

МЕХАНІКО-ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра експлуатації та ремонту рухомого складу

О. Б. Бабанін, С. Г. Жалкін

**ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ
ЕКІПРУВАННЯ ЛОКОМОТИВІВ**

Конспект лекцій

з дисципліни

«ОСНОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ»

Харків – 2018

Бабанін О. Б., Жалкін С. Г. Організація та технологія екіпірування локомотивів: Конспект лекцій. – Харків: УкрДУЗТ, 2018. – 42 с.

Даний конспект лекцій є п'ятою частиною загального конспекту лекцій з дисципліни «Основи експлуатації локомотивів» та розкриває особливості організації і технології екіпірування локомотивів.

Розглянуто організацію екіпірування тепловозів і електровозів дизельним паливом, оливою, піском та мастильними матеріалами, наведені розрахунки щодо їх поповнення і витрати на потреби експлуатації, висвітлені принципи особливості миття і очистки тягового рухомого складу, організація із технічним обслуговуванням ТО-2, яке поєднане з екіпіруванням, складання графіка екіпірування за основними регламентними операціями.

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. 16, табл. 10, бібліогр.: 6 назв.

Конспект лекцій розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри експлуатації та ремонту рухомого складу 19 вересня 2017 р., протокол № 2.

Рецензент

проф. О. С. Крашенінін

О. Б. Бабанін, С. Г. Жалкін

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ТЕХНОЛОГІЯ ЕКІПРУВАННЯ
ЛОКОМОТИВІВ

Конспект лекцій
з дисципліни

«ОСНОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЛОКОМОТИВІВ»

Відповідальний за випуск Максимов М. В.

Редактор Решетилова В. В.

Підписано до друку 27.09.17 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 2,0. Тираж 50. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Український державний університет
залізничного транспорту,
61050, Харків-50, майдан Фейєрбаха, 7.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 6100 від 21.03.2018 р.

ЗМІСТ

1	Загальні положення.....	4
2	Екіпірування дизельних локомотивів паливом.....	6
2.1	Організація екіпірування паливом.....	6
2.2	Визначення добової витрати і експлуатаційного запасу дизельного палива та місткостей для його зберігання.....	10
3	Масильне господарство.....	12
3.1	Організація екіпірування локомотивів оливою та технічними мастилами.....	12
3.2	Визначення потреби оливи та технічних мастил.....	14
4	Екіпірування локомотивів охолоджувальною водою.....	16
4.1	Організація водопідготовки для екіпірування локомотивів.....	16
4.2	Визначення добової витрати охолоджувальної води.....	19
5	Екіпірування локомотивів піском.....	20
5.1	Пісочне господарство депо та його організація.....	20
5.2	Визначення добової витрати й експлуатаційного запасу піску та місткості складів для його зберігання.....	27
6	Пересувний екіпірувальник маневрових тепловозів.....	31
7	Миття локомотивів і моторвагонного рухомого складу.....	33
8	Графік екіпірування локомотивів, поєднаний з ТО-2.....	36
	Запитання для підготовки до модульного контролю.....	39
	Список літератури.....	43

1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Комплекс операцій щодо постачання локомотивів необхідними матеріалами для забезпечення їх працездатності під час експлуатації називають екіпіруванням.

Незалежно від вибраної системи експлуатації тягового рухомого складу при кожному основному депо є господарство екіпірування для постачання їх після поточного ремонту (ПР) і технічного обслуговування (ТО), тих, що виходять із запасу і резерву залізниці, локомотивів, зайнятих на різних видах непоїзної роботи, а також поїзних локомотивів, які безпосередньо знаходяться у експлуатації.

Як правило, екіпірування локомотивів виконується на території основних і оборотних депо і в більшості випадків поєднується з проведенням чергового технічного обслуговування ТО-2.

У комплекс пристроїв екіпірування входять: склади і обладнання для приймання, зберігання, транспортування і подачі на локомотиви екіпірувальних матеріалів; апаратура для обліку витрат і контролю якості матеріалів екіпірування; технічні засоби для виконання операцій екіпірування; необхідне оснащення робочих місць.

За характерними ознаками виробничої діяльності локомотивного депо екіпірування прийнято розподіляти за такими складовими:

- паливне господарство;
- мастильне господарство;
- господарство водопостачання;
- засоби піскопостачання;
- мийні та обдувні пристрої;
- оглядові канали;
- поворотні пристрої.

Пристрої для екіпірування розподіляються на стаціонарні і пересувні. Стаціонарні пристрої екіпірування мають постійне технічне оснащення, яке розташоване на відповідній тяговій території депо. Пересувні екіпірувальні пристрої у вигляді спеціальних поїздів або заправників на базі вантажних автомобілів можуть бути застосовані для екіпірування

локомотивів, які працюють на ділянкових станціях, маневрових локомотивів та локомотивів, що експлуатуються на новобудовах (тимчасова експлуатація), які віддалені від стаціонарних пунктів екіпірування. Пересувні пристрої екіпірування призначені для скорочення непродуктивних витрат часу на пробіг локомотива до стаціонарного пункту екіпірування. Вони особливо вигідні, коли стаціонарний пункт екіпірування знаходиться на значному віддаленні від місця постійної експлуатації локомотива, коли з міркувань технології виробництва неможливо на тривалий час відволікати локомотив від обслуговування об'єкта (аглофабрика, доменний або мартенівський цехи та ін.) або переміщення локомотива на екіпірування ускладнено завантаженістю станційних колій, складністю пропускання на екіпірування.

Однак висока вартість і складність оснащення екіпірувального поїзда роблять можливим його застосування тільки в особливих, обґрунтованих випадках, наприклад, при будівництві нових залізничних колій та в екстремальних умовах при природних лихах – землетрусах, буревіях із порушенням енерго- та газопостачання та ін. Крім того, пересувні екіпірувальні поїзди при їх застосуванні потребують окремого тепловоза, займають залізничний напрямок та станційні колії, мають складності при заїзді на місце екіпірування локомотива.

Коли застосовується електрична тяга, уся манєврова робота, як правило, виконується манєвровими тепловозами. Тому, крім стаціонарних пристроїв для екіпірування електровозів, необхідно мати додаткове обладнання, яке дозволяє виконувати також екіпірування манєврових тепловозів.

У деяких випадках екіпірування поїзних локомотивів може здійснюватися безпосередньо на приймально-відправних коліях станції. Це пов'язано із високою інтенсивністю руху вантажних поїздів і неможливістю (через значні витрати часу) заїзду на стаціонарне екіпірування. Для цього виділені приймально-відправні колії, куди прибувають вантажні поїзди, обладнуються необхідним устаткуванням, яке дозволяє екіпірувати локомотив паливом, оливою й іншими екіпірувальними матеріалами без відчеплення його від поїзда.

2 ЕКІПРУВАННЯ ДИЗЕЛЬНИХ ЛОКОМОТИВІВ ПАЛИВОМ

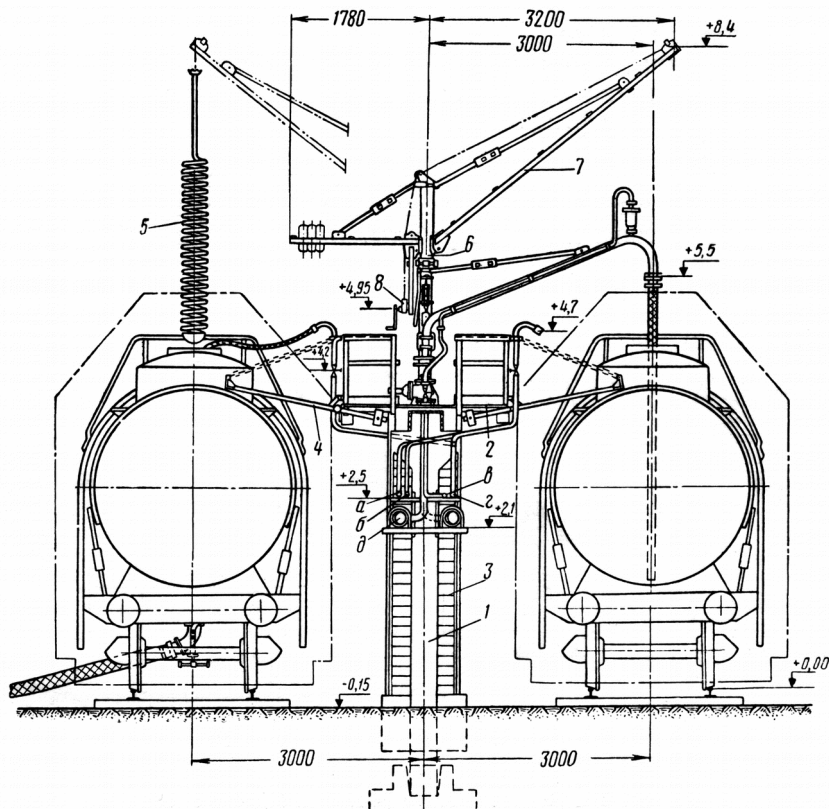
2.1 Організація екіпування паливом

Пристрої паливного господарства повинні забезпечувати швидке постачання локомотивів дизельним паливом, його приймання та належне зберігання.

Для виконання цих умов необхідно мати:

- пристрої, за допомогою яких здійснюється зливання палива із залізничних цистерн;
- пристосування, які забезпечують (в разі необхідності) прогрівання палива в цистернах і сховищах;
- резервуари для зберігання палива, яке зливається із залізничних цистерн;
- насоси та допоміжне обладнання за допомогою якого здійснюється перекачування палива;
- роздавальні пристрої для безпосереднього заправлення локомотивів паливом;
- мережу трубопроводів, по яких здійснюється зливання, перекачування і видача палива на локомотиви;
- будівлі у яких розміщується насосна, комора, роздавальна, лабораторія, а також інші необхідні приміщення.

Дизельне паливо надходить у локомотивне депо у залізничних цистернах. Його зливання може бути здійснене як через верхні ковпаки цистерн, так і через їх нижні зливні пристрої. Для виконання цих операцій на території паливних складів локомотивного депо будуються спеціальні зливні естакади (рисунок 1).

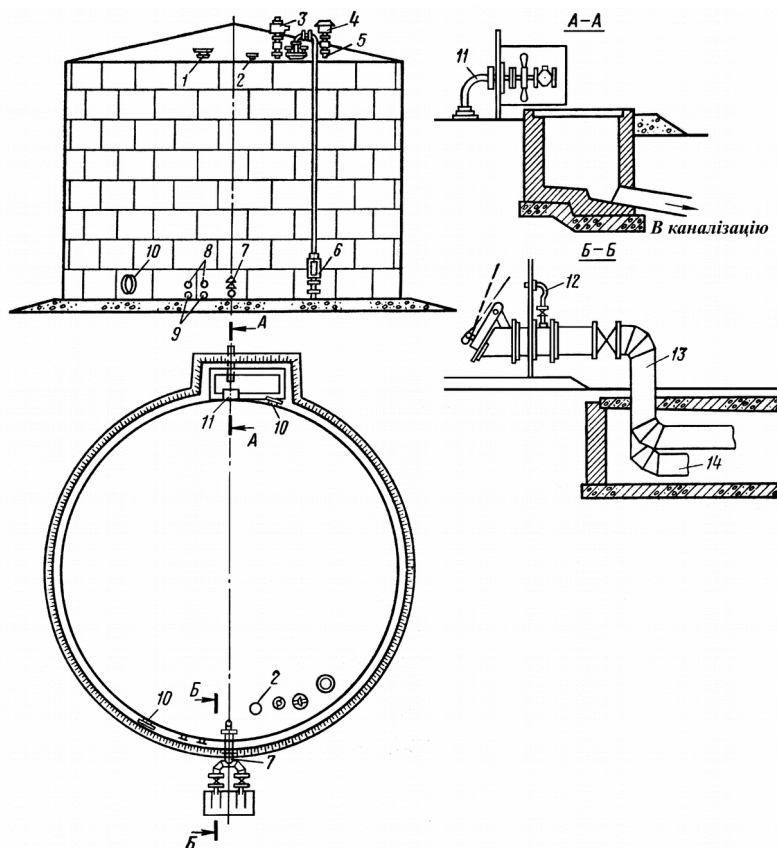


a – паропровід; *б* – конденсатопровід; *в* – вакуумний трубопровід; *г* – трубопровід для зачистки; *д* – трубопровід дизельного палива

Рисунок 1 – Зливна двостороння естакада

Зливні естакади розташовуються уздовж залізничних колій, на яких здійснюється нагрівання і зливання палива (фронт зливання). Довжина цього фронту визначається виходячи з необхідності зливання з потрібної кількості цистерн відповідно до встановлених технічних умов.

Матеріалом для зливних естакад слугує залізобетон і метал. На рисунку 1 наведена двостороння зливна естакада із збірних залізобетонних конструкцій. Основними елементами у ній є опорні стояки 1 з фундаментами, ходова площадка 2 з поруччям, сходи 3 і відкидні містки 4. Крім того на естакаді встановлюються поворотні стояки 6 з підймальними кранами 7, за допомогою яких виконуються підйом і опускання розігрівуючих елементів дизельного палива 5 перед його зливанням.



1 – світловий люк; 2 – люк для замірів; 3 – механічний дихаючий клапан; 4 – гідравлічний запобіжний клапан; 5 – вогневий запобіжний клапан; 6 – прилад для виміру рівня палива; 7 – приймально-роздавальний патрубок; 8 – патрубки для уведення пари; 9 – патрубки для виходу конденсату; 10 – люк-лаз; 11 – сифонний кран; 12 – перехідний пристрій; 13, 14 – всмоктувальний і нагнітальний трубопроводи

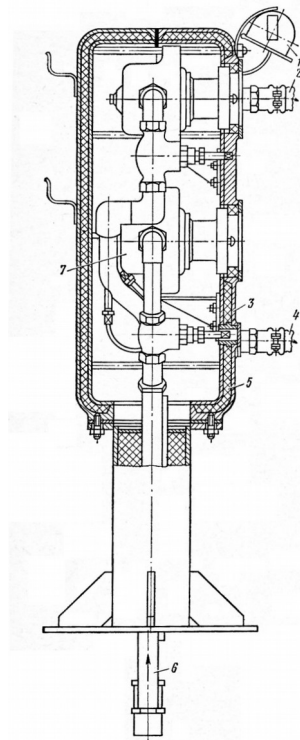
Рисунок 2 – Металевий наземний резервуар зварної конструкції для зберігання палива

Дизельне паливо після його зливання зберігається в металевих наземних резервуарах, які мають зварну конструкцію (рисунок 2). Цей резервуар обладнується спеціальними пристроями, які забезпечують його нормальну експлуатацію.

До них зокрема відносяться: дихаючий і запобіжний клапани, вогневі запобіжники, оглядові і замірні пристрої, сходи, огорожувальні решітки і ін. Кожний резервуар в обов'язковому порядку обладнується протипожежними пристроями. Наземні паливні резервуари встановлюють на піщаній основі (подушці) і

в обов'язковому порядку огорожуються земляним валом, висотою не менше 1 м.

Подача дизельного палива на тепловози і дизель-поїзди з резервуарів здійснюється по трубопроводах за допомогою спеціальних насосів з електричним приводом. Це паливо надходить на спеціальні роздавальні колонки, які встановлюються між екіпірувальними коліями і мають дистанційне управління насосами (рисунок 3).



1 – світильник; 2,4 – трубопроводи для подачі дизельного палива на локомотив; 3 – корпус колонки; 5 – ізоляція; 6 – трубопровід для підведення дизельного палива; 7 – лічильник для вимірювання кількості дизельного палива, яке подається на локомотив

Рис. 3. Роздавальна колонка для дизельного палива

Кількість дизельного палива, яке видається на локомотиви, визначається за показанням об'ємно-рідинних лічильників циферблатного або цифрового типу.

2.2 Визначення добової витрати і експлуатаційного запасу дизельного палива та місткостей для його зберігання

Розміри та потужності екіпірувального господарства визначаються сумарною добовою витратою дизельного палива, яку можна отримати з виразу

$$E_{\text{д.пал}} = a_{\text{д.пал}}^{BT} E_{\text{д.пал}}^{BT} + a_{\text{д.пал}}^M E_{\text{д.пал}}^M + E_{\text{д.пал}}^{PB}, \quad (1)$$

де $E_{\text{д.пал}}^{BT}$ – добові витрати дизельного палива локомотивами для вантажного руху поїздів, кг;

$E_{\text{д.пал}}^M$ – добова витрата палива локомотивами, які зайняті маневровою роботою, кг;

$E_{\text{д.пал}}^{PB}$ – добова витрата палива на реостатні випробування локомотивів після ремонту, кг;

$a_{\text{д.пал}}^{BT}$, $a_{\text{д.пал}}^M$ – коефіцієнти, які враховують частку палива, що видається на локомотиви відповідного виду руху з цього складу. Значення $a_{\text{д.пал}}^{BT}$ приймається в залежності від кількості пунктів екіпірування. Для маневрових локомотивів приймається $a_{\text{д.пал}}^M = 1$, для вантажних рекомендується $a_{\text{д.пал}}^{BT} = 0,2 \dots 0,3$.

Складові частини цього виразу розраховуються за наступними формулами.

Добова витрата дизельного палива локомотивами для вантажного руху, кг,

$$E_{\text{д.пал}}^{BT} = \sum 2L_i n_i Q_i e_{\text{д.пал}}^{BT} 10^{-4}. \quad (2)$$

Добова витрата палива локомотивами які зайняті маневровою роботою, кг,

$$E_{\text{д.пал}}^M = \sum N_m t_m e_{\text{д.пал}}^M, \quad (3)$$

де N_m – парк маневрових локомотивів, що експлуатується;

t_m – середньодобовий час роботи локомотивів;

$e_{\text{д.пал}}^M$ – норма витрат дизельного палива за 1 год роботи на маневрах, кг.

Добова витрата палива на реостатні випробування локомотивів після виконання їм ПР-1, ПР-2, ПР-3, КР-1 та КР-2 визначається як, кг,

$$E_{\text{д.пал}}^{PB} = \sum N_{PB}^i e_{PB}^i, \quad (4)$$

де N_{PB}^i – кількість локомотивів, що проходять реостатні випробування після i -го виду ремонту за добу;

e_{PB}^i – норма витрати палива на реостатні випробування після i -го виду ремонту, кг (таблиця 1).

Таблиця 1 – Витрати палива, на реостатні випробування тепловозів після ремонту (на одну секцію)

Серія локомотива	Витрати палива на ремонт, кг	
	ПР-1, КР-1, КР-2	ПР-2, ПР-3
2ТЕ10(в/і), 2ТЕ116, М62(в/і)	300	1000
ЧМЕ3(в/і), ТЕМ2(в/і)	140	500

Загальна місткість складу дизельного палива визначається як, кг,

$$E_{\text{д.пал}}^{CK} = K_{II} E_{\text{д.пал}} T_{\text{д.пал}}^{\text{Зан}} + E_{\text{д.пал}}^{\text{Рез}}, \quad (5)$$

де K_{II} – поправковий коефіцієнт, який враховує збільшення витрати палива при зниженні температури повітря;

$E_{\text{д.пал}}$ – добова витрата палива, кг;

$T_{\text{д.пал}}^3$ – кількість діб, на які створюється запас палива.

Приймається $T_{\text{д.пал}}^3 = 15 \dots 30$ діб;

$E_{\text{д.пал}}^{\text{Рез}}$ – запас дизельного палива, який є резервом залізниці, кг.

Запас дизельного палива який є резервом залізниці, приймається згідно з виразом, кг,

$$E_{\text{д.пал}}^{\text{Рез}} = (0,05 \dots 0,15) K_{II} E_{\text{д.пал}} T_{\text{д.пал}}^{\text{Зан}}. \quad (6)$$

Загальний обсяг запасу дизельного палива отримується як, м^3 ,

$$V_{\Pi}^{ЗАГ} = \frac{0,001E_{\text{д.пал}}^{СК}}{\gamma_{\text{д.пал}}}, \quad (7)$$

де $\gamma_{\text{д.пал}}$ – густина палива; $\gamma_{\text{д.пал}} = 0,83 \dots 0,86 \text{ т/м}^3$.

Згідно з визначеними даними здійснюється вибір необхідних резервуарів для зберігання палива, відповідно до таблиці 2.

Таблиця 2 – Основні розміри паливних резервуарів

Тип резервуара та ємність	Основні розміри, м		Діаметр опори під днище, м
	діаметр	висота	
РВС-5000	23	12	25
РВС-3000	18,1	11,7	20
РВС-2000	15,3	11,7	16,7
РВС-1000	12	9,6	13,5
РВС-700	10,7	8,2	12,1
РВС-400	8	8,2	9,5

3 МАСТИЛЬНЕ ГОСПОДАРСТВО

3.1 Організація екіпірування локомотивів оливою та технічними мастилами

Мастильне господарство має багато схожих рис із паливним господарством. До основного обладнання мастильного господарства відносяться пристрої для зливання оливи, резервуари для зберігання свіжих і відпрацьованих мастильних матеріалів з приладами для їх підігрівання, фільтрації та виміру кількості, насосні установки і трубопровідні мережі для їх транспортування. Потужність і кількість пристроїв мастильного господарства визначається витратою цих матеріалів для забезпечення експлуатації локомотивів.

Оскільки оливи (дизельна, осьова, компресорна і ін.) мають значну залежність їх густини від температури навколишнього середовища, тому їх у окремі сезонні періоди необхідно розігрівати. Для розігрівання нафтопродуктів у цистернах можуть застосовуватися парові або електричні підігрівачі різних конструкцій. Найбільшого поширення набула конструкція переносного парового підігрівача, яка наведена на рисунку 4.

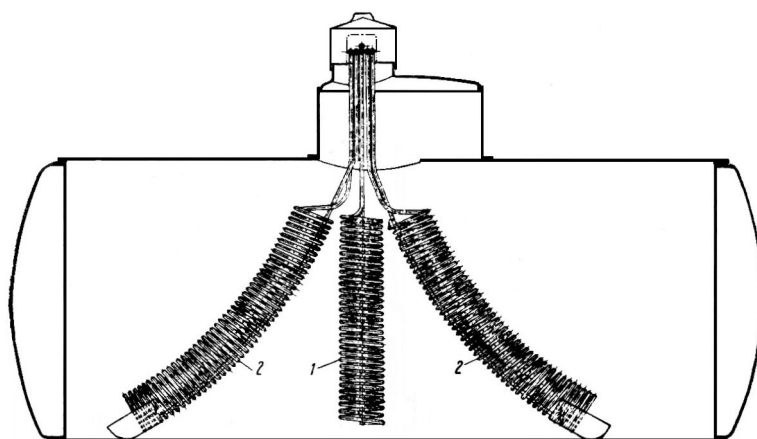


Рисунок 4 – Паровий змійовиковий підігрівач

Такий підігрівач складається з трьох секцій змійовиків, центральної 1 та двох бокових 2. Загальна площа нагрівання, включаючи з'єднання секцій, складає $10,1 \text{ м}^2$. Спочатку в цистерну спускається центральна секція підігрівача, а потім заводяться бокові і з'єднуються з центральною за допомогою спеціальних патрубків.

Резервуари для зберігання дизельної оливи конструктивно аналогічні паливним сховищам і, як правило, розміщуються на площі єдиного резервуарного парку. Відцентрові й інші насоси, спеціалізовані для перекачування оливи встановлюються на єдиній насосній станції.

При організації мастильного господарства велике значення має транспортування цих матеріалів до сховищ і видачі на локомотиви. Це здійснюється за допомогою відповідної мережі трубопроводів. Трубопроводи для оливи, води, конденсату і пари прокладаються в спеціальних каналах, які виконуються із цегли або збірних залізобетонних блоків. Зверху ці канали перекриваються знімними залізобетонними плитами. Це додає

зручності обслуговуючому персоналу під час огляду або ремонту цього обладнання.

Подача на локомотиви дизельної оливи здійснюється аналогічно подачі дизельного палива через спеціальні роздавальні колонки.

Для зберігання експлуатаційного запасу мастильних і обтиральних матеріалів, як правило, біля пункту екіпірування створюються комори і роздавальні. У цих приміщеннях поздовж стін на опорних кронштейнах встановлюються витратні баки і необхідні пристрої для підготовки мастил до їх видачі. Видача мастильних матеріалів, гасу, консистентних мастил і обтиральних матеріалів локомотивним бригадам і іншим споживачам здійснюється в роздавальній, яка розміщується поряд із коморою.

3.2 Визначення потреби оливи та технічних мастил

Сумарна добова витрата мастил на експлуатацію локомотивів визначається за формулою, кг,

$$E_m = \Sigma (\alpha_m E_o^{диз} + \alpha_m E_m^{EP}), \quad (8)$$

де $E_o^{диз}$ – добова витрата дизельної оливи, кг;

E_m^{EP} – добова витрата мастила електрорухомим складом, кг;

α_m – коефіцієнт, що враховує частку оливи, яка видається на відповідну серію локомотива з цього складу. Приймається в залежності від кількості пунктів екіпірування так само, як і для дизельного палива.

Складові частини цього виразу розраховуються за наступними формулами.

Добова витрата дизельної оливи нормується у відсотках від витрати дизельного палива й визначається за формулою, кг,

$$E_o^{диз} = \Sigma E_{д.пал} 0,01 e_{диз.о.}, \quad (9)$$

де $\Sigma E_{д.пал}$ – добова витрата дизельного палива усіма дизельними локомотивами, кг;

$e_{диз.о.}$ – норма витрати дизельної оливи для експлуатаційних потреб у відсотках від витрат дизельного палива (таблиця 3).

Добова витрата компресорної оливи для електрорухомого складу визначається за формулою, кг,

$$E_m^{EP} = \frac{L_p \alpha_m^{комп} 10^{-3}}{365}, \quad (10)$$

де L_p – величина річного пробігу локомотивів, лок.км;

$\alpha_m^{комп}$ – норма витрат компресорної оливи на 1000 лок. км, яка наведена у таблиці 3.

Таблиця 3 – Норми витрат мастил на експлуатацію локомотивів

Серія локомотива	Норма витрати мастила	
	Дизельна олива (у % від $E_{д.нал.}$)	Компресорне мастило (кг/1000 км)
Тепловози		
ТЕП150	1,7	0,15
2ТЕ10 (в/і)	1,9	0,30
М62 (в/і)	1,9	0,15
2ТЕ116	1,7	0,13
ЧМЕ3 (в/і)	1,5	0,15
ТЕМ2 (в/і)	1,5	0,15
ТЕМ103	1,5	0,10
ТГМ23	3,5	0,15
Електровози		
ВЛ8, ВЛ10, ВЛ11	-	0,20
ВЛ60, ВЛ80, ВЛ82	-	0,18
ДЕ1, 2ЕЛ5, 2ЕС5К	-	0,15

Загальна місткість складу для зберігання оливи визначається з формули, м³,

$$V_{скл} = \frac{0,001 E_o^{диз} t_o}{\gamma_o}, \quad (11)$$

де $E_o^{диз}$ – сумарна добова витрата оливи, кг;

t_o – кількість діб запасу i -го сорту оливи. Встановлюється від 20 до 30 діб, у залежності від дальності її транспортування;

γ_o - густина оливи; $\gamma_o = 0,89...0,91$ т/м³.

4 ЕКІПРУВАННЯ ЛОКОМОТИВІВ ОХОЛОДЖУВАЛЬНОЮ ВОДОЮ

4.1 Організація водопідготовки для екіпування локомотивів

Для постачання дизельних локомотивів охолоджувальною водою на пунктах екіпування створюється відділення водопідготовки.

Вода через свою якість (наявність шкідливих домішок, незадовільний хімічний склад і ін.) у її звичайному вигляді не може бути застосована для систем охолодження дизельних локомотивів. Тому у спеціальних відділеннях здійснюють перетворення і підготовку охолоджувальної води, придатної для систем охолодження дизельних локомотивів, яка відповідає встановленим технічним умовам, що наведені у таблиці 4.

У цьому відділенні також може здійснюватися одержання дистильованої води для обслуговування акумуляторних батарей локомотивів.

Таблиця 4 – Технічні вимоги на охолоджувальну воду

Найменування показника	Од. виміру	Значення
Загальна жорсткість	мг екв/л	до 0,3
Вміст хлоридів	мг/л	не більше 50
Загальна лужність	мг екв/л	1,5-2,5
Вміст фосфорного ангідриду (P_2O_5)	мг/л	15-25
Вміст хромового ангідриду (CrO_3)	мг/л	до 1500
Вміст зважених часток	-	не доп.

Для приготування охолоджувальної води організовується спеціальне водопідготувальне відділення, яке обладнується

водопроводом, каналізацією, опаленням, вентиляцією, електроосвітленням та підведенням пари. У цьому відділенні встановлюється наступне технологічне обладнання (таблиця 5).

Таблиця 5 – Обладнання для відділення водопідготовки

Найменування обладнання	Кількість
Бак для кип'яченої води та її хімічної обробки	1
Бак для приготування і видачі води на локомотиви	2
Витискальний бак для хімікатів	2
Водяний фільтр	2
Відцентровий насос з електродвигуном	2
Витяжна шафа	1
Пароструминний нагрівач	1
Ваги настільні	1
Ящик з кришкою на два відділення	1

Добова потреба хімікатів, які необхідні для обробки охолоджувальної води, визначається виходячи з її добової витрати на експлуатацію локомотивів, що знаходяться в експлуатації, та після виконання ремонту. Протикорозійні присадки додають у воду в розчиненому вигляді. Після цього для отримання однорідного розчину воду нагрівають до температури 40÷60 °С і впродовж 10÷15 хв ретельно перемішують.

Бак для приготування охолоджувальної води має спеціальну конструкцію, яка наведена на рисунку 5.

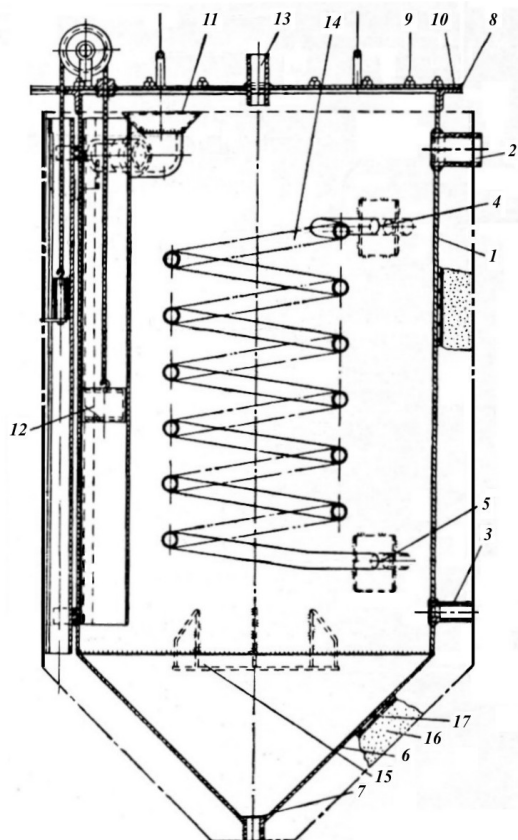


Рисунок 5 – Бак для приготування охолоджувальної води

Його циліндрична частина 1 зварюється із сталевих листів і має чотири вхідних отвори, які слугують для: набору води у бак 2, забору води з баку 3, уведення змієвика в бак 4, 5. Бак, у якому здійснюється кип'ятіння води, обладнується додатковим отвором, у який уводиться пароструминний нагрівач. Нижня частина бака 6 зварна, конічної конструкції з вихідним патрубком 7 для спускання продуктів відстою і води, коли виконується його очистка та промивка. Для того щоб можна було зливати рідину, коли бак переповнюється, він обладнується спеціальною зливною воронкою 11. Контроль за рівнем води у баку здійснюється за допомогою поплавкового покажчика 12. Кришка бака обладнується вентиляційним патрубком 13. Підігрівання води у баку здійснюється змієвиковим паровим підігрівачем 14. Для зберігання постійної температури у баку він ізолюється спеціальним термоізолюючим матеріалом 16. Встановлюється бак на спеціальні кронштейни 15.

За технологією водопідготовки здійснюється постійний нагляд з боку деповської хімлабораторії.

Поповнення водою систем охолодження дизельних локомотивів на пункті екіпірування здійснюється за допомогою спеціального відцентрового насоса та заправними водяними колонками, які за конструкцією аналогічні паливним і мастильним роздавальним колонкам. Насоси дистанційно управляються безпосередньо з екіпірувальних позицій.

4.2 Визначення добової витрати охолоджувальної води

Добова витрата охолоджувальної води $V_{заг}$ для тепловозних дизелів визначається за формулою

$$V_{заг} = V_e + V_p, \quad (12)$$

де V_e – витрата охолоджувальної води на потреби експлуатації, л;
 V_p – витрата охолоджувальної води на потреби ремонту тепловозів, л.

Витрата охолоджувальної води на потреби експлуатації визначається за формулою, л,

$$V_e = \Sigma 2L_i n_i e_B^{\Pi} a_B 10^{-3} + N_m e_B^M, \quad (13)$$

де $\Sigma 2L_i n_i$ – величина добового пробігу поїзних локомотивів, км;
 e_B^{Π} – норма витрати води одним поїзним локомотивом на 1000 лок.км, яка приймається відповідно до таблиці 6, л;
 a_B – коефіцієнт, який ураховує кількість води, що отримується локомотивом у даному депо (або пункті обертання). Приймається в залежності від кількості пунктів екіпірування;
 e_B^M – норма витрати води одним маневровим тепловозом, яка складає 10 л/доб.

Витрата охолоджувальної води на потреби ремонту локомотивів визначається за формулою, л,

$$V_p = \frac{(N_{\Pi\Pi-3} + N_{\Pi\Pi-2} + N_{\Pi\Pi-1}) \cdot V_B}{D} \cdot \mu_B, \quad (14)$$

де $N_{\text{ПР-3}}$, $N_{\text{ПР-2}}$, $N_{\text{ПР-1}}$ – відповідно річна програма поточних ремонтів ПР-3, ПР-2 та ПР-1;

D – кількість днів у році;

μ_B – коефіцієнт, який ураховує непланову зміну води у системі охолодження локомотива; приймається $\mu_B = 1,1 \dots 1,2$;

V_B – місткість води у системі локомотива, яка приймається відповідно табл. 6.

Таблиця 6 – Норма витрати охолоджуючої води та місткість її у системах охолодження локомотивів

Серія тепловозів	Місткість системи для води для 1 секції, л	Витрати води, л, на 1000 лок.км
ТЕП150	800	100
2ТЕ10 (в/і)	2x1450	150
М62 (в/і)	950	60
2ТЕ116	2x1250	100
ТЕМ2, ЧМЕ3 (в/і), ТЕМ103	800	30

5 ЕКШРУВАННЯ ЛОКОМОТИВІВ ПІСКОМ

5.1 Пісочне господарство депо та його організація

Для збільшення коефіцієнта зчеплення коліс локомотива з рейками і запобігання їх буксуванню у складних погодних умовах використовують дрібний кварцовий пісок. Його, за допомогою спеціальних пристроїв подають перед колом кочення колісної пари і рейкою. Попадаючи на рейки, цей пісок з достатньо твердими і міцними зернами заповнює величезну кількість западин і заглиблень на поверхнях рейки та бандажу, збільшуючи тим самим кількість точок їх взаємного зіткнення. В результаті цього значно покращується зчеплення коліс з рейками.

Пісок, який використовується в пісочницях локомотивів, повинен відповідати таким основним вимогам:

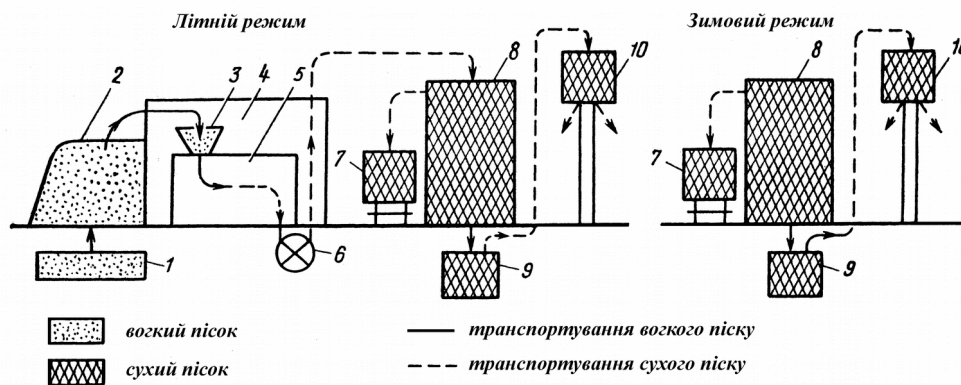
- вільно і рівномірно проходити по пісочних трубах, не забиваючи їх грудками і не створюючи його накопичення;
- не злежуватися та не злипатися у пісочних бункерах локомотива під час його руху, залишаючись весь час (незалежно від кліматичних і інших умов) у сипучому стані;
- бути визначеної крупності, тому що дрібні частки піску досить легко здуваються з рейок, а крупні погано втримуються у шорсткості їх поверхні;
- володіти достатньою твердістю і міцністю;
- не всмоктувати вологу з повітря і не відволожуватися у пісочницях локомотивів та піскоподавальних бункерах;
- легко віддавати вологу, не знижуючи своїх якостей під час нагрівання у сушильних печах.

Вологість піску, який подається в пісочниці локомотива, не повинна перевищувати 0,5 %, тому що більш вологий пісок виявляє схильність до злежування, прилипає до стінок піскоподавальних труб і може викликати повне закупорювання системи піскоподачі на локомотиві.

Наведені умови потребують спеціальної технології обробки піску, тобто його сушіння і просіювання. Виходячи з цього організовується спеціальний комплекс пристроїв господарства піскопостачання, який у свою чергу складається із складів для зберігання вогкого і сухого піску, піскосушарного обладнання, обладнання і комунікацій для транспортування піску до місця зберігання та подачі на локомотиви. Кількість пристроїв та їх потужність визначається добовою витратою піску у метрах кубічних (м³).

Виходячи з різних умов може бути застосована така організація пісочного господарства (рисунок 6):

- централізована, за схемою: кар'єр – склад вогкого піску – піскосушарка – спецвагони для транспортування сухого піску – склад сухого піску – роздавальні бункери – локомотив;
- децентралізована за схемою: кар'єр – вагони для транспортування вогкого піску – склад вогкого піску – піскосушарка – склад сухого піску – роздавальні бункери – локомотив.



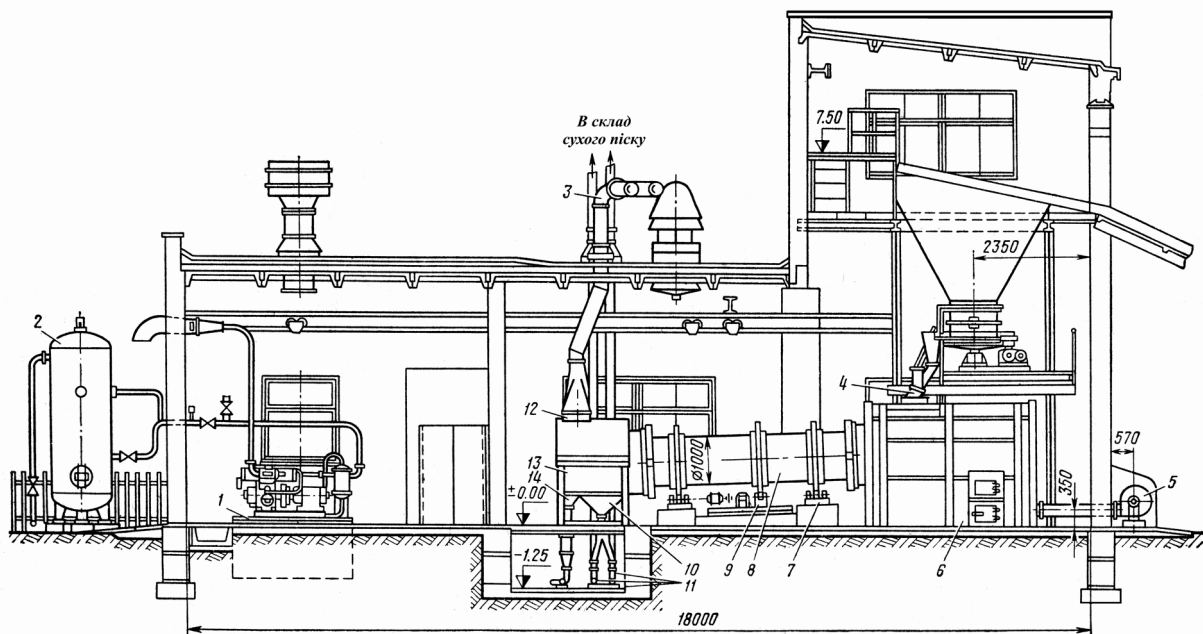
1 – вагони з вогким піском; 2 – склад вогкого піску; 3 – приймальний бункер піскосушарної печі; 4 – піскосушарка; 5 – барабанна піскосушарка; 6 – витискальний пристрій для подачі піску; 7 – вагон для перевезення сухого піску; 8 – баштовий склад сухого піску; 9 – ємність для сухого піску; 10 – піскороздавальні бункери

Рисунок 6 – Принципові технологічні схеми організації піскоподачі

Як правило, вогкий пісок складається на відкритій площі біля приміщення піскосушарки. Розвантаження вогкого піску із вагонів здійснюється за допомогою спеціальних грейферних кранів.

Транспортування вогкого піску зі складу до сушарної печі може здійснюватися за допомогою скреперного пристрою, скіпового підйомника або стрічкового транспортера.

На залізницях для сушіння піску найбільшого поширення набули барабанні сушарки СОБУ-1, СОБУ-1м і СОБУ-2 (сушарка вогнева барабанна вугільна). Вони розрізняються між собою діаметром і довжиною барабана, частотою його обертання й відповідно продуктивністю. Розташування обладнання у приміщенні піскосушарки наведено на рисунку 7.



1 – компресорна установка; 2 – резервуар для стиснутого повітря; 3 – димовсмоктувальна установка; 4 – патрубок для завантаження вогкого піску; 5 – обладнання для дугтя у піч; 6 – топка; 7 – опорний пристрій; 8 – сушарний барабан; 9 – привід барабанної сушарки; 10 – бункер сухого піску; 11 – приймальні патрубки; 12 – патрубок димовитяжної системи; 13 – розвантажувальна камера; 14 – ємність для накопичення відсіву піску

Рисунок 7 – Розташування обладнання у приміщенні піскосушарки

Процес сушіння піску у барабанних піскосушарках відбувається наступним чином. Вогкий пісок надходить в обертовий, нахилений під кутом $3\div 5^\circ$ у бік розвантажувальної камери сталевий барабан, усередині якого проходять гарячі гази з топкової камери. Переміщаючись за гвинтовою лінією у бік розвантажувальної камери й перемішуючись при цьому з гарячими газами в осередках барабану, пісок поступово й рівномірно висушується, а продукти згоряння й волога, що випарувалася, виходять через димар в атмосферу за допомогою спеціального димовсмоктувального пристрою. Просушений пісок просівається в розвантажувальній камері через сито з розміром отворів 2 мм і надходить у пневмотранспортну установку для подачі в баштовий склад, а потім за допомогою додаткових витискальних баків – до роздавальних бункерів. Барабанні сушарки працюють за прямотруминним принципом, при якому

напрямок руху піску й гарячих газів збігається, чим досягається більш ефективне використання тепла продуктів згоряння.

Сучасні склади сухого піску будуються у вигляді критих приміщень залізобетонної конструкції баштового типу (рисунок 8).

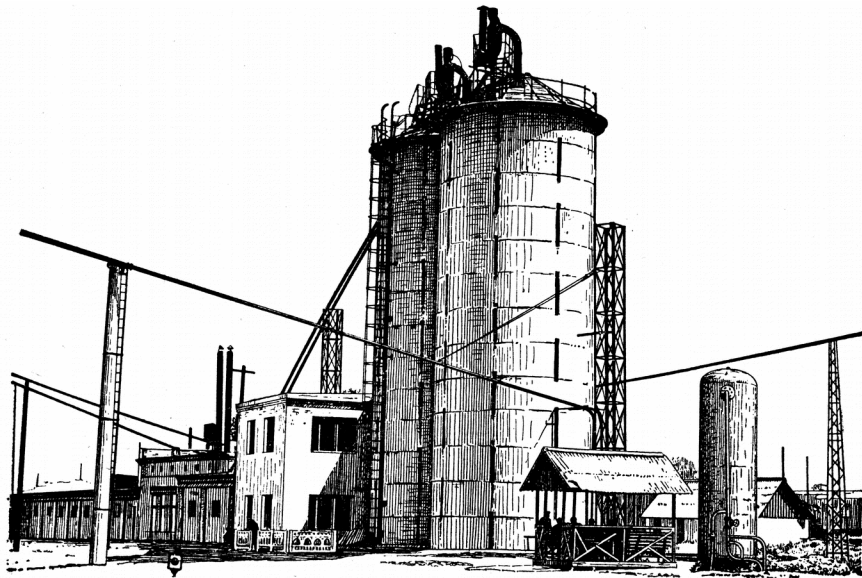
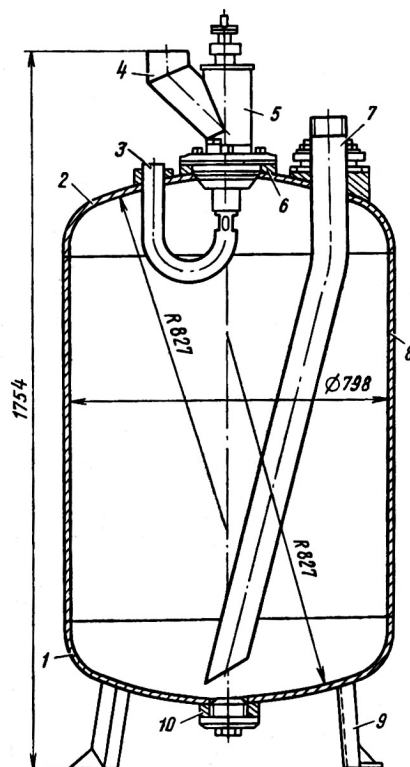


Рисунок 8 – Загальний вигляд баштового складу сухого піску

Сухий пісок до роздавальних пристроїв транспортується пневматичним способом. У цьому випадку використовують пристрої витискального типу, які працюють на стиснутому повітрі від компресорів, а також вентиляторні, що діють за принципом ежекції.

У витискальних установках пісок із сушарки через систему сит надходить самопливом у витискальний бак (рисунок 9), звідки витісняється повітрям, що нагнітається компресором, і подається по трубах у склад сухого піску або безпосередньо у піскороздавальні бункери.



1,2 – нижнє і верхнє днища баку; 3 – трубка стиснутого повітря;
 4 – піскопідводний патрубок; 5 – автоматичний клапан; 6 – люк;
 7 – відросток піскопроводу; 8 – циліндрична обичайка; 9 – опора баку;
 10 – заглушка

Рисунок 9 – Витискальний бак

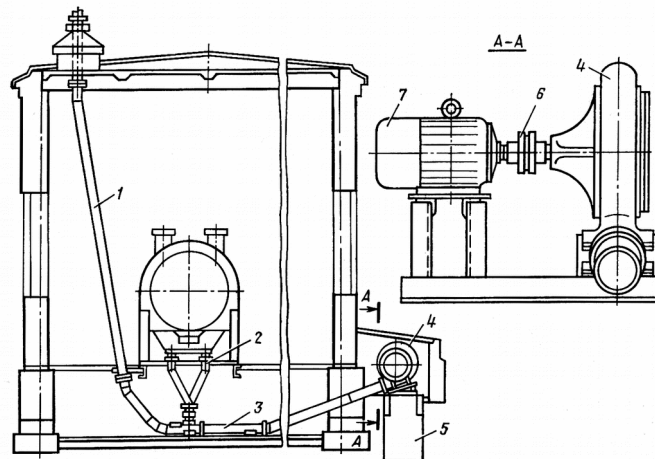
Робота витискальної піскороздавальної транспортної установки заснована на використанні енергії стисненого повітря, яка отримує необхідну швидкість за рахунок різниці тисків у витискальному баку й у піскороздавальному бункері, що сполучається із зовнішнім середовищем. Пісок надходить у витискальний бак по піскоподавальному патрубку 4 через відкритий автоматичний клапан 5, який закривається при транспортуванні піску до роздавального бункера й знову відкривається, коли бункер заповнюється піском.

З витискального баку пісок витісняється стисненим повітрям у піскопровід до роздавального бункера через відросток 7, що опущений до днища витискального баку.

При вентиляторній піскоподачі (рисунок 10) пісок із сушарки надходить через завантажувач 2 у нагнітальний трубопровід 3, захоплюється повітрям, що подається від

вентилятора 4 з високим тиском напору і далі транспортується так само, як при витискальній системі.

Найбільшого поширення набули піскоподавальні пристрої витискального типу. До їх головних переваг належить можливість транспортування піску на значну відстань – до 200 м по трубах порівняно малого діаметра.

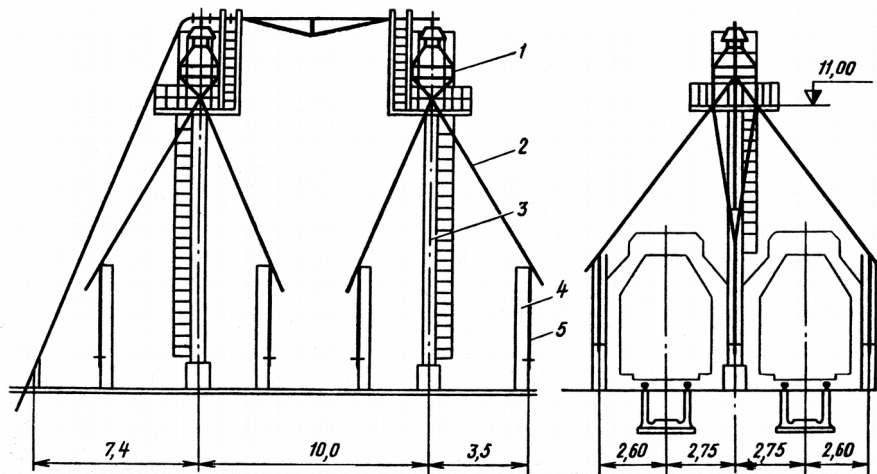


1 – піскопровід; 2 – завантажувач; 3 – нагнітальний трубопровід; 4 – вентилятор; 5 – фундамент; 6 – пружна муфта; 7 – електродвигун

Рисунок 10 – Вентиляторна система піскоподачі

Необхідно зазначити, що вентиляторна система відрізняється простотою влаштування й обслуговування, вимагає менших капітальних витрат на будівництво й споживає менше електроенергії, але забезпечує подачу піску на відстань усього лише на 50÷70 м.

Піскороздавальні пристрої (рисунок 11) встановлюють у міжколійях екіпірувальних позицій на залізобетонних опорах, а також на порталах і естакадах, які перекривають колії, призначені для екіпірування локомотивів. Ємність піскороздавальних бункерів повинна забезпечувати запас піску в розмірі не менш тригодинної витрати. Залежно від цього підбирається потрібна кількість бункерів типових розмірів ємністю не менше 3 м³.



1 – бункер; 2 – піскороздавальна труба; 3 – опора бункера; 4 – опора піскороздавальної труби; 5 – роздавальний рукав

Рисунок 11 – Піскороздавальні пристрої у пункті екіпірування

5.2 Визначення добової витрати й експлуатаційного запасу піску та місткості складів для його зберігання

Загальна добова витрата піску для постачання локомотивів визначається за формулою, м³,

$$W_{\Pi}^{заг} = W_{\Pi}^{\prime} + W_{\Pi}^{\prime\prime}, \quad (15)$$

де W_{Π}^{\prime} – добова витрата піску вантажними локомотивами, м³;

$W_{\Pi}^{\prime\prime}$ – добова витрата піску маневровими тепловозами, м³.

Добова витрата піску вантажними локомотивами визначається за формулою, м³,

$$W_{\Pi}^{\prime} = \frac{2 \sum L_i n_i Q_i e_{\Pi}}{10^6}, \quad (16)$$

де e_{Π} – середня норма витрати піску на 10⁶ ткм бруто вантажними локомотивами, м³. Приймається згідно з таблицею 7.

Добова витрата піску маневровими тепловозами визначається як, м³,

$$W_{\Pi}'' = N_{\Pi}^{\text{ман}} e_{\Pi}^{\text{ман}}, \quad (17)$$

де $N_{\Pi}^{\text{ман}}$ – кількість маневрових локомотивів, що екіпіруються піском;

$e_{\Pi}^{\text{ман}}$ – норма витрати піску за добу роботи маневрового локомотива. Приймається у межах $0,8 \div 1,0 \text{ м}^3$.

Таблиця 7 – Середні норми витрат піску вантажними локомотивами, м^3 на 10^6 ткм брутто

Серія тепловоза	Маса поїзда, т					
	2500	3000	3500	400	4500	5000
ТЕП150	0,08	0,08	0,07	0,06	0,06	0,06
2ТЕ10Л в/і	0,12	0,14	0,15	0,18	0,19	0,22
2ТЕ116	0,11	0,15	0,19	0,19	0,22	0,23
М62, ТЕ105, ЧМЕЗ в/і	0,08	0,07	0,07	-	-	-
ВЛ8, ВЛ80, ДЕ1	0,30	0,30	0,30	0,32	0,32	0,33
В10, В11, ВЛ82	0,50	0,50	0,55	0,60	0,63	0,65
ВЛ60 в/і	0,50	0,55	0,60	0,65	0,75	0,80

Запас вогкого піску на складі визначається в залежності від тривалості роботи піскодобувних кар'єрів і середньомісячної температури найбільш холодного місяця за рік. Місткість складу вогкого піску визначається за формулою, м^3 ,

$$n_{ск} = 30,4 \left(W_{\Pi}' \alpha_{ск}^{\text{ем}} + W_{\Pi}'' \alpha_{ск}^{\text{м}} \right) t \alpha_{ВП}, \quad (18)$$

де t – кількість місяців, на які розраховується запас піску. Приймається $3 \div 5$ міс;

$\alpha_{ВП}$ – коефіцієнт, який ураховує витрати вогкого піску при його переробці та на господарські потреби (приймається $\alpha_{ВП} = 1,1 \div 1,15$);

$\alpha_{ск}$ – коефіцієнт, який ураховує частку піску, що видається на локомотиви з цього складу (приймається $\alpha_{ск}^{\text{м}} = 1$, $\alpha_{ск}^{\text{ем}} = 0,2 \div 0,3$).

Склади вогкого піску розташовуються у критих приміщеннях або на відкритій ділянці поблизу будов з

піскосушильним устаткуванням. Висота штабеля піску, як правило, не перевищує 3...4 м. Ширина складу піску приймається 6 м. Відносний обсяг 1 погонного метра штабеля вогкого піску складає при ширині основи штабеля 6 м – 13,8 м³.

Площа складу вогкого піску визначається за формулою, м²,

$$F_{ск} = \frac{n_{ск}}{h_{ск}}, \quad (19)$$

де $h_{ск}$ – висота штабеля піску, м.

Довжина штабеля вогкого піску визначається за формулою

$$L_{ск} = \frac{n_{ск}}{P} + 12, \quad (20)$$

де P – відносний об'єм 1 погонного метра складу, м³;
12 – безрозмірна величина.

Потрібний об'єм сухого піску розраховується за формулою

$$n_{ск}^{сух} = 30,4 \left(W_{II}' \alpha_{ск}^{em} + W_{II}'' \alpha_{ск}^m \right) R_{сух} \alpha_{сух}, \quad (21)$$

де $R_{сух}$ – кількість місяців, протягом яких повинен зберігатися об'єм сухого піску. Приймається від трьох до п'яти місяців;

$\alpha_{сух}$ – коефіцієнт, який ураховує непередбачену витрату сухого піску. Приймається у межах 1,2÷1,3.

Добова продуктивність піскосушарного обладнання визначається за формулою, м³/доб,

$$P_{II}^{суш} = \frac{365 \left(W_{II}' \alpha_{ск}^{em} + W_{II}'' \alpha_{ск}^m \right)}{D_{II} K_{II}}, \quad (22)$$

де D_{II} – кількість діб роботи сушарної печі за рік;

K_{II} – коефіцієнт використання сушарної печі (приймається 0,85).

Кількість діб роботи сушарної печі за рік приймають виходячи із залежності

$$D_{II} = 365 - (30,4R_{сyx}). \quad (23)$$

Згідно з розрахованою продуктивністю вибирають з таблиці 8 тип сушарної печі, а для зберігання сухого піску згідно з таблицею 9 відповідні склади баштового типу.

Кількість сушарних пічок, потрібних для забезпечення об'єму піску, що подається на локомотиви, визначається за формулою

$$m_{пч} = \frac{P_{II}^{суш} \gamma_{псч}}{t_{II} A_{II} K_{II}}, \quad (24)$$

де $\gamma_{псч}$ - питома вага сухого піску, яка складає $1,2 \div 1,6 \cdot 10^3$ кг/м³;

t_{II} – кількість годин роботи сушарних пічок за добу, год;

A_{II} – продуктивність сушарних пічок, кг/год, яка вибирається з таблиці 8.

Таблиця 8 – Характеристики сушарок

Показник	Тип сушарної печі	
	СОБУ-1	СОБУ-2М
Діаметр барабану, м	800	1 200
Довжина барабану, м	6 000	6 024
Швидкість обертання барабану, хв ⁻¹	10	6
Продуктивність сушарки, A_{II}	2 200	3 000

Таблиця 9 – Характеристика баштових складів піску

6 ПЕРЕСУВНИЙ ЕКІПРУВАЛЬНИК МАНЕВРОВИХ ТЕПЛОВОЗІВ

Вдосконалення методів експлуатації локомотивів ставить ряд вимог до раціонального розміщення пристроїв екіпування і вдосконалення самого технічного процесу екіпування.

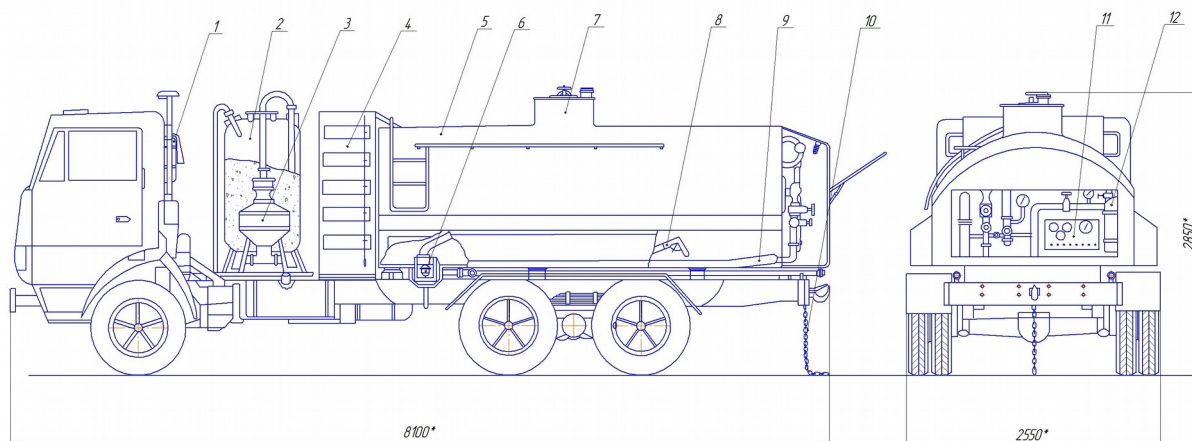
В основному працюючі маневрові тепловози екіпуються в депо приписки. Розташування наявних пристроїв екіпування на території депо або в безпосередній його близькості викликає, окрім добового пробігу на екіпування маневрових тепловозів, певні труднощі щодо пропускання їх по перегонах і станційній горловині, що значно скорочує час їх корисної роботи.

Враховуючи те, що кожен локомотив має бути екіпуваний один раз на три доби (72 год), річна втрата часу маневрового тепловоза під екіпуванням складає 2640 тепловозо-годин.

На підставі аналізу існуючих способів екіпування запропоновано на крупних залізничних вузлах і окремих лінійних станціях проводити екіпування маневрових тепловозів за допомогою автоекіпувальника, обладнаного на шасі автомобіля КраЗ-6322 або МАЗ-6317. Автоекіпувальник призначений для заправки безпосередньо на станційних коліях маневрових тепловозів дизельним паливом, піском, мастильними та обтиральними матеріалами. Застосування автоекіпувальника дозволяє скоротити час екіпування, а також виключити пробіги маневрових локомотивів для заправки в депо, оскільки пропускання автоекіпувальника по автошляхах не пов'язане з пропускнуою спроможністю залізничних магістралей.

Автоекіпувальник (рисунок 12) складається з паливної цистерни та піскороздавача 3. Експлуатаційна ємність цистерни автоекіпувальника 5600 л. Насос 6 самовсмоктувальний, продуктивністю при 1450 хв^{-1} через один шланг – 300 л/хв, а

через обидва шланги – 500 л/хв, з приводом від коробки зміни передач через карданний вал автомобіля.



1 – вогнегасник вуглекислотний; 2 – бункер з піском; 3 – пристрій для роздавання піску; 4 – відсік для зберігання дизельної оливи; 5 – цистерна з дизельним паливом; 6 – насос для подачі палива; 7 – горловина для заливання дизельного палива; 8 – паливозаправлюючий пістолет; 9 – шланг гумовий; 10 – пристрій заземлення; 11 – щит керування; 12 – протипожежна установка

Рисунок 12. – Автоекіпірувальник на базі автомобіля МАЗ-6317

Технічні характеристики пересувного екіпірувальника такі:

- вантажопідйомність, т	11
- конструкційна швидкість, км/год	100
- витрата дизельного палива, л/100 км	44
- об'єм цистерни, м ³	6
- запас оливи, м ³	0,2
- запас піску, м ³	0,6
- обслуговуючий персонал, люд.	1

Максимальний тиск у роздавальній системі трубопроводу і шланга 0,35 МПа. Лічильник з пропускною спроможністю 500 л/хв. Управління заправкою централізоване з кабіни автомобіля одним водієм – механіком. Екіпірування тепловозів паливом за допомогою автоекіпірувальника проводять наступним чином. Роздавальний шланг з пістолетом вставляють у горловину паливного бака тепловоза, після чого відкривають вентиля «з цистерни» і «на роздачу», вмикають насос. Спостерігаючи за показниками манометрів (за перепадом тиску перед фільтром і

після фільтра) і процесом подачі дизельного палива, збільшують число обертів двигуна до необхідної продуктивності. Після наповнення бака насос вимикають і закривають вентилі «з цистерни» і «на роздачу». Екіпірування паливом триває 20-25 хв.

Окрім цього, автоекіпірувальник обладнаний поплавковим показником рівня, обмежувачем наповнення цистерни, водовідділювачем, вентилем зливу відстою, фільтрами тонкої і грубої очистки.

Автоекіпірувальник, окрім того, може проводити наповнення своєї цистерни дизельним паливом із сторонньої ємності за допомогою вбудованого насоса або перекачувати дизельне паливо з однієї ємності (через фільтр) в іншу, минаючи свою цистерну та працюючи як пересувна насосна станція. Для екіпірування піском автоекіпірувальник обладнаний піскороздавачем, який складається з вичавного бака і пиловідокремлюючого циклона. При цьому застосовується пневматична система маневрового тепловоза.

Запропонована конструкція автоекіпірувальника проста і надійна в експлуатації. Кількість екіпірувальних матеріалів на машині достатня для часткового екіпірування чотирьох тепловозів, що працюють на різних станціях в періоди між ТО-2.

7 МИТТЯ ЛОКОМОТИВІВ І МОТОРВАГОННОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

Для миття й очистки локомотивів і МВРС застосовують пристрої відкритого стаціонарного типу. У цих мийних установках є дві вертикально встановлені очисні щітки (рисунок 13) для обробки кузовів за допомогою хімічних речовин і ще дві, які застосовуються разом зі струменями чистої води, для остаточного обмивання. Це просте за конструкцією мийне обладнання має обмежену ефективність, головним чином через нетривалий час контакту щіток з поверхнею, що відчищається при проході локомотива або МВРС через обмивальну установку.

INCLUDEPICTURE "http://www.css-rzd.ru/ZDM/2005-01/images/04152-1.jpg" * MERGEFORMATINET INCLUDEPICTURE

"<http://www.css-rzd.ru/ZDM/2005-01/images/04152-1.jpg>" *



MERGEFORMATINET

Рисунок 13 – Бічна вертикальна щітка мийної установки

Оскільки швидкість проходження локомотива або МВРС через мийну установку не перевищує $1,5 \div 3$ км/год, то тривалість контакту щітки з будь-якою частиною поверхні його кузова при цьому становить лише частки секунди, що знижує ефективність мийного процесу. Підвищення ефективності може бути досягнуте шляхом збільшення числа щіток у мийній установці, а також підвищенням можливості вигинання щетини щіток (при цьому збільшується ширина зони контакту).

Розроблені останніми роками мийні установки відрізняються використанням спеціальних додаткових щіток. Це викликано появою рухомого складу нових типів, зовнішні обриси якого характеризуються значною криволінійністю. Виходячи з цього пара звичайних щіток уже не може забезпечити ефективну очистку. Такі додаткові щітки виконуються вигнутими або циліндричними і встановлюються під різними кутами для обробки верхніх і нижніх скосів бічних стінок кузова або горизонтально для обробки даху.

Сучасні мийні установки для обробки зовнішніх поверхонь рухомого складу мають, як правило, збільшене число очисних щіток (не менш двох пар для попередньої обробки й двох або трьох пар для остаточної обмивки з ополіскуванням чистою водою). Ополіскування є дуже важливим етапом процесу очистки, оскільки деякі види мийних хімічних речовин, якщо їх

не повністю видалити, можуть залишати патьоки й залишкові сліди на поверхні кузовів вагонів, особливо помітні на вікнах, що погіршує зовнішній вигляд рухомого складу.

На рисунку 14 показана сучасна мийна установка, яка оснащена вісьма бічними й двома даховими щітками, пристроєм для попереднього зволоження, порталом для остаточного миття ополіскуванням і чотирма потужними вентиляторами для прискорення висихання обмитих поверхонь.

INCLUDEPICTURE "http://www.css-rzd.ru/ZDM/2005-01/images/04152-3.jpg" * MERGEFORMATINET INCLUDEPICTURE "http://www.css-rzd.ru/ZDM/2005-01/images/04152-3.jpg" *



MERGEFORMATINET

Рисунок 14 – Сучасна мийна установка

Мийні машини з подачею гарячої води під високим тиском «гідроджетінг» застосовуються для очистки підкузовного простору локомотивів і МВРС (включаючи візки) як збоку, так і знизу. Очистка підкузовного простору локомотивів особливо важлива перед проведенням ТО або ПР. Традиційно очистка цього простору виконується вручну за допомогою шланга з наконечником, що забезпечує розпилення гарячої води під високим тиском. Цей спосіб очистки є відносно ефективним, але в той же час трудомістким і вимагає великих витрат часу. Також недоліком цих установок є те, що миття сучасного електрорухомого МВРС струменями високого тиску може призвести до пошкодження обладнання й проникненню води в підкузовні контейнери з електроапаратурою.

На залізницях України створено декілька пунктів закритого типу де здійснюється очистка та миття локомотивів.

8 ГРАФІК ЕКІПРУВАННЯ ЛОКОМОТИВІВ, ПОЄДНАНИЙ З ТО-2

Технічне обслуговування ТО-2 і усі екіпувальні операції виконуються локомотивам, які ураховуються в експлуатуючому парку. Тому перед працівниками вищеназваного підрозділу постає головне завдання щодо скорочення виконання основних робіт і найскорішого відправлення локомотива у експлуатацію.

Для того щоб виконати це завдання, докладно вивчаються зміст і умови як для проведення ТО-2, так і виконання поєднаних з ним екіпувальних робіт. На основі цього складається графік технологічних операцій, який ураховує тривалість постановки і проведення регламентних робіт (рисунок 15).

Добову програму технічного обслуговування локомотивів ТО-2 можна визначити за формулою

$$N_{TO-2} = \frac{N_e}{t_{TO-2}} - N_{рем}, \quad (25)$$

де N_e – експлуатаційний парк локомотивів;

t_{TO-2} – періодичність виконання ТО-2, доб,

$N_{рем}$ – кількість поточних ремонтів (ПР) та технічних обслуговувань (ТО) вищого порядку за добу.

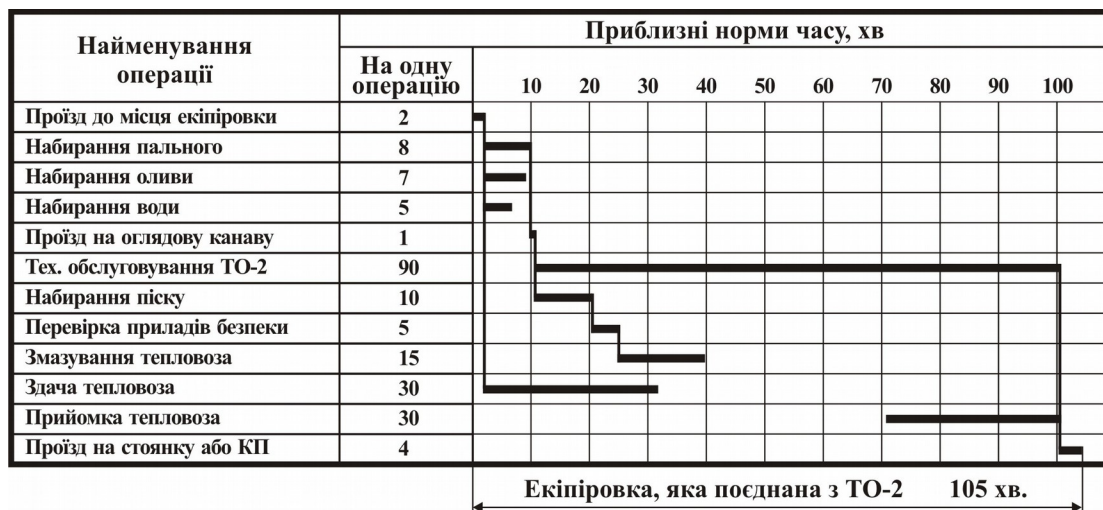


Рисунок 15 – Графік повного екіпірування, поєднаного з ГО-2

Потрібна кількість позицій (стійл) для екіпірування визначається за формулою

$$A_{ГО-2} = \frac{N_{ГО-2}(t_e + t_{ycm})\Psi_e}{D}, \quad (26)$$

де t_e – час екіпірування одного локомотива, хв;

t_{ycm} – час установлення на екіпірувальне стійло (2÷4 хв);

Ψ_e – коефіцієнт, який ураховує нерівномірність надходження тепловозів на ГО-2 (рекомендується $\Psi_e = 1,2 \div 1,5$);

D – тривалість використання екіпірувальної позиції (фонд часу). Якщо екіпірування виконується цілодобово – $D=1440$ хв, або за одну зміну – 420 або 480 хв (таблиця 10).

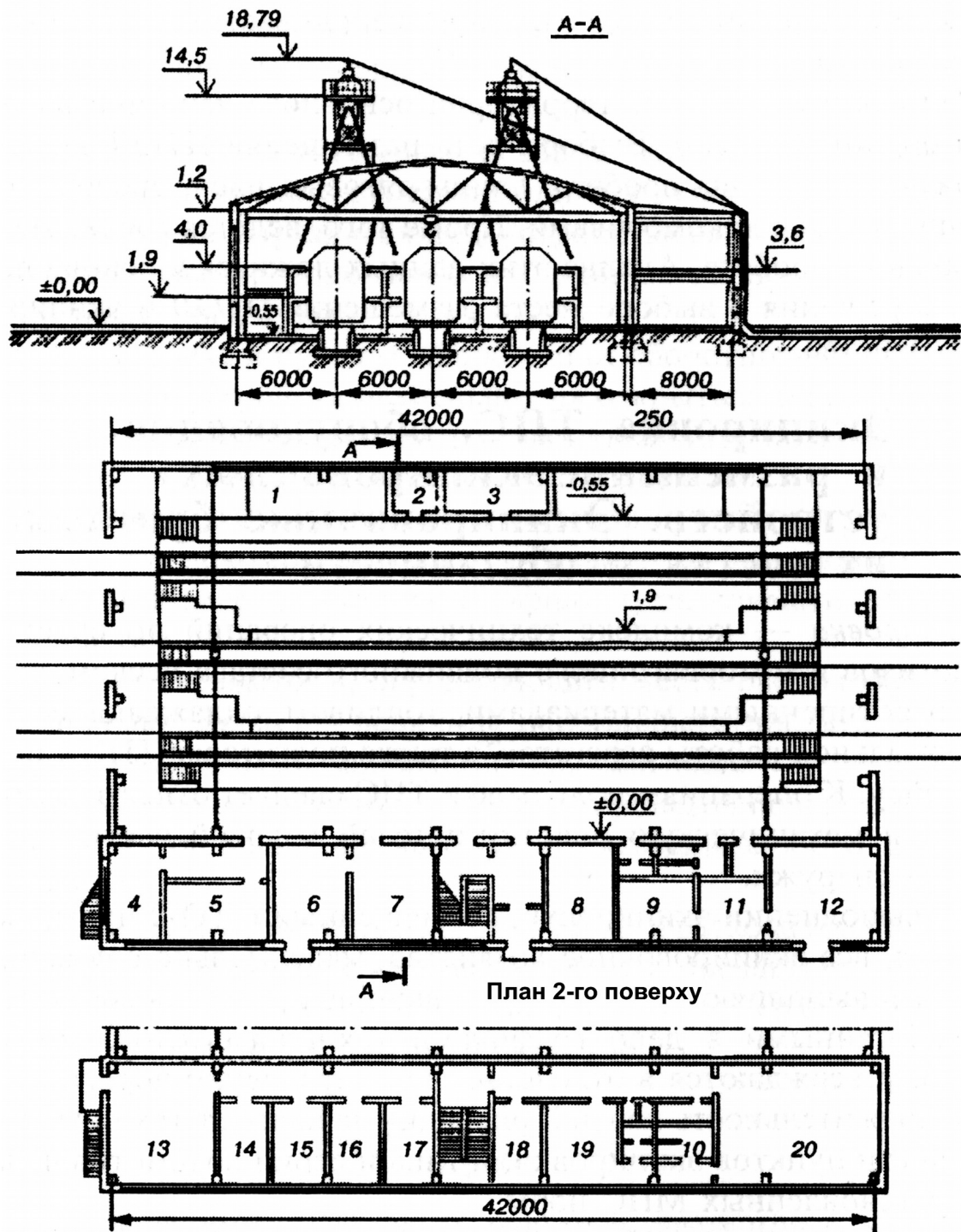
Найбільша кількість локомотивів, котрі можна екіпірувати за добу на одній позиції, визначається за формулою, прийнявши $N_{ГО-2}=1$

$$N_{ек} = \frac{D}{(t_e + t_{ycm}) f_e}. \quad (27)$$

Таблиця 10 – Середня тривалість екіпірування

Найменування екіпірувальних операцій	Тривалість, хв
Постачання піском при ємності бункерів локомотива:	
до 0,5 м ³	4-5
до 1,0 м ³	7-8
до 1,5 м ³ і більше	9-12
Постачання мастильних і обтиральних матеріалів	5-8
Постачання палива	13-18
Постачання охолоджувальною водою	8-10
Очищення, миття локомотива	10-20
Розвернення локомотива	3-8

Будівля ТО-2 (рисунок 16) з екіпіруванням являє собою комплекс приміщень промислового типу. Вона являє собою каркасний варіант, при якому усі опори несуть навантаження від перекриття та встановленого обладнання.



1 – стійлова частина ПТОЛ; 2 – зарядна акумуляторних батарей; 3 – генераторна; 4 – кімната старшого майстра; 5 – приміщення планерних зборів зі слюсарями; 6 – комора для запчастин; 7 – майстерня; 8 – приміщення для водопідготовки; 9 – комора обтиральних матеріалів; 10 – санвузол; 11 – роздавальна мастила; 12 – інструментальна комора; 13 –теслярська; 14 – бойлерна; 15 – насосна; 16 – приміщення для хімреактивів;

17 – лабораторія; 18 – приміщення для зберігання вогнегасників;
19 – жіноче побутове приміщення; 20 – чоловіче побутове приміщення

Рисунок 16 – Пункт технічного обслуговування (ПТОЛ) і екіпірування двосекційних локомотивів

Ширина будівлі розрахована на організацію і обладнання встановленої кількості стійлових позицій. У міжколійному просторі встановлені високі платформи, що передбачають можливість виконання кузовних робіт, входу в кабінку локомотива, а також доступ до дахового обладнання. Службові приміщення розташовуються, як правило, у два поверхи і створюють нормальні умови для роботи обслуговуючого персоналу.

ЗАПИТАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ДО МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЮ

- 1 Для чого потрібне екіпірування локомотивів?
- 2 Що входить до комплексу пристроїв екіпірування локомотивів необхідними матеріалами?
- 3 Де виконується екіпірування локомотивів?
- 4 У чому відмінність між екіпіруванням дизельних локомотивів та електрорухомого складу?
- 5 Що належить до пристроїв, за допомогою яких здійснюється зливання палива із залізничних цистерн?
- 6 У чому надходить дизельне паливо до пунктів його зливання?
- 7 З яких частин складається естакада для зливання дизельного палива?
- 8 Де зберігається дизельне паливо після його зливання?
- 9 Якими запобіжними пристроями обладнується металевий наземний резервуар для зберігання палива?
- 10 За яким принципом та за допомогою чого здійснюється подача дизельного палива на тепловози і дизель-поїзди?
- 11 Як визначаються розміри та потужність екіпірувального господарства?
- 12 За якими складовими визначається добова витрата дизельного палива поїзними локомотивами?

13 За якими складовими визначається добова витрата дизельного палива маневровими локомотивами?

14 Як визначається добова витрата дизельного палива на реостатні випробування локомотивів після виконання ПР-1, ПР-2 та ПР-3?

15 Навести основні складові для визначення загальної місткості складу дизельного палива.

16 За якими розрахунковими даними здійснюється вибір необхідних резервуарів для зберігання палива?

17 На який термін створюється запас дизельного палива для локомотивів?

18 Що входить до основного обладнання мастильного господарства?

19 За допомогою чого здійснюється прогрівання мастильних матеріалів у залізничних цистернах?

20 За допомогою чого та яким чином здійснюється транспортування оливи до сховищ і видачі на локомотиви?

21 Де організовується зберігання експлуатаційного запасу мастильних і обтиральних матеріалів?

22 Як визначається сумарна добова витрата мастил, кг, на експлуатацію локомотивів?

23 Як визначається добова витрата оливи поїзними дизельними локомотивами?

24 Як визначається добова витрата компресорного мастила для електрорухомого складу?

25 Як розраховується загальна місткість складу, м³, для зберігання оливи?

26 Чому неможливо застосовувати звичайну воду у системах охолодження дизельних локомотивів?

27 З якою метою на пунктах екіпірування локомотивів створюються водопідготувальні відділення?

28 Що складають технічні вимоги на охолоджувальну воду?

29 Для яких вузлів тепловозів та електровозів використовується дистильована вода?

30 Як визначається добова витрата охолоджувальної води для тепловозних дизелів?

31 За якими складовими здійснюється розрахунок витрати охолоджувальної води, л, на потреби експлуатації?

32 Як визначається витрата охолоджувальної води, л, на потреби ремонту локомотивів?

33 Як впливає відповідно річна програма поточних ремонтів ПР-3, ПР-2 та ПР-1 на витрату охолоджувальної води для тепловозів?

34 З якою метою та у яких випадках необхідно подавати пісок під коло кочення колісної пари і рейки?

35 На який показник впливає подача піску під коло кочення колісної пари і рейки?

36 Які основні технічні вимоги до піску, який застосовується на локомотивах?

37 Як впливає на роботу пісочної системи локомотива підвищення вологості піску?

38 Що включає у себе спеціалізована технологія обробки піску для локомотивів?

39 На якому обладнанні та яким чином отримується сухий пісок?

40 Який тип виробничих приміщень застосовується для збереження сухого піску для локомотивів?

41 За якою технологією здійснюється подача піску у пісочні бункери локомотивів зі складу сухого піску?

42 Що входить до складу піскороздавальних пристроїв у пункті екіпірування локомотивів?

43 Як розраховується загальна добова витрата піску, м³, для постачання локомотивів?

44 Які складові входять до розрахункового виразу для визначення добової витрати піску вантажними локомотивами?

45 Як визначається добова витрата піску маневровими тепловозами?

46 За якими складовими розраховується місткість складу вогкого піску?

47 Від чого залежить та як розраховується потрібний об'єм сухого піску для постачання локомотивів?

48 На який термін розраховується потрібний об'єм сухого піску для постачання локомотивів?

49 Від чого залежить та як розраховується добова продуктивність, м³/доб, піскосушального устаткування?

50 Як визначається кількість осушувальних пічок, потрібних для забезпечення об'єму піску, що подається на локомотиви?

51 З якою метою необхідно відчищати і обмивати локомотиви?

52 Яке обладнання застосовується для обмивання і очищення локомотивів?

53 Що таке «гідроджетінг» та як він застосовується під час обмивки і очищення локомотивів?

54 Які основні переваги пересувного автоекіпірувальника для екіпірування маневрових локомотивів?

55 Які технологічні принципи покладені у роботу пересувного автоекіпірувальника для екіпірування маневрових локомотивів?

56 Які основні операції і їх характеристики наводяться у графіку екіпірування локомотивів?

57 Чому забороняється під час екіпірування одночасно виконувати операції постачання оливою та заправлення пісочних бункерів локомотива?

58 Що включає у себе графік технологічних операцій щодо екіпірування локомотивів?

59 Як визначається добова програма технічного обслуговування локомотивів ТО-2, що поєднана з екіпіруванням?

60 Як визначається потрібна кількість позицій (стійл) для ПТОЛ поєднаного з екіпіруванням локомотивів?

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

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

2 Большакова, Л. М. Устройства для экипировки тепловозов и электровозов [Текст] / Л. М. Большакова, Е. Н. Модестов. – М. : Транспорт, 1959. – 320 с.

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

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

- 5 Правила технічної експлуатації залізниць України [Текст].
– К. : Міністерство транспорту України, 2003. – 133 с.
- 6 Тепловозное хозяйство [Текст] / С. Я. Айзинбуд,
М. Н. Беленький, Б. И. Вилькевич. – М. : Транспорт, 1980. – 255 с.