

**МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**Кафедра вагонів**

**ОСНОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ  
ВАГОНІВ**

*Конспект лекцій*

**Частина 1**

**Харків - 2014**

Равлюк В.Г. Основи експлуатації та відновлення вагонів: Конспект лекцій. — Харків: УкрДАЗТ, 2014. — Ч. 1. —

71 с.

У першій частині конспекту лекцій розглядаються питання, що пов'язані з основами експлуатації вагонного парку залізниць, характеристикою та структурою управління експлуатацією та відновленням вагонів, виробничі підрозділи вагонного господарства, основи управління та робота з поїздами при прийнятті, сортуванні та відправленні на станції, основні відомості про пасажирські станції і їх технологічний процес та спеціалізацію парків і колій пасажирської станції, основи нормування експлуатаційної роботи залізниць, а також основні принципи та завдання реформування галузі вагонного господарства.

Рекомендовано для студентів денної та заочної форм навчання напряму 6.070105 „Рухомий склад залізниць”, а також слухачів НН ІППК спеціальності 7.07010502 „Вагони та вагонне господарство”.

Іл.13, табл.5, бібліогр.: 23 назв.

Конспект лекцій розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри вагонів 23 грудня 2013 року, протокол № 5.

Рецензент

проф. І. Д. Борзилов

## ОСНОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВАГОНІВ

### КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

Частина 1

Відповідальний за випуск Равлюк В.Г.

Редактор Буранова Н.В.

---

Підписано до друку 30.01.14 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 3,5. Тираж 75. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,  
61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.

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

| Найменування операції   | Виконавець                      | До прибуття поїзда | Після прибуття поїзда |    |    |    |    |    |
|---|---------------------------------|--------------------|-----------------------|----|----|----|----|----|
|   |                                 |                    | Час, хв               |    |    |    |    |    |
|   |                                 |                    | 5                     | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
| 1 Отримання, розмітка і пересилання телеграми-натурного листа в ТК, ПТО і меневровому диспетчеру            | Оператор технічної контори (ТК) | ■                  |                       |    |    |    |    |    |
| 2 Складання сортувального листа   | Оператор ТК                     | ■                  |                       |    |    |    |    |    |
| 3 Отримання від поїзного диспетчера повідомлення про номер поїзда та його прибуття                          | ДСП                             | ■                  |                       |    |    |    |    |    |
| 4 Повідомлення працівників ПКТО і ПТО про час і колії прибуття поїзда                                       | ДСП                             | ■                  |                       |    |    |    |    |    |
| 5 Контрольна перевірка состава у вхідній горловині  | Оператор ТК (телеграфіст)       | ■                  |                       |    |    |    |    |    |
| 6 Подання вантажних документів в ТК   | Оператор ТК                     |                    | ■                     |    |    |    |    |    |
| 7 Перевірка вантажних документів і внесення змін в розмітку телеграми-натурного листа і сортувального листа | Оператор ТК                     |                    | ■                     | ■  | ■  | ■  | ■  |    |
| 8 ТО, роз'єднання і підвишування автогальмівних рукавів   | Робітники ПТО                   |                    | ■                     | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |
| 9 Комерційний огляд поїзда  | Приймальники поїздів            |                    | ■                     | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |
| Загальна тривалість обробки прибулого поїзда  |                                 |                    | ■                     | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  |

Рисунок 4 – Технологічний графік підготовки состава до розформування

| Найменування операції  | Виконавець  | До прибуття поїзда | Після прибуття поїзда |    |    |    |    |    |   |
|--|---|--------------------|-----------------------|----|----|----|----|----|---|
|  |   |                    | Час, хв               |    |    |    |    |    |   |
|  |   |                    | 5                     | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |   |
| 1 Отримання від ДСЦ відомостей про призначення поїзда і часу його прибуття   | Черговий по станції                               | ■                  |                       |    |    |    |    |    |   |
| 2 Повідомлення працівників технічної контори, ПТО, ПКО, чергового по локомотивному депо про норму, часу прибуття і колії приймання. Виписування попередження | Черговий по станції, оператор ДСП                 | ■                  |                       |    |    |    |    |    |   |
| 3 Вихід на колії приймання працівників, які беруть участь в обробці поїзда   | Робітники ПТО, ПКО, ТК                            | ■                  |                       |    |    |    |    |    |   |
| 4 Відчеплення поїзного локомотива, відпустку автогальм і огорожу складу  | Локомотивна бригада, робітники ПТО                |                    | ■                     |    |    |    |    |    |   |
| 5 Прийом вантажних документів від локомотивної бригади   | ДСП (оператор технічної контори)                  |                    | ■                     |    |    |    |    |    |   |
| 6 Технічний огляд состава та ремонт вагонів  | Робітники ПТО                                     |                    | ■                     | ■  | ■  | ■  | ■  |    |   |
| 7 Комерційний огляд і усунення несправностей   | Робітники ПКО                                     |                    | ■                     | ■  | ■  | ■  | ■  |    |   |
| 8 Причеплення поїзного локомотива, випробування автогальм, отримання пакету з вантажними документами, навішування хвостових сигналів                         | Локомотивна бригада, ПТО, оператор ТК, сигналісти |                    | ■                     | ■  |    |    |    |    |   |
| Загальна тривалість обробки поїзда   |   |                    | ■                     | ■  | ■  | ■  | ■  | ■  | ■ |

Рисунок 5 – Графік обробки транзитного поїзда

## Зміст

|  |    |
|--|----|
| Вступ.....   | 4  |
| 1 Основні показники експлуатаційної роботи вагонного парку.....                                  | 5  |
| 2 Характеристика вагонного парку та структура його управління експлуатацією та відновленням..... | 12 |
| 3 Виробничі підрозділи з експлуатації та відновлення вагонів.....                                | 15 |
| 4 Визначення потрібного парку вагонів для виконання заданого обсягу перевезень.....              | 19 |
| 5 Технологія й управління роботою станцій і вузлів.....  | 24 |
| 5.1 Основи управління експлуатаційною роботою станції.....                                       | 24 |
| 5.2 Основні документи, що регламентують роботу станцій.....                                      | 27 |
| 5.3 Технологія виконання операцій з поїздами.....  | 28 |
| 5.4 Процес накопичення вагонів на состав поїзда.....   | 32 |
| 5.5 Технологія маневрової роботи станції.....  | 35 |
| 5.6 Основи нормування маневрової роботи.....   | 36 |
| 5.7 Нормування маневрових операцій на витяжних коліях.....                                       | 38 |
| 6 Пасажирські станції.....   | 41 |
| 6.1 Класифікація пасажирських станцій.....   | 41 |
| 6.1.1 Розташування та обладнання пасажирської технічної станції.....                             | 46 |
| 6.2 Структура керування пасажирською станцією.....   | 50 |
| 6.3 Технологічний процес роботи пасажирської станції... ..                                       | 52 |
| 6.4 Технологія роботи пасажирської станції.....  | 53 |
| 6.4.1 Пристрої пасажирських станцій.....   | 53 |
| 6.4.2 Спеціалізація парків і колій пасажирських станцій... ..                                    | 54 |
| 7 Технічне нормування експлуатаційної роботи залізниць... ..                                     | 56 |
| 8 Мета й принципи реформування залізничного транспорту.....                                      | 68 |
| Список літератури.....   | 70 |

## Вступ

Залізничний транспорт України складає основу транспортної системи країни, яка у взаємодії з іншими видами транспорту призначена своєчасно і якісно забезпечувати як у внутрішньому, так і в міжнародному сполученнях потреби населення в перевезеннях та послугах. Однак на сьогоднішній день ефективність діяльності залізничної галузі, якість послуг все в більшій мірі не відповідають сучасним вимогам. Це обумовлено в значному ступені фізичним і моральним старінням виробничо-технічної бази залізниць. У результаті обмежується швидкість руху поїздів і знижується провізна спроможність, створюється реальна загроза безпеці руху на залізничному транспорті, виникнення техногенних катастроф.

Для вирішення цієї проблеми необхідно передусім підвищити надійність технічних засобів залізниць і перш за все утримувати вагонний парк на високому технічному рівні шляхом удосконалення технології технічного обслуговування і ремонту (ТОР) на базі широкого використання сучасних інформаційних технологій та систем технічної діагностики, які забезпечують непереривну взаємодію і підтримку життєвого циклу вагонів (ЖЦВ).

Одна з основних умов успішного вирішення завдань, які стоять перед вагонним господарством, – підготовка висококваліфікованих кадрів, яким належить у найближчому майбутньому керувати тим або іншим підрозділом, в якому виконується технічне обслуговування та ремонт вагонів. Важлива роль у цій підготовці належить дисципліні “Основи експлуатації та відновлення вагонів” (ОЕВВ).

Головна мета дисципліни полягає у формуванні в майбутніх інженерів знань та практичних навичок у вирішенні завдань щодо забезпечення процесу перевезень справним рухомим складом, що гарантує комфорт пасажирів, збереження вантажів та безпеку руху поїздів.

Завдання вивчення дисципліни полягають у тому, що студенти мають показати професійні знання, вміння та деякі загальні уявлення.

Професійні знання: існуючої системи експлуатації та відновлення вагонів, її структури та управління; правил технічної експлуатації вагонів та контейнерів; організації і технології експлуатації та відновлення вагонів; шляхів удосконалення системи експлуатації та відновлення вагонів.

Професійне вміння: організації робіт з експлуатації та відновлення вагонів; розроблення заходів із забезпечення безпеки руху поїздів та збереження вагонного парку; забезпечення охорони праці та навколишнього середовища.

Загальні уявлення: щодо науково-технічного прогресу на залізничному транспорті у цілому; про закордонний досвід стосовно експлуатації та відновлення вагонів; щодо науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт у галузі експлуатації та відновлення вагонів.

## **1 Основні показники експлуатаційної роботи вагонного парку**

Залізничний транспорт, на відміну від інших галузей промисловості, не виробляє нової продукції. *Продукцією залізничного транспорту є саме переміщення, тобто перевезення пасажирів та вантажів.*

Продукція залізничного транспорту визначається низкою показників. Для оцінювання перевізної роботи використовують такі показники:

- *обсяг перевезень вантажів ( $p$ ), т;*
- *вантажооборот ( $\Sigma pl$ ), ткм, являє собою суму добутку маси перевезених вантажів на відстань перевезення.*

Вантажооборот є узагальнюючим показником, що планується на всіх рівнях.

Він використовується для визначення потреби у рухомому складі та ремонтній базі, витратах праці, палива, електроенергії тощо.

До числа найважливіших показників відносять і *кількість перевезених пасажирів ( $A$ );*

- *пасажирооборот ( $\Sigma Al$ ), в пас.·км, являє собою суму добутку кількості перевезених пасажирів на відстань перевезення;*
- *приведена продукція залізничного транспорту виражається у приведених тонно-кілометрах, ткм:*

$$\Sigma l_{np} = \Sigma pl + K \cdot \Sigma Al, \quad (1)$$

де  $K$  – коефіцієнт переведення з пасажиро-кілометрів у тонно-кілометри.

До основних економічних показників роботи залізничного транспорту відносять продуктивність праці, собівартість продукції, а також прибуток.

*Продуктивність праці* являє собою обсяг виконаної продукції в приведених тонно-кілометрах, пасажиро-кілометрах або тонно-кілометрах, що припадає на одного робітника експлуатаційного штату залізниць.

*Собівартість продукції* являє собою відношення експлуатаційних витрат на перевезення до обсягу виконаної продукції.

*Прибуток* являє собою різницю між сумарними доходами залізниць та експлуатаційними витратами на виконання перевезень.

Встановлені також показники використання вагонів.

*Експлуатація вагонів* — це процес безперервного їх існування, при якому вони використовуються за призначенням, ремонтуються і технічно обслуговуються.

Ефективність експлуатації вагонів можна оцінювати за кількісними показниками, що характеризують обсяг роботи, та якісними, що віддзеркалюють використання їх у часі.

До кількісних показників для вантажних вагонів відносять:

- пробіг вагонів у вагоно-кілометрах;
- кількість навантажених, розвантажених, прийнятих, зданих вагонів;
- вагонів, що пройшли станцію з переробкою та без переробки у вагоно-годинах і вагоно-добах.

Якісними показниками для вантажних вагонів є:

- оборот вагона;
- статичне та динамічне навантаження;
- повний та порожній рейси;
- середньодобовий пробіг;
- продуктивність вагона;
- загальний простій у несправному стані;
- середній час перебування під однією вантажною операцією;
- середній час перебування транзитного вагона на одній технічній станції.

Якісними показниками для пасажирських вагонів є:

- час обороту пасажирського состава;
- середньодобовий пробіг пасажирського вагона;
- середня населеність пасажирського вагона;



– загальний простий пасажирського вагона у несправному стані.

Характеристикою використання вагонів у перевізному процесі може бути загальний пробіг у вагоно-кілометрах  $\sum n_i S_i$ , який визначається як сума добутків числа вагонів  $n_i$  на пройдену ними відстань  $S_i$  по головних коліях на кожній дільниці залізниці:

$$\sum n_i S_i = n_1 S_1 + n_2 S_2 + \dots + n_n S_n. \quad (2)$$

Крім загального пробігу, для вантажних вагонів ураховується окремо пробіг навантажених  $\sum n_{в.і} S_{в.і}$  та порожніх  $\sum n_{пор.і} S_{пор.і}$  вагонів, тобто

$$\sum n_i S_i = \sum n_{в.і} S_{в.і} + \sum n_{пор.і} S_{пор.і}. \quad (3)$$

Відношення пробігу порожніх вагонів до пробігу навантажених називається коефіцієнтом порожнього пробігу:

$$\alpha = \frac{\sum n_{пор.і} S_{пор.і}}{\sum n_{в.і} S_{в.і}}. \quad (4)$$

*Оборот вагонів* (рисунок 1) у межах мережі залізниць визначає час, що витрачається на виконання повного циклу операцій, які пов'язані з перевезеннями, тобто це проміжок часу від початку одного навантаження вагона до початку наступного.

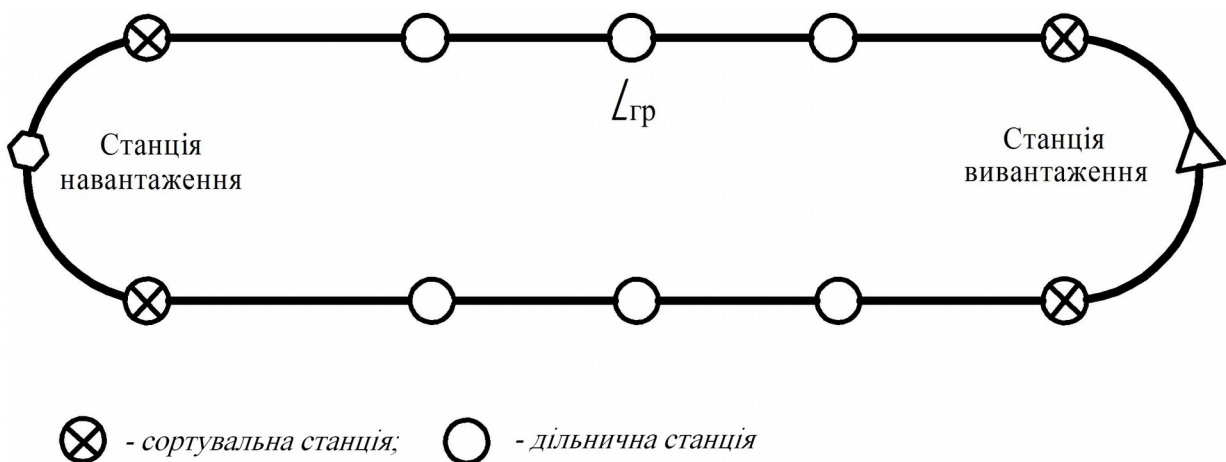


Рисунок 1 – Схема обороту вантажного вагона

Для окремих залізниць оборот вагона обчислюють у добах на один завантажений та прийнятий навантажений вагон, тобто час, що обчислюють від моменту приймання в навантаженому стані або початку завантаження до наступного завантаження або здавання на сусідню залізницю. Оборот вагона в добах визначається за формулою

$$O = \frac{l}{24} \left( \frac{l}{V_{\text{дїл}}} + \kappa_m \cdot t_{\text{в}} + \frac{l}{l_{\text{тп}}} \cdot t_{\text{тех}} \right), \quad (5)$$

де  $l$  – повний рейс вагона, км;

$V_{\text{дїл}}$  – дільнична швидкість, км/год;

$\kappa_m$  – коефіцієнт місцевої роботи;

$t_{\text{в}}$  – час перебування вагона під однією вантажною операцією, год;

$l_{\text{тп}}$  – середня відстань між технічними станціями (вагонне плече), км;

$t_{\text{тех}}$  – час перебування вагона на одній технічній станції, год.

Кількість вантажних операцій, що припадають на одиницю роботи, являє собою *коефіцієнт місцевої роботи*:

$$\kappa_m = \frac{\Pi_z + \Pi_p}{\Pi}, \quad (6)$$

де  $\Pi_z$  та  $\Pi_p$  – відповідно число завантажених та розвантажених вагонів на залізниці за добу;

$\Pi$  – робота вагонного парку залізниці, ваг/добу.

*Роботою вагонного парку* залізниці називають число вагонів, завантажених  $\Pi_z$  та прийнятих у вантажному стані  $\Pi_{\text{пр.в}}$  з сусідніх залізниць за добу:

$$\Pi = \Pi_z + \Pi_{\text{пр.в}}. \quad (7)$$

Середній час перебування вагона під вантажною операцією визначається діленням вагоно-годин простою під вантажними операціями на число вантажних операцій.

До показників, що характеризують ступінь використання

вантажних вагонів, належить статичне та динамічне навантаження.

*Статичне навантаження*  $P_{cm}$  показує, яка кількість вантажу в тоннах припадає у середньому на один фізичний вагон при навантаженні:

$$P_{cm} = \frac{\Sigma P}{\Pi_3}, \quad (8)$$

де  $\Sigma P$  – кількість завантаженого вантажу, т.

*Динамічне навантаження* завантаженого вагона  $P_d^B$  показує, яка кількість тонн вантажу припадає у середньому на один вантажний вагон у русі:

$$P_d^B = \frac{\Sigma Pl}{\Sigma n_6 S_6}, \quad (9)$$

де  $\Sigma Pl$  – тонно-кілометри нетто по мережі залізниць або залізниці окремо;

$\Sigma n_6 S_6$  – пробіг навантажених вагонів на відповідному полігоні, ваг. · км.

Середній час перебування транзитного вагона на одній технічній станції визначають діленням вагоно-годин простою на технічних станціях на число вагонів, що пройшли через технічну станцію.

Відстань, що пройдена вагоном за час обороту, називають *повним рейсом вагона*. Для залізниці повний рейс вагона складається з навантаженого  $l_6$  та порожнього  $l_n$  рейсів:

$$l = \frac{\Sigma n_6 S_6}{\Pi} + \frac{\Sigma n_{nop} S_{nop}}{\Pi} = \frac{\Sigma n S}{\Pi}, \quad (10)$$

– для мережі залізниць

$$l' = \frac{\Sigma n' S'}{\Sigma \Pi_6}, \quad (11)$$

де  $\Sigma n S$ ,  $\Sigma n' S'$  – відповідно сумарний пробіг вагонів по залізниці та

мережі залізниць за добу;

$\Sigma\Pi_{\epsilon}$  – сумарне число вагонів, завантажених на мережі залізниць за добу.

*Середньодобовий пробіг вагона* визначається діленням відстані повного рейсу на оборот вагона або загального пробігу у вагоно-кілометрах на робочий парк:

$$S_{\epsilon} = \frac{l}{O} = \frac{\Sigma nS}{n_p}. \quad (12)$$

*Середньодобова продуктивність*  $W_{\epsilon}$  є узагальнюючим показником використання вантажних вагонів і вимірюється у тонно-кілометрах нетто  $\Sigma Pl$ , що припадає на один вагон робочого парку:

$$W_{\epsilon} = \frac{\Sigma Pl}{n_p} = P_{\delta} \cdot S. \quad (13)$$

Оборотом пасажирського состава називають час доби, що проходить від моменту відправлення його у рейс з пункту формування до наступного відправлення состава із цього ж пункту.

Оборот пасажирського состава визначається за формулою

$$O_{\text{сост}} = \frac{l}{24} \left( t_1 + t_2 + \frac{L_i}{V_{m1}} + \frac{L_i}{V_{m2}} \right), \quad (14)$$

де  $t_1, t_2$  – час перебування состава відповідно у пункті формування та обороту, год;

$L_i$  – відстань від пункту відправлення до пункту призначення  $i$ -го поїзда, км;

$V_{m1}, V_{m2}$  – відповідно маршрутна швидкість прямування поїздів від пункту формування до пункту обороту та у зворотному напрямку, км/год.

Потрібну кількість составів для обслуговування однієї пари поїздів можна визначити за формулою

$$N_{\text{сост}} = K_{\text{нас}} \cdot O_{\text{сост}}, \quad (15)$$

де  $K_{nac}$  – коефіцієнт, що ураховує регулярність відправлення пасажирського поїзда.

При щоденному відправленні поїзда  $K_{nac}=1$ ; при відправленні через день –  $K_{nac}=0,5$  тощо.

*Середньодобовий пробіг состава* визначають діленням пробігу пасажирського состава  $\Sigma NL$  у поїздо-кілометрах (за добу) на число составів  $\Sigma N$ , що перебувають у сполученні, або діленням подвоєної довжини рейсу поїзда  $L$  на час обороту состава  $O_{cост}$ :

$$S_{nac} = \frac{\Sigma NL}{\Sigma N} = \frac{2L}{O_{cост}}. \quad (16)$$

Населеність пасажирського вагона  $a_{nac}$  визначається середнім числом пасажирів, що припадають на один вагон, який взятий до перевезень. Населеність визначають діленням пасажиро-кілометрів  $\Sigma \alpha l$  на вагоно-кілометри пробігу  $\Sigma n_{nac} S_{nac}$ :

$$a_{nac} = \frac{\Sigma \alpha L}{\Sigma n_{nac} S_{nac}}. \quad (17)$$

При обчислюванні населеності вагона ураховують загальний пробіг вагонів пасажирського парку (без поштових, багажних, ресторанів та ін.), що зайняті тільки для перевезення пасажирів.

*Середня густина пасажирського руху* визначається кількістю поїздів, що пройшли по даному напрямку (дільниці) за певний період часу поїздів, вагонів, пасажирів відповідно:

$$N_z = \frac{\Sigma NL}{L}; \quad n_{nac.z} = \frac{\Sigma n_{nac} S_{nac}}{L}; \quad a_{nac} = \frac{\Sigma \alpha_{nac} S_{nac}}{L}, \quad (18)$$

Важливим показником, що характеризує якість виконання роботи, є швидкість руху поїздів:

- ходова;
- технічна;
- дільнична;

– маршрутна.

*Ходова швидкість* — середня дійсна швидкість руху поїзда на даному відрізку залізничної лінії довжиною  $l$  без урахування зупинок на проміжних станціях і втрат часу на розгони і сповільнення.

*Технічна швидкість* — середня швидкість руху поїзда на перегонах дільниці без урахування часу зупинок на проміжних станціях, але з урахуванням втрат часу на розгони і сповільнення.

*Дільнична швидкість* — середня швидкість руху поїзда на дільниці з урахуванням часу зупинок на проміжних станціях і втрат часу на розгони і сповільнення.

*Маршрутна швидкість* — середня швидкість руху поїзда на даному залізничному напрямку довжиною  $l$  з урахуванням часу на зупинки на всіх станціях і втрат часу на розгони і сповільнення.

## **2 Характеристика вагонного парку та структура його управління експлуатацією та відновленням**

Відомо, що залізничні вагони залежно від їх призначення поділяються на парки вантажних та пасажирських вагонів.

За конструктивними особливостями парк вантажних вагонів складають криті вагони, напіввагони, платформи, цистерни, ізотермічні та вагони спеціального призначення.

Пасажирський парк складають вагони, які використовують для перевезення пасажирів, вагони-ресторани, багажні, поштові, вагони спеціального призначення.

Для транспортування різноманітних вантажів дрібними відправками використовують контейнери загального та спеціального призначення.

Вантажні вагони загального призначення обертаються по всій мережі залізниць за принципом прямого безперевантажувального сполучення і можуть бути використані для перевезення будь-якою залізницею.

Частина спеціалізованих вагонів (цистерни для перевезення молока, цистерни для перевезення живої риби, ізотермічні та ін.), а також вагони і контейнери іноземних держав обертаються за принципом термінового повернення, тобто після розвантаження

вагони мають бути повернені на залізницю-власницю. За принципом термінового повернення обертаються вагони промислового транспорту і ті, що орендуються у залізниць.

Вагони вантажного та пасажирського парків розподіляються між залізницями у централізованому порядку. До кожної залізниці залежно від обсягу роботи приписується певна кількість вагонів, які складають її **інвентарний парк**. Кількісно цей парк змінюється після приписування нових вагонів, виключення старих з інвентарю за технічним станом або внаслідок їх передавання іншим організаціям або залізницям.

Пасажирські вагони, оскільки вони обертаються за певними напрямками, приписуються не тільки до залізниці, але й до окремих вагонних депо або вагонних дільниць.

*Інвентарний (приписний)* парк вагонів не характеризує наявність вагонів на залізниці, тому існує визначення – **наявний парк вагонів**.

У *наявний парк* вагонів залізниці включають всі вагони, які фактично розташовуються в її межах на кінець звітної доби, незалежно від того, до якої залізниці вони приписані.

Наявний парк поділяється на **робочий** та **неробочий**.

У *робочий парк вантажних вагонів* включають вагони, які перебувають в поїздах, під вантажними операціями або в очікуванні їх, а також на коліях сортувальних парків, тобто які зайняті під вантажними перевезеннями.

До *неробочого парку вантажних вагонів* відносять вагони, які безпосередньо не зайняті у перевезенні вантажів: справні, але які є у резерві; несправні, тобто ті, що перебувають у ремонті або в очікуванні його; виділені для господарських перевезень та спеціальних потреб залізниці (вагові майстерні, електростанції та ін.).

*Робочий парк пасажирських вагонів* складається із вагонів, які призначаються для перевезення пасажирів, поштових, багажних вагонів та вагонів-ресторанів, а також справних вагонів, що перебувають у резерві.

До *неробочого парку пасажирських вагонів* входять пасажирські вагони, які використовуються для технічних потреб залізниці, і ті, що перебувають у ремонті або в його очікуванні.

За номером вантажних вагонів можна визначити їх технічну характеристику, розрахункову довжину, масу тари та ін. Ці номери

мають послідовну восьмизначну цифрову систему, у якій:

- *перша* цифра – означає рід вагона (2 – критий; 4 – платформа; 6 – напіввагон; 7 – цистерна; 8 – ізотермічний; 9 – інші);
- *друга* – показує кількість осей та основну характеристику вагонів;
- *третья* – визначає додаткові технічні характеристики вагона;
- *четверта, п'ята і шоста* – визначає порядковий номер вагона;
- *сьома* – служить для позначення номера вагона;
- *восьма* – контрольна, за якою перевіряють достовірність зчитування номера вагона при обробці інформації на ЕОМ.

Номер пасажирського вагона також восьмизначний. Встановлені такі позначення:

- *перший знак* – рід вагона (для всіх пасажирських вагонів – 0);
- *другий і третій знаки* – код залізниці приписки вагона;
- *четвертий знак* – тип вагона (0 – м'який та м'яко-жорсткий; 1 – купейний; 2 – жорсткий відкритий, 3 – з кріслами та місцями для сидіння; 4 – поштовий та банківський; 5 – багажний та багажно-поштовий; 6 – ресторан; 7 – службово-технічний; 8 – спеціальні вагони інших міністерств; 9 – резерв);
- *п'ятий, шостий, сьомий знаки* – порядковий номер вагона;
- *восьмий знак* – контрольний.

Управління технічним обслуговуванням та ремонтом вантажних вагонів в Укрзалізниці сконцентровано у Головному управлінні вагонного господарства (ЦВ), а пасажирських вагонів – у Головному пасажирському управлінні (ЦЛ).

На всіх залізницях ТОР вагонів керують відповідно служби вагонного господарства (В) та пасажирська служба (Л).

Служби вагонного господарства та пасажирські служби залізниць виконують оперативно-технічне керівництво усіма підлеглими їм підприємствами щодо питань забезпечення працездатності вагонного парку, ремонту, ТО та підготовки вагонів до перевезень, безпеки руху поїздів, впровадження прогресивної технології та передових методів праці, зміцнення і розвитку технічної бази.

*Пасажирські та вантажні вагонні депо* (ВЧД – вантажні, ЛВЧД - пасажирські) є галузевими лінійними підприємствами. Вони безпосередньо беруть участь у перевізному процесі і виконують усі



роботи з обслуговування та ремонту вагонів, підготовки їх до перевезень, безпечного проходження поїздів по гарантованих дільницях, маючи необхідних для цього кваліфікованих робітників, технічні засоби та матеріальні ресурси.

Нині на залізницях України налічується 54 вантажних вагонних депо, які з 01.04.2013 року були розділені на експлуатаційні (ВЧДЕ) та ремонтні (ВЧДР) депо. Придніпровська залізниця налічує 13 вагонних депо; Донецька залізниця – 12 вагонних депо; Львівська залізниця – 8 вагонних депо; Південно-Західна залізниця – 8 вагонних депо; Одеська залізниця – 7 вагонних депо; Південна залізниця налічує 6 вагонних депо.

### **3 Виробничі підрозділи з експлуатації та відновлення вагонів**

Завданнями підрозділів з експлуатації та відновлення вагонного парку у сучасних умовах є утримання вантажних та пасажирських вагонів у працездатному стані, виконання встановленого плану ремонту вагонів, раціональне використання технічних засобів, які є у наявності, досягнення найбільшої ефективності роботи підприємств.

*Вантажні та пасажирські вагонні депо (ВЧД та ЛВЧД)* призначені для виконання планового деповського ремонту вагонів, ремонту та комплектування вагонних вузлів і деталей. На базі депо організовують і забезпечують підготовку до перевезень, а також технічне обслуговування (ТО) вантажних та пасажирських вагонів у межах встановлених дільниць. Вагонні депо поділяються на вантажні, пасажирські, рефрижераторні та депо з ремонту контейнерів.

*Пункти технічного обслуговування (ПТО) вантажних вагонів* призначені для огляду, технічного обслуговування вагонів з відчепленням від составів та без відчеплення, а також підготовки їх до перевезень.

ПТО вантажних вагонів розміщують на сортувальних або дільничних станціях.

Для виконання технічного обслуговування вагонів з відчепленням від составів, що потребують виконання трудомістких

робіт і відновлення працездатності, на ПТО виходячи з місцевих умов роботи станції організовують *механізовані пункти технічного обслуговування вагонів з відчепленням від составів (МПТОВ)*.

*Пункти технічного обслуговування на міждержавних передавальних станціях та прикордонних контрольних пунктах* призначаються для виключення передавання на залізниці суміжних держав та приймання на Укрзалізницю технічно несправних і пошкоджених вагонів у навантаженому та порожньому стані.

*Пункти технічного обслуговування вантажних вагонів сільового значення (СПТО)* організовують з метою скорочення експлуатаційних витрат на технічне обслуговування, підвищення пропускної та провізної спроможності залізниць і особливо міжнародних транспортних коридорів з безумовним забезпеченням безпеки руху поїздів.

В основі роботи СПТО лежить використання високоефективних технологій на спеціалізованих коліях ремонту вагонів з повною механізацією всіх видів робіт, програмно-технологічного комплексу АСУ СПТО, що об'єднує всі підрозділи ПТО в єдину інформаційно-керуючу систему.

*Спеціалізовані колії ПТО* призначаються для виконання збільшеного обсягу технічного обслуговування вагонів з відчепленням. Організуються на сортувальних станціях і розміщуються виходячи з місцевих умов роботи станції.

*Пункти підготовки вагонів до перевезень (ППВ)* спеціалізуються на підготовці до перевезень окремих типів вагонів:

- напіввагонів та платформ;
- критих та ізотермічних;
- цистерн та бітумних напіввагонів;
- спеціалізованих.

Розташовуються ППВ на станціях масового навантаження або розвантаження вантажів, або формування порожніх маршрутів.

На ППВ перевіряють технічний стан, виконують технічне обслуговування вантажних вагонів з відчепленням від состава з усуненням несправностей у всіх вузлах для забезпечення збереження вантажів, що перевозяться, та безвідмовного прямування вагонів до пункту призначення.

*Пункти контрольно-технічного обслуговування вагонів (ПКТО)* розміщуються на дільничних станціях, де проводиться заміна локомотивів, а також на станціях, які передують перегонам із

затяжними спусками. Вони призначені для виявлення та усунення технічних несправностей вагонів, що загрожують безпеці руху поїздів.

*Контрольні пости (КП)* призначені для виявлення у поїздах, що рухаються, вагонів з перегрітими буксами, повзунами на колесах та іншими несправностями, які загрожують безпеці руху поїздів. Вони розміщуються на станціях з інтенсивним безупинним рухом поїздів.

*Пости безпеки (ПБ)* розміщуються на ділянках залізниць у шаховому порядку таким чином, щоб поїзди, які проходять, контролювались з обох боків. Відстань між постами безпеки приймається залежно від місцевих умов 25 – 30 км. Поїзди проминають пости безпеки зі встановленою швидкістю. Призначаються для виявлення в поїздах, що рухаються, несправностей, які загрожують безпеці руху.

*Пости випробування автогальм поїздів (ПВА)* обладнуються на станціях перед затяжними спусками, де немає ПТО, але виконується заміна локомотивних бригад.

*Пункти технічної передачі вагонів (ПТП)* організовують для виявлення пошкоджень вагонів під час виконання вантажно-розвантажувальних робіт та маневрових операцій на під'їзних коліях промислових підприємств, річкових та морських портів.

*Промивально-пропарювальні станції (ППС)* служать для промивання, пропарювання, очищення цистерн від залишків вантажів та для комплексної підготовки їх до наливу. ППС розташовуються на станціях масового навантаження або розвантаження цистерн, або формування порожніх маршрутів.

*Пасажирські технічні станції (ПТС)* призначаються для комплексної підготовки пасажирських составів у рейс (контроль технічного стану, поточний ремонт, спорядження та санітарна обробка пасажирських вагонів). На великих пасажирських технічних станціях існують ремонтно-екіпірувальні депо (РЕД), які обладнані засобами для механізації та автоматизації ремонтно-екіпірувальних робіт. В Україні РЕД розташовані в таких великих містах, як Київ, Харків та Донецьк.

*Пункти технічного обслуговування, ремонту та спорядження пасажирських вагонів (ЛПТО)* забезпечують контроль справності, поточний ремонт без відчеплення від составів, спорядження на станціях формування та обороту пасажирських поїздів, а також на

деяких великих станціях по шляху прямування, де розкладом передбачена спеціальна зупинка для технічного обслуговування (ТО), спорядження водою та паливом, вогкого прибирання вагонів.

Для виконання трудомістких робіт і поновлення працездатності пасажирських вагонів з відчепленням від составів на ЛПТО організують спеціалізовані *пункти технічного обслуговування з відчепленням* або спеціально виділяються колії з відповідним устаткуванням.

*Вагонна дільниця (ЛВЧ)* призначена для комплексної підготовки пасажирських составів у рейс. У склад ЛВЧ можуть входити РЕД, пункти технічного обслуговування, ремонту та спорядження, резерви провідників та бази обслуговування пасажирів.

*Резерви провідників* займаються організацією праці та плануванням роботи провідників вагонів, поїзних електромеханіків (ПЕМ), начальників поїздів (ЛНП).

*Контори (бази) обслуговування пасажирів (КОП/БОП)* займаються забезпеченням пасажирських вагонів необхідним інвентарем, знімним обладнанням та предметами чайної торгівлі.

*Переставні пункти* розміщуються на прикордонних станціях, призначаються для перестановки вагонів з колії 1520 мм на колію 1435 мм і навпаки для забезпечення прямого безпересадочного та безперевантажувального сполучення з іншими країнами.

*Вагоноремонтні заводи (ВРЗ)* призначені для капітального ремонту вагонів з великим обсягом робіт, а також виготовлення та ремонту їх деталей і вузлів; виконання модернізації вагонного парку та забезпечення ремонту різного технологічного обладнання, що використовується на заводах і в депо.

#### 4 Визначення потрібного парку вагонів для виконання заданого обсягу перевезень

Потребу в середньодобовому робочому парку вантажних вагонів для виконання заданого обсягу перевезень можна розрахувати за витратами вагоно-годин під час прямування у поїздах, при простоях на технічних (дільничних, проміжних) станціях та під вантажними операціями:

$$n_p = \frac{1}{24} \left( \frac{\sum ns}{V_\partial} + \sum n_\epsilon t_\epsilon + \sum n_{mex} t_{mex} \right), \quad (19)$$

де  $\sum ns$  – величина пробігу вагонів, ваг. · км;

$V_\partial$  – середня дільнична швидкість руху поїздів, км/год;

$\sum n_\epsilon t_\epsilon$  – час перебування вагонів під вантажними операціями, ваг. · год;

$\sum n_{mex} t_{mex}$  – час перебування вагонів на технічних станціях, ваг. · год.

Робочий парк можна розрахувати також з використанням середньодобового пробігу вагонів  $S_\epsilon$ :

$$n_p = \frac{\sum n_\epsilon S_\epsilon + \sum n_{nop} S_{nop}}{S_\epsilon}, \quad (20)$$

– або середньодобової продуктивності  $W_\epsilon$ :

$$n_p = \frac{\sum Pl}{W_\epsilon}. \quad (21)$$

В оперативних умовах робочий парк часто визначають виходячи з часу обороту вагона та роботи вагонного парку (для залізниці) або середньодобового навантаження, тобто

$$n_p = O \cdot \Pi \text{ або } n_p = O \cdot \sum \Pi_\epsilon. \quad (22)$$

Наявний парк вантажних вагонів визначають за формулою

$$n_n = n_p (1 + \beta), \quad (23)$$

де  $\beta$  – коефіцієнт, що враховує вагони, які перебувають у неробочому парку.

Для визначення робочого та інвентарного парків пасажирських вагонів депо (дільниці) спочатку визначається необхідне число вагонів за типами (без урахування вагонів, що є в резерві) для формування составів за формулою

$$N_{vi} = n_{vi} \cdot N_{cost}, \quad (24)$$

де  $n_{vi}$  – число вагонів  $i$ -го типу, що перебувають у складі поїзда.

Робочий парк пасажирських вагонів визначається за формулою

$$N_{nac}^p = N_v \cdot (1 + \alpha_{nac}), \quad (25)$$

де  $N_v$  – загальне число вагонів, що перебувають у поїздах, ваг;

$\alpha_{nac}$  – коефіцієнт, що урахує резерв пасажирських вагонів,  $\alpha_{nac} = 0,01 - 0,08$ .

Інвентарний парк пасажирських вагонів визначається за формулою

$$N_{nac}^{inv} = N_{nac}^p \cdot (1 + \beta_{nac} + \gamma_{nac}), \quad (26)$$

де  $\beta_{nac}$  – коефіцієнт, що урахує вагони, які перебувають у ремонті та очікуванні його,  $\beta_{nac} = 0,08 - 0,12$ ;

$\gamma_{nac}$  – коефіцієнт, що урахує наявність вагонів спеціального призначення,  $\gamma_{nac} = 0,01 - 0,02$ .

Потребу в капітальному та деповському ремонтах пасажирських вагонів визначаємо в основному з приписного парку вагонів.

Спочатку потрібно визначити кількість вагонів, які щорічно

підлягають капітальному ремонту, а потім залишок від інвентарного парку буде потребою у деповському ремонті.

Визначаємо коефіцієнт потреби в капітальному ремонті за формулою

$$Z_{ik} = \frac{a_i + \gamma - 1}{T_{cl}}, \quad (27)$$

де  $a_i$  – загальна кількість міжремонтних циклів за період, що дорівнює строку служби вагонів;

$\gamma$  – частка кількості вагонів  $i$ -го типу з нормативним строком служби, яка залишається в інвентарному парку для роботи понад встановленого строку,  $\gamma=0,1$ ;

$T_{cl}$  – нормативний строк служби вагона.

Строк служби вагона наближено можна визначити виходячи з відсотка річних відрахувань на повне його відновлення  $\rho$  за формулою

$$T_{cl} = \frac{100}{\rho}, \quad (28)$$

де  $\rho$  – норма річних амортизаційних відрахувань на повне відновлення вагонів,  $\rho=2,4$  %.

Визначаємо кількість вагонів, які потребують капітального ремонту за формулою

$$N_{ik} = Z_{ik} \cdot N_{нас.}^{инв.} \quad (29)$$

Розрахунок неробочого парку вантажних вагонів, які підлягають одному з видів ремонту: капітальному (КР); деповському (ДР) або технічному обслуговуванню з відчепленням вагонів від состава (ТОВ-1 або ТОВ-2).

Кількість вагонів, які підлягають КР, можна визначити за формулою

$$n_{KP} = w_i (n_{ni} - n_i^{нов}) + n_{IKP}, \quad (30)$$

де  $w_i$  – коефіцієнт циклічності КР  $i$ -го типу вагонів (приймається як величина, зворотна міжремонтному періоду в роках для відповідного типу вагонів);

$n_{ni}$  – кількість вагонів  $i$ -го типу в наявному парку;

$n_i^{нов}$  – кількість нових вагонів, тип яких розглядається, включених у парк за міжремонтний період;

$n_{IKP}$  – кількість вагонів, що вперше підлягають КР у році, що розглядається.

Кількість вантажних вагонів, що підлягають ДР, визначається за формулою

$$n_{ДР} = n_{ni} - n_{KP}(1 + \gamma), \quad (31)$$

де  $\gamma$  – коефіцієнт, що ураховує поставку нових вагонів, а також наявність вагонів, що пройшли КР у попередньому році.

Кількість вантажних вагонів, що надходять за добу в технічне обслуговування з відчепленням вагонів від составів (ТОВ-1 та ТОВ-2), визначають за формулою

$$n_{ТОВ} = m_{ТОВ1} + m_{ТОВ2}, \quad (32)$$

де  $n_{ТОВ1}$  – кількість вагонів, що відчіпляють від поїздів, які готують до перевезень;

$n_{ТОВ2}$  – кількість вагонів, що відчіпляють від поїздів, які проходять станцію з переформуванням і без нього.

Кількість вагонів, що відчіпляють від поїздів, які готують до перевезень, визначають за формулою

$$n_{ТОВ1} = n_n \frac{\beta_1}{100}, \quad (33)$$

де  $\beta_1$  – кількість відчеплень порожніх вагонів від поїздів для підготовки їх до перевезень, %.



Кількість вагонів, що відчіпляють за добу від поїздів, які проходять станцію з переформуванням, визначають за формулою

$$n_{TO\phi 2} = n_{cp} \left( N_{\phi} \cdot \frac{\beta_2}{100} + N_{TP} \cdot \frac{\beta_3}{100} \right), \quad (34)$$

де  $N_{\phi}$  та  $N_{TP}$  – відповідно кількість пар поїздів, що проходять станцію з переформуванням і транзитом;

$\beta_2$  – кількість відчеплень вагонів від поїздів, що проходять переформування, %;

$\beta_3$  – кількість відчеплень вагонів від поїздів, що проходять станцію транзитом, %;

$n_{cp}$  – середнє число вагонів у составі, ваг.

Вагони неробочого парку, що вилучені з експлуатації для виконання ремонту, створюють залишок несправних вагонів, що нормується.

Середньодобова норма залишку несправних вагонів на полігоні залізниці визначається за формулою

$$n_{зал} = \frac{1}{D_p} (n_{KP} \cdot t_{KP} + n_{ДР} \cdot t_{ДР}) + \frac{n_{TO\phi} \cdot t_{TO\phi}}{D_k \cdot K_{TO\phi}}, \quad (35)$$

де  $D_p, D_k$  – число робочих та календарних днів на рік;

$t_{KP}$  – норма загального простою вагонів у КР, діб;

$t_{ДР}$  – норма загального простою вагонів у ДР, діб;

$t_{TO\phi}$  – норма загального простою вагонів у ТОВ-1 або ТОВ-2, діб;

$K_{TO\phi}$  – коефіцієнт, що ураховує планову знижку числа відчеплень від составів за несправностями.

## **5 Технологія й управління роботою станцій і вузлів**

### **5.1 Основи управління експлуатаційною роботою станції**

На сьогоднішній день в Україні експлуатаційна протяжність головних колій — 21705,2 км, а також налічується залізничних станцій — 1447; залізничних вокзалів — 125, з них 19 позакласних, 12 – першого класу, 36 – другого класу, 58 – третього класу; зупинні пункти та платформи – 226.

Підрозділи з експлуатації та відновлення вагонів можуть розташовуватися на роздільних пунктах залізниць:

- проміжні станції призначені для пропуску поїздів, розвантаження і завантаження вагонів, посадки та висадки пасажирів, приймання, збереження, та видавання багажу;

- дільничні станції призначені для виконання такої роботи: приймання та відправлення транзитних пасажирських і вантажних поїздів із заміною локомотива та локомотивних бригад або з заміною тільки локомотивних бригад, технічного обслуговування (без відчеплення і з відчепленням від составів) і комерційного огляду вагонів, розформування та формування составів складальних та дільничних поїздів, обслуговування пасажирів, приймання і видавання багажу та пошти, навантаження і розвантаження вантажів у вантажному районі;

- сортувальні станції призначені для масового розформування та формування вантажних поїздів. Тут перероблюють транзитні та місцеві поїзди, які йдуть на велику відстань без переробки на попутних станціях. Крім того, на сортувальних станціях формують дільничні, складальні та передавальні поїзди і виконують також операції з транзитними вантажними поїздами, ТО і ремонт вагонів, екіпірування локомотивів, спорядження поїздів з живністю, сортування дрібних відправок та контейнерів.

Сортувальні станції облаштовують у районах масового навантаження або розвантаження вантажів, на підходах до великих промислових центрів, у вузлових пунктах залізниць, де наявне зосередження вагонопотоків. Для операцій з поїздами передбачаються парки приймання поїздів, що надходять у переробку, гірки, сортувальні парки, витяжні колії, парки відправлення сформованих поїздів, а також окремі парки або колії для приймання та відправлення транзитних вантажних поїздів.

Парки приймання, сортування та відправлення сумісно з гіркою створюють сортувальну систему.

Розрізняють сортувальні станції (рисунок 2) з *паралельним, послідовним і комбінованим* розташуванням парків приймання, сортування та відправлення поїздів.

За числом сортувальних систем станції можуть бути *одно - і двосторонніми*.

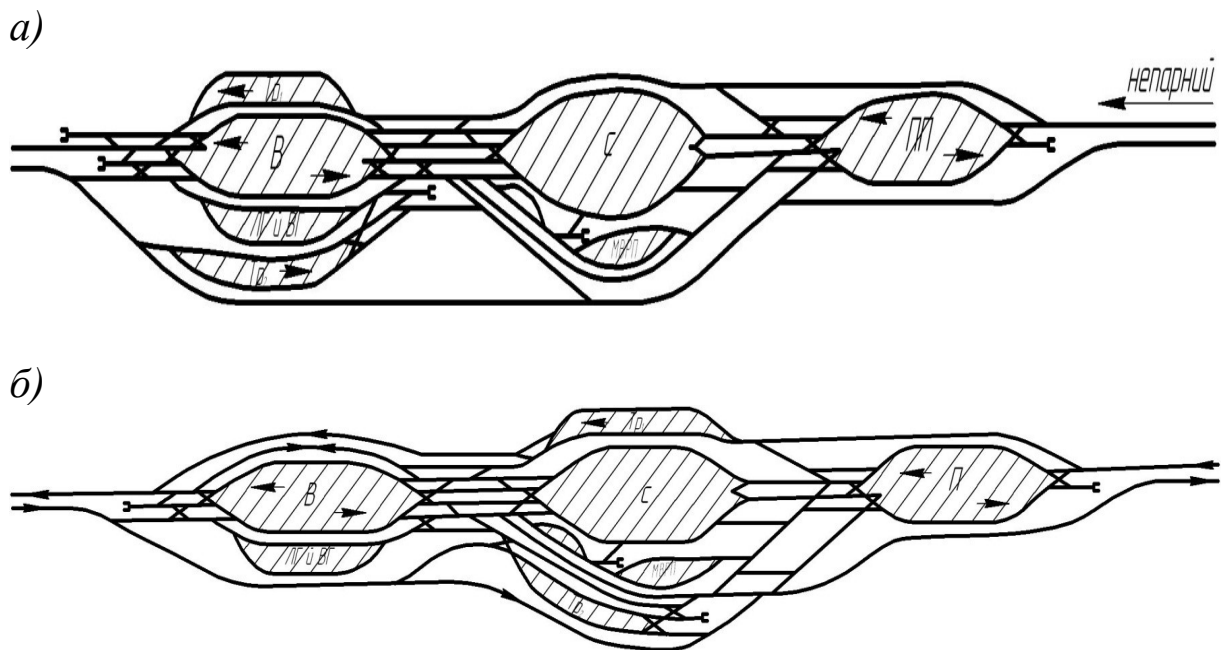
Для схем односторонніх сортувальних станцій з послідовним розташуванням парків можливі три варіанти розміщення транзитних парків: поруч з парком відправлення (рисунок 2, а), із сортувальним парком (рисунок 2, б) і парком прибуття (рисунок 2, в). Комбінована схема сортувальної станції може мати два варіанти розміщення транзитних парків: поруч з парком відправлення і парком приймання.

Двосторонні станції (рисунок 3) мають дві системи сортувальних пристроїв, кожна з яких переробляє вагони визначеного (парного або непарного) напрямків.

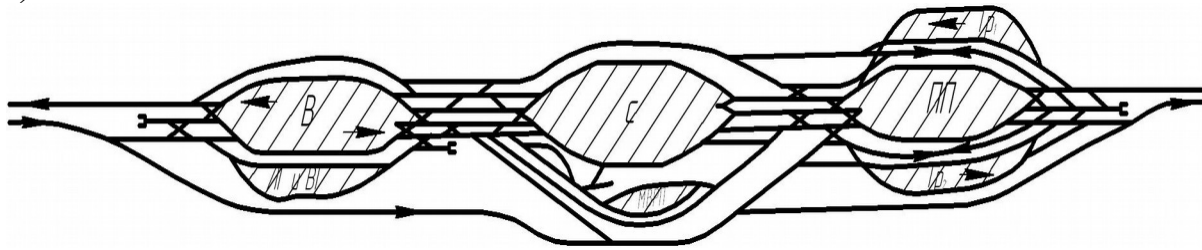
На односторонніх станціях у сортувальному парку переробляють вагони обох напрямків.

За способом проведення маневрів сортувальні станції поділяються на станції з гірками і без гірок;

- вантажні станції призначені для масового навантаження та розвантаження вантажів.



в)



ГК – головні колії; П – парк приймання; С – парк сортування;  
 В – парк відправлення; СГ – сортувальні гірки; ЛГ – локомотивне  
 господарство; ВРД – вагоноремонтне депо; ЕК – екіпірувальні  
 пристрої; Тр<sub>1</sub>, Тр<sub>2</sub> – транзитні парки;  
 а – транзитний парк поруч з парком відправлення; б - транзитний  
 парк поруч з сортувальним парком в – транзитний парк поруч з  
 парком прибуття;

Рисунок 2 – Схеми односторонніх сортувальних станцій з  
 послідовним розташуванням парків

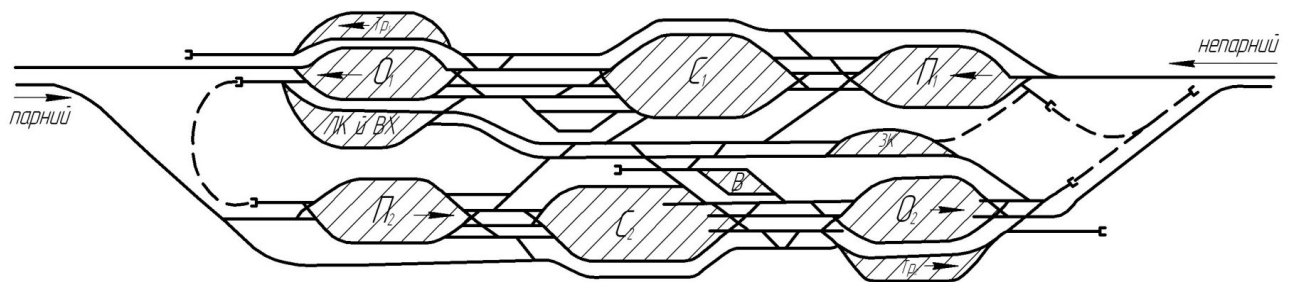


Рисунок 3 – Схема двосторонньої сортувальної станції з  
 послідовним розташуванням парків

## 5.2 Основні документи, що регламентують роботу станцій

Робота станцій тією чи іншою мірою регламентується документами, що визначають роботу всього залізничного транспорту: Правилами технічної експлуатації залізниць України (ПТЕ), Транспортним статутом залізниць, Інструкцією з руху поїздів, Інструкцією із сигналізації. Однак є цілий ряд документів загального характеру, призначених для роботи суцільно залізничних станцій. Це Положення про залізничну станцію, а також різні типові технологічні процеси.

У типових технологічних процесах викладений порядок обробки поїздів і вагонів, наведені типові нормативи часу на різні виробничі операції.

У вигляді книг, які можуть бути отримані в бібліотеках, є типові технологічні процеси роботи таких станцій і підрозділів:

- сортувальної станції;
- дільничної станції;
- вантажної станції;
- станції з наливу й зливу нафтопродуктів і ППС, з очищення й підготовки цистерн під перевезення вантажів;
- вокзалів;
- механізованої дистанції вантажно-розвантажувальних робіт;
- підприємств промислового залізничного транспорту;
- пункту комерційного огляду поїздів і вагонів;
- товарних контор станцій і розрахункових товарних контор.

Крім того, на кожній великій станції (позакласній і 1-го класу) розробляється свій технологічний процес її роботи.

На кожній станції незалежно від її величини є технічно-розпорядницький акт (ТРА) станції, що є свого роду паспортом станції.

У ньому вказуються технічні дані й характеристики станційних колій і пристроїв, регламентуються вимоги безпеки при прийманні й відправленні поїздів і при маневровій роботі.

### 5.3 Технологія виконання операцій з поїздами

Вантажні поїзди, які прибувають на станцію розформування або на ній формуються, піддаються ряду операцій. Ці операції мають на меті:

- забезпечити безпечне проходження рухомого складу;
- забезпечити збереженість вантажів, що перевозяться;
- прискорити рух рухомого складу й, зокрема, скоротити тривалість перебування його на станції.

Перша й друга із зазначених вимог очевидні. Щодо третьої вимоги, то зазначимо, що експлуатаційні витрати залізниць, тобто витрати, пов'язані з перевезеннями, пропорційні витратам часу на перевезення. Зі зменшенням цих витрат зменшуються й експлуатаційні витрати, потреба у вагонах і локомотивах. Зауважимо також, що в умовах ринкової економіки залізниці несуть матеріальну відповідальність перед вантажовласниками за несвоєчасні строки доставки вантажів. Суми штрафів, що виплачують залізниці вантажовласникам, часто бувають дуже значними.

Таким чином, організовуючи переробку вагонів на станції, треба прагнути того, щоб тривалість операцій була якнайменшою, працівники різних служб по можливості одночасно виконували свої операції (паралельність операцій) і міжопераційні простой були мінімальними.

Для прискорення виконання операцій з поїздом, що прибув у розформування, працівники станції повинні підготуватися до цього завчасно, ще до прибуття поїзда. Станції одержують попередню інформацію про вагони поїзда й насамперед відомості про призначення вантажу в кожному вагоні у вигляді телеграм-натурного листа (ТНЛ). На основі ТНЛ оператором станційного технологічного центру (СТЦ) готується попередній план розформування состава у вигляді сортувального листа або розміченого ТНЛ. Сортувальний лист може бути отриманий з комп'ютера.

При складанні або передачі ТНЛ бувають випадки помилок. Тому в момент фактичного прибуття поїзда на станцію у вхідній горловині працівник СТЦ перевіряє відповідність фактичних номерів вагонів даним ТНЛ і вносить відповідні корективи.

У процесі підготовки состава до розформування працівники

вагонного господарства загальмовують вагони, випускаючи повітря з гальмової магістралі (роблять відпуск гальм). Виявляються вагони з несправностями, які підлягають усуненню на пункті МПТОВ. Несправності, які можуть бути усунуті за порівняно короткий час (до 15 – 20 хв), усуваються в процесі підготовки состава до відправлення.

Одночасно з технічним оглядом приймальники поїздів або прийомоздавальники здійснюють комерційний огляд состава. На рисунку 4 подано технологічний графік підготовки состава до розформування.

При підготовці состава до розформування найбільш трудомісткими є операції технічного огляду, вони й визначають загальну тривалість підготовки состава до розформування. Норматив на ці операції встановлюють зараз залежно від класу станції. Час на технічний огляд состава, хв, дорівнює:

$$t = \frac{\tau m}{K_{sp}}, \quad (36)$$

де  $\tau$  – норма часу на один вагон,  $\tau = 0,8 \div 1,0$ ;

$m$  – число вагонів у складі, ваг;

$K_{sp}$  – кількість груп у бригаді ПТО.

На рисунку 5 наведено графік обробки транзитного поїзда.







При підготовці состава до відправлення найбільш трудомісткими також є операції, що виконують працівники ПТО. Загальна тривалість їх може бути визначена за наведеною вище формулою, однак норма часу на один вагон  $\tau = 1,5 \div 2,0$  хв, тому що, крім технічного огляду, виконується ТОВ.

Щоб скоротити час обробки состава, який прибув до розформування, так і відправленого, застосовують багатогруповий огляд.

При цьому бригада ПТО може комплектуватися з двох, трьох або чотирьох груп. Кожна група обробляє свою частину состава.

Вибір числа бригад ПТО в парку або на станції, якщо станція однопаркова, Б, має здійснюватися виходячи із навантаження бригади, величина  $\psi_{бр}$  має перебувати в межах  $0,5 \leq \psi_{бр} \leq 0,8$ .

Навантаження бригади визначається за формулою

$$\psi_{бр} = \frac{N t_{mo}}{B1440}, \quad (37)$$

де N – добове число оброблюваних поїздів.

У такий спосіб число бригад у парку має відповідати умові

$$\frac{N t_{mo}}{1440 \cdot 0,8} \leq B \leq \frac{N t_{mo}}{720}. \quad (38)$$

Для великих станцій можуть бути різні варіанти числа груп у бригаді й числа бригад, що задовольняють наведені умови. Установлено, що в парку приймання сортувальної станції вагоно-години простою будуть меншими при наявності однієї бригади з декількох груп у порівнянні із двома окремими бригадами з відповідно меншим числом груп у кожній.

Оптимальний варіант числа груп у бригаді й числа бригад у парку визначається техніко-економічними розрахунками за мінімальними сумарними експлуатаційними витратами.

## 5.4 Процес накопичення вагонів на состав поїзда

Існуюча система організації руху поїздів на залізницях України

передбачає формування й відправлення повносоставних або повновагових наскрізних і дільничних поїздів.

Допускається відхилення від установленної норми состава не більше одного вагона. У той же час збірні, вивізні й передавальні поїзди, що відправляються за розкладом, не накопичуються до необхідної величини состава, що буде змінною.

Розрахувати середній простій вагонів під накопичення можна двома способами.

Перший спосіб - за допомогою побудованого добового плану-графіка роботи станції. На ньому відображений графік накопичення всіх составів. На основі цього графіка визначаються вагоно-години простою під накопичення шляхом підсумовування добуток числа вагонів у кожний відрізок часу між їхнім надходженням на дану колію накопичення на тривалість цього відрізка. Потім ці вагоно-години діляться на загальне число вагонів у накопичених составах, тобто

$$t_n = \frac{(\sum nt)_{\text{нак}}}{\sum n_{\text{нак}}}, \quad (39)$$

Цей спосіб вимагає побудови добового плану-графіка роботи станції, що є досить кропітким і трудомістким.

Розглянемо інший спосіб розрахунку середнього простою вагона під накопиченням.

Уявімо процес накопичення составів якогось одного призначення протягом доби, тобто 24 год. Нехай за добу накопичується 3 состави, а процес накопичення буде безперервним.

Тут по горизонталі відкладемо відрізки часу  $t_1, t_2, t_3$  і т. д. Час від моменту надходження перших вагонів на состав до надходження останніх вагонів ( $T_1, T_2, T_3$ ) будемо називати періодом накопичення. По вертикалі будемо відкладати число вагонів, що надходять на адресу даного призначення ( $m_1, m_2, \dots, m$ ). Вагоно-години простою під накопиченням даного призначення будуть дорівнювати

$$(n t)_i = m_1 t_1 + m_2 t_2 + m_3 t_3 + \dots \quad (40)$$

На графіку добуток  $m_i t_i$  являє собою площу прямокутника, а сума всіх площ дорівнює сумі площ східчастих фігур. Як швидко

можна знайти площу цих фігур? Для цього з'єднаємо прямою лінією початок і кінець накопичення кожного состава. Площу кожної східчастої фігури приблизно можна зобразити як площу прямокутного трикутника з катетами, рівними  $m$ ,  $T_i$ .

Тоді

$$(n_i t_i) = \frac{1}{2} m T_1 + \frac{1}{2} m T_2 + \frac{1}{2} m T_3 = \frac{1}{2} m (T_1 + T_2 + T_3). \quad (41)$$

Сума періодів накопичення дорівнює добі, тобто 24 год.  
Отже,

$$(n_i t_i) = \frac{1}{2} m \cdot 24 = 12m. \quad (42)$$

Був розглянутий безперервний процес накопичення.

Однак нерідко буває так, що замикаюча група вагонів включається до складу поїзда без залишку, і тоді виникають перерви в процесі накопичення. У цьому випадку сума періодів накопичення буде менше 24 год, а вагоно-години накопичення меншими ніж  $12m$ , тобто  $(n t)_i = c m$ , де  $c$  — параметр накопичення. Параметр накопичення, год, досліджений, для сортувальних станцій він дорівнює:

$$c = 12 \left( 1 - \frac{2}{k + 10} \right), \quad (43)$$

де  $k$  — число призначень плану формування.

Звернімо увагу на одну особливість: скільки б составів даного призначення за добу не накопичувалося, однак, вагоно-години будуть завжди дорівнювати  $c m$ .

У такий спосіб середній простій вагона під накопиченням, год, може бути розрахований без побудови добового плану-графіка роботи станції і він дорівнює

$$t_n = \frac{k c m}{\sum n_{\text{нак}}}. \quad (44)$$

У такий спосіб із збільшенням числа вагонів у складі й числа призначень простій під накопиченням збільшується, а зі збільшенням добового вагонопотоку — зменшується.

Один зі способів істотного скорочення простою під накопиченням — формування групових поїздів, завдяки яким зменшується число призначень плану формування.

## **5.5 Технологія маневрової роботи станції**

У маневровій роботі зайнято 20 % загального парку локомотивів. На маневри припадає – 20-25 % експлуатаційних витрат. Основний обсяг маневрів на станціях пов'язаний з розформуванням і формуванням поїздів, перестановкою составів з парку в парк і з колії на колію, підбором вагонів відповідно до розташування пунктів вивантаження й навантаження, подаванням на ці пункти й прибиранням, розміщенням вагонів у складах і складанням після вантажних операцій.

Сортувальні маневри на витяжних коліях можуть здійснюватися декількома способами.

*Осаджування.* При цьому маневровий состав переміщується з витяжки на одну з колій парку і група вагонів (відчеп) відділяється від состава тільки при його повній зупинці. Цей спосіб маневрів забезпечує надійність і безпеку роботи, суворе установлення групи вагонів у необхідному місці колії. Однак маневри осаджуванням дають невелику продуктивність у порівнянні із сортуванням поштовхами.

*Ізольовані поштовхи.* У цьому випадку група вагонів відчіплюється від іншого состава завчасно, состав приводиться в рух вагонами вперед, а потім гальмується. Відчеплена група вагонів прямує на залізничну колію. Якщо на цій колії перебувають інші вагони, то відчеп має рухатися до них із допустимою швидкістю співударяння (не більше 5 км/год), тому в необхідних випадках складач або його помічник підгальмовують відчеп, що рухається, гальмовими башмаками, якщо на коліях відсутні сповільнювачі.

Маневри ізольованими поштовхами в порівнянні з маневрами осаджуванням дозволяють скоротити час виконання маневрової операції.

*Серійні поштовхи.* Суть методу полягає в такому. Локомотив витягує маневровий состав на витяжну колію на відстань 150 – 200 м

від роздільної стрілки, після чого відчіплюється перший відчеп. Состав приводиться в рух, після чого гальмується, але не до повної зупинки, а до швидкості приблизно 4 – 5 км/год.

У цей час перший відчеп рухається на колію призначення, а від состава відчіплюється другий відчеп. Состав знову розганяється й гальмується до швидкості 4 – 5 км/год, після чого на колію призначення рухається другий відчеп і відчіплюється третій відчеп. Так без відтягування назад сортується кілька відчепів. Якщо для розгону вже не залишається місця на витяжці, состав знову відтягується назад і процес сортування повторюється.

Сортування серійними поштовхами в порівнянні з ізольованими прискорюється.

Маневри поштовхами не завжди можна застосовувати. Не можна сортувати поштовхами вагони з небезпечними вантажами й інші вагони за спеціальним переліком, які заборонено також спускати з гірки без локомотивів. Маневри поштовхами мають бути виключені там, де горловини колій мають ухил у бік витяжної колії, тобто протиухил, тому що в цьому випадку можлива зупинка відчепа в горловині й зворотний рух у бік маневрового состава.

## 5.6 Основи нормування маневрової роботи

Нормування маневрової роботи, тобто визначення її тривалості, найчастіше здійснюється з використанням емпіричних формул, отриманих у результаті обробки хронометражних спостережень методами математичної статистики.

Загальна тривалість маневрів являє собою суму тривалостей окремих напіврейсів. Під *напіврейсом* розуміють рух маневрового состава від зупинки до наступної його зупинки (при серійних поштовхах – від початку розгону до зниження швидкості до 4 – 5 км/год). Тривалість маневрового напіврейсу, хв, залежить від різних факторів, але найбільшою мірою від відстані руху, швидкості й кількості вагонів у маневровому составі й визначається за формулою

$$t_{np} = (\alpha_{pm} + \beta_{pm} m) V / 120 + 0,06 \ell_{np} / V, \quad (45)$$

де  $\alpha_{pm}$  – коефіцієнт, що враховує час, необхідний для зміни

швидкості руху локомотива на 1 км/год, при розгоні й при гальмуванні,  $\alpha_{pm}=2,44$  °/км/год;

$\beta_{pm}$  – коефіцієнт, що враховує додатковий час на зміну швидкості руху кожного вагона на 1 км/год, при розгоні й при гальмуванні,  $\beta_{pm}=0,1$  °/км/год;

$m$  – число вагонів у складі, ваг;

$V$  – швидкість маневрового состава, з якою він рухається після розгону до початку гальмування, км/год;

$\ell_{np}$  – довжина напіврейсу, м.

Як приклад (таблиця 1) визначимо час на перестановку состава з парку сортування в парк відправлення при їхньому паралельному розташуванні.

Таблиця 1 – Час на перестановку состава з парку сортування в парк відправлення при їхньому паралельному розташуванні

| Найменування напіврейсу                                       | $m$ , ваг | $\ell_{np}$ , м | $V$ , км/год | $t_{np}$ , хв |
|---|-----------|-----------------|--------------|---------------|
| 1 Витягування состава із сортувального парку за стрілкою № 82 | 53        | 1055            | 30           | 4,06          |
| 2 Осаджування поїзда від стрілки № 82 у парк відправлення     | 53        | 1140            | 20           | 4,71          |
| 3 Напіврейс локомотива з парку відправлення за стрілкою № 82  | 0         | 390             | 40           | 1,40          |
| 4 Напіврейс локомотива від стрілки № 82 у сортувальний парк   | 0         | 300             | 40           | 1,26          |
| Разом   |           |                 |              | 11,43         |

До отриманого часу має бути доданий час, хв., на включення й виключення гальм:

$$t_{\text{торм}} = 3 + 0,14 n, \quad (46)$$

де  $n$  – кількість вагонів, гальма яких включаються,  $n=5 \div 10$  ваг.

Маневри з невеликими групами вагонів (до 10 – 15) при відсутності крутих ухилів колій і при швидкостях не більше 25 км/год можуть виконуватися без включення гальм вагонів.

### 5.7 Нормування маневрових операцій на витяжних коліях

Тривалість розформування состава або групи вагонів на витяжній колії визначається за формулою

$$T_c = A\delta + Bm, \quad (47)$$

де  $\delta$  – число відчепів у составі, що реформується;

$m$  – кількість вагонів у складі, ваг;

$A, B$  – нормативні коефіцієнти, що враховують витрати часу на заїзд локомотива під состав, витягування його на витяжну колію й сортування (таблиця 2).

Таблиця 2 – Нормативні значення коефіцієнтів  $A$  і  $B$

| Наведений ухил колії проходження відчепів по витяжній колії й 100 м стрілочної зони, ‰ | Рейсами осаджування |      | Поштовхами |      |
|--|---------------------|------|------------|------|
|  | А                   | Б    | А          | Б    |
| Менше 1,5  | 0,81                | 0,40 | 0,73       | 0,34 |
| 1,5 – 4,0  | -                   | -    | 0,41       | 0,32 |
| Більше 4,0   | -                   | -    | 0,34       | 0,30 |

При сортуванні вагонів серійними поштовхами додатково враховується час на осаджування вагонів, хв, що визначається за формулою

$$t_{oc} = 0,06m. \quad (48)$$

Технологічний час на закінчення формування одногрупного состава при накопиченні вагонів на одній колії визначається за формулою:

$$T'_{оф} = T_{підм} + T_{ПТЕ}, \quad (49)$$



де  $T_{нідт}$  – технологічний час на підтягування вагонів з боку витяжних колій, (хв),  $T_{нідт} = 0,08m$  ;

/  
 $T_{ПТЕ}$  – технологічний час на виконання операцій, пов'язаних з розміщенням вагонів за ПТЕ.

До цих операцій належать: ліквідація незбігу поздовжніх осей автозчепів більше 100 мм, постановка вагонів прикриття, постановка до складу вагонів, що охороняються окремою групою, постановка порожніх вагонів в останню третину состава великовагового поїзда.

$$/$$
$$T_{ПТЕ} = B + Em, \quad (50)$$

де  $B$ ,  $E$  – нормативні коефіцієнти, значення яких залежать від середнього числа розчеплень вагонів у сформованому составі  $n_0$  (таблиця 3).

Наприклад, на витяжних коліях було сформовано 30 составів. У процесі їхнього закінчення формування для виконання вимог ПТЕ в составах виконано 12 розчеплень. Тоді середнє число розчеплень на 1 состав буде дорівнювати  $n_0 = 12/30 = 0,4$ .

Значення коефіцієнтів  $B$  і  $E$  наведені в таблиці 3.

Технологічний час на закінчення формування двогрупного або одnogрупного состава з використанням двох колій для накопичення вагонів (головна група накопичується на одній колії, а хвостова на іншій) визначається за формулою

$$T_{оф}'' = T_{нідт} + T_{ПТЕ}' + T_{ПТЕ}'' . \quad (51)$$

Таблиця 3 – Значення коефіцієнтів

| $n_0$ | $B$  | $E$  | $Ж$  | $Л$   |
|-------|------|------|------|-------|
| 0     | -    | -    | 1,80 | 0,300 |
| 0,05  | 0,16 | 0,03 | 1,91 | 0,314 |
| 0,10  | 0,32 | 0,03 | 2,02 | 0,328 |
| 0,15  | 0,48 | 0,03 | 2,13 | 0,342 |
| 0,20  | 0,64 | 0,04 | 2,24 | 0,356 |
| 0,25  | 0,80 | 0,05 | 2,35 | 0,370 |
| 0,30  | 0,96 | 0,06 | 2,46 | 0,384 |
| 0,35  | 1,12 | 0,07 | 2,57 | 0,398 |
| 0,40  | 1,28 | 0,08 | 2,68 | 0,412 |
| 0,45  | 1,44 | 0,09 | 2,79 | 0,426 |
| 0,50  | 1,60 | 0,10 | 2,90 | 0,440 |
| 0,55  | 1,76 | 0,11 | 3,01 | 0,454 |
| 0,60  | 1,92 | 0,12 | 3,12 | 0,468 |
| 0,65  | 2,08 | 0,13 | 3,23 | 0,482 |
| 0,70  | 2,24 | 0,14 | 3,34 | 0,496 |
| 0,75  | 2,40 | 0,15 | 3,45 | 0,510 |
| 0,80  | 2,56 | 0,16 | 3,56 | 0,524 |
| 0,85  | 2,76 | 0,17 | 3,67 | 0,538 |
| 0,90  | 2,88 | 0,18 | 3,78 | 0,552 |
| 0,95  | 3,04 | 0,19 | 3,89 | 0,566 |
| 1,00  | 3,20 | 0,20 | 4,00 | 0,580 |

Час на розміщення вагонів за ПТЕ для групи вагонів, що накопичувалася на колії складання сформованого состава,  $T'_{ПТЕ}$ , визначається за формулою (50), де замість  $m$  треба представляти середнє число вагонів у цій групі, а  $B$  і  $E$  визначати, залежно від числа розчеплень  $n_0$ , що припадає на цю групу.

Час на розміщення вагонів за ПТЕ для частини состава, що переставляється на колію складання,  $xв$ , визначається за формулою

$$T''_{ПТЕ} = Ж + Лm'', \quad (52)$$

де  $m''$  – середнє число вагонів у групі, що переставляється;

$Ж, Л$  – нормативні коефіцієнти, значення яких залежать від числа операцій з розчеплення вагонів  $n''_0$  у групі вагонів, що переставляється.

Технологічний час на формування багатогрупового состава, наприклад, збірного поїзда, або вагонів, що подаються на пункти вивантаження, при накопиченні вагонів на одній колії визначається за формулою

$$T''_{оф} = T_c + T_{зб}, \quad (53)$$

де  $T_c$  – технологічний час на сортування вагонів; якщо сортування виконується з боку витяжки, той цей час визначається за формулою (47);

$T_{зб}$  – технологічний час на складання груп вагонів з різних колій, визначається за формулою

$$T_{зб} = 1,8P + 0,3n_{зб}. \quad (54)$$

де  $P$  – кількість колій, з яких переставляються вагони,  $P = \partial_n - 1$ , шт;

$\partial_n$  – середня кількість груп вагонів у багатогруповому составі;

$n_{зб}$  – кількість вагонів, що переставляються на колії складання состава, що формується.

## 6 Пасажирські станції

### 6.1 Класифікація пасажирських станцій

*Пасажирські станції (ПС)* – роздільні пункти залізниць, де проводять операції з пасажирськими поїздами й вагонами (приймання, відправлення, пропуск і технічний огляд транзитних поїздів, екіпірування вагонів, підготовка составів у рейс), а також

обслуговування пасажирів, для яких споруджують необхідні будівлі, вокзали.

Пасажирські станції розташовуються в адміністративно-господарських і промислових центрах, у курортних районах, у населених пунктах з морськими, річковими портами й аеропортами, на стикових пунктах залізничного й автомобільного транспорту й на магістральних напрямках зі значним пасажирським рухом.

За *характером роботи*, що виконується на ПС, вони поділяються:

- на **пасажирські** (пасажирські спеціалізовані), що мають вокзал, приймально-відправні парки, платформи для посадки й висадки пасажирів, перехідні тунелі й містки, ремонтно-екіпірувальний парк (РЕП), у деяких випадках поштово-багажні пристрої тощо. Ці станції виконують операції з обслуговування пасажирів, приймання, відправлення поїздів, що починають й закінчують рух, і пропуску транзитних поїздів, а також усі комерційні операції з оформлення проїзних документів для пасажирів і перевезень багажу;

- **технічні (ПТС)**, що мають колії й пристрої для екіпірування, переформування, ремонту, дезінфекції й відстою пасажирських составів, вагоноремонтні й деповські пристрої. У ряді випадків на цих станціях є також багажні й поштові пристрої. Ці станції призначені, головним чином, для виконання операцій із складами поїздів, що починають й закінчують прямування;

- **об'єднані** види, що виконують усі роботи з пасажирського руху (у тому числі зі змішаною (пасажирською й технічною) роботою) і обслуговують поїзди всіх категорій;

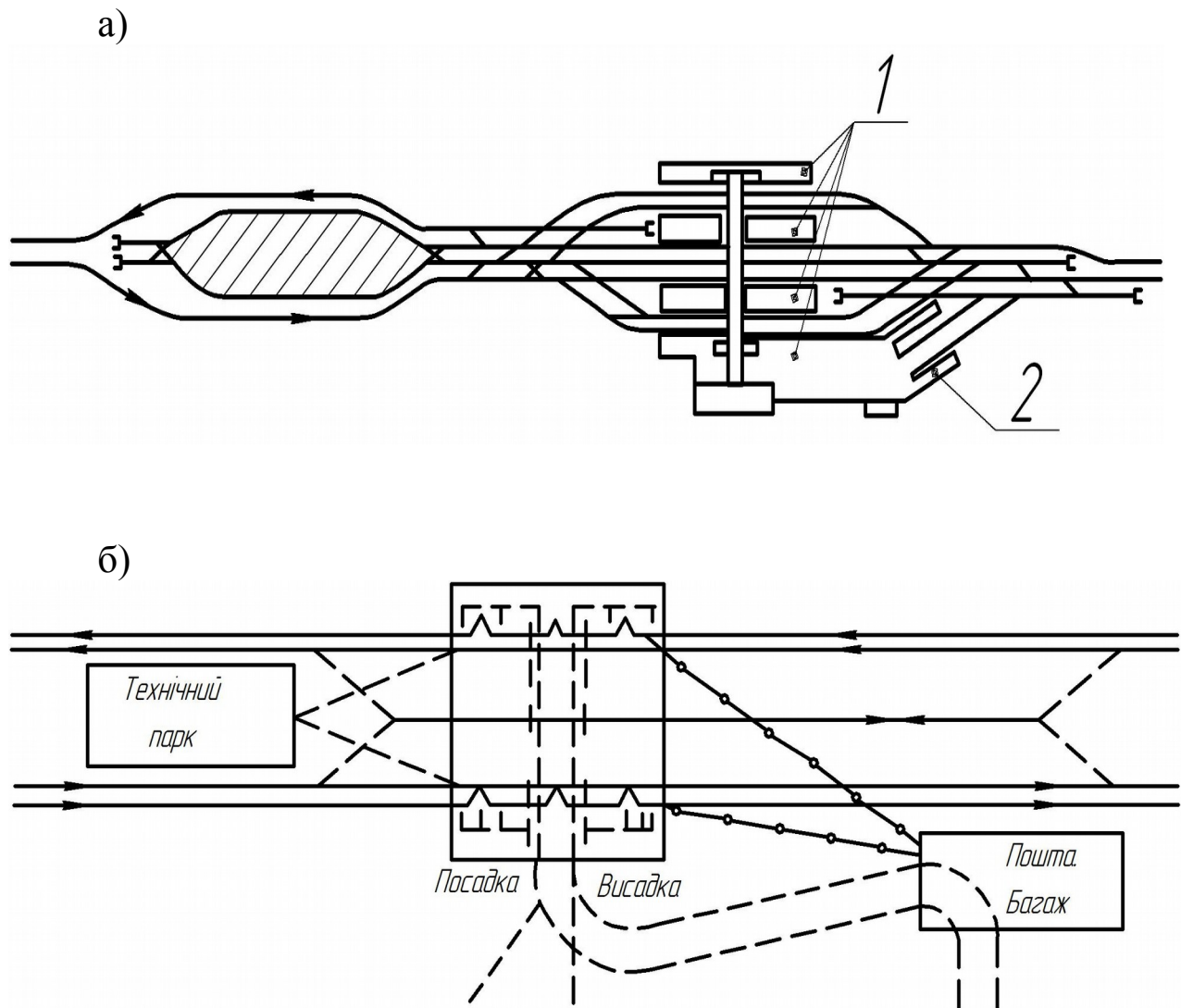
- **зонні**, що влаштовуються на ділянках із значним приміським рухом. На таких станціях, крім обслуговування приміських пасажирів, виконується оборот деяких приміських составів, їх технічна обробка, а іноді й екіпірування. В окремих випадках на зонних станціях можуть розташовуватися локомотивні й вагоноремонтні депо.

На залізничних перегонах приміських ліній споруджують *пасажирські зупинні пункти*, які не мають колійного розвитку й призначені тільки для посадки й висадки пасажирів. До роздільних пунктів вони не належать.

За конструкцією схем залежно від розташування приймально-відправних колій пасажирські станції поділяються також:

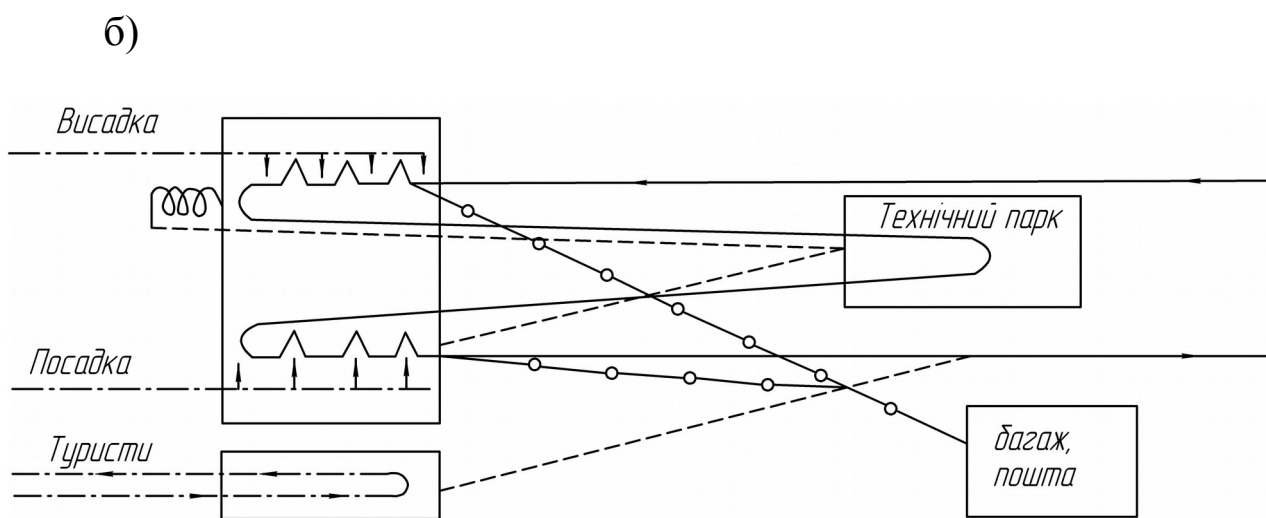
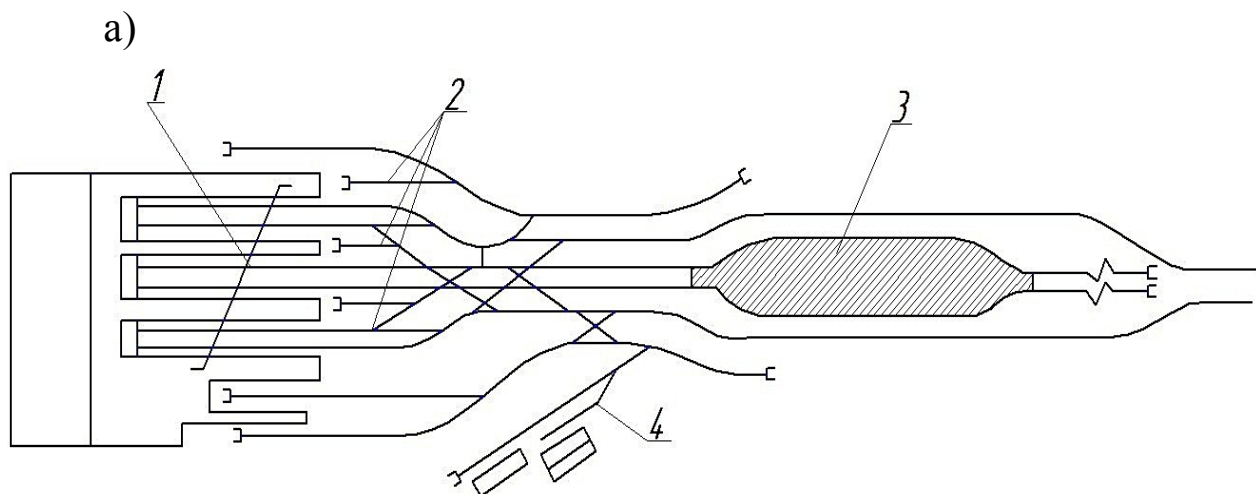
- на **наскрізні**, через які поїзди можуть прямувати на прохід, що забезпечує більшу пропускну спроможність станцій (рисунок 6);

- **тупикові**, на яких приймально-відправні колії закінчуються тупиками. На таких станціях усі пересування здійснюються зі значною кількістю зворотних заїздів і „ріжучих“ маршрутів, що знижує пропускну спроможність (рисунок 7).



1 – пасажирські пристрої; 2 – пристрої для багажу й пошти

Рисунок 6 – Пасажирська станція наскрізного типу



1 – колії для далеких і приміських поїздів; 2 – колії для стоянки окремих пасажирських вагонів; 3 – технічна станція; 4 – колії для відстою багажних вагонів

Рисунок 7 – Пасажирська станція тупикового типу

Тупикові пасажирські станції можуть бути й з наскрізними перонними коліями. На таких станціях відбувається зміна напрямку руху транзитних поїздів (рисунок 8);

- **комбіновані**, що мають наскрізні й тупикові приймально-відправні колії. На такій станції тупикові колії використовуються звичайно для місцевих або приміських поїздів, що обертаються по одному напрямку (рисунок 9).

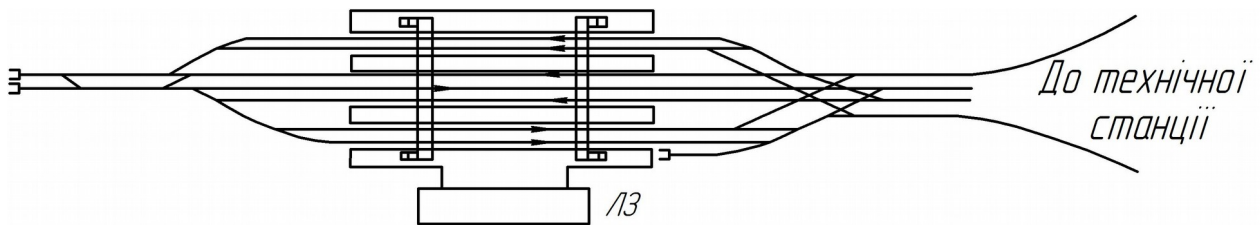
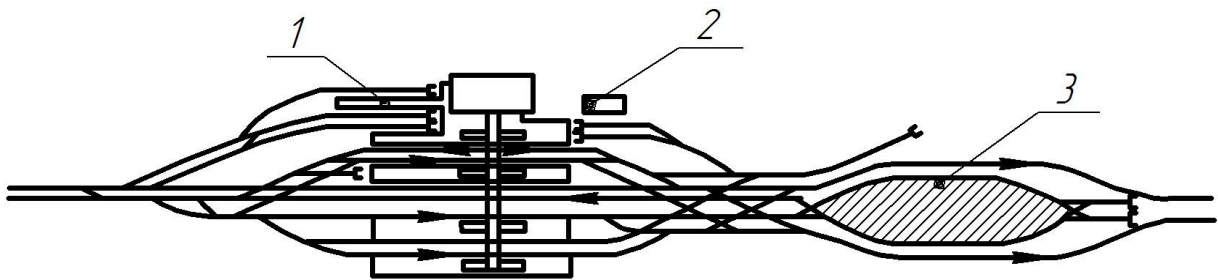


Рисунок 8 – Пасажирська станція тупикового типу з наскрізними перонними коліями



1 – група колій для кінцевих моторвагонних поїздів;  
2 – пристрої для багажу й пошти; 3 – технічна станція

Рисунок 9 – Пасажирська станція комбінованого типу

Зважаючи на *умови обробки* составів пасажирських поїздів перелічені вище станції можуть бути:

- **кінцевими** (головними або пунктами обороту составів), де починають або закінчують своє проходження всі пасажирські поїзди. На таких станціях проводяться комерційні й технічні операції із составами, а також необхідне обслуговування пасажирів;

- **проміжними**, на яких пасажирські поїзди мають зупинки й потім прямують далі по встановленому маршруту;

- **кінцево-проміжними**, де одні пасажирські поїзди починають і закінчують своє проходження, а інші проходять їх транзитом.

До *спеціальних технічних станцій* належать станції, що мають моторвагонні депо, у яких виконують технічний огляд і ремонт составів електропоїздів.

Залежно від *обсягу роботи* й площі, що належить до їх вокзальних приміщень пасажирські станції поділяють за бальною системою на чотири класи:

- а) позакласні (більше 85 балів);
- б) 1-го класу (35 – 85 балів);

- в) 2-го класу (25 – 35 балів);
- г) 3-го класу (до 25 балів).

### **6.1.1 Розташування та обладнання пасажирської технічної станції**

Пасажирські технічні станції (ПТС) призначаються для комплексної й своєчасної підготовки пасажирських составів у рейс.

ПТС розташовані на залізничних вузлах з великою кількістю пасажирських поїздів, які обробляються, при цьому для всіх напрямків, що примикають до вузла, як правило, є одна об'єднана пасажирська станція. Підготовка пасажирських вагонів у рейс, а також відстій пасажирських составів і вагонів відбувається в технічних парках станції.

На ПТС і в технічних парках відбувається відстій резервних вагонів, а також виконуються такі операції: миття, очищення, технічний та санітарний огляди, санітарна обробка, переформування й екіпірування составів, ремонт вагонів, зарядження акумуляторних батарей, постачання вагонів-ресторанів.

ПТС призначаються для обслуговування поїздів як кінцевого, так і транзитного напрямку, обладнані наскрізними коліями і послідовним розташуванням технічних парків, в яких виконується основна робота щодо підготовки пасажирських составів у рейс. У деяких випадках застосовується комбінований тип станцій (рисунок 9) з тупиковими коліями для обслуговування поїздів далекого, місцевого і приміського сполучень кінцевого напрямку і з наскрізними коліями для транзитних поїздів. У великих пунктах формування і обороту пасажирських поїздів на ПТС розташовуються ремонтно-екіпірувальні депо (РЕД).

ПТС, на яких обробляють 6 – 10 составів за добу, мають однопаркову схему із загальним приймально-відправним парком, паралельно якому розташовується РЕД. Великі технічні станції при наявності достатнього за довжиною майданчика мають багатопаркові схеми з послідовним розташуванням РЕД відносно парків приймання і відправлення поїздів. Якщо ці парки за місцевих умов неможливо розташувати поруч, приймається схема з послідовним розташуванням парку відправлення і паралельним розташуванням парку приймання по відношенню до РЕД. У випадку обмежень щодо довжини майданчика, на якому розташовується



технічна станція, РЕД може розташовуватися паралельно паркам приймання і відправлення. Можливі й інші схеми ПТС з максимальним урахуванням місцевих умов, однак при будь-яких варіантах розташування має забезпечуватися порожнє прямування составів при виконанні технологічного циклу підготовки в рейс.

Кількість колій на ПТС і позицій у РЕД приймається відповідно до кількості поїздів, що обробляються за добу, а також особливостей графіка їх прибування і відправлення з цього пункту. Корисна довжина колій у парках ПТС має відповідати довжині составів, що подаються для обробки, з додаванням 30 м для розташування локомотива і на неточність встановлення состава. При наявності в парках поперечних переїздів для місцевого транспорту (автомашин, електрокарів, тракторів) корисну довжину колій слід відповідно збільшити.

Відстань, виражену в міліметрах, між осями суміжних колій у межах прямих ділянок колії приймають залежно від призначення парків (колій):

– парк (колій):

|   |                                    |
|---|------------------------------------|
| приймання пасажирських составів   | 8600 й 5300<br>(почергово)         |
| технічного обслуговуванням з відчепленням та без відчеплення, екіпіровки відстою составів | 8800 й 5300<br>(почергово)<br>5300 |

– колії:

|                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| резервних і несправних вагонів      | 5300 |
| миття составів вагономийною машиною | 7400 |

Для виконання всіх операцій технологічного процесу підготовки составів у рейс трудомісткі роботи мають бути механізовані, для цього парки ПТС повинні мати:

– вагономийну дільницю з відповідною каналізацією або стаціонарну вагономийну машину;

– водорозподільну мережу холодної та гарячої води з необхідною кількістю водорозбірних колонок, що встановлюються з інтервалом 20–25 м;

– повітропровідну магістраль з тиском повітря 0,5÷0,7 МПа, з повітророзподільними колонками і пристроєм для централізованого випробування пневматичних та електропневматичних гальм;

– системи електропостачання напруженням 50, 110 та 220 В з

електроколонками для підсвічування вагонів при внутрішньому прибиранні і в період обороту составів, для заряджання акумуляторних батарей вагонів, підключення вагонів-ресторанів з холодильним устаткуванням, вагонів з кондиціонуванням повітря;

- пункти електроживлення пасажирських вагонів з електричним і комбінованим опаленням для обігріву їх в період міжпоїзного відстою;

- стаціонарні або пересувні сміттєзбиральники, а також пристрої для пресування або спалення сміття;

- електромережа, що забезпечує достатнє зовнішнє освітлення і електрозварювальні лінії;

- асфальтовані доріжки на міжколійях для транспортувальних засобів, каналізації та водовідвідні пристрої;

- спеціальні стаціонарні або пересувні механізовані підйомники або крани, у тому числі автотранспортувачі для піднімання, знімання і встановлення на вагон автозчепу, поглинальних апаратів та інших важких деталей;

- механізовані засоби транспортування запасних частин і матеріалів для ремонту і екіпірування вагонів, забезпечення їх вугіллям, постільними речами і вивезення сміття. Як транспортувальні засоби можуть використовуватися механізовані візки, електрокари, автотранспортувачі, автомобілі і трактори;

- склади палива з необхідними пристроями для механізації робіт;

- стелажі відкритого і закритого типів, а також пересувні стелажі для збереження запасу вагонних деталей на ремонтних коліях;

- колії для виконання технічного обслуговування з відчепленням та без відчеплення і єдиної технічної ревізії (ЄТР), які обладнані необхідними засобами механізації;

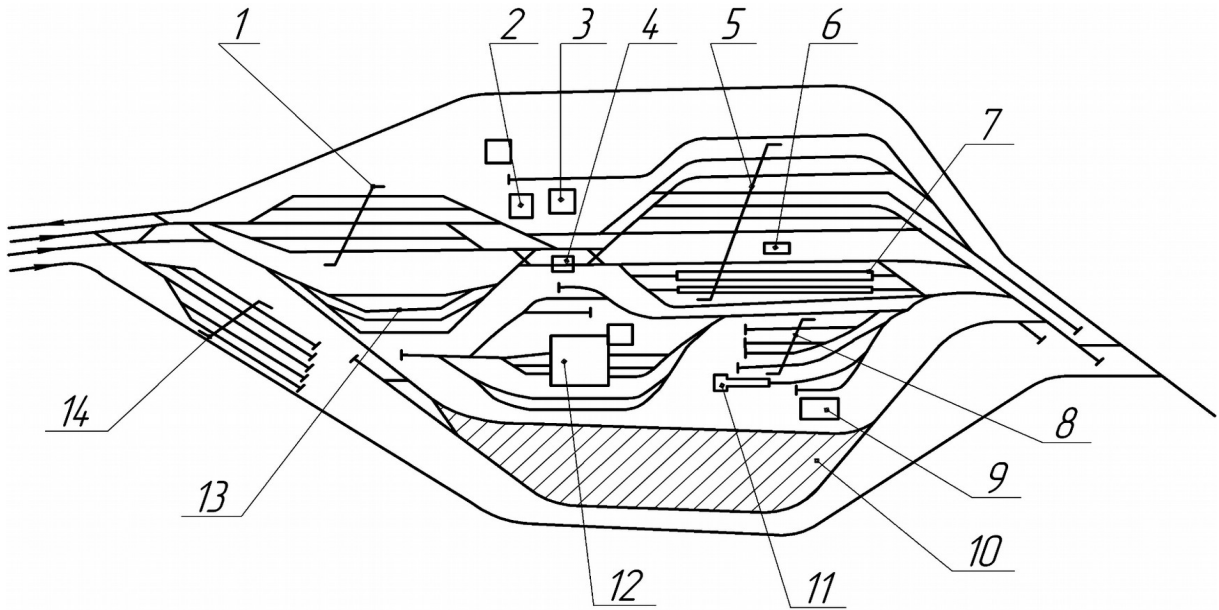
  - пункти газової дезінфекції вагонів;

  - спеціально обладнані колії для стоянки туристичних екскурсійних поїздів.

Поблизу парків, де зосереджується вся основна робота з огляду, ремонту та екіпірування составів при підготовці їх у рейс, розташовують необхідні побутові приміщення, а також виробничі дільниці й відділення очищення, миття і просочування фільтрів примусової вентиляції, столярне, підзарядне, з ремонту електро-, радіо- та іншого внутрішнього обладнання, приміщення кладових

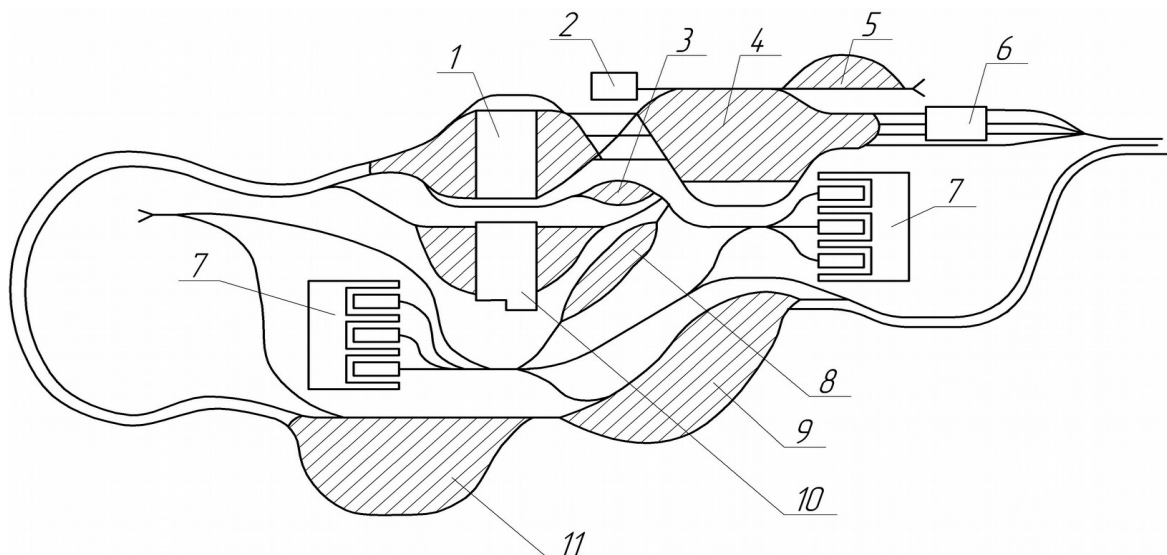
для запчастин, матеріалів, інвентарю. Якщо на ПТС поряд з ремонтно-екіпірувальними парками розташовується вагонне депо або РЕД, додаткове обладнання таких відділень не потрібне. В Україні РЕД розташовані в таких великих містах, як Київ, Харків та Донецьк.

Схема ПТС з послідовним розташуванням ремонтно-екіпірувальних пристроїв та парків показана на рисунку 10, а багатопаркової – на рисунку 11.



1 – парк відправлення; 2 – ділянка для заряджання акумуляторів;  
 3 – пральня; 4 – вагономийна машина; 5 – ремонтно-екіпірувальний парк;  
 6 – майстерні і службово-побутові приміщення; 7 – оглядові канави;  
 8 – парк відстою резервних вагонів; 9 – база спорядження вагонів-ресторанів;  
 10 – локомотивне господарство; 11 – ангар для дезінфекції вагонів;  
 12 – вагоноремонтне депо; 13 – парк приймання;  
 14 – парк відстою локомотивів

Рисунок 10 – Схема ПТС з послідовним розташуванням ремонтно-екіпірувальних пристроїв та парків



- 1 – ремонтно-екіпірувальне депо; 2 – ангар для дезінфекції вагонів;  
 3 – колія для виконання технічного обслуговування з відчепленням;  
 4 – парк приймання; 5 – тупик для дезінфекції вагонів;  
 6 – вагономийна машина; 7 – база спорядження вагонів-ресторанів;  
 8 – вугільний склад; 9 – парк відправлення; 10 – вагонне депо;  
 11 – парк резервних вагонів

Рисунок 11 – Схема багатопаркової пасажирської технічної станції

## 6.2 Структура керування пасажирською станцією

У положенні про залізничну станцію визначені структура керівництва, права й обов'язки відповідальних адміністративних осіб на станції.

Керівником і організатором усієї роботи пасажирської станції є її начальник. Він призначається відповідно до встановленої номенклатури посад. До складу керівництва пасажирської позакласної й 1-го класу станції поряд з начальником входять перший заступник з оперативної роботи, інженер (головний інженер) станції, заступник начальника станції з кадрових питань (рисунок 12).

Перший заступник начальника станції з оперативної роботи забезпечує виконання технологічного процесу всієї технологічної дільниці, пасажирської й технічної станції. Заступник начальника станції з комерційної роботи керує вантажною й комерційною роботою, а також роботою багажної дільниці (відділення).

Інженер (головний інженер) станції відповідає за питання охорони праці й безпеки руху, впровадження нової техніки й передових технологій, розвитку станційного господарства.

Заступник начальника станції з оперативної роботи відповідає за виконання змінних виробничих завдань і посадових обов'язків змінних керівників, утримання стрілочного й сигнального господарства, здійснює контроль над оформленням технічної документації, займається розміщенням людей при чергуванні по змінах на станції.

Маневровий диспетчер пасажирської станції забезпечує виконання всієї оперативної роботи на пасажирській і технічній станції (парку) зі своєчасного формування, подавання й виставлення составів з парку в парк відповідно до змінно-добових завдань, керує маневровою роботою з пасажирськими й вантажними вагонами.



Рисунок 12 – Структура керування пасажирською станцією

Чергові по парках технічної станції виконують маневрову роботу за вказівками маневрового диспетчера. Вони відповідають за забезпечення безпеки маневрових операцій, своєчасне й правильне формування поїздів, за дотримання правил техніки особистої безпеки при виконанні маневрової роботи. Відповідальність за приймання, відправлення поїздів і підготовку маневрових маршрутів несе черговий по станції, для допомоги якому виділені чергові по парках, що забезпечують приймання, відправлення поїздів і взаємодією між пасажирськими й технічними парками. Черговий по станції, крім загального керівництва підготовки поїзних і частково маневрових маршрутів, особисто контролює роботу чергових по парках.

На пасажирських станціях 1-го і 2-го класів керівництво, як правило, складається з начальника станції й одного заступника, а 3-го класу – тільки з начальника станції.

### **6.3 Технологічний процес роботи пасажирської станції**

*Технологічний процес* роботи пасажирської станції включає такі розділи:

- виробничо-експлуатаційну характеристику станції;
- технологію обробки поїздів і вагонів;
- організацію маневрової роботи;
- планування й керівництво роботою станції;
- технічні норми й показники роботи станції;
- організацію роботи станції в зимових умовах;
- аналіз роботи станції;
- план розвитку станції.

У розділі «Виробничо-експлуатаційна характеристика станції» містяться відомості про: тип станції, наявність, розташування й призначення парків, кількість колій у них, маневрові пристрої, ремонтно-екіпірувальне й локомотивне депо, службово-технічні будинки, пристрої СЦБ і зв'язку, автоматизовану систему інформаційного забезпечення працівників при підготовці в рейс пасажирських поїздів.

У цьому ж розділі надається докладна схема станції з вказуванням на ній розташування всіх пристроїв, а також точок

освітлення й зв'язку, характеристика пристроїв для обслуговування пасажирів (комплексу будинків, посадочних платформ, пішохідних тунелів, квиткових і багажних кас, автоматів із продажу приміських квитків, багажних комор, камер схову ручної поклажі, залу чекання, кімнати матері й дитини, довідкового бюро, медпункту тощо). До схеми станції прикладають таблицю маршрутів проходження поїздів, маневрових составів. На окрему схему наноситься розташування екіпірувальних пристроїв із вказівкою маршрутів пересування механічних візків у процесі екіпірування составів і обслуговування поїздів.

У технологічному процесі наводиться також стисла характеристика залізничних ліній, що примикають до станції.

Правильна спеціалізація парків і колій станції, виконане технічне оснащення станції, раціональна організація роботи на основі прогресивної технології сприяє потоковому, безпечному й швидкому виконанню операцій з мінімальним числом ворожих перетинань.

Технологічний процес розробляється інженерно-технічними працівниками станції.

## **6.4 Технологія роботи пасажирської станції**

### **6.4.1 Пристрої пасажирських станцій**

Пасажирські станції виконують великий обсяг роботи з обслуговування пасажирів і приймання-відправлення пасажирських поїздів. Крім того, на цих станціях виконуються такі технічні операції:

- технічний огляд составів пасажирських поїздів;
- зміна локомотивів у транзитних поїздів (на тих станціях, де це передбачено графіком руху);
- екіпірування локомотивів і вагонів поїздів, що проходять станцію транзитом;
- на деяких станціях відчеплення й причеплення вагонів до транзитних поїздів, а також переформування составів;
- формування на коліях технічного парку або технічної станції составів поїздів, що закінчують своє прямування на даній станції, а

також подавання составів на перонні колії під посадку пасажирів;

- відстій составів пасажирських далеких і приміських поїздів, що чекають подавання під посадку.

Для виконання перелічених вище операцій пасажирські станції повинні мати такі пристрої:

- пасажирський будинок (вокзал) з усіма необхідними приміщеннями для повного й високоякісного обслуговування пасажирів, а також технічні будинки або приміщення в будинку вокзалу для працівників станції;

- пасажирські платформи для зручної й безпечної посадки - висадки пасажирів; платформи для переміщення пошти, багажу й вантажобагажу; переходи між будинком вокзалу й пасажирськими платформами й між окремими платформами;

- колійний розвиток для приймання й відправлення поїздів, для стоянки вагонів, що відчіплюються (службових, багажних, поштових то що), для виконання маневрів і для відстою составів там, де це потрібно за умовами руху поїздів;

- пристрої для екіпірування локомотивів і вагонів водою.

Взаємне розташування перелічених пристроїв характеризує схему пасажирської станції й визначає її тип.

#### **6.4.2 Спеціалізація парків і колій пасажирських станцій**

Основними умовами, які має задовольняти спеціалізація парків і колій пасажирської станції, є:

- забезпечення потоковості для поїзних маневрових пересувань;  
- мінімальна витрата часу на маневри;  
- рівномірний розподіл роботи між маневровими районами;  
- виключення або скорочення до мінімуму „ворожих“ маршрутів;

- забезпечення безпеки руху.

Для правильного розподілу роботи необхідно зробити спеціалізацію парків (колій) пасажирської станції; розподіл колій у кожному парку за видами робіт (приймання й відправлення поїздів) по лініях, що примикають, за напрямками руху (парний, непарний), категоріями поїздів (далекі, місцеві, приміські); закріплення за окремими коліями певних номерів далеких, місцевих, приміських поїздів.



На пасажирських станціях із наявністю декількох парків можливе закріплення:

- кожного з них для приймання й відправлення поїздів одного напрямку, що примикає до станції;

- за окремими парками приймання й відправлення поїздів за видами сполучень поїздів.

З погляду зручності пасажирів спеціалізацію за першим способом доцільно застосовувати на *тупикових станціях*, а за другим – на *наскрізній* та особливо на *комбінованих* станціях. В останньому випадку тупикові колії закріплюють за приміським рухом і на них, крім приймання й відправлення поїздів, проводяться інші технічні операції й відстій составів у нічний час.

Якщо на пасажирській станції є один приймально-відправний парк, то можуть бути застосовані такі варіанти спеціалізації:

- поділ усіх колій на дві групи: однієї для парного, іншої для непарного напрямку. Цей варіант застосовується при примиканні до станції двох напрямків;

- поділ парку на кілька груп колій і прикріплення їх до ліній, що примикають (застосовується при наявності декількох підходів;

- прикріплення груп колій за видами сполучень (далеке, місцеве, приміське).

При перших двох варіантах спеціалізації колії кожної групи можуть використовуватися для всіх категорій поїздів або ще додатково (усередині кожної групи) розподілятися за видами сполучень. Спеціалізація колій за видами сполучень дає можливість далеким, місцевим і приміським пасажиром легко орієнтуватися при посадці, створює потоковість їх руху, що особливо важливим при значних розмірах приміських перевезень, а також скорочує операції з перестановлення колій із колій приймання на колії відправлення.

При зонному русі приміських поїздів доцільно приймально-відправні колії спеціалізувати за зонами, тому що це надає додаткові зручності для пасажирів.

На пасажирських станціях мають бути виділені ходові колії для пропуску поїзних і маневрових локомотивів, відстою службових вагонів і вагонів, які підготовлені для причеплення до транзитних поїздів, а також для багажних і поштових вагонів.

## 7 Технічне нормування експлуатаційної роботи залізниць

**Виробничим планом залізниць** є технічні норми експлуатаційної роботи, які встановлюються щомісячно на основі плану перевезень.

На підставі технічних норм встановлюють планові завдання на навантаження та розвантаження вантажів, передавання вагонів, а також поїздів по стикових пунктах залізниць та відділень, утримання вагонного та локомотивного парків, а також на якісні показники використання рухомого складу.

Ці планові завдання розробляються з умов забезпечення рівномірного виконання плану перевезень у цілому, за родами вантажів та залізницями призначення. Але між тим навантаження вантажів відбувається нерівномірно протягом доби, тижня і декади як за кількістю навантажених вагонів, так і за призначенням, тому вантажні потоки мають значні відхилення від планових розмірів за обсягом та напрямками.

У зв'язку з цим виникає необхідність у регулювальних заходах з метою виконання плану перевезень у конкретних умовах експлуатаційної роботи.

Завданням технічного нормування є регулювання рухомого складу, тобто такий його розподіл між залізницями, при якому вагони своєчасно та в необхідній кількості переміщувалися б з районів, де вони у надлишку, туди, де їх не вистачає.

Технічне нормування експлуатаційної роботи залізниць — найважливіший спосіб, що застосовується для раціональної організації перевізного процесу з найменшими матеріально-технічними витратами. Воно передбачає виконання таких найважливіших завдань:

- забезпечення плану перевезень вантажів всіма підрозділами залізничного транспорту в цілому й за кожним планованим вантажем;

- більш інтенсивне використання перевізних засобів транспорту, насамперед вагонів і локомотивів;

- правильний розподіл вагонних парків за родом рухомого складу між залізницями, дирекціями й станціями залежно від перевезених вантажів і максимального використання вантажопідйомності й місткості вагонів [17], [18], [20], [22].

Залежно від обсягу й характеру майбутніх перевезень для

кожного залізничного підрозділу розробляються технічні норми, що регламентують його роботу в кількісному і якісному відношенні і які забезпечують певний рівень використання технічних засобів залізничного транспорту. Ці норми розраховуються на кожен місяць:

- державною адміністрацією залізничного транспорту України (Укрзалізницею);
- службами перевезень залізниць;
- дирекціями залізничних перевезень;
- відділами дирекцій залізничних перевезень відділень – для станцій.

Розрахунок виконується на основі плану формування й графіка руху поїздів, а також технологічних процесів роботи підрозділів і об'єктів залізничного транспорту.

Технічні норми мають забезпечувати:

- найкраще використання й правильний розподіл вагонного й локомотивного парків між залізницями;
- нормальне забезпечення порожніми вагонами навантажувальних залізниць і дирекцій залізничних перевезень;
- раціональний розподіл вагонопотоків за залізничними лініями відповідно до їхньої пропускної спроможності й технічної озброєності;
- розподіл палива, лімітів на електроенергію, локомотивних бригад між залізницями і дирекціями залізничних перевезень відповідно до майбутнього обсягу роботи.

Ці норми є найважливішим способом керування експлуатаційною роботою й підвищення її якості. Вони визначають рамки, у яких має відбуватися перевізний процес, і являють собою певну систему показників (у середньому за добу) [22].

Ця система містить такі елементи:

- кількісні показники — план навантаження, норму вивантаження, приймання поїздів і вагонів по стикових пунктах, норму здавання порожніх вагонів за регульовальним завданням, розміри руху поїздів по дільницях, роботу вагонного парку й вагоно-кілометри пробігу вагонів;
- якісні показники – оборот вагона, дільничну й технічну швидкості руху поїздів, норми простою вагонів на технічних станціях, рейс, середньодобовий пробіг, коефіцієнт порожнього пробігу; продуктивність вагона й продуктивність локомотива;
- показники забезпечення плану перевезення — робочий парк

вагонів у цілому й за категоріями, експлуатований парк локомотивів за видами тяги; резерв вагонного й локомотивного парків; ліміти паливно-енергетичних ресурсів;

- розрахункові показники — кількість відправлених з технічних станцій транзитних вагонів, число технічних станцій, що пройшов вагон за час обороту, вагонне плече, коефіцієнт місцевої роботи, частку простою вагона в порожньому стані на станціях навантаження-вивантаження.

Технічні норми роботи вагонного парку встановлюються виходячи із загального робочого парку вагонів і його категорій (парк транзитних, місцевих, порожніх), а також роду рухомого складу: критих, платформ, напіввагонів, цистерн, рефрижераторів тощо.

Центри фірмового транспортного обслуговування (ЦФТО) на основі вивчення транспортного ринку в регіонах на федеральному й міжнародному рівнях і отриманих від відправників вантажів конкретних заявок формують зведене замовлення для кожної залізниці. Воно у зведеному вигляді в цілому по залізницях України за типами вагонів (у вигляді «шахматки» перевезень вантажів) не пізніше ніж за сім днів до початку планового місяця надається Головному управлінню перевезень.

Розроблені Головним управлінням перевезень норми й показники експлуатаційної роботи залізниць не пізніше ніж за два дні до кінця передпланового місяця подаються на затвердження керівництву Укрзалізниці. Затвержені норми й показники через інформаційний обчислювальний центр (ІОЦ) залізниці доводять до відповідних служб залізниць для виконання.

Служби перевезень, вантажної й комерційної роботи на основі завдань Укрзалізниці, замовлення залізниці на перевезення, аналізу досягнутого рівня показників експлуатаційної роботи залізниці в аналогічному місяці минулого року й за 20 днів передпланового місяця розраховують технічні норми для дирекцій залізничних перевезень, внутрішньодорожніх стикових пунктів і після затвердження начальником залізниці через ІОЦ повідомляють їх дирекціям перевезень не пізніше ніж за добу до настання планового періоду для виконання.

Дирекція залізничних перевезень відповідно до постанційних замовлень на перевезення й установлених залізницею норм розподіляє навантаження й вивантаження по станціях, а також розраховує якісні показники використання рухомого складу для

основних сортувальних і вантажних станцій. Після затвердження начальником дирекції залізничних перевезень технічні норми оголошуються станціям для виконання.

У зв'язку з переходом на систему безперервного збору замовлень вводиться декадне коригування місячних технічних норм експлуатаційної роботи залізниць. ЦФТО надає розміри коригування за родами рухомого складу Головному управлінню перевезень за п'ять днів до початку чергової декади у вигляді зміни «шахматки» перевезень (плюси й мінуси). Фахівці департаментів коригують технічні норми й не пізніше ніж за два дні до початку чергової декади подають їх на затвердження своєму керівництву [22].

У сучасних умовах вагонний парк, що експлуатується на мережі залізниць країни, включає парк вагонів, що належить Укрзалізниці; парк, що належить різним компаніям-операторам і орендований парк вагонів. Крім внутрішньодержавних перевезень вантажів, здійснюються також міждержавні перевезення.

Основні етапи розрахунків з технічного нормування роботи вагонного парку Укрзалізниці (загального робочого парку, його категорій і роду вагонів) у сучасних умовах мають включати [18]:

- розрахунки об'ємних показників роботи навантажених вагонів на залізницях на основі обробки даних міждорожних «шахматок» перевезень вантажів, у тому числі визначення регулювальних розривів за кожною залізницею;

- розрахунки, пов'язані з вирішенням оптимізаційних завдань з подачі порожніх вагонів з пунктів вивантаження в пункти навантаження у два етапи — спочатку окремо для кожної залізниці, потім по мережі залізниць у цілому, на основі обробки даних про регулювальні розриви по залізницях (або навпаки);

- розрахунки об'ємних показників роботи порожніх вагонів на залізницях на основі результатів вирішення оптимізаційних завдань з подачі порожніх вагонів з пунктів вивантаження в пункти навантаження;

- розрахунки якісних показників роботи вагонного парку;

- одержання даних із автоматизованої системи пономерного обліку, контролю дислокації, аналізу використання та регулювання вагонним парком (ДИСПАРК) і розрахунки якісних показників роботи вагонного парку, досягнутих за 20 діб передпланового місяця;

- вироблення експертних рішень за нормативним значенням

планових показників технічних норм роботи вагонного парку на основі аналізу результатів розрахунків за п. 1 – 4 [16] і їхнього зіставлення зі звітними даними за аналогічний місяць попереднього року та з результатами розрахунків за п. 5 [16];

- формування числових значень показників технічних норм за встановленою їхньою номенклатурою, по загальному робочому парку в цілому, за його категоріями і за родами вагонів.

Викладені основні положення прогресивної методики розрахунку належать безпосередньо до технічного нормування роботи вагонного парку, що використовується у внутрішньодержавних перевезеннях.

Аналіз показує, що цей методичний підхід може бути реалізований і для нормування роботи на залізницях вагонного парку будь-якої іншої приналежності. Для цього необхідно сформувані міждорожні (міжстанційні) «шахматки» перевезень вантажів на майбутній місяць у вагонах відповідної приналежності й прийняти систему регулювання порожніх, що не залежить від інших видів парку.

Для нормування роботи вагонного парку, що використовується в міждержавних перевезеннях, такі «шахматки» мають включати міждорожні (міжстанційні) кореспонденції вантажоперевезень на відповідному полігоні залізниць України, країн СНД і Балтії. Визначення міждержавного ввозу, вивозу й транзиту навантажених вагонів, з розподілом передачі вагонів по міждержавних стикових пунктах, створять необхідну інформаційну базу для розрахунків технічних норм. Має використовуватися і відповідна прийнятим нормам використання «чужих» вагонів система міждержавного регулювання порожніх (на сьогодні ці вагони можуть завантажуватися попутним вантажем або відправлятися в порожньому стані на залізницю держави-власника).

Наявність інформаційних баз розрахунків технічних норм роботи вагонів різної приналежності на виділеному полігоні залізниць дозволить сформувані зведену інформаційну базу й провести розрахунки технічних норм роботи на цьому полігоні вагонного парку взагалі.

Пономерний облік роботи вагонного парку в системі ДИСПАРК забезпечує інформаційну можливість розрахувати фактичні показники використання вагонів, з урахуванням їх приналежності й виду сполучення, не тільки в передплановому, але й у будь-якому іншому минулому місяці [19], [21].

Для реалізації процесу сучасного комплексного технічного нормування роботи вагонних парків потрібне відповідне методичне й програмне забезпечення кожного етапу розрахунків.

*Вихідні положення для розрахунків.*

Технічні норми експлуатаційної роботи розраховуються на основі плану перевезень, графіка руху, плану формування поїздів і діючих технологічних процесів [17], [18], [20], [22].

Розрахунки місячних технічних норм роботи вагонного парку виконуються на базі міждорожніх «шахматок» перевезень вантажів у всіх родах вагонів і за кожним родом вагонів окремо (таблиця 4).

Таблиця 4 – Міждорожня «шахматка» вагонопотоків

| Залізниця навантаження | Залізниця призначення |          |     |           | Разом |
|------------------------|-----------------------|----------|-----|-----------|-------|
|                        | Донецька              | Південна | ... | Львівська |       |
| Донецька               |                       |          |     |           |       |
| Південна               |                       |          |     |           |       |
| Львівська              |                       |          |     |           |       |
| Разом                  |                       |          |     |           |       |

Міждорожні «шахматки» вагонопотоків складаються в середньому за добу.

Середньодобове навантаження у вагонах за кожним родом вантажу на планований місяць визначається за формулою

$$U_{\Pi} = \frac{\sum p}{p_T T}, \quad (55)$$

де – місячний обсяг перевезень даного вантажу, т;

$p_T$  – технічна норма завантаження вагона, т;

$T$  – кількість днів у плановому місяці, діб.

На основі міждорожніх «шахматок» точним або наближеним способом визначають кореспондованість навантажених вагонопотоків між стиковими станціями залізниць [20]. Точний спосіб розрахунку вагонопотоків може бути застосований, якщо в

розгорнутих планах перевезень зазначені станції призначення.

За відсутності відомостей про станції призначення, коли зазначені лише залізниці призначення, розміри вагонопотоків за міждорожними стиковими пунктами визначаються з використанням спеціальних таблиць-еталонів, які складаються для кожного стикового пункту для парного й непарного напрямків. Форма таблиць-еталонів дублює форму «шахматки». Клітки, які відповідають вагонопотокам, що проходять через даний стиковий пункт, вирізаються. Розподіл вагонопотоків за міждорожними стиковими пунктами у відсотках від загального міждорожного вагонопотоку визначається в результаті статистичного обстеження за кожним стиковим пунктом.

Розміри приймання й здавання навантажених вагонопотоків складаються з планових вагонопотоків, що одержуються безпосередньо з «шахматки» плану перевезень і збитків транзиту в цьому ж напрямку. Додаткове приймання і здавання приймаються у розмірі  $1/30$  фактичного залишку транзитного вантажу.

Після визначення розмірів приймання й здавання навантажених вагонопотоків для кожного стикового пункту їх порівнюють з наявною пропускною спроможністю прилеглих дільниць. За необхідності частина вагонопотоку відводиться на паралельні й колові колії, де є резерви пропускної спроможності.

Правильність розрахунків навантажених вагонопотоків за мережами залізниць у цілому перевіряється за прийманням й здаванням (ці величини мають бути рівними між собою). За конкретними залізницями величина приймання вагонів може дорівнювати здаванню тільки в тому випадку, якщо не передбачене переміщення вагонних парків, а в інших випадках різниця між прийманням і здаванням має дорівнювати величині переміщення.

Норми передавання порожніх вагонів із залізниці на залізницю встановлюють за допомогою так званих *регулювальних завдань*, які складаються на основі плану перевезень вантажів.

Внаслідок неминучих коливань обсягів вантажів, що надаються до перевезень, виникає так званий збитковий робочий парк. Це призводить до сповільнення обороту вагона та зниження маневреності станції та вантажних пунктів, а також до збільшення потреби у маневрових засобах.

Для того щоб пом'якшити наслідки вказаних коливань обсягів вантажів, що надаються до перевезень, частину вагонів ставлять у



резерв.

Розрізняють такі види резервів вагонів:

- вагони запасу спеціального призначення;
- нормальний резерв;
- оперативний резерв, що є у розпорядженні Укрзалізниці;
- технологічний резерв, що є у розпорядженні залізниці.

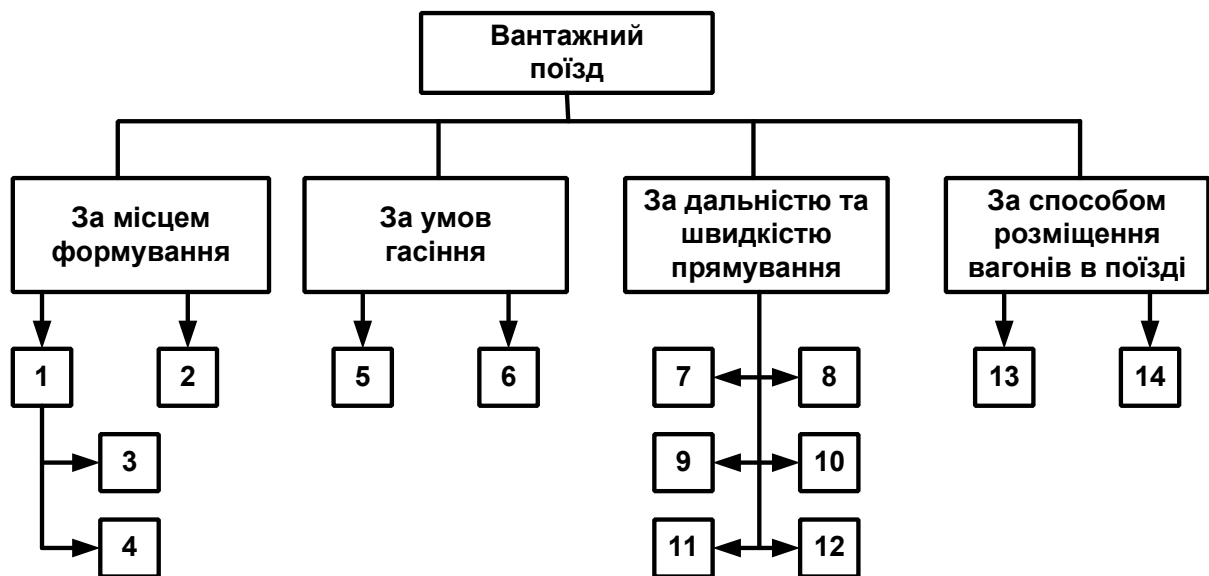
Всі вагони резерву числяться в неробочому парку, і їх використання регламентується спеціальними інструкціями.

Існують три типи потоків: вагонопотоки, поїздопотоки та вантажопотоки.

Основним завданням залізниць на даний час є не “перевезення”, а “транспортне обслуговування”. Тому в ринкових умовах на перше місце виходить проблема керування вантажопотоками. Проте зупинимось на організації вагонопотоків та поїздопотоків, яка полягає в призначенні маршруту прямування та складанні порядку включення вагонів різного призначення в поїзди на технічних станціях.

Організація вагонопотоків та поїздопотоків регламентована планом формування, відповідно до якого кожному поїзду встановлюються станції розформування або розвантаження і до яких ці поїзди мають прямувати.

При цьому важливо урахувати класифікацію поїздів (рисунок 13).



1 – маршрути формуються за місцем навантаження; 2 – поїзд формується на технічній станції; 3 – всі вагони поїзда завантажені одним відправником – відправницький маршрут; 4 – ступінчасті; 5 – всі вагони прямують на одну станцію вивантаження; 6 – вивантаження на декількох станціях; 7- швидкі та прискорені; 8 – наскрізні, що проходять без переробки хоча б через одну станцію; 9 – дільничні, що прямують без переформування по одній дільниці; 10 – збірні, від яких відчіпляють та причіпляють вагони; 11 – вивізні, які використовують для подачі вагонів з дільничних та сортувальних станцій на одну або декілька проміжних станцій та зворотно; 12 – передаточні; 13 – одногрупові; 14 – групові

Рисунок 13 – Класифікація вантажних поїздів

#### *Порядок присвоєння номерів поїздам*

Як правило, непарні номери присвоюються поїздам, що прямують зі сходу на захід та з півночі на південь, а поїздам, що прямують із заходу на схід та з півдня на північ присвоюються парні номери. Номери поїздів присвоюють під час складання графіка руху поїздів.

Поїздам різних призначень і категорій надається нумерація, яка наведена в таблиці 5.

Таблиця 5 – Нумерація пасажирських поїздів різних категорій

| Найменування поїзда   | Присвоєний номер        |
|---|-------------------------|
| 1   | 2                       |
| 1 Пасажирські поїзди:   |                         |
| 1.1 Швидкі:   |                         |
| - круглорічного обороту   | 1-148                   |
| - сезонного обороту   | 201-298                 |
| 1.2 Швидкісні круглорічного й сезонного обороту   | 151-168                 |
| 1.3 Прискорені круглорічного й сезонного обороту  | 171-198                 |
| 1.4 Далекі (крім швидких)   |                         |
| - круглорічного обороту   | 301-398                 |
| - сезонного обороту   | 401-498                 |
| - разового призначення (вивізні, пунктирні)   | 501-598                 |
| 1.5 Місцеві (крім швидких)  | 601-698                 |
| 1.6 Службового (спеціального) призначення   | 701-748                 |
| 1.7 Швидкі складами дизель- і електросекцій:  |                         |
| - підвищеної комфортності   | 801-848                 |
| - без надання додаткових послуг   | 851-898                 |
| 1.8 Туристсько-екскурсійні  | 971-988                 |
| 1.9 Приміські   | 6001-6998               |
| 1.10 Швидкі приміські   | 7001-7398               |
| 1.11 Приміські службового призначення (за квитками)                                       | 7481-7498               |
| 2 Поштово-багажні, вантажо-пасажирські й людські поїзди:                                  |                         |
| 2.1 Поштово-багажні   | 901-948                 |
| 2.2 Вантажо-пасажирські   | 951-968                 |
| 2.3 Людські   | 991-998                 |
| 3 Спеціалізовані (прискорені) вантажні поїзди:  |                         |
| 3.1 Рефрижераторні  | 1001-1098               |
| 3.2 Для перевезення молока  | 1101-1198               |
| 3.3 Контейнерні   | 1201-1298;<br>1401-1488 |
| 3.4 Спеціалізовані для перевезення вантажів в універсальному рухомому складі              | 1491-1498               |
| 3.5 Для перевезення вантажів у контрейлерах   | 1301-1398               |
| 3.6 Для перевезення живності  | 1501-1518               |
| 3.7 Для поїздів операторських компаній  | 1519-1598               |
| 3.8 Для перевезення вугілля й рудно-металургійної сировини й добрив у кільцевих маршрутах | 1601-1698               |
| 3.9 Для перевезення наливних вантажів у кільцевих й технологічних маршрутах               | 1701-1798               |

| 1  | 2         |
|--|-----------|
| 4 Вантажні поїзди:   |           |
| 4.1 Для составів з порожніх вагонів у кількості 350-520 осей з одним локомотивом у голові  | 1801-1898 |
| 4.2 З'єднані поїзди, що прямують на одну і більше диспетчерських дільниць:   |           |
| - першій (головній)  | 1901-1918 |
| - другій   | 1921-1938 |
| - третій   | 1941-1958 |
| 4.3 Наскрізнi  | 2001-2998 |
| 4.4 Дільничні  | 3001-3398 |
| 4.5 Збірні   | 3401-3448 |
| 4.6 Збірно-дільничні   | 3451-3488 |
| 4.7 Збірні зі збирально-роздавальними вагонами   | 3491-3498 |
| 4.8 Вивізні – для збирання й подачі вагонів на окремі проміжні станції дільниці й під'їзні колії   | 3501-3598 |
| 4.9 Передавальні – для передачі вагонів з однієї станції вузла на іншу   | 3601-3798 |
| 4.10 Диспетчерські локомотиви – для збирання й подачі вагонів на проміжні станції з причепленням до них більше 10 фізичних вагонів               | 3801-3898 |
| 4.11 Подача вагонів на примикання до головних колій на перегоні за перевізними документами під вивантаження або навантаження й збирання їх назад | 3901-3998 |
| 5 Локомотиви:  |           |
| 5.1 Штовхачі – резервні локомотиви, що прямують для підштовхування поїздів:  |           |
| - вантажних  | 4001-4028 |
| - вивізних і передаточних  | 4031-4058 |
| - господарських  | 4061-4098 |
| 5.2 Резервні локомотиви, що прямують без вагонів, а також локомотиви із причепленими до них не більше 10 фізичними вагонами:                     |           |
| - від підштовхування вантажних поїздів   | 4101-4128 |
| - від підштовхування вивізних і передаточних поїздів   | 4131-4158 |
| - від підштовхування господарських поїздів   | 4161-4198 |
| - від (до) пасажирських, поштово-багажних і вантажопасажирських поїздів  | 4201-4298 |
| - від (до) вантажних поїздів: людських, спеціалізованих, з'єднаних, наскрізних, дільничних, збірних  | 4301-4398 |
| - від (на) господарських робіт   | 4501-4598 |

| 1   | 2         |
|---|-----------|
| - від (до) приміських поїздів   | 4601-4698 |
| - від (до) вивізних і передаточних поїздів  | 4701-4898 |
| - від (на) маневрових робіт   | 4901-4998 |
| 5.3 Сплотки резервних локомотивів, що перебувають в експлуатації:   |           |
| - вантажного руху   | 4401-4438 |
| - пасажирського руху  | 4441-4468 |
| - господарського руху   | 4471-4498 |
| 6 Господарські поїзди:  |           |
| 6.1 Обкатування составів з порожніми пасажирськими вагонами, пробні пасажирські поїзди й електросекції, обкатування й прямування в ремонт локомотивів   | 5001-5098 |
| 6.2 Автодрезини, мотовози й спеціальний самохідний рухомий склад  | 5101-5198 |
| 6.3 Для виконання робіт з утримання, технічного обслуговування й ремонту споруд і пристроїв залізниці з вагонів неробочого парку:                       |           |
| - щибенеочисні машини   | 5201-5248 |
| - правильно-підбивно-оздоблювальні й рихтувальні машини   | 5251-5298 |
| - колієукладальні й колієрозбірні   | 5701-5748 |
| - хопер-дозаторні   | 5751-5798 |
| - рейковозні  | 5801-5848 |
| - рейкошліфувальні  | 5851-5898 |
| - інші машини й агрегати  | 5901-5948 |
| - колієвимірювачі, дефектоскопи й вагони-лабораторії  | 5951-5998 |
| 6.4 Для перевезення води за господарськими документами  | 5301-5398 |
| 6.5 З порожніх пасажирських вагонів, що прямують у пункти посадки пасажирів, на технічні станції та в пункти відстою                                    | 5401-5698 |
| 6.6 Снігоочисники й снігоприбиральна техніка всіх найменувань   | 7901-7998 |
| 6.7 Відбудовні  | 8001-8048 |
| 6.8 Пожежні   | 8051-8098 |
| 6.9 З порожніх вагонів, непридатних під навантаження, що прямують на заводи або в депо для ремонту й модернізації за спеціально оформленими документами | 9001-9098 |

## Примітки:

1 Номер поїзда привласнюється на станціях формування (або обороту пасажирських поїздів) і зберігається на всьому шляху прямування до станції призначення (розформування). Зміна нумерації поїздів на шляху прямування дозволяється тільки у випадках, передбачених інструкцією з обліку виконання графіка руху поїздів.

2 Допоміжним локомотивам, що направляються на перегін з метою надання допомоги, привласнюється нумерація резервного локомотива, а при вивозі ним зупиненого поїзда – номер цього поїзда.

3 Сплоткам локомотивів, що проходять за перевізними документами, привласнюється нумерація вантажних поїздів.

4 Забороняється привласнювати поїздам нумерацію, що не відповідає категорії й призначенню даного поїзда.

## **8 Мета й принципи реформування залізничного транспорту**

Мета реформування:

- підвищення стійкості роботи залізничного транспорту, його доступності, безпеки і якості послуг, що надаються ним для забезпечення єдиного економічного простору країни й загальнонаціонального економічного розвитку;
- формування єдиної, гармонічної транспортної системи країни;
- зниження сукупних народно-господарських витрат на перевезення вантажів залізничним транспортом;
- задоволення зростаючого попиту на послуги, що надаються залізничним транспортом.

Принципи й завдання реформування:

- поділ функцій державного управління й організації господарської діяльності на залізничному транспорті;
- забезпечення гарантованого недискримінаційного доступу до інфраструктури федерального залізничного транспорту незалежних вантажних і пасажирських компаній-операторів і користувачів рухомого складу;
- подальший розвиток конкуренції у сфері перевезень вантажів, ремонту рухомого складу, перевезень і обслуговування пасажирів;
- забезпечення фінансової прозорості всіх видів господарської діяльності галузі, у тому числі на основі введення роздільного фінансового обліку;

- удосконалювання тарифної політики з передачею урядовій комісії функцій з тарифного регулювання на залізничному транспорті;

- поетапне припинення перехресного субсидування між вантажними й пасажирськими, внутрішньоукраїнськими й експортно-імпортними перевезеннями;

- недопущення злиття підприємств, що діють у потенційно конкурентному середовищі, з підприємствами природно-монопольного сектора;

- збереження єдиної державної мережної виробничої інфраструктури залізниць і централізованого диспетчерського управління;

- виділення зі сфери діяльності федеральних залізниць об'єктів соціально-побутового й іншого призначення (крім спеціалізованих) для зниження невиробничих витрат;

- здійснення інших заходів, що забезпечують підвищення інвестиційної привабливості системи залізничного транспорту;

- підвищення матеріальної зацікавленості працівників залізничного транспорту й забезпечення їм соціальних гарантій.

## Список літератури

1 Борзилов, І. Д. Технологія технічного обслуговування та ремонту вагонів: [Текст] Т. 1. : підручник / І. Д. Борзилов. – Харків: УкрДАЗТ, 2003. – 246 с.

2 Борзилов, І. Д. Основи експлуатації та відновлення вагонів [Текст] : конспект лекцій / І. Д. Борзилов, В. Г. Равлюк, К. В. Шевченко. – Харків : УкрДАЗТ, 2009. – 66 с.

3 Завдання та методичні рекомендації до виконання самостійної (контрольної) роботи з дисципліни «Основи технічного обслуговування вагонів» [Текст] : метод. вказівки / І. Д. Борзилов. – Харків: УкрДАЗТ, 2004. – 34 с.

4 Гридюшко, В. И. Вагонное хозяйство [Текст] : учебник / В. И. Гридюшко, В. П. Бугаев, Н. З. Криворучко ; под общ. ред. В. И. Гридюшко. – М. : Транспорт, 1988. – 296 с.

5 Кулагин, Н. Н. Нормирование труда на железнодорожном транспорте [Текст] : учебник / Н. Н. Кулагин. – 50-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1985. – 320 с.

6 Мотовилов, К. В. Технология производства и ремонта вагонов [Текст]: учебник / К. В. Мотовилов, В. С. Лукашук, В. Ф. Криворудченко, А. А. Петров ; под общ. ред. К. В. Мотовилова. – М.: Маршрут, 2003. – 382 с.

7 Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни „Вагоноремонтні машини та обладнання“ [Текст] / В. Г. Равлюк, М. Г. Равлюк, С. Д. Усатий. – Харків : УкрДАЗТ, 2013. – 57 с.

8 Шляпин, В. Б. Ремонт сваркой узлов и деталей железнодорожного подвижного состава [Текст]: учебник / В. Б. Шляпин, Н. П. Емельянов, М. М. Крайчик. – М. : Транспорт, 1975. – 296 с.

9 Студентська навчальна звітність. Текстова частина (пояснювальна записка). Загальні вимоги до побудови, викладення та оформлення [Текст] : метод. вказівки / Є. В. Коновалов, Л. М. Козар. – Харків: УкрДАЗТ, 2004. – 36 с.

10 ДСТУ 2681-94. Метрологія. Терміни та визначення [Текст]. – Введ. 01.01.95, КНД 01.040.17. - К., 1994. – 68 с.

11 Інструкція по зварюванню та наплавленню при ремонті пасажирських вагонів [Текст] : ЦЛ–0026. – Затв. Нак. Укрзалізниці 12.07.01. № 352 – Ц. – Вид. офіц. – К., 2001. – 412 с.

12 Інструкція по зварюванню та наплавленню при ремонті



вантажних вагонів та контейнерів [Текст]: ЦВ–0019. – Затв. Нак. Укрзалізниці 06.11.98. № 272 – Ц. – Вид. офіц. – К., 2001. – 296 с.

13 Інструкція оглядачу вагонів [Текст] : ЦВ-0043. - Затв. Нак. Укрзалізниці 28.12.01. № 737 – Ц. – Вид. офіц. - К., 2002. – 186 с.

14 Сенько, В. И. Проектирование устройств вагонного хозяйства на сортировочных станциях [Текст] : учеб. пособие / В. И. Сенько, Т. С. Банек. – Гомель: БелИИЖТ, 1987. – 61с.

15 Коган, Г. Е. Ручная дуговая сварка металлов [Текст] : учебник / Г. Е. Коган. – М. : Транспорт, 1961. – 284 с.

16 Управление парками вагонов стран СНГ и Балтии на железных дорогах России [Текст] : учеб. пособие / В. И. Ковалев, С. Ю. Елисеев, А.Т. Осьминин и др.; под ред. В. И. Ковалева, С. Ю. Елисеева, Е. Ю. Мокейвича. – М.: Маршрут, 2006. – 245 с.

17 Ковалев, В. И. Нормирование показателей использования подвижного состава дороги [Текст] : учеб. пособие / В. И. Ковалев, В. И. Бадах, М. В. Стрелков. – СПб. : ПГУПС, 2002. – 34 с.

18 Мокейчев, Е. Ю. Проблемы технического нормирования эксплуатационной работы железных дорог в условиях разделения вагонного парка [Текст] / Е.Ю. Мокейчев, С.Ю. Елисеев // Актуальные проблемы управления перевозочным процессом. – 2004. – Вып. 3. С. 48– 50.

19 Развитие системы расчета качественных показателей работы вагонного парка на основе пономерного учета (технология) [Текст]. – Утв. МПС РФ 27.092002.

20 Сметанин, А.И. Техническое нормирование эксплуатационной работы железных дорог [Текст] : учебник / А.И. Сметанин. – М.: Транспорт, 1984. – 295 с.

21 Тишкин, Е. М. Автоматизация управления вагонным парком [Текст] : учебник / Е.М. Тишкин. – М. : Интекст, 2000. – 224 с.

22 Угрюмов, А.К. Оперативное управление на железнодорожном транспорте [Текст] : учебник / А.К. Угрюмов, Г.М. Грошев, В.А. Кудрявцев, Г.А. Платонов. – М. : Транспорт, 1983. – 239 с.

23 Завдання та методичні рекомендації до виконання самостійної (контрольної) роботи з дисципліни «Основи експлуатації та відновлення вагонів» [Текст] : метод. вказівки / В. Г. Равлюк. – Харків: УкрДАЗТ, 2013. – 53 с.





