

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра „Вагони”

**ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ І ВИБІР
РАЦІОНАЛЬНОГО СПОСОБУ ВІДНОВЛЕННЯ ВАГОНІВ**

**Завдання та методичні рекомендації до виконання
самостійної (контрольної) роботи з дисципліни**

**„ОСНОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ
ВАГОНІВ”**

Харків – 2013

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Вагони» 5 вересня 2011 р.,

протокол № 2.

Рекомендовано для студентів денної і заочної форм навчання, а також слухачів ІППК спеціальності 7.07010502 „Вагони та вагонне господарство”.

У методичних вказівках наведено загальні правила оформлення самостійної (контрольної) роботи, варіанти завдань, методику виконання роботи, а також наведений список літературних джерел, які студенти й слухачі можуть використовувати при виконанні самостійної (контрольної) роботи.

Укладач

старш. викл. В.Г. Равлюк

Рецензент

проф. І.Д. Борзилов

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ І ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО СПОСОБУ ВІДНОВЛЕННЯ ВАГОНІВ

**Завдання та методичні рекомендації до виконання
самостійної (контрольної) роботи з дисципліни**

**„ОСНОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ
ВАГОНІВ”**

Відповідальний за випуск Равлюк В.Г.

Редактор Ібрагімова Н.В.

Підписано до друку 29.09.11 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,75. Тираж 50. Замовлення №

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

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

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ ЗАЛІЗНИЧНОГО
ТРАНСПОРТУ**

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра „Вагони”

**ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ І ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОГО
СПОСОБУ ВІДНОВЛЕННЯ ВАГОНІВ**

**Завдання та методичні рекомендації до виконання самостійної (контрольної)
роботи з дисципліни**

„ОСНОВИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ВАГОНІВ”

Харків 2013

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «Вагони» 5 вересня 2011 р., протокол № 2.

Рекомендовано для студентів денної і заочної форм навчання, а також слухачів ІППК спеціальності 7.07010502 „Вагони та вагонне господарство”.

У методичних вказівках наведено загальні правила оформлення самостійної (контрольної) роботи, варіанти завдань, методику виконання роботи, а також наведений список літературних джерел, які студенти й слухачі можуть використовувати при виконанні самостійної (контрольної) роботи.

Укладач

старш. викл. В.Г. Равлюк

Рецензент

проф. І.Д. Борзилов

ЗМІСТ

	Вступ	5
1	Загальні рекомендації до виконання самостійної (контрольної) роботи	6
1.1	Загальні положення до оформлення розрахунково-пояснювальної записки	6
1.2	Структура розрахунково-пояснювальної записки	7
2	Завдання та вихідні дані на самостійну (контрольну) роботу	8
2.1	Завдання на самостійну (контрольну) роботу з теми “Визначення показників роботи і вибір раціонального способу відновлення вантажних вагонів”	8
2.2	Завдання на самостійну (контрольну) роботу з теми “Визначення показників роботи і вибір раціонального способу відновлення пасажирських вагонів”	11
3	Методичні поради до виконання самостійної (контрольної) роботи з теми “Визначення показників роботи і вибір раціонального способу відновлення вантажних вагонів”	15
3.1	Вступ	15
3.2	Призначення та класифікація виробничих підрозділів з експлуатації та відновлення вантажних вагонів	15
3.3	Розрахунок вагонопотоку сортувальної станції та її характеристика	15
3.4	Визначення наявного парку вагонів	19
3.5	Встановлення необхідності відновлення вагонів	21
3.6	Вибір раціонального способу відновлення заданого вузла (деталі) і його обґрунтування	23
3.7	Розрахунок режиму ручного дугового зварювання	29
3.8	Способи механічної обробки заданого вузла (деталі) вагона	36
4	Методичні поради до виконання самостійної (контрольної) роботи з теми “Визначення показників роботи і вибір раціонального способу відновлення пасажирських вагонів”	37
4.1	Вступ	37

4.2	Призначення та класифікація виробничих підрозділів з експлуатації та відновлення пасажирських вагонів	37
4.3	Визначення обороту пасажирського состава для кожної пари поїздів	37
4.4	Розрахунок потрібної кількості пасажирських составів для кожної пари поїздів	38
4.5	Визначення інвентарного та робочого парків пасажирських вагонів	40
4.6	Розрахунок потреби в поїзних бригадах і чисельності робітників, які виконують ТО, відновлення й екіпірування пасажирських поїздів	41
4.7	Вибір схеми пасажирської технічної станції і розміщення пристроїв вагонного господарства на ній ..	44
	Список літератури	52

ВСТУП

У забезпеченні надійної та чіткої роботи залізничного транспорту значна роль належить кваліфікованій організації технічного обслуговування та відновлення працездатності вагонів. Від цього залежить безперебійність і безпека руху поїздів, своєчасне забезпечення перевезень технічно справним рухомим складом.

Процеси організації технічного обслуговування та відновлення працездатності вагонів є складними і різноманітними. Для їх втілення необхідні значні витрати праці та часу, різноманітне технологічне обладнання та оснащення. Необхідні й професійні знання та уміння для вирішення завдання щодо організації експлуатації та відновлення працездатності вагонів, професійні знання існуючої системи технічного обслуговування та відновлення вагонів, її структури та управління; правил технічної експлуатації вагонів; організації технічного обслуговування та відновлення вагонів; сучасного технічного оснащення підрозділів вагонного господарства; основ економіки підприємств з технічного обслуговування та відновлення вагонів; шляхів удосконалення системи технічного обслуговування та відновлення вагонів.

Під час виконання самостійної (контрольної) роботи широко використовується різноманітний теоретичний матеріал таких дисциплін, як теорія надійності, масового обслуговування, пластичних деформацій матеріалу, різання металів, зварювального виробництва тощо.

Самостійна (контрольна) робота для студентів повинна мати практичне значення і виконуватися за пропозицією виробництва або кафедри. Вона може бути повністю реальною або включати елементи реального проектування.

Робота повинна відповідати вимогам подальшого удосконалювання вагонного господарства і технології технічного обслуговування та ремонту вагонів, включати вирішення основних питань, з якими спеціалісти зустрінуться на виробництві й відповідати за ступеню складності рівню теоретичних знань і практичних навичок спеціаліста.

1 ЗАГАЛЬНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ (КОНТРОЛЬНОЇ) РОБОТИ

1.1 Загальні положення до оформлення розрахунково-пояснювальної записки

У процесі виконання самостійної (контрольної) роботи студенти повинні керуватися державними стандартами (ДСТУ), галузевим стандартами (ГСТ), технічними умовами (ТУ), інструкціями та наказами Укрзалізниці.

Підготовлена до захисту самостійна (контрольна) робота повинна являти собою сукупність розрахунково-пояснювальної записки та пов'язаних з нею ілюстрацій у вигляді схем, креслень, ескізів, графіків, фотографій.

Текст пояснювальної записки оформляється чорнилом (пастою) синього або чорного кольору, а також може бути набраний за допомогою ЕОМ (при цьому обов'язково записується на диск CD-R або CD-RW) і роздрукований на аркушах формату А4 (297 x 210 мм) відповідно до діючих нормативів [9, 10].

У пояснювальній записці повинні бути наведені необхідні розрахунки, таблиці, ілюстрації (ескізи, схеми). Таблиці повинні мати номери зліва над таблицею (Таблиця 1.1 -) і назву. Рисунок повинні мати номери під рисунком (Рисунок 1.1 -) і назву. Якщо рисунок має пояснювальні дані, то номер рисунка і його назва повинні розташовуватися нижче пояснювального тексту.

Розрахунки повинні мати відповідні пояснення, а отримані числові значення - розмірності. У тексті необхідно наводити посилання на літературні джерела ([1, ..., 5]), із яких використані формули, нормативні дані тощо.

Ескізи та схеми в пояснювальній записці виконуються графічно на її аркушах й розташовуються у відповідних місцях. **Не допускається вклеювання ілюстрацій, які вирізані із підручників, навчальних посібників, альбомів, інструкцій або є копіями, зробленими за допомогою ксерокса.**

1.2 Структура розрахунково-пояснювальної записки

Самостійна (контрольна) робота обов'язково повинна включати в себе такі розділи:

- титульний аркуш;
- зміст;
- вступ;
- основні розділи роботи;
- список використаних джерел.

Титульний аркуш є першим аркушем роботи.

Зміст включає найменування всіх розділів і підрозділів із указанням номерів сторінок, на яких розміщується початок матеріалу. Цифри, що позначають номери сторінок, у змісті повинні бути написані по вертикалі на одній лінії на відстані 15 мм від правого краю сторінки. Перед цифрами крапки не ставляться.

У вступі необхідно вказати основні завдання, які стоять перед вагонним господарством й вирішуються за допомогою сучасних засобів технічної діагностики на шляху прямування, у парках прибуття й відправлення поїздів, використовуються при екіпіруванні пасажирських составів, сортуванні вантажних составів, а також при виконанні технічного обслуговування вагонів.

Зміст основних розділів самостійної (контрольної) роботи ґрунтується на результатах вивчення дисципліни „Основи експлуатації та відновлення вагонів“ за матеріалами лекцій, практичних занять, а також при самостійному вивченні студентом джерел літератури, що рекомендуються. По тексту роботи необхідно включати схеми, таблиці, рисунки й інші матеріали, що розкривають тему розділів.

Список використаних джерел повинен містити не менше семи найменувань, використаних при виконанні самостійної (контрольної) роботи.

Скорочувати слова в тексті не потрібно, допускаються лише загальноприйняті скорочення термінів. Переносити слова у заголовках не допускається. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Нумерація сторінок проставляється в правому нижньому куті.

УВАГА! Не допускається подання копій або декількох роздруківок одного набору на комп'ютері (приймається робота, що

надійшла першою).

2 ЗАВДАННЯ ТА ВИХІДНІ ДАНІ НА САМОСТІЙНУ (КОНТРОЛЬНУ) РОБОТУ

Тема самостійної (контрольної) роботи “Визначення показників роботи і вибір раціонального способу відновлення вагонів” може бути розроблена у двох варіантах: для вантажних або для пасажирських вагонів. Студенти, прізвище яких починається з літер А-О, виконують самостійну (контрольну) роботу за темою „А” - „Визначення показників роботи і вибір раціонального способу відновлення вантажних вагонів”, а студенти, прізвища яких починається з літер П-Я, - за темою „Б” - „Визначення показників роботи і вибір раціонального способу відновлення пасажирських вагонів”. Кожна тема має варіанти завдань. Номер варіанта вибирається за останньою цифрою залікової книжки або шифру (для студентів заочної форми навчання та слухачів другої освіти).

Необхідні літературні джерела слід підбирати, як з числа рекомендованих, так і самостійно.

2.1 Завдання на самостійну (контрольну) роботу з теми “Визначення показників роботи і вибір раціонального способу відновлення вантажних вагонів”

У процесі виконання самостійної (контрольної) роботи необхідно відповісти на такі питання:

- 1) призначення та класифікація виробничих підрозділів з експлуатації вантажних вагонів;
- 2) розрахунок вагонопотоку сортувальної станції та її характеристика;
- 3) визначення наявного парку вантажних вагонів;
- 4) встановлення необхідності ремонту вагонів;
- 5) способи відновлення заданого вузла (деталі) вагона;
- 6) розрахунок режиму ручного дугового зварювання вузла (деталі) вагона;
- 7) способи механічної обробки заданого вузла (деталі) вагона.

Початкові дані для виконання теми за обраними варіантами наведені у таблицях 2.1 і 2.2.

2.2 Завдання на самостійну (контрольну) роботу з теми “Визначення показників роботи та вибір раціонального способу відновлення пасажирських вагонів”

У самостійній (контрольній) роботі на вказану тему необхідно відповісти на такі питання:

- 1) призначення та класифікація виробничих підрозділів щодо експлуатації та ремонту пасажирських вагонів;
- 2) визначення обороту пасажирського состава для кожної пари поїздів;
- 3) розрахунок потрібної кількості пасажирських составів для кожної пари поїздів;
- 4) визначення інвентарного та робочого парків пасажирських вагонів;
- 5) вибір схеми пасажирської технічної станції й розміщення на ній пристроїв вагонного господарства;
- 6) способи відновлення заданого вузла (деталі) вагона;
- 7) розрахунок режиму ручного дугового зварювання вузла (деталі) вагона;
- 8) способи механічної обробки заданого вузла (деталі) вагона.

При розробленні завдання слід прийняти:

- відстань від пункту відправлення до пункту призначення поїзда за таблицею 2.3 залежно від варіанта;
- інші початкові дані для виконання теми за обраними варіантами за таблицею 2.4;
- початкові дані для виконання розрахунку режиму ручного дугового зварювання за таблицею 2.5.

Таблиця 2.3 – Відстань від пункту відправлення до пункту призначення, км

Категорія та номери поїздів	Остання цифра номера залікової книжки або шифру									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Швидкі:										
№ 1/2	150	125	145	178	200	198	175	125	136	1800
	0	4	0	0	0	0	6	0	5	
№ 3/4	120	156	178	123	152	148	178	135	195	1655
	0	0	2	5	0	2	9	6	5	
№ 5/6	111	165	125	158	165	177	136	132	202	1257
	5	4	8	8	8	7	5	5	0	
Паса-жирські:										
№ 177/178	212	980	125	158	147	205	211	125	136	1478
	0		8	9	8	0	5	4	8	
№ 179/180	201	204	215	222	230	245	214	236	254	2236
	0	5	0	2	1	6	5	8	7	
№ 181/182	770	852	985	120	123	999	111	125	877	951
				2	6		1	4		
№ 183/184	147	123	210	198	147	135	135	184	176	1359
	8	5	4	2	9	4	9	3	1	

3 МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ ДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ (КОНТРОЛЬНОЇ) РОБОТИ З ТЕМИ “Визначення показників роботи та вибір раціонального способу відновлення вантажних вагонів”

3.1 Вступ

У вступі слід відобразити роль і значення вагонного господарства в роботі залізниці; технічний стан вагонного парку в сучасних умовах експлуатації; необхідність організації поточного утримання вагонів в експлуатації; досягнення науки і техніки, передовий досвід, покладений в основу розробки; короткий зміст (анотація) питань, розглянути в самостійній роботі щодо досягнення поставленої мети.

3.2 Призначення та класифікація виробничих підрозділів з експлуатації та відновлення вантажних вагонів

У цьому пункті роботи необхідно визначити призначення виробничих підрозділів вагонного господарства, де виконується підготовка і ТО вантажних вагонів.

Призначення підрозділів формулюють розгорнуто, щоб розкрити зміст робіт, які там виконуються.

Класифікацію підрозділів слід виконувати за видами виробничих робіт, спеціалізацією та місцем розташування цих підрозділів [1, 2, 4].

3.3 Розрахунок вагонопотоку сортувальної станції та її

характеристика

На підставі початкових даних вашого завдання приймається схема полігону залізниці (як приклад рисунок 3.1).

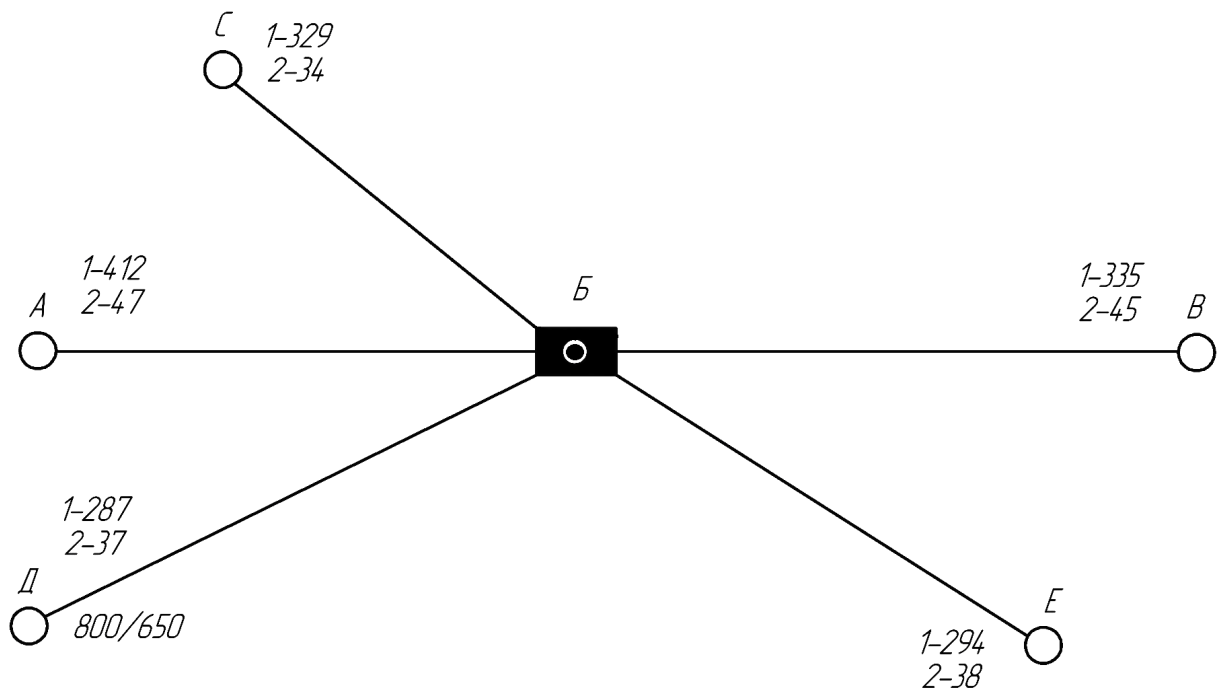


Рисунок 3.1 - Схема полігону залізниці

На схемах можна прийняти такі позначення:

■ - сортувальна станція;

○ - дільнична станція;

1 - довжина дільниці, км;

2 - розміри вантажного руху, пар поїздів/доб;

800/650 - добове навантаження (розвантаження) в умовних вагонах;

- дільнична швидкість вантажних поїздів, км/год (прийняти $45 \div 60$);

- середня вага вантажного поїзда, $Q = 42000 \div 49800$ кН;
- парк вантажних вагонів за родом;
- транзитних потягів, що проходять через станцію – 10 %;
- відчеплення вагонів у технічне обслуговування з відчепленням (ТОВ) – 0,5 %;
- час на огляд поїзда в парку прибуття, хв – 15;
- час на огляд поїзда в парку відправлення, хв – 30.

Вагонопотік сортувальної станції - це кількість вагонів, що прямують через станцію за добу.

Вагонопотік сортувальної станції визначається за формулою

$$M = \sum_{i=1}^K n_i \cdot m_{cp}, \quad (3.1)$$

де k – кількість ділянок полігону;

n_i – розміри руху вантажних поїздів за добу на i -й ділянці, пар поїздів;

m_{cp} – середня кількість фізичних вагонів у вантажному поїзді, ваг.

Середню кількість фізичних вагонів у вантажному поїзді визначають за формулою

$$m_{cp} = \frac{Q_{cp}^{br}}{q_{cp}^{br}}, \quad (3.2)$$

де Q_{cp}^{br} – середня вага поїзда, кН;

q_{cp}^{br} – середня вага бруто одного вагона, кН.

Середню вагу бруто одного вагона визначають за формулою

$$q_{cp}^{br} = r_4 (q_4 + p_4 \varphi_4) + r_8 (q_8 + p_8 \varphi_8), \quad (3.3)$$

де r_4, r_8 – частка відповідно чотиривісних і восьмивісних вагонів у складі поїзда (прийняти $r_4 = 0,97$; $r_8 = 0,03$);

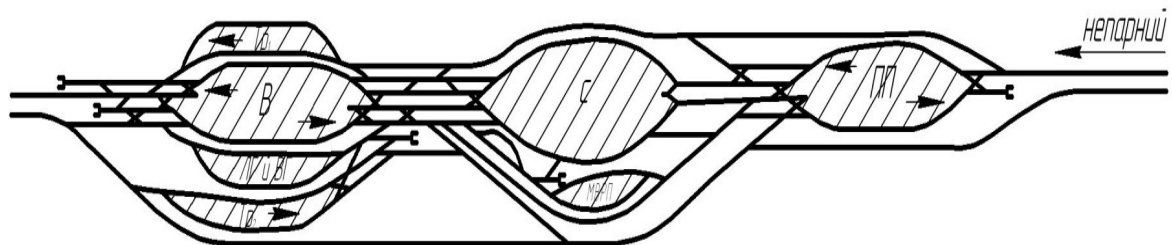
q_4, q_8 – тара відповідно чотиривісних та восьмивісних вагонів, кН (прийняти $q_4 = 220$ кН; $q_8 = 430$ кН);

p_4, p_8 – вантажопідйомність відповідно чотиривісних і восьмивісних вагонів, т (прийняти $p_4 = 640$ кН; $p_8 = 1250$ кН);

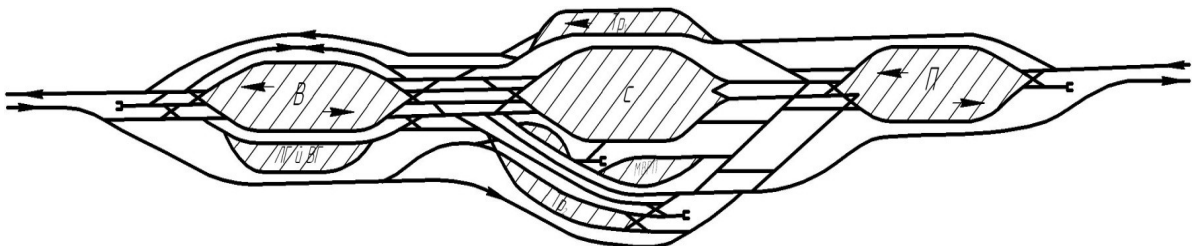
φ_4, φ_8 – коефіцієнт використання вантажопідйомності, відповідно чотиривісних і восьмивісних вагонів (прийняти $\varphi_4 = 0,8 \div 0,9$; $\varphi_8 = 0,75 \div 0,85$).

Відповідно до “СНиП 239–76” у тому випадку, якщо $M \leq 6000$ вагонів, сортувальна станція обирається односторонньою (рисунок 3.2), у протилежному випадку – схема сортувальної станції двостороння (рисунок 3.3).

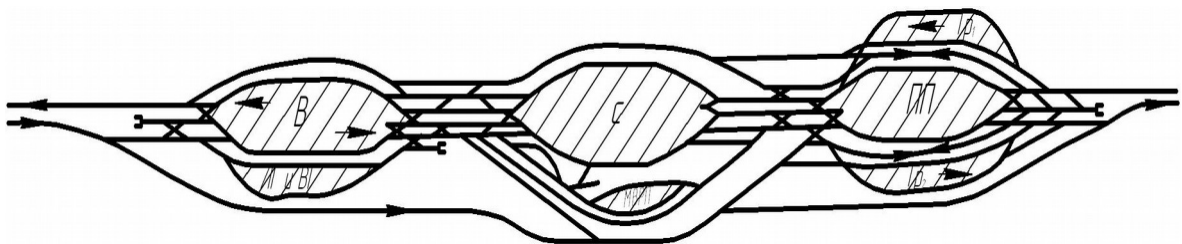
а)



б)



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; Тр₁, Тр₂ – транзитні парки

Рисунок 3.2 – Схеми односторонніх сортувальних станцій з послідовним розташуванням парків

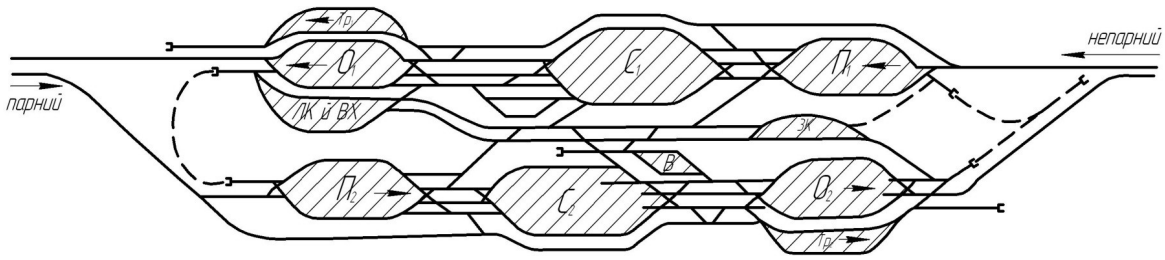


Рисунок 3.3 – Схема двосторонньої сортувальної станції з послідовним розташуванням парків

Необхідно вибрати один з варіантів схеми сортувальної станції відповідно обсягу роботи, що виконується, і зробити обґрунтування цього вибору.

Для схем односторонніх сортувальних станцій з послідовним розташуванням парків можливі три варіанти розміщення транзитних парків: поруч з парком відправлення, з парком прибуття і сортувальним парком. Комбінована схема сортувальної станції може мати два варіанти розміщення транзитних парків: поруч з парком відправлення і парком приймання.

Обрану схему сортувальної станції розміщують в пояснювальній записці в якості ілюстрації. Необхідно дати коротку характеристику сортувальній станції (колійний розвиток, пристрої, технічне оснащення тощо). Далі наводиться призначення та характеристика парків ПТО вантажних вагонів і пункту технічного обслуговування вагонів з відчепленням від состава.

3.4 Визначення наявного парку вагонів

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

$$m_p = \frac{1}{24} \left(\frac{N}{V_o} + M \cdot t_m + \Pi \cdot t_{sp} \right), \quad (3.4)$$

де N – величина добового пробігу вагонів на полігоні, що розглядається, ваг.км;

V_d – середня дільнична швидкість руху поїздів, км/год;
 t_m – час знаходження вагонів під технічними операціями, год;
 Π – середньодобова кількість вагонів під навантаженням і розвантаженням, умов. ваг;
 t_{ep} – час знаходження вагонів під вантажними операціями, год.

Величину пробігу вагонів в обох напрямках на полігоні залізниці можна знайти за формулою

$$N = 2 \sum_{i=1}^k n_i \cdot m_{cp} \cdot S_i, \quad (3.5)$$

де S_i – довжина i -ї дільниці, км.

Час знаходження вагонів під технічними операціями (t_m) може бути прийнятим у розрахунках – 1,4÷6,0 год.

Середній час знаходження вагонів під вантажними операціями можна прийняти в розрахунках – 6÷20 год.

Наявний парк вантажних вагонів визначають за формулою

$$m_n = m_p(1 + \beta), \quad (3.6)$$

де β – коефіцієнт, що враховує вагони, які знаходяться в неробочому парку, $\beta = 0,1 \div 0,13$.

За родом і типом вагонів наявний парк розподіляють у відсотковому відношенні згідно з таблицею 3.1.

Таблиця 3.1 – Розподіл вагонів наявного парку за типами

Рід і тип вагонів	Відсоток, %	Кількість вагонів
1 Криті	15	
2 Напіввагони (у тому числі восьмивісні)	50 4	
3 Платформи	5	
4 Рефрижераторні	4	
5 Цистерни	7	
6 Спеціалізовані	19	

Разом	100	
-------	-----	--

3.5 Встановлення необхідності відновлення вагонів

Частина вагонів неробочого парку підлягає одному з видів ремонту: капітально-відновлювальному (КВР); капітальному (КР); деповському (ДР); технічному обслуговуванню з відчепленням вагонів від составів (ТОВ-1 або ТОВ-2).

КВР – це капітальний ремонт зі збільшеним обсягом, що виконується на вагонах, які підлягають виключенню з інвентарю за нормативним терміном служби або за технічним станом кузова у відповідності з ЦВ–0063 „Правилами виключення вантажних вагонів з інвентарного парку“.

КР – це ремонт для відновлення ресурсу вагонів, терміни проведення якого зазначені в таблиці 3.2 [1].

Кількість вагонів, які підлягають КР, можна визначити за формулою

$$m_{кр} = w_i (m_{ni} - m_i^{нов}) + m_{1кр}, \quad (3.7)$$

де w_i – коефіцієнт циклічності КР i -го типу вагонів (приймається як величина, зворотна міжремонтному періоду в роках для відповідного типу вагонів (див. таблицю 3.2 [1]);

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

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

$m_{1кр}$ – кількість вагонів, що вперше підлягають КР у році, що розглядається (за завданням).

Кількість вагонів, що підлягають ДР, визначається за формулою

$$m_{др} = m_{ni} - m_{кр} (1 + \gamma), \quad (3.8)$$

де γ – коефіцієнт, що враховує поставку нових вагонів, а також наявність вагонів, що пройшли КР у попередньому році (за завданням).

Таблиця 3.2 – Строки проведення деповського та капітального ремонтів вантажних вагонів з 01.01.1996 р.

Рід вагона	Нормативний строк служби	Деповський, після			Капітальний, після	
		побудови	ДР	КР	побудови	КР
1	2	3	4	5	6	7
Криті	32	3	2	2	13	12
Піввагони	22	3	1	2	11	-
Платформи	32	3	2	2	15	12
Цистерни	32	3	1	2	13	12
За пробігом (з 01.04.2000 р.)		160 тис. км	100 тис. км	160 тис. км		

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

$$m_{TOB} = m_{TOB-1} + m_{TOB-2}, \quad (3.9)$$

де m_{TOB-1} – кількість вагонів, що відчіпляють від поїздів, які готують до перевезень, ваг;

m_{TOB-2} – кількість вагонів, що відчіпляють від поїздів, які прослідують станцію з переформуванням та без нього, ваг.

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

$$m_{TOB-1} = m_n \frac{\beta_1}{100}, \quad (3.10)$$

де β_1 – кількість відчеплень порожніх вагонів від поїздів щодо

підготовки їх до перевезень, %, $\beta_1 = 1,2$ %.

Кількість вагонів, що відчіпляють за добу від поїздів, які прямують станцією з переформуванням, визначають за формулою

$$m_{\text{ТОВ}-2} = m_{\text{сп}} \left(n_{\text{ф}} \cdot \frac{\beta_2}{100} + n_{\text{мп}} \cdot \frac{\beta_3}{100} \right), \quad (3.11)$$

де $n_{\text{ф}}$ та $n_{\text{мп}}$ – відповідно кількість пар поїздів, що прямують станцією з переформуванням та транзитом;

β_2 – кількість відчеплень вагонів від поїздів, що проходять переформування, %, $\beta_2 = 0,6$ %;

β_3 – кількість відчеплень вагонів від поїздів, що прямують станцією транзитом, %, $\beta_3 = 0,2$ %.

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

$$m_{\text{зал}} = \frac{1}{D_p} (m_{\text{кр}} \cdot t_{\text{кр}} + m_{\text{др}} \cdot t_{\text{др}}) + \frac{m_{\text{ТОВ}} \cdot t_{\text{ТОВ}}}{K_{\text{ТОВ}}}, \quad (3.12)$$

де D_p – кількість робочих днів на рік, $D_p = 254$ дні;

$t_{\text{кр}}$ – норма загального простою вагонів у КР, $t_{\text{кр}} = 12$ доб;

$t_{\text{др}}$ – норма загального простою вагонів у ДР, $t_{\text{др}} = 1,8$ доб;

$t_{\text{ТОВ}}$ – норма загального простою вагонів у ТОВ, $t_{\text{ТОВ}} = 0,65$;

$K_{\text{ТОВ}}$ – коефіцієнт, що ураховує планову знижку числа відчеплень вагонів від составів у ТОВ, $K_{\text{ТОВ}} = 1,08$.

3.6 Вибір раціонального способу відновлення заданого вузла (деталі) і його обґрунтування

У вагоноремонтному виробництві для відновлення повної працездатності зношених деталей використовують різноманітні технологічні способи: зварювання та наплавлення, нарощування методом гальванізації та металізації, електричні способи, пластичну

деформацію та слюсарно-механічну обробку.

У цьому пункті при виборі способу відновлення деталі поряд з технологічними можливостями підприємства необхідно ураховувати й економічні фактори і необхідно описати лише один спосіб відновлення деталі.

Деталь доцільно відновлювати тільки таким способом, при якому забезпечується її надійна робота до чергового планового ремонту вагона, а вартість відновлення буде нижчою від вартості нової деталі.

При виборі способу відновлення деталей враховують конструкцію й розміри деталі, її матеріал і термічну обробку, характер і розмір спрацювання, умови роботи деталі, наявність обладнання, економічність процесу відновлення тощо.

Для відновлення циліндричних поверхонь деталей найчастіше застосовують такі способи:

- для деталей нерухомих спряжень при спрацюваннях до 0,3 мм застосовують електроіскрове й електроімпульсне нарощування, сталювання, хромування, газополум'яне й плазмене напилення;

- деталі рухомих спряжень (при спрацюванні 0,3÷2 мм) відновлюють хромуванням, сталюванням, вібродуговим наплавленням, наплавленням під шаром флюсу і в середовищі вуглекислого газу, плазменим напиленням, газополум'яним напиленням з плавленням СВЧ, електроконтактним приварюванням металевого порошку та стрічки;

- деталі, що працюють в абразивному середовищі, із спрацюванням 1÷5 мм відновлюють автоматичним наплавленням під шаром флюсу і в середовищі вуглекислого газу, порошковими електродами, вібродуговим наплавленням;

- електрошлакове наплавлення і заливання рідким металом застосовується для відновлення деталей із спрацюванням більше 6 мм.

Оцінка способу відновлення деталі визначається за трьома критеріями: технологічним (пристосовуваності), технічним (довговічності), техніко-економічним (економічності).

Технологічний критерій визначає принципову можливість застосування різних способів відновлення у відношенні до

конкретних деталей. Цей критерій не може бути виражений числом і є попереднім, оскільки за його допомогою неможливо вирішити питання вибору раціонального способу відновлення деталей, якщо цих способів декілька. При вирішенні питання про застосування того чи іншого способу необхідно використовувати дані вагоноремонтних підприємств Укрзалізниці, інформацію журналів “Залізничний транспорт України”, “Вагонний парк” та інших технологічних джерел.

Технічний критерій оцінює кожний спосіб (вибраний за технологічною ознакою) усунення дефектів деталі з точки зору відновлення властивостей поверхонь, тобто забезпечення працездатності.

Для кожного вибраного способу дають комплексну якісну оцінку згідно з значенням коефіцієнта довговічності (K_d), яке визначають за формулою

$$K_d = K_c \cdot K_e \cdot K_z \cdot K_n, \quad (3.13)$$

де K_c, K_e, K_z - відповідно коефіцієнти стійкості проти спрацювання, витривалості й зчеплення покриття (таблиця 3.3);

K_n - поправковий коефіцієнт, який враховує фактичну працездатність відновлених деталей в умовах експлуатації, $K_n = 0,8 \div 0,9$.

За фізичною суттю коефіцієнт довговічності пропорційний строку служби деталей в експлуатації, тому раціональним для цього критерію буде спосіб, у якого $K_d \rightarrow \max$ (див. таблицю 3.3).

Вибравши один або декілька способів усунення дефектів, які забезпечують необхідну твердість, стійкість проти спрацювання, витривалість та інші показники, остаточне рішення про доцільність вибраного способу відновлення деталі приймають за техніко-економічним критерієм.

Техніко-економічний критерій визначає вартість відновлення деталі. Для вибору раціонального способу за критерієм економічності необхідно виконати розрахунок собівартості для декількох варіантів технологічного процесу.

У навчальному варіанті проекту для спрощення допускається

приймати значення вартості відновлення деталі за преїскурантами, даними вагоноремонтних підприємств або питомою собівартістю відновлення (див. таблицю 3.4).

Кінцеве рішення про відновлення деталі приймається в тому випадку, якщо

$$C_e \leq K_d \cdot C_n, \quad (3.14)$$

де C_e - собівартість відновлення, грн;

K_d - коефіцієнт довговічності;

C_n - вартість нової деталі за преїскурантом, грн.

Якщо невідома вартість нової деталі, критерій економічності оцінюють за формулою

$$K_m = \frac{C'_e}{K_d}, \quad (3.15)$$

де K_m - коефіцієнт техніко-економічної ефективності, грн/м²;

C'_e - вартість відновлення 1 м² спрацьованої поверхні деталі, грн/м².

Ефективним буде той спосіб, у якого $K_m \rightarrow \min$.

Вибір раціонального способу відновлення деталі можна виконати за формою, що наведена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 - Вибір одного з варіантів раціонального способу відновлення

Номер дефекту	Можливі способи ремонту за критеріями			Прийнятий спосіб відновлення
	Пристосованості	Довговічності	Економічності	

3.7 Розрахунок режиму ручного дугового зварювання

Необхідно визначити основний час горіння дуги та норму штучного часу при ручному дуговому зварюванні вузла (деталі) вагона за початковими даними, які наведені в таблиці 2.2 (для завдання за темою «А») і 2.5 (для завдання за темою «Б»).

Витрати праці при виконанні електрозварювальних робіт залежать від кількості наплавленого металу, товщини деталі, марки електрода, величини зварювального струму, положення шва в просторі тощо.

Норма штучного часу визначається за формулою

$$T_{шт} = T_o + T_{дон} + T_{дод}, \quad (3.16)$$

де T_o – основний час, хв;

$T_{дон}$ – допоміжний час, хв;

$T_{дод}$ – додатковий час, хв.

Основний час при ручному зварюванні й наплавленні визначається за формулою

$$T_o = \frac{60 \cdot V_n \cdot \gamma}{\alpha_n \cdot I_{зв}}, \quad (3.17)$$

де V_n – об'єм металу наплавленого шва, мм³;

γ – щільність наплавленого металу, $\gamma = 0,0078$ г/мм³;

α_n – коефіцієнт наплавлення (за завданням), г/А·год;

$I_{зв}$ – зварювальний струм, А.

Визначення площі поперечного перерізу наплавленого металу та кількості проходів

Діаметр електрода вибирають залежно від товщини металу і типу зварювального з'єднання [5, 15]. Тому будемо користуватися

орієнтовними даними, які наведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Вибір діаметра електрода залежно від товщини металу

Товщина металу, мм	1÷2	2÷5	5÷10	Понад 10
Діаметр електрода, мм	2÷2,5	2,5÷4	4,0÷6,0	4,0÷8,0

Для визначення кількості проходів при заварюванні необхідно розрахувати загальну площу поперечного перерізу наплавленого металу F_n за формулою

$$F_n = h^2 \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} + t \cdot S + \frac{2}{3} \cdot q \cdot (2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \cdot h + t + 6), \quad (3.18)$$

де h – глибина розроблення, мм;

t – величина зазору в стиковому шві, $t = 0,5 \div 1$ мм;

q – висота посилення шва, $q = 1 \div 2$ мм;

α – кут оброблення крайок, град;

S – товщина зварювальної деталі, мм.

Кількість проходів визначається за формулою

$$n = \frac{F_n - F_1}{F_n} + 1, \quad (3.19)$$

де F_n – площа поперечного перерізу наплавленого металу першого (корінного) проходу, мм²;

F_n – площа наплавленого металу поперечного перерізу наступних проходів, мм²;

F_1 – площа наплавленого металу, яка залежить від зазору a .

$$F_1 = (6 \div 8) \cdot d_e; \quad (3.20)$$

$$F_n = (8 \div 12) \cdot d_e. \quad (3.21)$$

Форма шва і його розміри

Співвідношення між основними параметрами наплавленого шару можна визначити за такими формулами:

b – ширина шва:

$$b = (2 \div 4) \cdot d_e; \quad (3.22)$$

$h_{\text{нап}}$ – товщина наплавленого шару:

$$h_{\text{нап}} = (0,8 \div 1,2) \cdot d_e; \quad (3.23)$$

c – величина перекриття шва:

$$c = b/3. \quad (3.24)$$

Площа наплавленого валика в цьому випадку визначається за формулою

$$F_{\text{нп}} = h_{\text{нап}} \cdot S_{\text{нап}} \cdot k_1, \quad (3.25)$$

де $h_{\text{нап}}$ – задана товщина наплавленого шару, мм;

$S_{\text{нап}}$ – крок наплавлення, мм,

$$S_{\text{нап}} = (2,5 \div 4) d_e, \quad (3.26)$$

де k_1 – коефіцієнт, що враховує відхилення фактичної площі перерізу шару від площі прямокутника, $k_1 = 0,6 \div 0,7$.

Основні розміри стикового шва наведені на рисунку 3.4 [15].

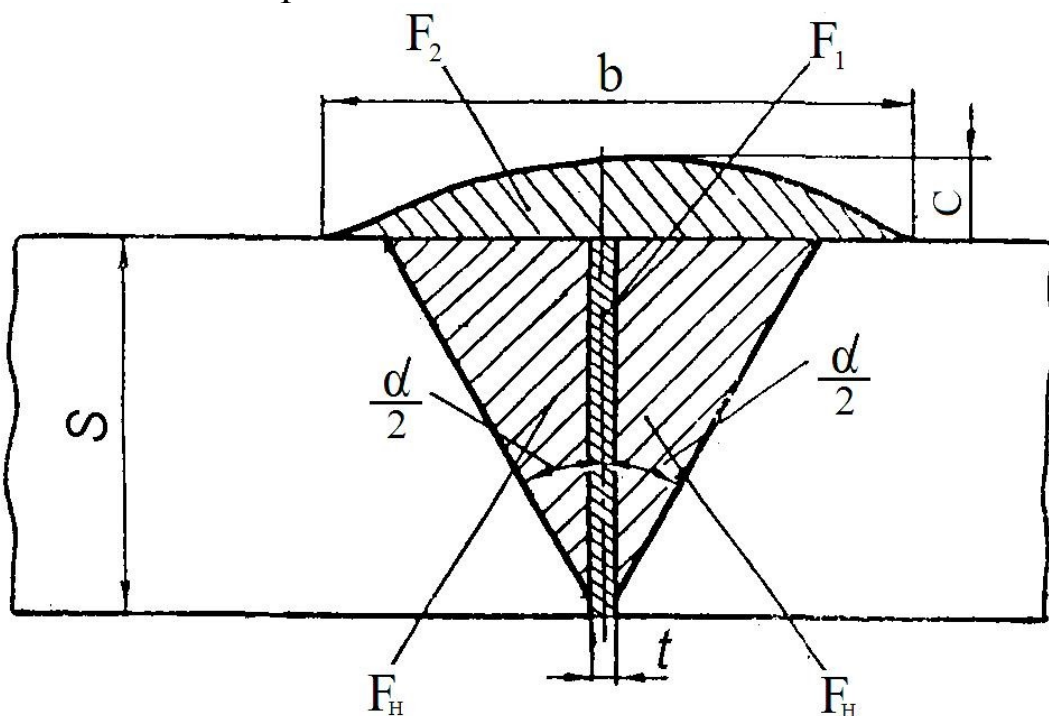
Об'єм наплавленого металу визначається за формулою

$$V_{\text{н}} = F_{\text{н}} \cdot l \cdot m \cdot n_{\text{нап}}, \quad (3.27)$$

де l – довжина шва, мм;

m – кількість швів з урахуванням кроку наплавлення, $m = 1$;

$n_{\text{нап}}$ – кількість шарів наплавлення.



F_H – площа поперечного перерізу наплавленого металу першого (корінного) проходу; F_1 – площа наплавленого металу, яка залежить від зазору t ; F_2 – площа наплавленого металу, яка залежить від висоти і ширини „підсилення“ шва; поперечного перерізу наступних проходів; t – величина зазору в стиковому шві; b – ширина шва; c – величина перекриття шва; α – кут оброблення крайок; S – товщина зварювальної деталі

Рисунок 3.4 - Основні розміри стикового шва

Кількість шарів наплавлення залежить від величини зношування деталей і товщини шару, що наплавляється з урахуванням допуску на механічну обробку після наплавлення, $n_{\text{нап}} = 1,5 \div 2$ мм.

$$n_{\text{нап}} = \frac{h_n}{h_{\text{нап}}}, \quad (3.28)$$

де h_n – необхідна товщина шару наплавлення з урахуванням допуску на механічну обробку, $h_n = 6$ мм.

Тоді маса наплавленого металу визначається за формулою

$$Q_n = V_n \cdot \gamma, \quad (3.29)$$

де γ – питома маса наплавленого металу, $\gamma = 0,0078$ г/мм³.

Витрата електродів для зварювання визначається за формулою

$$Q_p = Q_n \cdot k_p, \quad (3.30)$$

де k_p – витрата електродів на 1 кг наплавленого металу (за завданням), кг.

Визначення сили струму і напруги при зварюванні

Величина сили струму зварювання визначається з виразу

$$I_{зв} = (40 \div 60) \cdot d_e, \quad (3.31)$$

Напруга дуги U_d при ручному дуговому зварюванні змінюється в невеликих межах і вибирається за паспортом на обрану марку електрода. Взагалі цей параметр коливається в межах $U_d = 18 \div 25$ В.

Визначення швидкості зварювання

Швидкість зварювання визначається за формулою

$$V_{зв} = \frac{I_{зв} \cdot \alpha_n}{\gamma \cdot F_n \cdot 3600}, \quad (3.32)$$

де α_n – коефіцієнт наплавлення, г/А·год.

Визначаємо основний час за формулою (3.17)

Допоміжний час, пов'язаний з утворенням 1 м шва при ручному наплавленні визначається за формулою

$$T_{\text{дон}} = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7 + T_8, \quad (3.33)$$

де T_1 – час на зачищення крайок під шов, $T_1 = 0,5$ хв/м,
 T_2 – час на заміну електродів, хв/м;

$$T_2 = T_2' n_e, \quad (3.34)$$

де T_2' – час заміни одного електрода, $T_2' = 0,17$ хв;
 n_e – кількість електродів, які витрачаються на 1 м шва, шт.;

$$n_e = \frac{F_H}{V_H}, \quad (3.35)$$

T_3 – час на вимірювання та огляд шва, $T_3 = 0,35$ хв/м;
 T_4 – час на очищення шва від шлаку,

$$T_4 = [0,6 + 1,2 (n_{\text{нан}} - 1)], \quad (3.36)$$

де $n_{\text{нан}}$ – кількість шарів шва;

$0,6$ – час на очищення останнього шару шва, хв/м;

$1,2$ – час на очищення проміжних шарів шва, хв/м;

T_5 – час на перехід зварювальника та підтягування проводів,
 $T_5 = 0,5$ хв/м;

T_6 – час на встановлення, кантування та зняття, (таблиці 3.6–3.7),
хв.;

T_7 – час на закріплення та відкріплення деталей, (таблиця 3.7), хв.;

T_8 – час на встановлення клеми зварювальника в одному місці,
 $T_8 = 0,3$ хв.

Таблиця 3.6 – Нормативи допоміжного часу, які залежать від зварювального виробу на встановлення, повертання і зняття деталей вручну

Позиція	Маса деталі, кг	Час на одну деталь, хв		
		Встановлення	Повертання	Зняття й транспортування
1	5	0,3	0,10	0,1
2	10	0,5	0,15	0,2
3	20	0,8	0,20	0,4

4	30	1,5	0,25	0,6
---	----	-----	------	-----

Таблиця 3.7 – Нормативи допоміжного часу, які залежать від зварювального виробу на закріплення деталей ЗАТИСКНИМИ пристроями та їх зняття

Позиція	Пристосування	Час на одну деталь, хв, при довжині завертання, мм, до		
		20	40	60
1	Стационарний гвинтовий зажим	0,3	0,5	0,8
2	Струбцина знімна	0,4	0,6	1,0
3	Струбцина відкидна одностороння	0,3	0,5	0,9
4	Ручні лещата	0,15	0,20	0,30
5	Пневматичний затискач	0,15	0,15	0,15

Оперативний час визначається за формулою

$$T_{on} = T_o + T_{дон}, \quad (3.37)$$

де T_o – основний час, хв;

$T_{дон}$ – допоміжний час, хв.

Додатковий час враховує додатковий організаційно-технічний час на обслуговування робочого місця, відпочинок і природні потреби робітника, визначається за формулою

$$T_{дод} = T_{орг} + T_{орм} + T_{прир}, \quad (3.38)$$

де $T_{орг}$ – додатковий організаційно-технічний час, приймається 2 ÷ 5 % від $T_{он}$;

$T_{орм}$ – додатковий час, пов'язаний з організацією робочого місця, приймається 2 ÷ 5 % від $T_{он}$;

$T_{прир}$ – додатковий час, пов'язаний з природними потребами та відпочинком робітника, приймається 2 % від $T_{он}$;

$T_{дод}$ – у середньому приймається 8 ÷ 10 % від $T_{он}$.

3.8 Способи механічної обробки заданого вузла (деталі) вагона

Обробка вузла (деталі) вагона різанням полягає в зрізанні з поверхні деталі вагона після виконання зварювально-наплавлювальних операцій шару металу з метою одержання виробу необхідних геометричної форми, розмірів і шорсткості поверхонь. Зрізання допуску виконують за допомогою різального інструменту.

У більшості випадків деталі, отримані литтям, прокаткою, куванням, штампуванням, зварюванням та іншими методами, піддають обробці різанням. Допустимий метал, що видаляється при цьому, перетворюється в стружку, що є характерною ознакою всіх процесів обробки металів різанням (ОМР).

ОМР буває механічною коли допуск зрізають на металорізальних верстатах, і слюсарною, коли допуск видаляють вручну за допомогою відповідного слюсарного інструменту. ОМР застосовують і як самостійний спосіб виготовлення деталей.

Основними видами механічної ОМР є токарні роботи; стругання; довбання; свердління (зенкування, розгортання); фрезерування й шліфування, що виконуються на металорізальних верстатах відповідної групи.

При ОМР використовують різний різальний інструмент: різці, свердла, зенкера, розгорнення, фрези, які мають спеціально заточену ріжучу частину, а також застосовують шліфувальні абразивні кола, зерна яких мають гострі грані з кутами. Різальний інструмент виготовляють із матеріалу підвищеної твердості, міцності, термо- і зносостійкості, різних форм і розмірів.

Механічні якості деталей поліпшують різними способами: накочуванням і розкочуванням, що зміцнюють; карбуванням, що зміцнює; обробкою дробом; відцентровою обробкою. Ці способи поверхнево-пластичного деформування знаходять застосування в ремонтному виробництві головним чином для підвищення межі витривалості деталей.

Студенти після написання пункту 3.5 обирають один із раціональних способів механічної обробки заданого вузла (деталі) вагона й детально його описують у цьому пункті роботи.

4 МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ ДО ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ (КОНТРОЛЬНОЇ) РОБОТИ З ТЕМИ

“Визначення показників роботи і вибір раціонального способу відновлення пасажирських вагонів”

4.1 Вступ

Тут слід відобразити особливості експлуатації та ТО пасажирських вагонів; стан парку пасажирських вагонів у сучасних умовах і завдання, які стоять перед галуззю щодо забезпечення перевезень справним рухомим складом, який гарантує комфорт пасажирів і безпеку руху поїздів; досвід передових вагонних депо (дільниць) з експлуатації, ТО та відновлення пасажирських вагонів; питання, вирішені в роботі з досягнення поставлених завдань.

4.2 Призначення та класифікація виробничих підрозділів з експлуатації та відновлення пасажирських вагонів

Як вже відзначалося (див. п. 3.2), за аналогією з першою темою, призначення кожного підрозділу експлуатації та відновлення пасажирських составів і їх екіпірування слід формулювати розгорнуто з указуванням спеціалізації та виду робіт, що виконуються, місця їх розташування. За цими ж ознаками виконується класифікація виробничих підрозділів.

4.3 Визначення обороту пасажирського состава для кожної пари поїздів

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

Оборот состава визначається за формулою

$$O_{\text{сост}} = \frac{1}{24} \left(t_1 + t_2 + \frac{L_i}{V_{\text{м1}}} + \frac{L_i}{V_{\text{м2}}} \right), \quad (4.1)$$

де t_1, t_2 – час знаходження состава відповідно в пункті формування та обороту;

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.

Можна прийняти час при знаходженні состава відповідно у пункті формування та обороту на ТО:

- для швидких поїздів в пунктах формування – 10 год, в пунктах обороту – 8 год;

- пасажирських, які знаходяться на шляху прямування в один кінець від 3 до 5 діб, у пунктах формування – 8 год, а в пунктах обороту – 6 год;

- пасажирських, які знаходяться на шляху прямування до 3 діб, в пунктах формування – 8 год, у пунктах обороту – 4 год;

- місцевих, у пунктах формування – 6 год, в пунктах обороту – 3 год.

На підставі початкових даних завдання для кожної пари поїздів за відстанню від пункту відправлення до пункту обороту та маршрутній швидкості прямування поїздів визначаються значення t_1 та t_2 .

Отримані за формулою (4.1) підсумки розрахунків часу обороту кожної пари поїздів слід занести в таблицю 4.1.

4.4 Розрахунок потрібної кількості пасажирських составів для кожної пари поїздів

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

$$N_{cost} = \kappa_{nac} \cdot O_{cost}, \quad (4.2)$$

де κ_{nac} – коефіцієнт, що враховує регулярність відправлення пасажирського поїзда.

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

Для визначення робочого та інвентарного парків вагонів депо (дільниці) спочатку визначається кількість вагонів за типами, що знаходяться в составах, для кожної пари поїздів за формулою

$$N_{ei} = n_{ei} \cdot N_{cост}, \quad (4.3)$$

де n_{ei} – кількість вагонів i -го типу, що знаходяться у складі поїзда.

Приймається за початковими даними до самостійної (контрольної) роботи.

Отримані розрахунком результати зводяться до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1– Потрібна кількість пасажирських составів

Назва даних	Номер пари поїздів							
	½	3/4	5/6	177/178	179/180	181/182	183/184	Разом
Оборот состава								
Потрібна кількість составів								
Потрібна кількість вагонів за типами:								
- м'яких								
- ресторанів								
- багажних								
- багажно-поштових								
- купейних								
- плацкартних								
- інших								
Всього								

4.5 Визначення інвентарного та робочого парків пасажирських вагонів

Пасажи́рські ваго́ни призначаються для обслуговування визначених напрямків і тому приписуються не тільки до залізниці, але й до конкретного вагонного підрозділу. Інвентарний парк пасажирських вагонів поділяється на робочий і неробочий.

Робочий парк пасажирських вагонів складається з вагонів для перевезення пасажирів, пошти, багажу та вагонів-ресторанів. До його числа включають також усі справні вагони, що знаходяться в резерві, який створюється для поповнення пасажирських поїздів у випадку вилучення вагонів із состава в ремонт чи з інших причин.

Неробочий парк складають пасажирські вагони, які знаходяться в ремонті або очікуванні його, а також вагони, що використовуються для різних службово-технічних потреб.

Вагонний парк залізниць ураховується у фізичних одиницях.

На підставі підсумкових величин таблиці 4.1 визначається робочий парк пасажирських вагонів за формулою

$$N_{nac}^p = N_{\epsilon} \cdot (1 + \alpha_{nac}), \quad (4.4)$$

де N_{ϵ} – загальна кількість вагонів, що знаходяться у поїздах, ваг;

α_{nac} – коефіцієнт, що ураховує резерв пасажирських вагонів,
 $\alpha_{nac} = 0,08 \div 0,01$.

Інвентарний парк пасажирських вагонів визначається за формулою

$$N_{nac}^{inv} = N_{nac}^p \cdot (1 + \beta_{nac} + \gamma_{nac}), \quad (4.5)$$

де β_{nac} – коефіцієнт, що враховує вагони, які знаходяться в ремонті та його очікуванні, $\beta_{nac} = 0,04 \div 0,06$;

γ_{nac} – коефіцієнт, що ураховує наявність вагонів спеціального призначення, $\gamma_{nac} = 0,01 \div 0,02$.

4.6 Розрахунок потреби в поїзних бригадах і чисельності робітників, які виконують ТО, відновлення й екіпірування пасажирських поїздів

Потреба в поїзних бригадах і чисельність робітників, які

виконують ТО, відновлення й екіпірування пасажирських поїздів, розраховується окремо для кожної пари поїздів; отримані результати підсумовуються.

Розрахунок слід виконувати в такій послідовності.

Визначаємо середню тривалість робочого часу, який припадає на одного провідника за рейс, за формулою

$$T_p = \frac{1}{2} \left(\frac{L_i}{V_{m1}} + \frac{L_i}{V_{m2}} + t_1 + t_2 + t_3 \right), \quad (4.6)$$

де t_1 – час знаходження состава в пункті обороту, год;

t_2 – середня норма часу на приймання й підготовку вагона в рейс у пункті формування перед відправленням поїзда, год;

t_3 – середня норма часу на підготовку та здавання вагона по закінченні рейсу в пункті формування состава, год.

За досвідом роботи резерву провідників передових підприємств, можна прийняти $t_2=1,4$ год, а $t_3=0,8$ год.

Визначаємо кількість бригад, необхідну для обслуговування кожної пари поїздів,

$$N_{бр} = \frac{D_k \cdot K_{нас} \cdot T_p}{F_n}, \quad (4.7)$$

де D_k – кількість днів за календарем у поточному році;

F_n – річний номінальний фонд робочого часу, приймається за нормативами, $F_n=2020$ год.

Отримані результати після розрахунку зводять у таблицю 4.2.

Таблиця 4.2 – Розрахунок потреби в поїзних бригадах і чисельності робітників

Назва даних	Номер пари поїздів							Разом
	1/2	3/4	5/6	177/ 178	179/ 180	181/ 182	183/ 184	

Тривалість робочого часу на одного провідника за рейс								
Кількість бригад для обслугову- вання поїздів								
Кількість начальників поїздів (НП)								
Кількість поїзних електромехан іків								
Кількість провідників								
Всього явочна чисельність								
Облікова чисельність НП								
Облікова чисельність ПЕМ								
Облікова чисельність провідників								
Всього облікова чисельність								

Кількість начальників поїздів і поїзних електромеханіків приймається за розрахованою кількістю бригад.

Явочна чисельність провідників, необхідних для обслуговування пари поїздів, визначається за формулою

$$R_{яв} = N_{бр} \cdot r_c, \quad (4.8)$$

де r_c – кількість провідників у составі (приймається за кількістю вагонів у составі та нормою обслуговування вагонів провідниками).

Облікова чисельність робітників розраховується за формулою

$$R_{об} = R_{сн} \cdot \alpha_{об}, \quad (4.9)$$

де $\alpha_{об}$ – коефіцієнт приведення явочної чисельності робітників до облікової, що ураховує невиходи на роботу з поважних причин (приймається – 1,09...1,11).

Загальну кількість бригад і загальну чисельність провідників, начальників поїздів і поїзних електромеханіків у цілому по резерву провідників можна визначити шляхом підсумовування відповідних величин по усіх парах поїздів, що розглядаються. Результати розрахунків зводяться до таблиці 4.2.

Явочна чисельність виробничих робітників в екіпірувальних бригадах пункту формування підраховується за трудомісткістю робіт на один розрахунковий состав (під розрахунковим приймають состав у 18 вагонів).

Тоді явочна чисельність робітників екіпірувальних бригад може бути підрахована за формулою

$$R_{яв.ек} = \frac{(H_{баг} + H_{почт} + H_{рест} + n_{св} \cdot H_{св} + n_{куп_к} \cdot H_{куп} + n_{пл} \cdot H_{пл}) \cdot N_{сост}}{\Phi_n \cdot \kappa_n}, \quad (4.10)$$

де $n_{св}$, $n_{куп}$, $n_{пл}$ – кількість вагонів відповідно м'яких, купейних, плацкартних;

$H_{баг}$ – середня трудомісткість робіт екіпірувальників багажного вагона, $H_{баг} = 1,7$ люд.год;

$H_{почт}$ – середня трудомісткість робіт екіпірувальників поштового вагона, $H_{почт} = 2,4$ люд.год;

$H_{рест}$ – середня трудомісткість робіт вагона-ресторана,

- $H_{рест.} = 4,3$ люд.год;
- $H_{св}$ – середня трудомісткість вагона типу СВ або м'якого з урахуванням охорони та опалення до здавання провідникам, $H_{св} = 8,4$ люд.год;
- $H_{куп}$ – середня трудомісткість жорсткого купейного вагона, $H_{куп} = 7,6$ люд.год;
- $H_{пл}$ – середня трудомісткість жорсткого плацкартного вагона, $H_{пл} = 6,8$ люд.год;
- $N_{сост}$ – середньорічна кількість пасажирських составів, що екіпіруються;
- κ_n – коефіцієнт, що враховує виконання норм, $\kappa_n = 1,1 \div 1,2$.

4.7 Вибір схеми пасажирської технічної станції і розміщення пристроїв вагонного господарства на ній

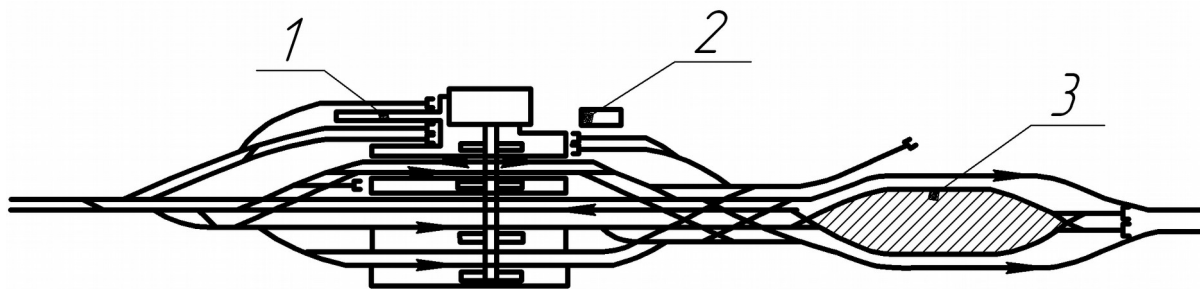
Пасажирські технічні станції (ПТС) призначаються для комплексної й своєчасної підготовки пасажирських составів у рейс.

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 знаходиться відстій резервних вагонів, а також виконуються такі операції: миття, очищення, технічний і 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, у яких виконується основна робота щодо підготовки пасажирських составів у рейс. У деяких випадках застосовується комбінований тип станцій (рисунок 4.1) з тупиковими коліями для обслуговування поїздів далекого, місцевого і приміського сполучень кінцевого напрямку і з наскрізними коліями для транзитних поїздів. У великих пунктах формування й обороту пасажирських поїздів на ПТС

розташовуються *ремонтно-екіпірувальні депо (РЕД)*.



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

Рисунок 4.1 – Пасажирська станція комбінованого типу

ПТС, на яких обробляють $6 \div 10$ составів за добу, мають однопаркову схему з загальним приймально-відправним парком, паралельно якому розташовується РЕД. Великі технічні станції за 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 відносно 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 повинно забезпечуватися порожнє прямування составів при виконанні технологічного циклу підготовки в рейс.

Кількість колій на ПТС і позицій у РЕД приймається у відповідності з кількістю поїздів, що обробляються за добу, а також особливостями графіка їх прибування і відправлення з цього пункту. Корисна довжина колій у парках ПТС повинна відповідати довжині составів, що подаються для обробки, з додаванням 30 м для розташування локомотива та на неточність встановлення состава. При наявності в парках поперечних переїздів для місцевого

транспорту (автомашин, електрокарів, тракторів) корисну довжину колій слід відповідно збільшити.

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

– парк (колії):

приймання пасажирських составів	8600 й 5300 (почергово)
технічного обслуговуванням з відчепленням і без відчеплення, екіпірування відстою составів	8800 й 5300 (почергово) 5300

– колії:

резервних і несправних вагонів	5300
миття составів вагономийною машиною	7400

Для виконання всіх операцій технологічного процесу підготовки составів у рейс трудові роботи повинні 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 і 220 В з електроколонками для підсвічування вагонів при внутрішньому прибиранні і в період обороту составів, для зарядки акумуляторних батарей вагонів, підключення вагонів-ресторанів з холодильним устаткуванням, вагонів з кондиціонуванням повітря;

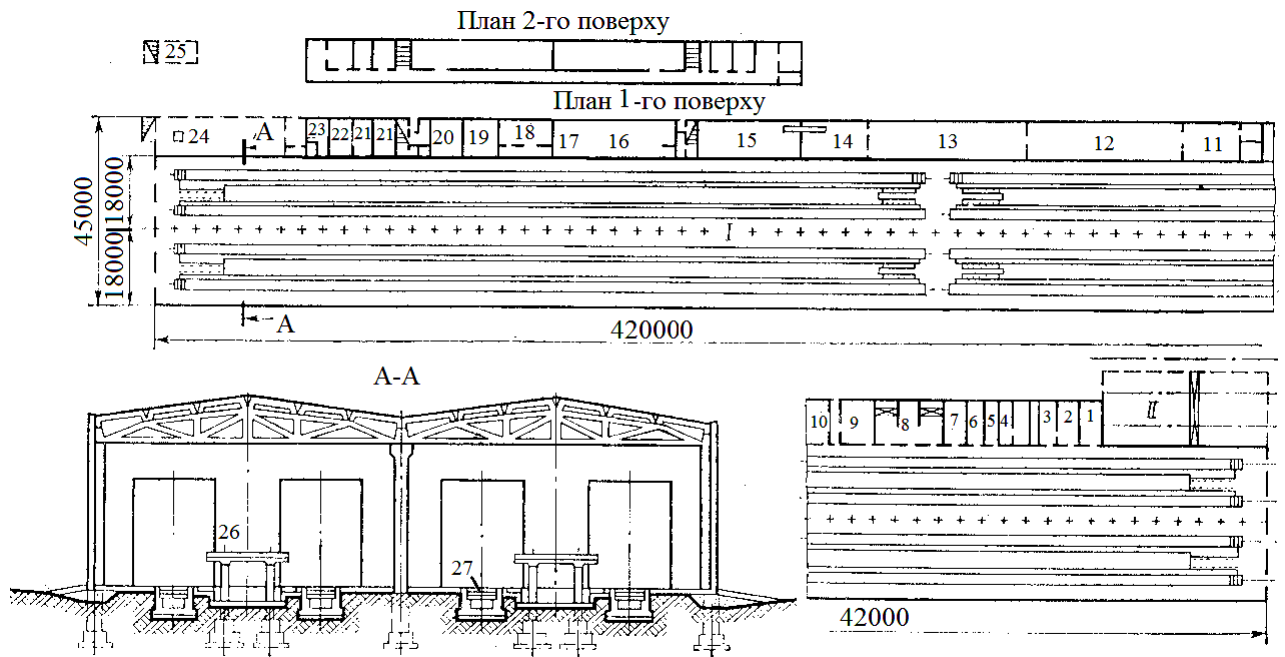
– пункти електроживлення пасажирських вагонів з електричним і комбінованим опаленням для обігріву їх у період міжпоїзного відстою;

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

- електромережу, що забезпечує достатнє зовнішнє освітлення та електрозварювальні лінії;
- асфальтовані доріжки на міжколійях для транспортувальних засобів, каналізації та водовідвідних пристроїв;
- спеціальні стаціонарні або пересувні механізовані підйомники або крани, у тому числі автонавантажувачі для піднімання, знімання і встановлення на вагон автозчепа, поглинаючих апаратів та інших важких деталей;
- механізовані засоби транспортування запасних частин і матеріалів для ремонту й екіпірування вагонів, забезпечення їх вугіллям, постільною білизною і вивезення сміття. У якості транспортувальних засобів можуть використовуватися механізовані візки, електрокари, автонавантажувачі, 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 і без відчеплення і єдиної технічної ревізії (ЄТР), які обладнані необхідними засобами механізації;
- пункти газової дезинфекції 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 комор для запчастин, матеріалів, інвентарю. Якщо на ПТС поряд з ремонтно-екіпірувальними парками розташовується вагонне депо або РЕД (рисунок 4.2), додаткове обладнання таких відділень не потрібне.

РЕД має вид ангара, в якому розміщуються пасажирські состави для екіпірування та ремонту. У прибудованих до нього будівлях знаходяться виробничі дільниці і службово-побутові приміщення.



I – дільниця екіпування вагонів; II – дільниця для виконання технічного обслуговування з відчепленням; 1 – ковальсько-зварювальне і бляшане відділення; 2 – комора запасних частин; 3 – слюсарно-механічне відділення; 4 – інструментально-роздавальна; 5 – столярно-скляне і малярське відділення; 6 – відділення з ремонту радіоапаратури, холодильних установок і установок для кондиціонування повітря; 7 – відділення з ремонту фільтрів; 8, 9, 10 – відділення електродільниці; 11 – приміщення для приймання і розкомплектування використаної білизни; 12 – пральня; 13 – приміщення для сушіння білизни; 14 – приміщення добірки, фасування і ремонту білизни; 15 і 16 – комора і роздавальна готової білизни і постільних принадлежностей; 17 – приміщення для позбавлення пилу, просочення і відбілювання постільних речей; 18 – приміщення для обробки білизни в камері; 19 – комора чистих килимів і твердого інвентарю; 20, 21 – кімнати для екіпувальних і ремонтних бригад; 22 – відділення для ремонту опалення і водопостачання; 23 – компресорна; 24 – база обслуговування вагонів-ресторанів; 25 – підвальне приміщення для продуктів; 26 – висока платформа; 27 – оглядова канава

Рисунок 4.2 - План РЕД на чотири колії з поставленням состава на одну колію

Значна довжина РЕД дозволяє розміщувати в одній будівлі всі виробничі дільниці, у тому числі екіпувальні підрозділи (контору обслуговування пасажирів), пральню, контору для обслуговування вагонів-ресторанів, а також резерв провідників. Це створює сприятливі умови для впровадження комплексної механізації всіх

ремонтних, екіпірувальних і транспортних робіт, створення найбільш прогресивних технологічних процесів підготовки пасажирських составів.

Відстійник РЕД повинен бути обладнаний електричними колонками з напругою живлення 50, 220 і 380 В для зарядки акумуляторних батарей, перевірки електричних систем вагона та їх підсвічування, мати холодне і гаряче водопостачання, надійну систему каналізації, вентиляції та освітлення, зручні транспортні проїзди.

Для полегшення виявлення несправностей у ходових частинах вагонів ремонтні колії РЕД повинні мати оглядові канали. При огляді вагони освітлюють знизу прожекторами, встановленими в нішах оглядової канави. У разі необхідності можливе використання переносних ламп з підключенням у розетки, що змонтовані в канаві. Для усунення обмерзання в зимовий період ходові частини вагонів, що поступають у РЕД, обдувають струменем гарячого повітря.

Кількість колій у РЕД визначається за формулою

$$n_{ек} = \frac{N_{ек} t_{ек}}{T_{ек}}, \quad (4.11)$$

де $N_{ек}$ – кількість составів, що обробляються в РЕД за добу;

$t_{ек}$ – час зайняття одним составом колій РЕД, год;

$T_{ек}$ – встановлена тривалість роботи РЕД впродовж доби, год.

Ширина РЕД при двох ремонтно-екіпірувальних коліях приймається рівною 18 м, при трьох – 24 м, а при чотирьох – 30 м.

Довжину РЕД визначають з розрахунку постановки на одну колію розрахункового состава, що має 16 суцільнометалевих вагонів, облаштування трьох поперечних проходів (два з кінців і один у середині депо) і 10 м на розчеплення вагонів, тобто

$$L_{ек} = n_в l_в + 3 l_1 + 10, \quad (4.12)$$

де $n_в$ – кількість вагонів у розрахунковому составі, ваг;

$l_в$ – розрахункова довжина одного суцільнометалевого вагона, м (приймається рівною 26 м);

l_1 – ширина поперечного проходу, $l_1 = 4$ м.

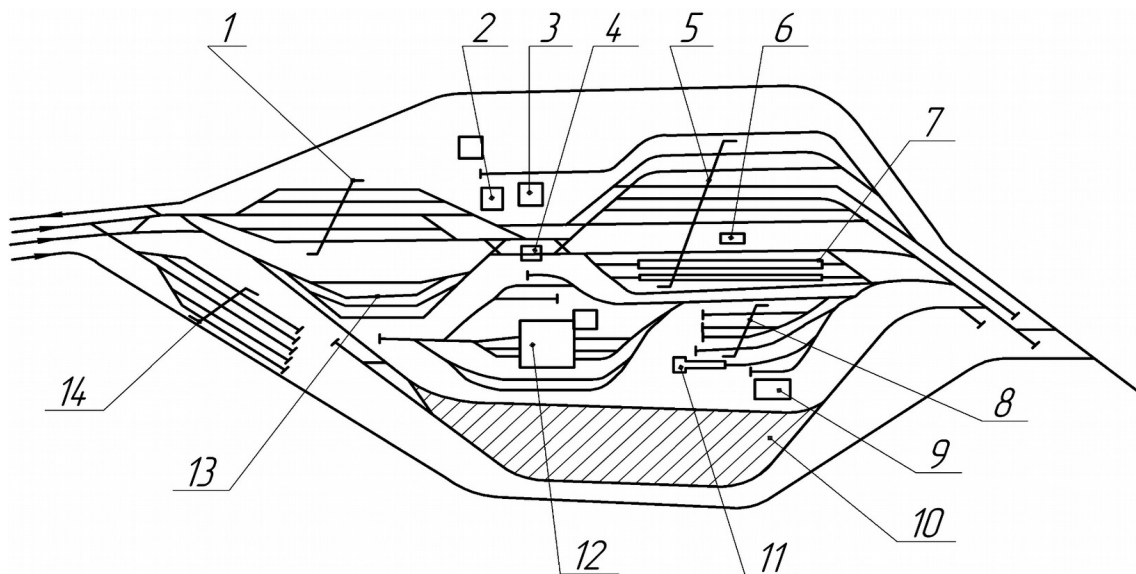
Висота будівлі РЕД для виконання технічного обслуговування з відчепленням приймається 10,8 м до низу конструкції перекриття, тому що при цьому передбачається підніманням вагонів мостовим краном вантажопідйомністю 10 т. До ремонтно-екіпірувальних виробничих дільниць, які організують в РЕД, відносять відділення:

- ремонту електрообладнання;
- слюсарно-механічне;
- інструментальне;
- столярно-скляне;
- малярне;
- ремонту холодильного устаткування і радіоапаратури;
- фільтромийне;
- ремонту лужних акумуляторних батарей;
- ковальсько-зварювальне та бляшане;
- білизни, пральні тощо.

Схема ПТС з послідовним розташуванням ремонтно-екіпірувальних пристроїв і парків показана на рисунку 4.3, а багатопаркової - на рисунку 4.4.

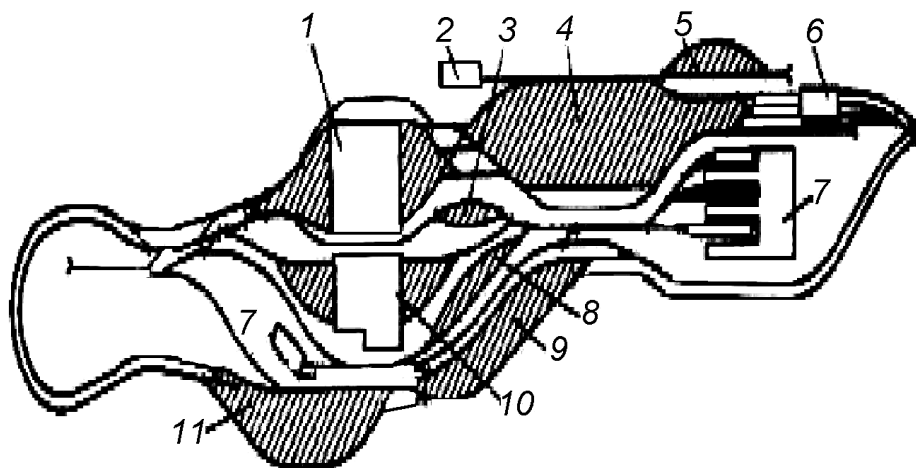
На підставі виконаного аналізу різних схем ПТС необхідно залежно від обсягу та характеру робіт вибрати і привести схему, яка відповідає сучасним умовам. На схемі вибраної ПТС розташувати усі пристрої вагонного господарства. Обґрунтувати місце положення РЕД та пасажирського вагонного депо (ЛВЧД). Виконати розрахунки розмірів РЕД за початковими даними роботи.

Виконання пунктів 4.8, 4.9 і 4.10 самостійної (контрольної) роботи за темою «Б» виконується в такому самому порядку, як і за темою «А» (див. п. 3.6, 3.7 і 3.8).



1 – парк відправлення; 2 – ділянка для зарядки акумуляторів; 3 – пральня; 4 – вагономийна машина; 5 – ремонтно-екіпірувальний парк; 6 – майстерні і службово-побутові приміщення; 7 – оглядові канали; 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 4.3 – Схема ПТС з послідовним розташуванням ремонтно-екіпірувальних пристроїв і 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 4.4 - Схема багатопаркової пасажирської технічної станції

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Борзилов, І.Д. Технологія технічного обслуговування та ремонту вагонів: [Текст]: підручник / І.Д. Борзилов. – Харків: УкрДАЗТ, 2003. – Т. 1. – 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. – 5–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 Вагоноремонтні машини та обладнання [Текст]: метод. вказівки до практичних занять / І.Д. Борзилов, В.Г. Равлюк, М.Г. Равлюк. – Харків: УкрДАЗТ, 2009. – 42 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. наказом Укрзалізниці № 352 – Ц. від 12.07.01 р. – Вид. офіц. – К., 2001. – 412 с.

12 Інструкція по зварюванню та наплавленню при ремонті вантажних вагонів та контейнерів [Текст]: ЦВ–0019. – Затв. наказом Укрзалізниці №272 – Ц. від 06.11.98 р. – Вид. офіц. – К., 2001. – 296 с.

13 Інструкція оглядачу вагонів [Текст]: ЦВ-0043. - Затв. наказом Укрзалізниці №737-Ц від 28.12.01 р. – 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. – 61 с.

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

Таблиця 2.4 - Початкові дані для виконання варіанта завдань на самостійну (контрольну) роботу за темою «Б»

Показник	Остання цифра номера залікової книжки або шифру									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Маршрутна швидкість швидкого поїзда, км/год	100	90	85	90	110	120	90	85	100	110
2 Маршрутна швидкість пасажирського поїзда, км/год	75	70	65	80	75	70	65	80	65	90
3 Коефіцієнт, що враховує регулярність відправлення швидких поїздів	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5
4 Коефіцієнт, що враховує регулярність відправлення пасажирських поїздів	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1	0,5	1
5 Норма обслуговування вагонів провідниками, провідник/ваг	2	1	1,5	2	1	1,5	2	1	1,5	2
6 Всього вагонів у швидкому поїзді	16	14	15	18	16	17	12	16	14	18
у тому числі: - м'яких (СММ)	1	2	1	1	2	1	2	1	2	1
- ресторанів (СМР)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- багажно-поштових (СМБП)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- купейних (СМК)	7	5	6	8	6	7	5	8	6	8
- відкритих (СМВ)	6	5	6	7	6	7	3	5	4	7
7 Всього вагонів у пасажирському поїзді	18	20	16	19	16	19	20	18	16	20
у тому числі: - м'яких (СММ)	2	2	2	2	1	2	1	2	1	2
- ресторанів (СМР)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- багажних (СМБ)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
- купейних (СМК)	5	6	5	6	5	6	8	7	5	8
- відкритих (СМВ)	9	10	7	9	8	9	9	7	8	8

Таблиця 2.5 - Початкові дані для виконання розрахунку режиму ручного дугового зварювання

Показник	Остання цифра номера залікової книжки або шифру									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1 Матеріал	Ст. 3	Ст. 3	Ст. 10	Ст. 15Л	Ст. 3	Ст. 20Г1ФЛ	Ст. 20ФЛ	Ст. 3	Ст. 3	Ст. 3
2 Глибина розроблення, мм	4,5	2,5	4,5	3	2,5	3,5	2,5	3	2,5	4
3 Коефіцієнт наплавлення, г/А·год	10,5	10	9,5	10,2	11,3	9,6	9,7	9,8	9,9	10,9
4 Кут розроблення кромки, °	60	55	60	55	60	55	60	55	60	55
5 Тип зварювального електрода	E46	E46	E42A	E46	E46	E50A	E46A	E42	E46	E46
6 Витрати електродів на 1 кг наплавленого металу кг	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6
7 Товщина деталі, мм	5	5	5	15	12	24	5	10	12	5
8 Просторове положення*	В	Н	Г	В	Г	Н	В	Н	Н	Н
9 Дефект у вузлі (деталі)	Тріщина в боковій стіні кузова пасажирського вагона	Тріщина в трубі системи водопостачання	Тріщина в кожусі гідравлічного гасника коливань	Тріщина в корпусі редуктора МАБ II	Тріщина в корпусі редуктора ТРКП	Тріщина в задній опорній частині тягового хомути	Тріщина в обмежувачі вертикальних переміщень корпусу автозчепи	Тріщина у зварному шві надресорної балки візка	Тріщина у зварному шві рами візка	Тріщина в даху вагона
10 Довжина тріщини, мм	70	457	15	45	33	20	15	127	77	101
Примітка *Зварювання виконувати у нижньому (Н), горизонтальному (Г), вертикальному(В) і стельовому (С) просторових положеннях										

Таблиця 3.4 - Характеристика способів відновлення деталей

Оціночний показник різних способів відновлення	Розмірність	Ручне зварювання			Механізоване наплавлення				Електролітичне покриття		Електрохімічне осадження	Пластичне деформування	Обробка деформуванням	Постановка допоміжної деталі
		Електродугове	Газове	Аргондугове	У середовищі CO ₂	Під шаром флюсу	Вібродугове	Всередині водяної пари	Хромування	Сталювання				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1 Відновлення властивостей:														
- коефіцієнт стійкості проти спрацювання	-	0,70	0,70	0,70	0,72	0,91	1,0	0,90	1,67	0,91	1,1	1,0	0,95	0,90
- коефіцієнт витривалості	-	0,60	0,70	0,70	0,90	0,87	0,62	0,75	0,97	0,82	1,0	0,90	0,90	0,90
- коефіцієнт зчеплення	-	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,82	0,85	1,0	1,0	1,0	1,0
- коефіцієнт довговічності	-	0,42	0,49	0,49	0,63	0,9	0,62	0,69	1,33	0,63	1,1	0,90	0,86	0,81
2 Товщина покриття	мм	5	3	4	2÷3	3÷4	2÷3	2÷3	0,33	0,5	0,2	2	0,2	5
3 Витрати матеріалів	кг/м ²	48	38	36	30	38	31	31	21,2	23,3	-	3,5	2,5	78

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
4 Трудомісткість відновлення	<i>норм · год</i>	60	72	56	28	30	32	28	54,6	18,6	9,0	36,2	16,7	14,8
	<i>м²</i>													
5 Енергоємність відновлення	<i>м²</i>	580	80	520	256	286	234	234	324	121	188	126	97	129
	<i>м²</i>													
6 Вартість устаткування	тис. грн	1,67	1,5	2,67	14,2	15,36	12,02	13,36	13,69	13,69	4,34	12,69	11,69	4,18
7 Собівартість відновлення	грн/м ²	975	1170	914	455	487	520	446	685	302	146	588	272	2420
8 Продуктивність процесу	м/год	0,016	0,014	0,018	0,036	0,033	0,031	0,036	0,018	0,054	0,112	0,028	0,06	0,007
9 Площа під устаткування	м ²	1,7	1,8	3,0	13,6	13,6	11,2	13,6	15,2	15,2	3,0	11,8	11,0	4,0
10 Коефіцієнт техніко-економічної ефективності	<i>грн</i>	2321	2388	1865	722	617	839	646	515	479	133	653	316	2988
	<i>м²</i>													
11 Мікротвердість	<i>кг</i>	300	200	250	300	400	500	300	800	300	1075	977	782	977
	<i>м²</i>	400	300		500	600	700	600	1200	500				

Таблиця 2.1 - Початкові дані для виконання варіанта завдання на самостійну (контрольну) роботу за темою «А»

Показники роботи станції та ПТО вагонів	Остання цифра номера залікової книжки або шифру									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 Розміри вантажного руху на дільниці, пари поїздів:										
А-С	21	15	23	29	16	19	24	29	27	30
Б-С	25	30	16	20	30	27	23	15	24	17
Д-С	27	23	25	17	25	29	24	19	16	23
2 Довжина дільниці, км										
А-С	170	155	165	160	175	185	200	145	170	190
Б-С	160	200	178	140	195	165	150	190	175	180
Д-С	180	160	180	175	155	190	175	200	150	175
3 Середньодобове навантаження, фізичні вагони	200	250	300	350	400	450	500	550	420	385
4 Середньодобове розвантаження, фізичні вагони	350	352	254	325	450	333	259	455	377	456
5 Кількість нових вагонів, включених у парк за міжремонтний період	90	100	110	120	130	140	150	120	115	100
6 Кількість вагонів, що вперше підлягають КР	75	80	88	102	111	125	133	80	93	70
7 Коефіцієнт, що враховує поставку нових вагонів, а також наявність вагонів, що пройшли КР у попередньому році	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,44	0,4	0,41	0,42	0,43

Таблиця 2.2 - Початкові дані для виконання розрахунку режиму ручного дугового зварювання

Показник	Остання цифра номера залікової книжки або шифру									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1 Матеріал	Ст. 20ФЛ	Ст. 3	Ст. 20ГЛ	09Г2Д	Ст. 20ФЛ	Ст. 20ГТЛ	Ст. 20ФЛ	Ст. 3	40Х	Ст. 3
2 Глибина розроблення, мм	4,5	4	4,5	5	4	6	5	4,5	5	4
3 Коефіцієнт наплавлення, г/А·год	11,5	9,5	10	9,5	10	11	9,6	9,7	9,8	9,9
4 Кут розроблення крайок, °	55	60	55	60	55	60	55	60	55	60
5 Тип зварювального електроду	E46	E46	E50A	E46A	E46	E46A	E42A	E42	E50A	E46
6 Витрати електродів на 1 кг наплавленого металу, кг	1,6	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6	1,7	1,6
7 Товщина деталі, мм	17	4,5	17	10	20	20	40	18	22	14
8 Просторове положення*	Н	В	В	Н	Н	Н	Н	В	С	Н
9 Дефект у вузлі (деталі)	Тріщина в підп'ятнику надресорної балки	Тріщина в стояку бокової стіни напіввагона	Тріщина в нижньому куті вікна для замка корпусу у автозчепу	Тріщина у зварному шві балки триангеля	Тріщина в підп'ятнику надресорної балки	Тріщина від отвору сигнального паростка в корпусі автозчепу	Наплавлення замка автозчепу	Заварювання зломів двотавру в хребтовій балці вагона	Тріщина у фланці п'ятника	Тріщина в горизонтальній полиці хребтової балки
10 Довжина тріщини, мм	205	85	17	240	140	24	—	150	23	40
Примітка *Зварювання виконувати у нижньому (Н), горизонтальному (Г), вертикальному(В) і стельовому (С) просторових положеннях										

