150	15/-	150	300	600	1250	2500/20	
Маневрові з електропередачею							
ЧМЕЗ в/і	-/36	-/8,5	-	-/30	-/8,5	-/17	Експлуатація понад нормативного терміну служби
ЧМЕЗ в/і	-/45	-/8,5	-	-/30	-/8,5	/17	В межах нормативного терміну служби або після виконання КРП
ЧМЕЗ в/і	-/58	-/11	-	-/39 1	-/11	-/22	Після виконання глибокої комплексної модернізації новим силовим обладнанням
ЧМЕ2	-/15	-/4		-/16			
ТУ2, ТУ7	-/15	-/2	-/8	-/16	-/5	-/10	
ТЕМ 103	600 год/ 15 доб	6250 год/ 15 міс	-	18750 год/ 45 міс	75000 год 15 р.	-	

ТЕМ 18	-/30	-/12	-/24	-/48	-/6	-/12	
Маневрові з гідропередачею							
ТГМ23, ТГМ23а, ТГК2	-/10	-/2	-/8	-/16	-/5	-/10	-
Примітка – Для маневрових тепловозів одиниця нормативного напрацювання: для ТО-3 – доба, для ПР – місяць, для КР – рік							

Таблиця А.3 – Норми міжремонтних періодів міжрегіонального моторвагонного рухомого складу

Вид та серія МВРС	НОРМАТИВНІ МІЖРЕМОНТНІ ПЕРІОДИ						Примітка
	Технічне обслуговування	Поточні ремонти			Капітальні ремонти		
	ТО-3 тис. км	ПР-1 тис. км.	ПР-2 тис. км	ПР-3 тис. км	КР-1 тис. км	КР-2 тис. км	
HRCS 2	20 (± 1800 км)	120 (±10000 км)	240 (±10000 км)	500 (±40000 км)	1 000* (±80000 км)	2000	
ЕКр1	25 (±2500 км)	125 (±12500 км)	250 (±25000 км)	500 (±100000 км)	1 000 (±50000 км)	3000	
EJ 675 Škoda	10	50	250	750	1 500		

Примітки: 1 Капітальний ремонт КР-2 електропоїздів залежно від застосованого класу ізоляції кабельно-провідникової продукції виконувати:  
 EJ 675 Škoda – один раз при досягненні 20 років;  
 ЕКр1 – не пізніше ніж через 18 років.  
 2\* Максимальний допустимий пробіг постановки електропоїздів HRCS2 на перший капітальний ремонт КР-1 (НС1) складає 1 200 000 км

Таблиця А.4 – Норми міжремонтних періодів міжрегіонального моторвагонного рухомого складу

Вид та серія МВРС	НОРМАТИВИ МІЖРЕМОНТНИХ ПЕРІОДІВ						Примітка
	Технічне обслуговування	Поточні ремонти			Капітальні ремонти		
	ТО-3 тис. км/доб	ПР-1 тис. км/доб	ПР-2 тис.км/міс	ПР-3 тис.км/міс	КР-1 тис.км/р.	КР-2 тис.км/р.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Електропоїзди							
EP9 в/і	-/7	-/50	150/-	300/-	600/-	1800/-	Експлуатація понад нормативного терміну служби
	-/7	-/60	170/-	350/-	700/-	2100/-	В межах нормативного терміну служби або після виконання

							КРП
Продовження таблиці А.4							
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>ЕР1,2 в/і, ЕД2Т</b>	<b>-/5</b>	<b>-/50</b>	<b>150/-</b>	<b>300/-</b>	<b>600/-</b>	<b>1800/-</b>	Експлуатація понад нормативного терміну служби
	<b>-/7</b>	<b>-/60</b>	<b>170/-</b>	<b>350/-</b>	<b>700/-</b>	<b>2100/-</b>	В межах нормативного терміну служби або після виконання КРП
<b>ЕПЛ9Т</b>	<b>-/7</b>	<b>-/60</b>	<b>175/-</b>	<b>350/-</b>	<b>700/-</b>	<b>2100/-</b>	
<b>ЕПЛ2Т</b>	<b>-П</b>	<b>-/60</b>	<b>175/-</b>	<b>350/-</b>	<b>700/-</b>	<b>2100/-</b>	
<b>ЕД9м</b>	<b>-/7</b>	<b>-/50</b>	<b>200/-</b>	<b>400/-</b>	<b>800/-</b>	<b>2400/-</b>	
<b>ЕД4м</b>	<b>-/7</b>	<b>-/50</b>	<b>200/-</b>	<b>400/-</b>	<b>800/-</b>	<b>2400/-</b>	
<b>Дизель-поїзди</b>							
<b>Д1</b>	<b>-/10</b>	<b>2 міс</b>	<b>-</b>	<b>150/15</b>	<b>600/5</b>	<b>1200/10</b>	
<b>ДР1</b>	<b>-/14</b>	<b>2 міс</b>	<b>100/12</b>	<b>200/24</b>	<b>600/6</b>	<b>-/12</b>	<b>-</b>
<b>ДЕЛ-02</b>	<b>10/30</b>	<b>10 0/9 міс</b>	<b>200/18</b>	<b>400/36</b>	<b>800/6</b>	<b>1600/12</b>	
<b>Дизель- поїзди 2ТЕ116, 2М62 з причіпни -ми вагонами</b>	<b>-/15</b>	<b>3 міс</b>	<b>-</b>	<b>180/18</b>	<b>720/6</b>	<b>1440/12</b>	
<b>Авто- мотриси в т. ч. АЧ-2</b>	<b>-/30</b>	<b>-/6 міс</b>	<b>150/18</b>	<b>300/36</b>	<b>900/9</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>620М</b>	<b>-/30</b>	<b>-/6 міс</b>	<b>180/12</b>	<b>360/24</b>	<b>1000/10</b>	<b>-/-</b>	
<b>630М</b>	<b>30/800 мот. год</b>	<b>150/4 тис. мот. год</b>	<b>300/8 тис. мот. год</b>	<b>600/16 тис. мот. год</b>	<b>1200/32 тис. мот. год</b>	<b>2400/64 тис. мот. год</b>	
<b>РА-2</b>	<b>-/30</b>	<b>-/6 міс</b>	<b>150/18</b>	<b>300/36</b>	<b>600/6</b>	<b>1200/12</b>	<b>1</b>