

МІНІСТРЕСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ЕКОНОМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТУ

Кафедра «Вагони та вагонне господарство»

**ПАСАЖИРСЬКА ТЕХНІЧНА СТАНЦІЯ**

Методичні рекомендації  
до виконання дипломного проекту  
для студентів усіх форм навчання

Київ 2013

УДК 629.45.083

**Пасажирська технічна станція:** Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту / М. Б. Кельріх, Д. В. Дмитрієв, М. Я. Валігура. – К.: ДЕТУТ, 2013. – 33 с.

У методичних рекомендаціях надані вказівки до виконання дипломного проекту, наведені вимоги до його оформлення, подана послідовність проектування відділків ПТС з методиками основних розрахунків, описом техпроцесів і супутніми відомостями, у тому числі щодо розробки креслень промислових будівель.

Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту для студентів усіх форм навчання, галузь знань 0701 «Транспорт і транспортна інфраструктура», напрям підготовки 6.070105 «Залізничний транспорт», спеціальність (об'єкт діяльності) «Вагони та вагонне господарство».

Навчально-методичне видання рекомендоване до друку на засіданні кафедри «Вагони» (протокол № 3 від 17.09.2012 р.), та на засіданні методичної ради факультету (протокол № 3 від 18.10.2012 р.).

*Укладачі:*

**М. Б. Кельріх**, д.т.н., проф. зав. кафедри «Вагони та вагонне господарство»;

**Д. В. Дмитрієв**, к.т.н., ст.н.с. доц. кафедри «Вагони та вагонне господарство»;

**М. Я. Валігура**, доц. кафедри «Вагони та вагонне господарство»

*Рецензенти:*

**І. Г. Цеханський**, головний інженер пасажирського вагонного депо станції Київ-Пас.;

**Ю. М. Черних**, к.т.н., проф. доц. кафедри «Тяговий рухомий склад залізниць»

## ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА . . . . .	4
<b>1. ПЕРЕЛІК РОЗДІЛІВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ ТА</b>	
<b>ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО НИХ . . . . .</b>	<b>4</b>
<b>2. ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ . . . . .</b>	<b>6</b>
2.1. Пасажирська технічна станція . . . . .	6
2.1.1. Розклад руху пасажирських поїздів . . . . .	6
2.1.2. Парк пасажирських вагонів . . . . .	7
2.1.3. Програми ремонтних робіт . . . . .	9
2.1.4. Тип, схема та технологічний процес роботи . . . . .	10
2.1.5. Відділок обмивання вагонів . . . . .	16
2.1.6. Відділок поточного відчіпного ремонту вагонів . . . . .	17
2.1.7. Відділок єдиної технічної ревізії вагонів . . . . .	20
2.2. Ремонтно-екіпірувальне депо . . . . .	21
2.2.1. Загальна характеристика . . . . .	21
2.2.2. Ремонтний відділок . . . . .	22
2.2.3. Екіпірувальний відділок . . . . .	24
2.2.4. Дезінфекція, дезінсекція та дератизація вагонів . . . . .	24
2.3. Пасажирське вагонне депо . . . . .	25
<b>3. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХПРОЦЕСІВ ПТС . . . . .</b>	<b>28</b>
<b>ЛІТЕРАТУРА . . . . .</b>	<b>30</b>
Додаток А. Норми часу ( <i>год</i> ) на ремонт	
основних складових пасажирських вагонів . . . . .	32

## ПЕРЕДМОВА

Сучасний пасажирський вагон, окрім кузова, ходових частин, гальмового обладнання та ударно-тягових пристроїв, оснащено достатньо складними технічними засобами, що забезпечують комфортні умови та безпеку пасажирів під час подорожі залізницею. До таких засобів зокрема належать системи: електропостачання, кондиціонування повітря, опалення, пожежної сигналізації, автоматизовані системи діагностики відповідальних агрегатів і вузлів, а в поїздах підвищеного комфорту також – аудіо- та відеоретранслявальні мережі, автоматичні системи інформування пасажирів та ін.

Пасажирська технічна станція (ПТС) – це багатопрофільне лінійне підприємство пасажирського господарства залізничного транспорту, яке покликане своєчасно та з найменшими витратами подати під посадку пасажирів технічно справний, якісно підготовлений і повністю екіпірований склад поїзда. Проектування такого складного підприємства вимагає застосування всього обсягу знань, набутих випускником-спеціалістом: як теоретичних, так і практичних. Успішне виконання дипломного проекту потребує наполегливої праці над ним, починаючи з переддипломної практики.

Під час переддипломної практики студенту слід предметно ознайомитися з усіма основними технологічними процесами роботи структурних підрозділів ПТС. При цьому потрібно звернути увагу на порядок дій виконавців робіт відповідно до посадових інструкцій та документообіг, на застосування технологічного обладнання. Бажано зібрати вихідні дані для розрахунків, методики яких наведено в цих методичних вказівках, виявити (у спілкуванні з фахівцями) застарілі технології та обладнання, що потребують удосконалення.

### 1. ПЕРЕЛІК РОЗДІЛІВ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ ТА ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО НИХ

Дипломний проект складається з пояснювальної записки (ПЗ) та графічної частини. ПЗ до кожного дипломного проекту повинна містити такі обов'язкові розділи: *вступ, основний, технологічний, конструкторський, дослідницький, економічний, екологічний* (або з безпеки життєдіяльності чи з охорони праці), а також *висновки* та *перелік посилань*. Також у ПЗ можуть бути *додатки*.

У *вступі* доцільно обґрунтувати актуальність теми проекту та стисло навести перелік розглянутих питань (тому цей розділ, як правило, оформляють на завершальному етапі роботи над проектом).

В *основному* розділі проекту за темою «Пасажирська технічна станція» мають бути пророблені такі питання:

а) розклад руху пасажирських поїздів по даній ПТС (як місцевого формування, так і транзитних);

б) розрахунок потрібного парку пасажирських вагонів;

в) визначення програм деповського та поточного відчіпного ремонтів вагонів, а також їх єдиної технічної ревізії (відповідно – ДР, ПВР та ТО-3);

г) вибір типу ПТС, розробка її плану-схеми з усіма структурними складовими та описом їх призначення;

д) розробка загального технологічного процесу роботи ПТС;

е) проектування відділку зовнішнього обмивання вагонів;

є) проектування ремонтно-екіпірувального депо (РЕД);

ж) проектування відділку поточного відчіпного ремонту вагонів;

з) проектування відділку єдиної технічної ревізії вагонів;

и) проектування вагоноремонтного депо (ЛВЧД).

Під час проектування РЕД та ЛВЧД треба виконати: вибір структурних підрозділів з описом їх призначення, розробку плану основної будівлі та вибір необхідного технологічного устаткування, а також розрахунок потрібного контингенту працівників [1–4]. При проектуванні відділку зовнішнього обмивання вагонів, а також їх ПВР та ТО-3 достатньо обрати потрібне технологічне устаткування та розрахувати чисельність працівників.

При опрацюванні *технологічного* розділу розробляють як мінімум один технологічний процес ремонту вузла (деталі) вагона чи обробки вагона в цілому в будь-якому структурному відділку ПТС. При цьому обов'язково виконують певні розрахунки, як правило - тривалості технологічних операцій або щодо вибору технологічного обладнання (вантажопідйомність, потужність, розрахунки на міцність, витривалість, надійність і т. ін.).

В якості *конструкторського* розділу проробляють щонайменш одну нову конструкцію або модернізують існуючий засіб механізації (стенд) чи інше устаткування певної технологічної операції для одного з виробничих підрозділів ПТС. Прийняті технічні рішення обґрунтовують відповідними розрахунками (наприклад, міцності конструктивних елементів; потужності електричного, механічного, пневматичного чи гідравлічного приводу тощо), які подають у тексті ПЗ.

*Дослідницький* розділ проекту, як правило, виконують під час переддипломної практики та, наприклад, може полягати в отриманні даних щодо відмов певного вузла чи системи вагона в експлуатації або обстеження їх працездатності. Також дослідження може стосуватися огляду друкованих джерел на задану тему, в тому числі патентний пошук.

*Економічний* та *екологічний* (або з безпеки життєдіяльності чи охорони праці) розділи виконують відповідно до вимог відповідних кафедр.

У *висновках* наводять основні прийняті рішення, розв'язані завдання та отримані результати (технологічні, конструкторські, дослідницькі, в цілому – технічні та економічні) при виконанні всіх розділів проекту. *Перелік посилань* складають за ДСТУ ГОСТ 7.1.2006 для усіх без винятку джерел (друкованих, електронних) інформації, які було використано під час дипломного проектування. У *додатки* треба виносити допоміжні матеріали, такі як: роздруковані виконаних комп'ютерних розрахунків; копії джерел інформації, що не є виданими (наприклад, документи типу актів, протоколів тощо) і т. ін.

У цілому ПЗ оформляють відповідно до вимог ЄСКД на одному боці аркушів формату А4, які мають основні написи, що є стандартними для текстових документів. Загальний обсяг ПЗ в разі комп'ютерного набору тексту шрифтом Times висотою 14 пунктів через півтора міжрядкових інтервали має бути 100±5 сторінок.

**Графічна частина** диплома повинна мати десять креслень формату А1, які ґрунтуються на виконаних у ПЗ розрахунках. У даному разі до обов'язкових креслень належать: генеральний план ПТС, план-графік проходження складів поїздів по парках та підрозділах ПТС, будівельні креслення основних будівель РЕД та ЛВЧД з розміщеним на їхніх планах технологічним обладнанням (див. п. 2.1.6), карта технологічного процесу ремонту вагона чи заданого його вузла, а також машинобудівні креслення спроектованих або модернізованих студентом засобів механізації чи технологічного устаткування (за необхідності – з кресленнями-деталюваннями).

## 2. ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ

### 2.1. Пасажирська технічна станція

**2.1.1. Розклад руху пасажирських поїздів** – це основний вихідний документ для проектування ПТС, який складають відповідно до обсягів руху та часу обігу складу пасажирського поїзда.

**Час обігу** пасажирського поїзда (за *добу*) розраховують за формулою

$$T_{\text{п}} = (2 \cdot L_{\text{м}} / V_{\text{м}} + t_{\text{фор}} + t_{\text{об}}) / 24, \quad (2.1)$$

де:  $L_{\text{м}}$  – довжина маршруту, км;

$V_{\text{м}}$  – маршрутна швидкість руху, км/год;

$t_{\text{фор}}$  та  $t_{\text{об}}$  – відповідно час перебування складу поїзда на станціях: формування (приймають - 5...20 год) та обігу (приймають 3...12 год - для місцевих поїздів і 5...12 год – для решти пасажирських поїздів).

Формула (2.1) передбачає найбільш розповсюджений випадок, коли довжина маршруту та маршрутна швидкість руху в парному і непарному напрямках практично не відрізняються. Якщо для певного поїзда це не так, то замість подвоєного першого доданка формули (2.1), який дорівнює часу руху поїзда між станціями формування та обігу, слід окремо враховувати час руху поїзда у парному та непарному напрямках.

Систему нумерації пасажирських поїздів подано в табл. 2.1. Розрахунок обігу складу поїздів наводиться у формі табл. 2.2., а розклад руху – в табл. 2.3.

При складанні розкладу руху слід враховувати, що поїзди далекого сполучення зазвичай відправляються зі станції формування у другій половині доби, як правило, з 16 до 24 години громадянського часу. Прибуття всіх поїздів на станцію обігу бажано вранці, а відправлення звідти – рівномірне протягом доби. Пріоритет при складанні розкладу руху надають швидкісним поїздам, потім послідовно: швидким, пасажирським та решті.

Таблиця 2.1 - Система тризнакової нумерації поїздів Укрзалізниці

Діапазон номерів	Категорії поїздів
1...148	Швидкі пасажирські (цілорічні)
151...168	Швидкісні пасажирські
171...198	Прискорені пасажирські
201...298	Швидкі пасажирські сезонного призначення
301...398	Далекі пасажирські цілорічного обертання (довжина маршруту понад 700 км)
401...498	Далекі пасажирські сезонного призначення
501...598	Пасажирські разового призначення
601...698	Пасажирські місцеві (в межах однієї залізниці)
701...748	Поїзди спеціального призначення
751...798	Туристично-екскурсійні
801...848	Місцеві дизель- або електросекції підвищеної комфортності
851...898	Ті ж самі, але без надання додаткових послуг
901...948	Поштово-багажні
951...968	Вантажо-пасажирські
971...998	Людські

Таблиця 2.2 – Форма для розрахунку часу обігу пасажирських поїздів

Напрямок сполучення	Категорія поїзда	$L_m$ , км	$V_m$ , км/год	$t_{\text{фор}}$ , год	$t_{\text{об}}$ , год	$T_p$ , доби
Київ–Дн–вськ	швидкісний	531,4	92,4	8,0	4,5	1,0
...	...	...	...	...	...	...

Таблиця 2.3 – Форма розкладу руху пасажирських поїздів

Номер поїзда	Напрямок сполучення	Громадянський час доби				Час, години-хвилини			
		Час відправлення зі ст. формування	Час прибуття на ст. обігу	Час відправлення зі ст. обігу	Час прибуття на ст. формування	Час руху до станції обігу	$t_{\text{об}}$	Час руху до ст. формування	$t_{\text{фор}}$
168/167	Київ–Дн–вськ	07:00	12:45	17:15	23:00	5-45	4-30	5-45	8-00
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

2.1.2. Парк пасажирських вагонів. Потребу в складах  $j$ -ї пари поїздів для певного напрямку сполучення визначають за формулою

$$N_j = N_p \cdot T_p, \quad (2.2)$$

де  $N_p$  – кількість поїздів певної категорії, які відправляються протягом доби.

Розрахунок за формулою (2.2) рекомендується виконувати у формі табл. 2.4. Мета заповнення цієї таблиці полягає в знаходженні  $N_i$  – сумарної потреби в складах поїздів для кожної  $i$ -ї категорії (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.4 – Форма для розрахунку кількості складів поїздів

Напрямок сполучення	Категорія поїзда	$N_{п,}$ <i>поїздів</i>	$T_{п,}$ <i>добу</i>	$N_{i,}$ <i>поїздів</i>
Київ -Дніпропетровськ	швидкісні	2	1,0	2
	швидкі	...	...	...
...	...	...	...	...
Разом	швидкісні	...	...	$N_1$
	швидкі	...	...	$N_2$
	...	...	...	...

**Експлуатаційний парк пасажирських вагонів** для кожного з  $k$ -го типу вагонів розраховують за формулою

$$N_k^{екс} = \sum n_k \cdot N_i, \quad (2.3)$$

де  $n_k$  – кількість вагонів  $k$ -го типу в поїздах  $i$ -ї категорії, які відправляються протягом доби. Приблизний розподіл для  $n_k$  – див. у табл. II.1 [1, с. 26].

Для пасажирських поїздів УЗ існують типові схеми формування складів. Наприклад, типова схема формування складу швидкісного поїзда «Столичний експрес» була такою: вагон-автомобілевоз; вагон 2-го класу з багажним відділенням; два вагони 2-го класу; вагон 1-го класу; вагон 2-го класу з відділенням-баром; вагон 2-го класу; вагон 2-го класу з можливістю перевезення пасажирів у інвалідному візку (всього 7 пасажирських вагонів).

**Інвентарний парк вагонів** для кожного з  $k$ -го їх типу розраховують за формулою

$$N_k^{инв} = N_k^{екс} (1 + \alpha + \beta), \quad (2.4)$$

де:  $\alpha$  – коефіцієнт, яким враховується кількість вагонів  $k$ -го типу, що зарезервовані для гарантованого формування потрібного складу поїзда у непередбачених ситуаціях, рекомендується приймати  $\alpha = 0,03 \dots 0,05$ ;

$\beta$  – коефіцієнт, яким враховується кількість вагонів  $k$ -го типу, що перебувають у ремонті, рекомендується приймати  $\beta = 0,05 \dots 0,08$ .

Розрахунок інвентарного парку вагонів доцільно звести у табл. 2.5. Тут, якщо за результатами переддипломної практики відомі схеми формування кожного з поїздів, доцільно замінити стовпець «Категорії поїздів» на «Номери поїздів» та виконати розрахунок за фактичними, а не узагальненими даними.

Таблиця 2.5 – Форма для розрахунку інвентарного парку вагонів



Категорії поїздів	$N_i$ , поїздів	Кількість вагонів за типами, вагони								
		СВ	купірованих	...	ресторанів	...	багажних	...	міжобласн.	Разом
Швидкісні	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Швидкі	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Разом	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Інвентарний парк, вагони	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Відсоток вагонів за типами	...	...	...	...	...	...	...	...	...	100

2.1.3. *Програми ремонтних робіт.* Існують дві системи відбору вагонів у ремонт: а) **планова** (за строком попереднього однойменного ремонту вагона або за фактичним його пробігом) та б) **за фактичним станом** (ремонт у разі виявлення несправності).

Найлегше планувати обсяг (програму) планових ремонтних робіт за строками. Сьогодні подібна система на залізницях України застосовується для виконання **єдиної технічної ревізії (ТО-3)** вагонів. При цьому ТО-3 виконують для вагонів швидкісних поїздів через кожні три місяці, а для решти вагонів – щопівроку. Наведені терміни зумовлено більш високими експлуатаційними навантаженнями на вагони швидкісних поїздів.

При розрахунку річної програми ТО-3 слід врахувати, що періодично вагони замість ТО-3 підлягають деповському або капітальному ремонту. Отже, звичайні пасажирські вагони експлуатаційного парку направляють на ТО-3 один раз на рік, а швидкісні – тричі в рік.

**Поточний відчіпний ремонт (ПВР)** зазвичай виконують у депо приписки вагонів, яке, як правило, є структурною складовою ПТС пункту формування пасажирських поїздів. Основною причиною виконання ПВР пасажирських вагонів протягом кількох останніх десятиліть є несправності їх ходової частини, насамперед – колісних пар (товщина чи форма гребеня, повзуни або навари на поверхнях катання коліс тощо). На базі переддипломної практики доцільно отримати дані про фактичний розподіл причин відчеплення вагонів у ПВР. Усереднені дані щодо відсотку несправностей вагонів пасажирського типу такі: 60 % - ходова частина; 20 % - електроустаткування; 10 % – гальма; 5% - системи опалення та кондиціонування повітря; 5% - решта.

Прогнозна щодобова **кількість вагонів, які потребуватимуть ПВР**, може бути розрахована за формулою

$$n_{\text{ПВР}} = (N^{\text{інв}} \cdot L_{\text{пас}} \cdot \delta_{\text{неспр}}) / (l_{\text{проб}} \cdot \Delta) \quad (2.5)$$

де:  $N^{\text{інв}}$  - інвентарний парк вагонів пасажирського типу, що приписані до депо;

$L_{\text{пас}}$  – середньодобовий пробіг вагонів, *вагоно-км*;

$\delta_{\text{неспр}}$  – коефіцієнт, який враховує збільшення кількості випадків направлення вагонів у ПВР унаслідок інших несправностей, ніж прокат коліс по колу катання;

$l_{\text{проб}}$  – пробіг вагона, який викликає прокат коліс в один міліметр, км/мм;

$\Delta$  - середньостатистична залишкова до гранично припустимої товщина обода колеса після обточування, мм.

Відповідні фактичні дані рекомендується отримати під час переддипломної практики, а за їх відсутності можна прийняти:  $\delta_{\text{неспр}}=1,15\dots1,25$ ;  $l_{\text{проб}}=25000\dots35000$  км/мм та  $\Delta=1,5\dots2,5$  мм.

Розрахунок **середньодобового пробігу вагонів** (у вагоно-км) для всіх поїздів, які відправляються зі станції формування, виконують за формулою

$$L_{\text{пас}}=N \cdot \sum 2 \cdot L_{\text{м}}/T_{\text{п}}, \quad (2.6)$$

де  $N$  – загальна кількість поїздів, що відправляються зі станції формування.

**Програму деповського ремонту** на один рік визначають залежно від фактичного пробігу вагонів та розраховують за формулою

$$n_{\text{ДР}}=k_{\text{дн}} \cdot L_{\text{пас}}/L_{\text{ДР}}, \quad (2.7)$$

де:  $k_{\text{дн}}$  - кількість календарних днів року ( $k_{\text{дн}}=365$ , у високосний рік  $k_{\text{дн}}=366$ );

$L_{\text{ДР}}$  – нормативний міжремонтний пробіг вагона пасажирського типу, приймається  $L_{\text{ДР}}=300000$  км (для виконання плану перевезень пасажирів дозволено збільшувати нормативну величину  $L_{\text{ДР}}$ , але не більше, ніж на 10 %).

Слід зауважити, що фактична річна програма ДР може бути менша за розраховану за формулою (2.7), оскільки частина вагонів є зарезервована та певна частка вагонів замість ДР підлягає капітальному ремонту, який виконують на вагоноремонтних заводах. Усі отримані річні програми ТО-3, ПВР та ДР доцільно звести у таблицю за типами вагонів, подібно до табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Форма для розрахунку програм ремонту вагонів

Різновид ремонту	Кількість вагонів за типами, вагони								
	СВ	RIC	купро	рестор.	пошт.	багажн.	...	міжобл.	Разом
ТО-3 (ЄТР)	..	..	..	..	..	..	..	..	..
ПВР	...	...	...	...	...	...	...	...	...
ДР	...	...	...	...	...	...	...	...	...
Разом	...	...	...	...	...	...	...	...	...

2.1.4. Тип, схема та технологічний процес роботи ПТС. Залежно від обсягу роботи ПТС умовно поділяються на **однопаркові** та **багатопаркові**. На ПТС першого типу невеликий обсяг робіт - до 10 складів поїздів на добу серед яких один склад поїзда місцевого формування - що дозволяє виконувати роботи

на загальних коліях. Для багатопаркових ПТС залежно від розташування ремонтно-екіпірувальних підрозділів можливі чотири **схеми**: а) послідовно до парків приймання та відправлення поїздів; б) послідовно до парку відправлення; в) послідовно до парку приймання та г) паралельно до парків приймання та відправлення. Серед перерахованих найширшого розповсюдження набули перші дві схеми (див. рис. VI.5 [1, с. 134]). Розміщення та схема ПТС повинні забезпечувати: ефективний (зазвичай потоковий) спосіб організації обробки складів поїздів; найменші час та пробіг вагонів для проходження ремонтно-екіпірувальних підрозділів; найбільшу економію експлуатаційних витрат на виробництво та капітальних вкладень на будівлі структурних підрозділів підприємства.

**Технологічний процес** сучасної ПТС повинен забезпечувати: безперешкодний та своєчасний прийом/подачу складів поїздів з/на прийомні/відправні колії пасажирської станції; формування складів поїздів; якісне та маловитратне виконання регламентованих робіт щодо ТО-1 і ТО-2, а також ТО-3, ПВР та ДР вагонів; повне екіпірування вагонів згідно з діючими нормами (водою, постільною білизною, продуктами харчування, вугіллям тощо); зовнішнє та внутрішнє обмивання та прибирання вагонів, зокрема спорожнювання вагонних сміттєвих баків та баків вакуумних туалетів; зарядку підвагонних акумуляторних батарей; під'єднання електроланцюгів вагонів до високовольтної мережі (за потреби) і т. ін. У дипломному проекті обов'язково треба передбачити застосування АСУТП (див., наприклад, п. 3).

Відповідно до обсягу робіт щодо обробки складів поїздів і програми ремонту вагонів та з урахуванням отриманого досвіду за місцем переддипломної практики студент обирає схему ПТС та розміщення всіх ремонтно-екіпірувальних підрозділів (*парки*: приймання, відправлення, місцевих та приміських складів поїздів, резервних вагонів; *колії*: ТО-3, ПВР, навантаження/розвантаження поштових і багажних вагонів, екіпірування вагонів-ресторанів, механізованого завантаження вугілля та постільної білизни; вагономийну машину; *будівлі*: адміністративно-побутовий корпус; контору з обслуговування пасажирів (КОП); РЕД; ЛВЧД; матеріально-технічні склади; сміттєзбірник; каналізаційний колектор тощо). Структурна схема оперативного управління роботою ПТС подана на рис. 2.1.

В ПЗ до дипломного проекту має бути складений **план-графік** проходження складів поїздів парками та підрозділами ПТС. Вихідними даними для складання плану-графіка є: розклад руху поїздів (див. табл. 2.3) та норми часу на технологічні операції обробки складів поїздів. Зазначені норми часу містяться у нормативно-технічній документації для ПТС [5, 6]. За погодженням з керівником дипломного проекту дозволяється прийняти таку тривалість технологічних операцій з обробки складу одного поїзда: а) на коліях прибуття (обробка складу поїзда оглядачами вагонів і ТО-1) та відправлення (посадка пасажирів) пасажирської станції – по 30 *хв/поїзд*; б) в парку приймання ПТС з (без) урахуванням вологої санітарної обробки – 40 (20) *хв/поїзд*; в) на вагономийній машині – 2 *хв/вагон*; г) в РЕД для складів пасажирських поїздів

по обігу або місцевих поїздів власного формування – 120 *хв/поїзд*; д) в РЕД для складів пасажирських поїздів власного формування – 180 *хв/поїзд*; е) перестановка складу поїзда між парками (між коліями одного парку) – 10 (5) *хв/поїзд*.

Зразок форми плану-графіка наведено на рис. 2.2. Відлік громадянського часу на залізницях починається о 18-й годині, яка прийнята за розрахункову для звітності. План-графік є циклограмою часу укрупненого техпроцесу обробки складів поїздів від їх прибуття на пасажирську станцію (ПС) до відправлення з неї (тут маються на увазі колії біля пасажирської будівлі – вокзалу).

Розробку плану-графіка доцільно виконувати на міліметровому папері, прийнявши (для аркуша формату А4) масштаб відображення часу, при якому 10 *мм* відповідають одній годині, тобто в одному міліметрі 6 *хв*. Лінії циклограм для складів поїздів рекомендується зображати різнокольоровими, наприклад, відповідно до пріоритету поїздів: швидкісних – червоними; швидких – зеленими; пасажирських – синіми і т. п.

При розробці плану-графіка проходження складів по ПТС визначають потрібну кількість: а) колій парків та РЕД, яку слід обрати найменшою за рахунок їх раціонального використання; б) маневрових локомотивів; в) вагономіючих машин; г) робочих змін в РЕД. Зміст і виконавці технологічних операцій за відділками ПТС наведено у табл. 2.7. При цьому застосовують так зване ущільнення операції, тобто їх паралельне виконання. У табл. 2.8 можна виділити п'ять груп операцій, які доцільно виконувати одночасно: а) операції 2–4; б) операції 6 і 7; в) операції 11–14; г) операції 15–17; д) операції 23 і 24.



Рис. 2.1. Укрупнена структурна схема оперативного управління роботою ПТС

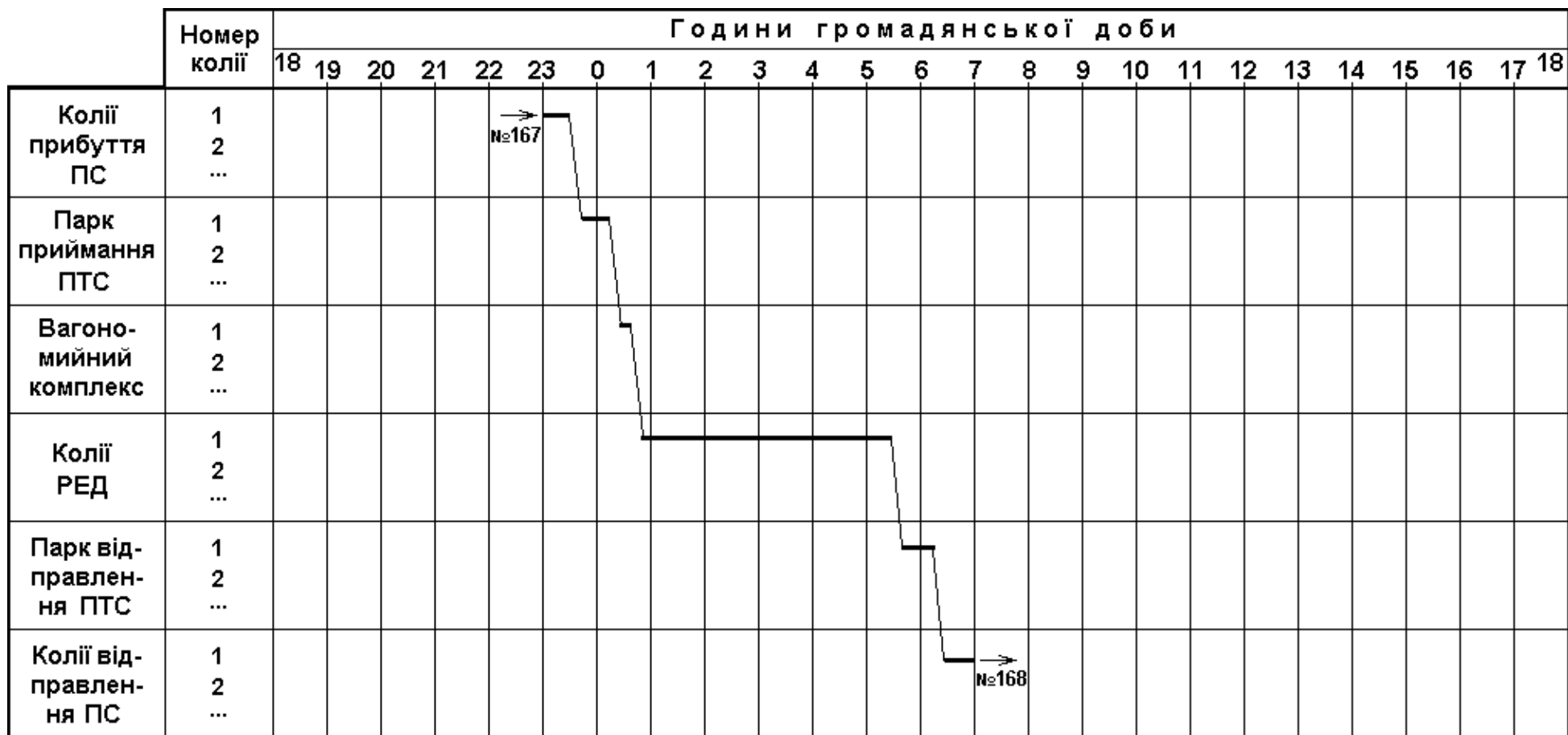


Рис. 2.2. Форма плану-графіка проходження складів пасажирських поїздів по станції Київ-Пас.  
(на прикладі обробки одного поїзда «Столичний експрес» №168/167)

Таблиця 2.7 – Порядок обробки складу поїзда на ПТС

Відділок	Технологічна операція	Виконавці
Парк прибуття	1. Огородження складу поїзда	Станційний диспетчер
	2. Санітарно-епідеміологічний контроль вагонів та їх санобробка, а також оформлення документів на відчеплення вагонів для санобробки у спецкамері-ангарі	Робітники СЕС та відділку дезинфекції
	3. Контроль технічного стану вагонів з оформленням форм ВУ-15 та ВУ-23	Оглядачі вагонів, начальник поїзда, поїзний електромеханік
	4. Екіпірування вагонів вугіллям, брикетом та дровами для розпалювання (або під'єднання вагонів до високовольтної мережі для опалювання)	Провідники вагонів, екіпірувальники твердим паливом (або поїзний електромеханік)
	5. Зняття огороження	Станційний диспетчер
Відділок обмивання вагонів	6. Обмивання вагонів	Механік вагономийного комплексу
	7. Обробка і прибириння санвузлів	Мийники санвузлів
Парк приймання	8. Відчеплення вагонів: поштових; багажних; ресторанів, барів та буфетів; а також тих, що потребують поточного відчіпного або планових видів ремонту, а також санобробки	Складачі поїздів, машиніст маневрового локомотива
	9. Причеплення вагонів з резерву до складу поїзда та подавання його на колії РЕД	Складачі поїздів, машиніст маневрового локомотива
РЕД	10. Огородження складу поїзда	Станційний диспетчер
	11. Вивантажування сміття зі сміттєвих баків вагонів (спорожнення баків вакуумних туалетів)	Провідники вагонів, працівники сміттєзбірника (осенізатори)
	12. Передавання вагонів від поїзної бригади до бригади екіпірувальників	Провідники вагонів, екіпірувальники
	13. Вивантажування використаної постільної білизни	Екіпірувальники
	14. ТО-1 вагонів (з їх поточним ремонтом за потреби)	Оглядачі-ремонтники
	15. Прибирання вагонів	Мийники та прибиральники
	16. Екіпірування вагонів водою, постільною білизною, інвентарем та продуктами харчування	Екіпірувальники

	<b>17.</b> Передавання вагонів бригадою екіпірувальників поїзній бригаді	Провідники вагонів, екіпірувальники
	<b>18.</b> Зняття огороження	Станційний диспетчер
	<b>19.</b> Включення до складу поїзда вагонів відповідно до схеми його формування (поштових, багажних, ресторанів, з резерву та решти)	Складачі поїздів, машиніст маневрового локомотива
	<b>20.</b> Випробування гальм складу	Слюсарі-автоматники
	<b>21.</b> Подавання складу до парку відправлення	Складачі поїздів, машиніст маневрового локомотива
Парк відправлення	<b>22.</b> Огородження складу поїзда	Станційний диспетчер
	<b>23.</b> Прибирання, екіпірування та опалювання (в т. ч. підключенням до високовольтної мережі) вагонів, що були знов уключені до складу і потребують цих робіт	Мийники, прибиральники, екіпірувальники (поїзний електромеханік)
	<b>24.</b> Приймання складу постійно діючою комісією (ПДК)	Комісія, що діє на постійній основі
	<b>25.</b> Зняття огороження	Станційний диспетчер

Обсяг робіт щодо обробки складу поїзда в пункті обігу дещо менший, ніж у пункті формування. На станції обігу не виконують екіпірування вагонів (окрім заправки водою і твердим паливом за необхідності) та, як правило, не відчіпляють від складу поїзда вагони-ресторани та їм подібні вагони-бари і вагони-буфети.

*2.1.5. Відділок обмивання вагонів* розташовують відповідно до обраного технологічного процесу: або перед парком приймання ПТС, або одразу за ним. Головним сучасним засобом механізації зовнішнього обмивання вагонів є стаціонарна вагономийна машина ангарного типу, крізь яку маневровий локомотив (чи інший тяговий засіб) протягує склад поїзда зі швидкістю до 2 км/год. При цьому виконується зовнішнє обмивання кузовів, скла вікон і ходових частин з наступним механізованим осушуванням у сушильній камері, що розташована поруч.

Прибирання санвузлів кожного з вагонів доцільно організувати паралельно проходженню складу поїзда крізь вагономийний комплекс. При цьому повинна здійснюватися у тому числі мийка унітазів. За умови використання робітниками мийниками унітазів електромеханічних ранцевих йоржів з механізованою подачою дезінфікуючого розчину - прибирання санвузлів вагонів складу поїзда може бути якісно виконано бригадою з чотирьох мийників «у два прийоми». Обов'язки членів такої бригади розподіляють так: робота мийників першого прийому полягає у підготовці до прибирання санвузлів вагона (по одному виконавцю на туалет котлової та



некотлової сторін вагона); а мийники другої черги відповідно завершують обробку санвузлів, заходячи у цей вагон через час такту техпроцесу. Внутрішнє прибирання салонів вагонів доцільно організувати окремо, під час перебування складу поїзда в парку приймання ПТС.

Тип і кількість вагономийних машин у комплексі з осушувальними камерами, а відповідно і площі як самого вагономийного комплексу, так і виробничих і побутових приміщень відділку зовнішнього обмивання вагонів - обирають залежно від кількості складів поїздів, які обробляються щодобово. Довжина колії, на якій обладнують вагономийний комплекс, визначається найбільшою кількістю вагонів у складі поїзда, що обмивається, з урахуванням потрібної довжини обгінних колій. Подібний підхід застосовують при визначенні **потрібної довжини колій** будь-якого парку при розрахунках за формулою

$$L_{\text{кол}} = N_{\text{max}} \cdot L_{\text{в}} \cdot k_{\text{ок}}, \quad (2.8)$$

де:  $N_{\text{max}}$  – кількість вагонів у складі найдовшого поїзда, що обробляється;

$L_{\text{в}}$  – довжина вагона по осях зчеплення, м;

$k_{\text{ок}}$  – коефіцієнт, що враховує частку довжини обгінних колій в їх загальній довжині, приймається  $k_{\text{ок}}=1,1 \dots 1,2$ .

Залежно від типу вагономийного комплексу та тривалості змін його роботи визначають штат обслуговуючого персоналу. Розрахунки контингенту виконують у формі табл. 2.8. відповідно до обсягів робіт, що визначаються планом-графіком обслуговування складів поїздів (див. рис. 2.2). Списковий контингент рекомендується приймати приблизно на 10 % більшим за явочний.

Таблиця 2.8 – Форма розрахунку робочого контингенту відділку обмивання вагонів

Професії робітників	Кількість		Контингент	
	робітників у зміну	робочих змін	явочний	списковий
1. Механік вагоно- миючого комплексу	...	...	...	...
2. Слюсар-електрик	...	...	...	...
3. Слюсар-ремонтник	...	...	...	...
4. Приготувальник миючих розчинів	...	...	...	...
5. Мийник санвузлів	...	...	...	...
6. Мийник салонів	...	...	...	...

**2.1.6. Відділок поточного відчипного ремонту вагонів.** ПВР – це різновид ремонту вагонів, що виконують для усунення несправності, яка виникла в період між плановими ремонтами вагона, й експлуатація вагона з нею заборонена галузевою інструкцією. В ПЗ до цього розділу

слід навести, які працівники відбирають вагони до ПВР, критерії такого відбору, викласти документообіг при відборі вагонів у ПВР (вилученні їх з експлуатації) та поверненні їх з ПВР до експлуатації.

Відповідно до програми ремонту, яку розраховано (див. п. 2.1.3) або задано, **фронт робіт** визначають за формулою

$$\Phi = N_p \cdot t_p / F, \quad (2.9)$$

де:  $N_p$  – програма робіт (ремонту);

$t_p$  – норма часу на виконання робіт (ремонту) [7], год;

$F$  – фонд робочого часу, год.

Джерелом отримання величин річних фондів робочого часу можуть бути так звані економічні або виробничі календарі. Наприклад, у 2009 р. нормативні фонди робочого часу працівників при 40-годинному робочому тижні для змінної та щоденної форми організації праці становлять відповідно 2013 та 2004 год. При цьому слід враховувати, що тривалість робочого тижня працівників з важкими та шкідливим умовами праці складає 36 год. В цілому, питання нормування праці викладено у збірці [8].

Розрахованому фронту робіт (у вагонах) відділку ПВР дорівнює потрібна кількість ремонтних позицій. Для кожної з ремонтних позицій слід передбачати можливість підйомки вагона механізованими домкратами для викочування візків. Місце прикладення зусилля домкрата позначається на кузові вагона спеціальним символом і розташоване у шворневому перетині. На сьогодні в експлуатації на залізницях України є вагони пасажирського типу, які мають **бази: 17 м** або **19 м**. Поздовжня відстань між осями домкратів має дорівнювати величині бази вагона. Обов'язково слід передбачати окремі ремонтні позиції для можливості одночасного викочування обох візків з-під вагонів кожного з типорозмірів баз.

Якщо кількість ремонтних позицій значна, доцільно розподілити їх на декілька ниток колій, аби довжина будівлі відділку ПВР була меншою, що зменшуватиме час транспортних переходів між ремонтними позиціями. Якщо кількості ниток колій не перевищує трьох, то проектують промислову будівлю з **однопролітним** перекриттям залізобетонними фермами (плитами), інакше – з **двопролітним**.

Прольоти відокремлюють один від одного рядами колон. Крок колон у поздовжньому напрямку має бути 6 або 12 м, а у поперечному (прогін) – 12, 18 або 24 м. Елементами перекриття є: крокові балки (для прольотів до 12 м) або ферми (для прольотів понад 12 м). Перетинання осей поздовжніх (позначають літерами у кружечках) та поперечних (позначають арабськими цифрами у кружечках) рядів колон утворюють систему координат будівлі в плані.

Якщо висота сусідніх прольотів є різною або будівля має прольоти, що розташовані взаємно перпендикулярно, то по лінії сполучення таких прольотів встановлюють два ряди колон. В такому разі осі рядів колон розносять на відстань 1 м, яка називається **вставкою**.

При розробці плану та розрізу рекомендується приймати такі **розміри промислової будівлі** (тут дані у чисельнику для вагонів з базою 17 м, а у знаменнику – 19 м): а) довжина вагона – 25/27 м; б) довжина візка – 4 м; в) довжина позиції для викочування одного візка – 31/33 м; г) те саме для викочування обох візків – 38/40 м; д) проходи та проїзди між позиціями по середині будівлі – 4 м; е) відстань між крайньою позицією та торцевою стіною будівлі – 3 м; є) найменша відстань між осями суміжних ремонтних колій – 7 м; ж) те саме між осями: крайньої ремонтної колії та колон поздовжньої стіни будівлі – 5 м; з) висота від рівня верху головок рейок ремонтних колій до верха головок підкранових рейок – 8,6 м; и) те саме – до низу конструкції перекриття – 10,8 м (за наявності мостового крана вантажопідйомністю  $Q=10\text{ т}$ ) або 7,2 м (за відсутності крана).

Відповідно до будівельних норм довжина промислової будівлі має бути кратна шести метрам, а ширина її прольоту – трьом метрам. Тому отримані розрахунком розміри, за потреби округлення, збільшують для виконання щойно зазначених вимог. Промислові будівлі довжиною понад 72 м з метою недопущення в їхній конструкції внаслідок перепадів температур значних механічних напружень розбивають на блоки. Поміж блоками влаштовують поперечний по відношенню до будівлі **температурний шов**. Відстань між цими швами у поздовжньому напрямку не повинна перевищувати 72 м. У сусідніх температурних блоках поздовжні осі колон мають бути рознесені на 0,5 м, але без уведення нової (додакової) нумерації поздовжніх осей.

У ПЗ треба навести схему ремонтних позицій розробленої будівлі, а у графічній частині проекту – план і розріз будівлі, які виконано відповідно до вимог будівельних креслень на аркуші формату А1. Масштаби виконання креслень залежать від розміру будівлі і складають: для плану - 1:200 (або 1:400); для розрізу - 1:50 (або 1:100 чи 1:200).

На плані відділку, який проектують, має бути розміщено все технологічне обладнання за даними відповідних карт типових технологічних процесів. У ПЗ потрібну кількість технологічного обладнання та робітників або приймають згідно з техпроцесом вірцевого підприємства (бази переддипломної практики), або розраховують, виходячи з обсягів виробництва, тобто програми ремонту.

При розрахунковому способі потрібну **кількість обладнання** для кожного його різновиду отримують окремо за формулою, яка за структурою подібна до формули (2.9)

$$B = N_p \cdot t_{об} / F_{об} \quad , \quad (2.10)$$

де:  $t_{об}$  – верстатоемність на виконання первних робіт, *верстат-год*;  
 $F_{об}$  – дійсний фонд робочого часу обладнання, *год*.

У формулі (2.10) для обладнання, яким керує робітник, в якості  $F_{об}$  приймають  $F$  відповідно до пояснень до формули (2.9). Для обладнання, що працює в автоматичному режимі  $F_{об}$  отримують мінусуванням із

відповідного календарного проміжка часу того часу, що витрачається на обслуговування та ремонт самого цього обладнання.

У результаті розрахунків, як правило, отримують дробові числа для кількості машин, верстатів тощо. **Округлення** розрахункових результатів у **бік збільшення** призведе до створення недозавантаження обладнання, його неповного використання, що спричиняє неефективні капіталовкладення на придбання. Разом з цим, якщо передбачається розширення виробництва, то такий підхід створення резервів потужностей виробництва є цілком доцільним. **Округлення** результатів у **бік зменшення** означає неможливість виконання вихідних обсягів виробництва за прийнятих умов його організації. Разом з цим, у даному випадку найчастіше вдається розв'язати виробничі завдання за рахунок зміни методів організації праці. Таким чином, розрахунок кількості обладнання потребує відповідних вирішень і є достатньо складною задачею.

За наявності вихідних даних щодо трудомісткості робіт, які, наприклад, зібрано в ході переддипломної практики, **явочний контингент** основних виробничих робітників можна розрахувати за формулою

$$R_{\text{яв}} = (\sum N_{p k} \cdot t_{p k}) / F, \quad (2.11)$$

де:  $N_{p k}$  – програма робіт (ремонтів)  $k$ -го типу вагона з табл. 2.6;  
 $t_{p k}$  – трудомісткість виконання певних робіт, *чол-год*.

Списковий контингент основних робітників і допоміжного персоналу, в т. ч. інженерно-технічних працівників, визначають у відсотковому відношенні за розрахованим явочним контингентом. Загальну кількість робітників, що зайняті не в основному виробництві, а лише його забезпечують (будівельними, господарськими чи ремонтними роботами) приймають на рівні 10...12 % від загальної кількості виробничого персоналу. Явочну кількість прибиральників приміщень розраховують з нормативу 0,08 *чол* на 100  $m^2$  площі прибирання. Контингент керівного апарату (в т. ч. середньої його ланки) визначається типовим штатним розкладом.

При розрахунках за формулами (2.9)–(2.11) щодо відділку ПВР вагонів слід передбачати його цілодобовий режим роботи. За відсутності даних щодо фактичної трудомісткості ПВР певних вузлів пасажирських вагонів у навчальному проекті можна прийняти відсотковий розподіл несправностей за п. 2.1.3 з усередненим значенням трудомісткості ПВР на рівні 4 *чол-год*.

**2.1.7. Відділок єдиної технічної ревізії вагонів.** У депо, до якого приписані пасажирські вагони, виконують їх єдину технічну ревізію (ЄТР) або інакше - ТО-3. **ЄТР це плановий різновид ремонту, призначений для підтримання справного санітарно-технічного стану пасажирських вагонів у період між їх плановими ремонтами більшого обсягу.**

Під час проведення ТО-3 ревізії (тобто, перевірці фактичного поточного технічного стану) підлягають усі внутрішні системи вагона, а також його ходова частина та гальма. В ході переддипломної практики слід

ознайомитися з документообігом та нормативами щодо ЄТР, а також порядком відбору/здавання вагонів для/після єдиної технічної ревізії.

Рекомендується виконувати проектування відділку ЄТР та відобразити його у ПЗ за методикою, яка викладена у п. 2.1.6, але з відповідною нормативною базою [9, 10]. Режим роботи відділку ТО-3 вагонів обирають одно- або двозмінний. За відсутності даних щодо фактичної трудомісткості ЄТР пасажирських вагонів певного типу в навчальному проекті її можна прийняти усередненою – на рівні 17 *чол-год*.

## 2.2. Ремонтно-екіпірувальне депо

2.2.1. *Загальна характеристика.* РЕД розподіляються на **криті** та **відкриті**, які відповідно мають і не мають будівлі (накриття). Сучасний підхід полягає у проектуванні на крупних ПТС (що обслуговують понад 15 складів поїздів на добу) критих РЕД, як таких, що створюють ліпші умови праці робітників у цілодобовому режимі. У РЕД відкритого типу вся робота з обслуговування (огляд, ремонт, екіпірування) складів поїздів зосереджена в парку екіпірування, де і передбачають розташування всіх виробничих підрозділів. Криті РЕД складаються з ремонтного (так звана стійлова частина РЕД - відділки з ремонту: електроустаткування вагонів, систем опалення та водопостачання і т. ін.) та екіпірувального відділків, а також допоміжних (інструментальний відділок, компресорна станція і т. п.) та обслуговуючих (КОП тощо) відділків і службово-побутових приміщень (кабінет начальника РЕД, чоловіча та жіноча душові і т. д.) [1, рис.VI.8].

При виборі місця розташування критого РЕД стосовно пасажирської станції слід забезпечувати такі основні вимоги: а) скорочення маневрових операцій переходу вагонів між ПТС та пасажирською станцією; б) двостороннє примикання колій РЕД до колій станції; в) пожежну безпеку (наявність вільних під'їздів та проїздів), техніку безпеки (напряв домінуючих вітрів для безпечного розсіювання викидів вентиляційно-витяжних систем) та промислової санітарії (найкраще використання денного освітлення, надійність каналізаційних спусків, утилізацію сміття та відходів виробництва тощо).

Потрібну **кількість колій** РЕД розраховують за формулою

$$K = \eta \cdot N \cdot t_{\text{РЕД}} / (T_{\text{зм}} \cdot m_{\text{зм}}) , \quad (2.12)$$

де:  $\eta$  – коефіцієнт, який враховує нерівномірність (у часі) подавання складів на обробку до РЕД, приймається  $\eta=1,2\dots 1,3$ ;

$N$  – щодобова кількість складів, які обробляються РЕД;

$t_{\text{РЕД}}$  – норма часу на обробку одного складу, яку приймають: 2 *год* – для обробки місцевих поїздів, 3 *год* – для поїздів далекого сполучення;

$T_{\text{зм}}$  – тривалість одної робочої зміни РЕД, *год*;

$m_{\text{зм}}$  – щодобова кількість робочих зміни РЕД, *год*.

Режим роботи крупних РЕД обирають цілодобовим у декілька змін. Тривалість одної робочої зміни, як правило, встановлюють 12 год.

При малих обсягах виробництва замість встановлення цілого складу поїзда на одну колію доцільно розглянути варіант розривання складу на дві частини з подаванням кожної частини на власну колію під обробку. Цим досягається більша компактність РЕД, а збільшення маневрових операцій не викликає значних утруднень.

2.2.2. Ремонтний відділок – це один з основних підрозділів РЕД, на якому доцільно застосовувати стаціонарний метод ремонту та виробничі дільниці наскрізного типу. Стійлова частина РЕД повинна мати: а) повітропровід з розбірними колонками (не менш одної у міжколійях кожної оглядової канави) та стаціонарним обладнанням для централізованого випробування гальм складів поїздів; б) водопроводи холодної та гарячої води з розбірними колонками через кожні 25–30 м; в) електромережі різних напруг з розборними колонками через кожні 25–30 м (36 В – для місцевого підсвітлення вагонів, 380 В – для підключення зварювальних апаратів та іншого промислового обладнання, а також підзарядження підвагонних акумуляторів; 3000 В – для вагонів, що мають централізовану систему електропостачання й електроопалення тощо); г) столи слюсарні з лещатами; д) стелажі для запасних частин і т. ін.

При огляді/ремонті внутрішнього обладнання вагонів перевіряють/відновлюють працездатний стан дверей, вікон, диванів, столиків, багажних полиць, облицювання стін та перегородок, устаткування туалетів та іншого подібного обладнання й інвентаря. Зазначені роботи виконує бригада так званих «слюсарів-внутрішників» до якої також входять слюсарі з ремонту систем опалення і водопостачання.

Ремонт ходових частин у т. ч. гідравлічних гасителів коливань; ударно-тягових пристроїв у т. ч. перехідних пружних площадок, а також гальмового обладнання виконують бригади слюсарів за відповідною спеціалізацією. Ремонт електроустаткування вагонів здійснюють бригади слюсарів, що спеціалізовані на окремих складових: підвагонних акумуляторах і генераторах, системі контролю нагріва букс, високовольтному обладнанні, пристроях для кондиціонування повітря і т. п.

Методика розрахунку кількості виробничого обладнання та контингенту працівників РЕД подібна до викладеної вище у вигляді формул (2.10) і (2.11). Варіант переліку обладнання РЕД з площами відповідних дільниць наведено у табл. 2.9.

Таблиця 2.9 – Типові дані щодо дільниць ремонтного відділку РЕД

Дільниця	Обладнання (кількість одиниць)
1. Ремонту внутрішнього обладнання (площа 81 м <sup>2</sup> )	Стіл для огляду та розбирання деталей (2); шкаф для запчастин (2); стелаж для запчастин (3); стіл слюсарний (2); верстат заточний (1); кран-балка $Q=0,3$ т (1)

2. Ремонт ходових частин та ударно-тягових пристроїв (площа 135 м <sup>2</sup> )	Стіл для огляду деталей і визначення обсягу їх ремонту (4); мийчна машина (1); стіл для розбирання (2); стелаж запчастин (2); шкаф з комплектом шаблонів (1); верстат токарно-гвинторізний (1); верстат заточний (1); апарат зварювальний (2); стіл слюсарний (3); кран-балка $Q=0,5\ m$ (1)
3. Ремонт гальм (площа 54 м <sup>2</sup> )	Стіл слюсарний (2); шкаф для матеріалів і деталей (1); верстат заточний (1); стенд для ремонту важелів, підвісок та башмаків (1); стелаж для запчастин (2); шкаф для інструменту (1)
4. Ремонт електроустаткування та приводів (площа 54 м <sup>2</sup> )	Стенди для ремонту: розподільчих щитів, котушок соленоїдів і автоматичної апаратури (по 1, разом 3); ванна для промивання деталей (1); верстан свердлильний (1); стіл слюсарний (1); мотор-генератор (1); шкаф для матеріалів та інструменту (2)
5. Ремонт холодильного обладнання (площа 54 м <sup>2</sup> )	Ванна для промивання деталей (1); ванна для знежирення та випробувань під тиском (3); стенд для розбирання та випробувань компресорів (2); стіл слюсарний (2); стелаж для несправних деталей (2); стелаж для запчастин (2); шкаф сушильний (2); шкаф для матеріалів та інструменту (2); вакуум-насос (1); кран-балка $Q=0,5\ m$ (1)
6. Ремонт радіобладнання (площа 54 м <sup>2</sup> )	Стіл слюсарний (2); стіл електроремонтний (3); шкаф для інструменту (2); шкаф для радіодеталей (2)
7. Ремонт повітряних фільтрів (площа 54 м <sup>2</sup> )	Ванна для промивання деталей (2); стіл для ремонту фільтрів (2); стенд для продувки фільтрів (3); стелаж для запчастин (2); шкаф для матеріалів та інструменту (2)
8. Ремонт акумуляторів (площа 135 м <sup>2</sup> )	Стелаж для акумуляторів (2); ванна для зливу електроліта (1); стенди для: промивання та зарядження акумуляторів (по 1, разом 2); стенди для: промивання та встановлення акумуляторних банок (по 1, разом 2); бак з дистильованою водою (1); бак з лугом (1); шкаф для інструменту (1); шкаф для спецодягу (1)
9. Склярно-малярне (площа 81 м <sup>2</sup> )	Стелаж для краски (2); шкаф малярний (2); шкаф сушильний (1); стелаж для віконних блоків (1); шкаф для інструменту (2); шкаф для спецодягу (2)
10. Слюсарно-механічне (площа 81 м <sup>2</sup> )	Верстат токарно-гвинторізний (1); верстат строгальний (1); верстат фрезерний (1); верстат свердлильний (1); плита для розмітки (1); верстат заточний (1); стіл слюсарний (2); шкаф для інструменту (3); стелаж (2)

11. Ковально-зварювальне (площа 81 м <sup>2</sup> )	Наковальня (1); горн (1); молот (1); ванна закалочна (1); апарат електрозварювальний (2); стіл зварника (4); апарат газозварювальний (2); стелаж готової продукції (2); шкаф для інструменту та матеріалів (3); верстат заточний (1)
---	--

**Примітка:** у таблиці не зазначено допоміжні дільниці: інструментальну; компресорну станцію; трансформаторну; а також склади: запчастин, інструментів, матеріалів тощо.

До загальних вимог щодо промислової будівлі, які викладено в п. 2.1.6, у разі проектування РЕД додаються такі. Під кожною ремонтною колією слід передбачати **оглядову канаву** глибиною 1 м та довжиною кратною трьом метрам. Для освітлення вагонів знизу в нішах оглядових канав облаштовують прожектори з напругою живлення 36 В змінного струму. Довжину ремонтної колії над оглядовою канавою слід збільшувати на 10 м понад розрахункову для можливості пересунення складу, що часто буває потрібно, або «розривання» складу поїзда для виконання робіт з обслуговування автозчипів.

*2.2.3. Екіпірувальний відділок.* Найбільш працемісткими операціями щодо підготовки складів пасажирських поїздів у рейс є внутрішнє прибирання вагонів та їх екіпірування. Для виконання робіт з екіпірування в РЕД розташовують відповідні службові приміщення та склади, бази КОП. Межколійя екіпірувальних колій облаштовують трубопроводами з гарячою та холодною водою, електромережами, як це наведено у п. 2.2.2. Для забезпечення зручності роботи автотракторних засобів щодо підвезення до вагонів вугілля, постільної білизни, знімного інвентаря (вогнегасників, медичних аптечок, комплектів шахів, а також столового та чайного посуду), продуктів харчування тощо передбачають достатньо широкі шляхи між екіпірувальними коліями. Водо- та електророзбірні колонки й автотранспортні шляхи доцільно розташовувати в міжколійях по чергово, оскільки завантаження вагонів під час їх екіпірування можна виконувати з будь-якого з двох боків.

Роботи з екіпірування складів поїздів можуть бути виконані як на коліях ремонтного відділку, так і на спеціально призначених. В останньому випадку в стійловій частині РЕД доцільно мати залізобетонні платформи для електрокарів, аби перевантажувати у вагони всі необхідні речі на одному рівні. При цьому по торцях та всередині таких платформ утворюють пандуси під кутом не більше 20 градусів до горизонту для можливості заїзду/з'їзду електрокар. Поруч з будівлею крупних РЕД доцільно передбачити дві-три колії для екіпірування понадпланових складів поїздів.

*2.2.4. Дезінфекція, дезінсекція та дератизація вагонів.* Найбільш довершеним способом одночасного виконання перелічених заходів є **газовий**, який характеризується найменшими витратами праці та найвищою якістю, але і значним ступенем виробничої небезпечності.



Газову дезинсекцію та дератизацію вагонів виконують у спеціальних камерах-ангарах за допомогою бромістого етіла чи ціаністого водню, що не мають шкідливого впливу на матеріали, з яких виготовляють елементи інтер'єру сучасних вагонів. Такий ангар є залізобетонною будівлею зі спеціальною ізоляцією, що забезпечує газонепроникність та малу теплопередачу. В ангарі облаштовують: котельню, компресорну, склад хімічних сполук, лабораторію з визначення якості хімікатів та рівня дегазації вагонів і службово-побутові приміщення (диспетчерську з пультом керування, душові тощо). Роботи з газової обробки вагонів виконують працівники санітарно-епідеміологічної станції (СЕС) відповідно до графіка, затвердженого СЕС та начальником вагонної дільниці (ВЧ) або вагонного депо (ЛВЧД). При виконанні робіт працівники надягають протигази. По закінченні робіт вагони підлягають **дегазації**, яка типово триває дві години для жорстких вагонів та чотири – для вагонів з м'якими меблями (оскільки останні потребують остаточного видалення газів із меблів пирососами). Повний цикл робіт з газової дезинсекції та дератизації вагона триває близько доби. Від початку пуску газів та до спливання двох годин після завершення дегазації будь-які інші роботи на вагоні та біля нього проводити **суворо заборонено**. Дезинсекцію та дератизацію вагонів виконують не рідше одного разу на рік.

**Дезінфекція** буває поточною, заключною та профілактичною. Поточна дезінфекція полягає в місцевому застосуванні відповідних хімічних засобів за необхідності. Заключну дезінфекцію (в основному санвузлів та сміттєвих баків) виконують при кожному приготуванні вагонів до рейсу під час вологого прибирання. За необхідності, але не рідше одного разу на місяць, виконують профілактичну дезінфекцію, яку проводять камерним способом для постільної білизни, знімного інвентаря тощо. Основними засобами дезінфекції є хлорамін, лізол, фенол, сульфанола і т. п. Після дезінфекції будь-які інші роботи на вагоні без засобів індивідуального захисту працівників дозволяються не раніше ніж за півгодини.

### **2.3. Пасажирське вагонне депо**

У системі технічного обслуговування пасажирських вагонів на ПТС вагонне депо призначається для виконання найбільшого переліку та обсягу ремонтних робіт [11]. **Деповським називається плановий різновид ремонту вагонів для відновлення їх працездатності, який виконують шляхом заміни або ж ремонтування окремих складових конструкції.** В останній час набула поширення практика виконання у депо також і капітального ремонту вагонів першого обсягу (**КР-1**) або капітально-відновлювального ремонту (**КВР**) чи капітального ремонту з подовженням терміну служби (**КРП**). **КР-1, КВР та КРП – це планові різновиди ремонту вагонів для відновлення їх як працездатності, так і ресурсу, а також модернізацією окремих вузлів з ремонтуванням зношених чи пошкоджених складових та їх заміною відповідно.**

Ремонт вагонів у депо може бути організований **потоковим, стаціонарним** або **комбінованим** (при спеціалізації одних колій на поточковому, а інших на стаціонарному) методами. Вибір методу ремонту треба ґрунтувати на розрахунку обсягу ремонтних робіт, досвіду передових підприємств галузі та рекомендаціях типових техпроцесів.

Потоковий метод слід застосовувати при гарантованих та значних фронтах робіт. Цей метод за умови планової системи економіки країни дозволяє досягти найбільшої продуктивності праці, тому за часів СРСР був основним. Розрахунок параметрів поточкового методу виробництва (кількість ремонтних позицій, такт, ритм) подано в багатьох виданнях минулих років [1, 4]. При цьому слід забезпечувати спеціалізацію ремонтних позицій на виконанні певних робіт. Особливої уваги потребують вузли та агрегати вагона, які ремонтують за умовами **незнеособлення**, тобто такі, які слід після ремонту повернути саме на той вагон, з якого їх було демонтовано. Прикладом подібних вузлів є рами візків. Оскільки зазвичай лише перша позиція потоку слугує для підйому вагона, то візки необхідно встигнути викотити, відремонтувати та повернути за час такту, тому актуальними є засоби механізації ремонту, особливо для розбирання візків.

Сьогодні для умов України доцільно розглянути компромісний варіант у вигляді комбінованого методу організації деповського ремонту: більшу частину вагонів, які мають середній технічний стан, ремонтувати поточковим методом, а частку вагонів, що потребують найбільших витрат праці – стаціонарним на спеціальних позиціях.

У ПЗ слід розробити техпроцес для одної поточної лінії та навести його у вигляді карти чи графіка згідно з нормами щодо відповідних документів. При цьому для одного з основних виробничих відділень, яке задане для поглибленої розробки у дипломному проекті, студент розраховує повний перелік потрібного технологічного обладнання з розміщенням його на плані.

Структура пасажирського вагонного депо традиційна для виробничих підприємств – до складу депо входять відділення: основні (які виконують ремонт вагонів або їх вузлів чи деталей), допоміжні та обслуговуючі (що забезпечують діяльність основних), а також службово-побутові приміщення. Приклад повного складу ЛВЧД для виконання річної програми ремонту в обсязі біля 500 вагонів подано у табл. 2.10.

Таблиця 2.10 – Типова структура пасажирського вагонного депо

Назва відділень	Площа, м <sup>2</sup>
<b>А. Основні</b>	
1. Колісно-роликове, у тому числі:	1400
з обточування коліс та шийок осей і наплавки гребенів	120
з ремонту букс та підшипників	270
з ремонту редукторів з приводом від торця вагонної осі	110
з ремонту редукторів з приводом від середини вагонної осі	140

Продовження табл. 2.10.

2. Ремонту гідравлічних гасителів коливань	45
3. Ремонту ударно-тягових пристроїв та міжвагонних з'єднань	60
4. Візкове	1008
5. Механічне	180
6. Електрогазозварне	96
7. Слюсарне	100
8. Бляхарське	72
9. Ремонту кип'ятильників	64
10. Ремонту гумових виробів	90
11. Полімерних виробів та покриття	144
12. Ремонту повітряних фільтрів	48
13. Ремонту перехідних площадок	48
14. Ремонту унітазів	100
15. Ремонту вентиляторів	48
16. Ремонту електричних машин	48
17. Ремонту електроапаратури	324
18. Ремонту радіоапаратури	72
19. Акумуляторне	64
20. Ремонту приладів кондиціонування повітря	360
21. Гальванічне	150
22. Контрольний пункт автогальм (АКП) з компресорною	432
23. Столярне	240
24. Малярне	240
25. Пошивне	48
26. Ковальське	150
<b>Б. Допоміжні та обслуговуючі</b>	
1. Інструментальне з роздавальною коморою	72
2. Контрольно-випробувальна лабораторія	48
3. Комора запасних частин	208
4. Комора вогнебезпечних матеріалів	48
5. Заряджання вогнегасників	36
6. Ремонту електрокар та навантажувачів	48
7. Ремонту деповського обладнання	108
8. Котельня	200
9. Трансформаторна підстанція	36
10. Гараж	200
11. Склад металевих виробів (труби, прокат, листи тощо)	200
12. Склад паливо-мастильних матеріалів	200
13. Склад інших виробів (віконні блоки, пластикові панелі і т. ін.)	200
14. Склад металобрухту	150
15. Водоочисні споруди	150

<b>В. Службово-побутові</b>	
1. Кабінет начальника депо	48
2. Кабінет головного інженера	36
3. Приймальня	24
4. Кабінет механіка депо	36
5. Технічний відділ	72
6. Бухгалтерія	72
7. Кабінет начальника відділу кадрів	36
8. Відділ кадрів	72
9. Відділ охорони праці	144
10. Актова зала	72
11. Гардеробні з душовими	800
12. Туалети	72
13. Їдальня з кухнею та складом харчових продуктів	480

Видано типові норми часу на виконання окремих робіт під час ДР та КР-1 (або КВР, чи КРП) [12-20]. При виконанні дипломного проекту відповідні дані, за погодженням керівника проекту, можна приймати з Додатка А [21]. У таблиці Додатка А позначено: ЦМВКК – купірований суцільнометалевий вагон, який обладнано системою кондиціювання повітря та комбінованим опаленням (на вугіллі й електричним); ЦМВКВ – купірований суцільнометалевий вагон, який обладнано системою примусової вентиляції; ЦМВО – суцільнометалевий вагон відкритого типу. Норми часу з таблиці Додатка А стосуються вагона в цілому. Тобто в разі, якщо вагон має декілька відповідних елементів, то для отримання норми часу ремонту одного такого елемента дані з таблиці Додатка А слід розділити на кількість цих елементів (наприклад, 2 візки, 4 або 8 гідрогасителів коливачів і т. д.).

Варто брати до уваги, що фактичні норми часу при виконанні ДР залежать від тривалості перебування вагона в експлуатації, яку враховують поправним коефіцієнтом. Цей коефіцієнт дорівнює: 0,74 – для вагонів, які мають вік до 5 років; 1,00 – для вагонів віком 5...10 років; 1,30 – для вагонів віком 10...18 років та 1,60 – для вагонів, що мають вік понад 18 років. Подібно і фактичні норми часу при виконанні КР-1 (КВР, КРП) залежать від порядкового номера ремонту. Для КР-1 (КВР, КРП) поправні коефіцієнти становлять: 1,00 – для першого КР-1 вагона; 1,28 – для другого КР-1 вагона і 1,46 – для третього КР-1 вагона, чи КВР, або КРП.

### **3. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХПРОЦЕСІВ ПТС**

Технологічний процес сучасної ПТС немислимий без широкого застосування автоматизованих систем як інформаційного характеру (що вирішують управлінські завдання), так і технічного спрямування (системи

діагностування вагонів чи їхніх вузлів тощо). На початку ХХІ ст. в Україні запропоновано декілька подібних систем стосовно пасажирських вагонів. Як приклад названих систем стисло розглянемо АСУ ЕРПВ, ПАІДС «ВИД» та АСТК.

**Автоматизована система управління експлуатацією і ремонтом пасажирських вагонів (АСУ ЕРПВ)** розроблена та запроваджена фахівцями пасажирського вагонного депо ст. Дніпропетровськ. Ця система технічно являє собою поєднані в локальну мережу термінали (персональні комп'ютери), які розташовані на ПТО, РЕП і в депо ПТС. Основною обліковою одиницею в АСУ ЕРПВ є пасажирський вагон, приписаний до депо ПТС і який система ідентифікує за його бортовим (інакше – експлуатаційним) номером. Протягом усього терміну служби вагона в АСУ ЕРПВ в електронному вигляді ведеться його «біографія»: дані про побудову з відомостями про всі номерні вузли; перелік усіх ревізій та ремонтів у т. ч. поточних і відчіпних, вагона в цілому та його складових; пробіг вагона і т. д. Програмне забезпечення АСУ ЕРПВ дозволяє розв'язувати всі інформаційні завдання стосовно вагона на певну дату чи за певний проміжок часу.

Технологія застосування АСУ ЕРПВ виглядає так. По прибутті пасажирського поїзда на станцію формування начальник поїзда на підставі даних, отриманих від провідників вагонів та поїзного електромеханіка, складає у двох примірниках **зведену відомість дефектації** про несправності вагонів поїзда. Примірник цієї відомості протягом 20 хвилин після прибуття передається майстру з формування поїздів на ПТО ПТС. Окрему відомість дефектації на вагони поїзда складають оглядачі вагонів і передають оператору з огороження поїздів на ПТО. Для зручності комп'ютерної обробки всі несправності пасажирських вагонів закодовано чотиризначними десятковими числами [22]. Оператори ПТО заносять дані з отриманих відомостей дефектації в АСУ ЕРПВ. Ці дані опрацьовуються системою у вигляд нарядів-завдань та інших документів ремонтним бригадам відділків ПТС для усунення несправностей вагонів. Про потребу відчіплення вагона від складу поїзда у поточний ремонт чи ТО-3 або вилучення вагона з експлуатації для виконання ДР інформується заступник начальника депо з питань експлуатації та майстер з формування поїздів. Після виконання ремонтних робіт старший оглядач РЕП (ремонтно-експлуатаційного парку) здає наряди-завдання з відмітками про виконання робіт оператору РЕП для введення в АСУ ЕРПВ. Перед прийняттям складу поїзда ПДК начальник поїзда перевіряє по другому (власному) примірнику відомості дефектації виконання ремонтних робіт, робить відмітки та доправляє цей примірник оператору ПТО не пізніше, ніж за півгодини до відправлення поїзда. На основі вище названих поточних документів АСУ ЕРПВ відповідальні виконавці роблять висновок (а за потреби і аналіз) щодо якості ремонту (технічного обслуговування) даного складу поїзда.

**Поїзна автоматизована інформаційно-діагностична система «ВИД»** [23] розроблена Харківським ООО «Хартрон-Експрес ЛТД» і

вперше була запроваджена на швидкісних поїздах із фірмовою назвою «Столичний експрес». Дана система охоплює склад пасажирського поїзда, вагони якого обладнані відповідними технічними засобами. При цьому вагон, в якому перебуває начальник поїзда, оснащений АРМ у складі комп'ютера, принтера та засобів дротового зв'язку з рештою вагонів поїзда. До того, кожен вагон поїзда з ПАІДС «ВИД» обладнаний промисловим комп'ютером для збирання та відображення на табло первинної інформації від електродатчиків про функціонування систем електропостачання, кондиціонування повітря, пожежної сигналізації та типової системи контролю нагріву букс. Інформація від усіх датчиків під час руху поїзда постійно передається у комп'ютер АРМ начальника поїзда, де накопичується, що дозволяє автоматизувати складання зведеної відомості дефектації про несправності електроустаткування вагонів поїзда.

**Автоматизована система технічного контролю (АСТК) [24]** пасажирських вагонів у ході їх звичайної експлуатації запропонована фахівцями КУЕТТ (нині ДЕТУТ). Для функціонування цієї системи вагон має бути оснащений бортовим реєстратором, а ПТО станції приписки – стаціонарним постом. Бортний реєстратор АСТК першої черги – це промисловий комп'ютер із стільниковим радіомодемом, до якого підключено датчики: вібрації (встановлено над кожним з візків), тиску повітря (у гальмовому обладнанні) і температури (на всіх буксах). Стаціонарний пост реалізовано на базі офісного комп'ютера дооснащеного для прийому сигналів від вагонних бортових реєстраторів. Ця система виконує в автоматичному режимі: а) при русі поїзда за маршрутом – збирання первинної інформації від датчиків; б) після прибуття на кінцеву станцію – обробку накопиченої інформації та передавання її на стаціонарний пост у вигляді кодів несправностей для складання відомості дефектації стосовно гальмового обладнання та ходових частин вагона.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гридюшко В. Н., Бугаев В. П., Криворучко Н. З. Вагонное хозяйство: Учеб. пособие для вузов. – М.: Транспорт, 1988. – 295 с.
2. Правдин Н. В., Рябуха Л. С., Лукашев В. И. Технология работы вокзалов и пассажирских станций. – М.: Транспорт, 1990. – 319 с.
3. Фельдман П. А., Юревич Б. А. Подготовка пассажирских вагонов в рейс. – М.: Транспорт, 1984. – 174 с.
4. Ивашов В. А., Орлов М. В. Вагонное хозяйство: Учебник. – Екатеринбург: Изд-во УрГАПС, 1998. – 205 с.
5. Типовий технологічний процес підготовки та екіпіровки в рейс пасажирських вагонів швидкісних поїздів Т 07.02 (ЦІІ-0030). – К.: ТОВ «Поліграфсервіс», 2002. – 120 с.
6. Типові норми оперативного часу та нормативи чисельності робітників на пунктах технічного обслуговування і екіпірування суцільнометалевих пасажирських вагонів. – К.: ТОВ «Поліграфсервіс», 2001. – 122 с.
7. Типові норми часу на поточний ремонт пасажирських вагонів. – К.: ПП «Алькор», 2009. – 170 с.

8. Основні положення з технічного нормування праці на залізничному транспорті. – К.: ПП «Алькор», 2004. – 204 с.
9. Керівництво з технічного обслуговування обладнання пасажирських вагонів (ЦЛ-0025). – К.: ТОВ «Поліграфсервіс», 2001. – 132 с.
10. Положення про єдину технічну ревізію, зимове та літнє обслуговування пасажирських вагонів (ЦЛ-0034). – К.: ВПЦ «Тираж», 2003. – 76 с.
11. Правила деповського ремонту (ДР). Вагони пасажирські суцільнометалеві (ЦЛ-0036). – К.: ТОВ «Поліграфсервіс», 2003. – 100 с.
12. Типові норми часу на ремонт вагонних букс з роліковими підшипниками з урахуванням автоматизації і механізації виробничих процесів. – К., 1996. – 66 с.
13. Типові норми часу на капітальний ремонт суцільнометалевих пасажирських вагонів у вагонних депо. – К., 1996. – 194 с.
14. Типові норми часу на слюсарні роботи при деповському ремонті суцільнометалевих пасажирських вагонів. – К., 1997. – 148 с.
15. Типові норми часу на малярні роботи при деповському ремонті суцільнометалевих пасажирських вагонів з урахуванням автоматичного і напівавтоматичного фарбування. – К., 1997. – 67 с.
16. Типові норми часу на ремонт електро- і радіобладнання під час деповського ремонту суцільнометалевих пасажирських вагонів (частина 1). – К.: ТОВ «Поліграфсервіс», 2001. – 275 с.
17. Типові норми часу на ремонт електро- і радіобладнання під час деповського ремонту суцільнометалевих пасажирських вагонів (частина 2). – К.: ТОВ «Поліграфсервіс», 2001. – 287 с.
18. Типові норми часу на ремонт холодильного обладнання та установок кондиціонування повітря при деповському ремонті суцільнометалевих пасажирських вагонів. – К.: ТОВ «Швидкий рух», 2007. – 124 с.
19. Типові норми часу на столярні роботи при деповському ремонті суцільнометалевих пасажирських вагонів. – К.: ТОВ «Швидкий рух», 2007. – 292 с.
20. Технічно обґрунтовані норми часу на слюсарні роботи під час виконання капітального ремонту з подовженням терміну дії пасажирських вагонів (КРП) в умовах депо. – К.: ТОВ „ВД «Мануфактура»”, 2007. – 332 с.
21. Лисевич Т. В., Александров Е. В. Передовые технологии ремонта пассажирских вагонов: Учебное пособие для вузов. – Самара: СамГАПС, 2005. – 80 с.
22. Інструкція з дефектації пасажирських вагонів в експлуатації при автоматизованому контролі технічного стану парку пасажирських вагонів (ЦЛ-0039). – К.: ТОВ «Швидкий рух», 2005. – 160 с.
23. Поездная автоматизированная информационно-диагностическая система «Вид»/ Макаренко В.Н., Бондарь С.И., Гамбарян Г.Р., Бандура И.Н. // Залізничний транспорт України. – 2004. – № 6. – С. 51–54.
24. Дмитриев Д. В. Опыт создания автоматизированной системы контроля и диагностики ходовых частей пассажирских вагонов в пути следования // Зб. наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2011. – Вип. 123. – С. 84–90.

## ДОДАТОК А

Норми часу (год) на ремонт основних складових пасажирських вагонів

Ремонтні роботи	ДР						КР-1	
	ЦМВКК	ЦМВКВ	ЦМВО	Поштов.	Багажн.	Міжобл.	Некупір.	Купіров.
1. Вагона (разом)	293	262	231	204	166	209	832	951
2. Візків типу КВЗ-ЦНИИ	17,8	17,8	17,8	18,5	18,5	17,8	47,9	47,9
3. Автозчепів та буферів	6,29	6,29	6,29	6,42	6,42	6,29	36,4	36,4
4. Гідроасигтелів коливачів	3,64	3,64	3,64	7,28	7,28	3,64	3,64	3,64
5. Перехідних гумових суфле	3,1	3,1	3,1	-	-	3,1	-	-
6. Автогальм	10,6	10,6	10,6	10,6	14,9	10,6	-	-
7. Гальмової магістралі	-	-	-	-	-	-	8,35	8,35
8. Електропневматичних гальм	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	11,1	10,9	10,9
9. Повітропроводів (з виготовленням) для стоп-кранів	5,49	5,49	5,49	5,49	5,49	5,49	5,49	5,49
10. Системи водопостачання	5,04	5,04	8,18	3,14	3,14	3,72	57,1	59,3
11. Установки охолодження питної води	3,14	3,14	3,14	-	-	-	10,2	10,2
12. Системи опалення	8,1	8,1	8	7	6,88	6,75	77,6	69
13. Системи електроопалення високовольтної	8,39	8,39	7,94	-	-	20,7	21,5	21,5
14. Системи вентиляції	5,23	5,23	5,23	5,23	-	5,23	5,23	5,23
15. Системи кондиціонування	20,3	-	-	-	-	-	-	68,8
16. Підвагонного генератора	13,5	5,62	5,55	5,62	8,62	5,62	5,25	10,9
17. Редукторно-карданного приводу	12,6	10,6	9,4	9,4	9,4	11	10,4	19,3
18. Акумуляторної батареї	19,3	8,72	8,72	8,72	8,72	19,3	8,72	19,3
19. Мережі освітлення	12,9	12,9	7,63	6,71	2,68	4,22	22,5	26,6
20. Перетворювачів струму люмінесцентного освітлення	3,27	3,27	4,32	-	4,32	4,32	4,32	3,27
21. Панелі управління електрообладнанням	9,84	7,77	9,84	6,64	4,57	6,64	17,7	26,6
22. Системи контролю нагріву букс	4,54	4,54	4,54	4,54	4,54	4,54	4,79	4,79
23. Радіообладнання	0,99	0,99	0,67	0,25	0,25	0,21	2,94	3,7
24. Покрівлі	8,47	8,47	8,47	5,2	5,2	5,6	9,52	10,1
25. Малярні	32,3	32,3	33,8	47,3	47,3	32,5	37	35
26. Обойні	1,38	1,38	1,38	0,4	1,4	1,04	54	69,1
27. Столярні	23,2	23,2	22,2	9,67	9,67	22,4	320	312
28. Електрозварювальні	7,8	7,8	7,8	7,8	1,4	1,4	16,5	16,5
29. Полірувальні	-	-	-	-	-	-	16,2	15,4
30. Гальванічні	-	-	-	-	-	-	6,82	6,98
31. Скоб'яні	8,33	8,33	8,18	4,39	4,06	5,3	21,5	23,3
32. Модернізація	-	-	-	-	-	-	10	20
33. Внутрішнє обмивання	7,41	7,41	8,5	7,41	8,5	8,5	26,4	26,7



## **ПАСАЖИРСЬКА ТЕХНІЧНА СТАНЦІЯ**

Методичні рекомендації  
до виконання дипломного проекту  
для студентів усіх форм навчання  
галузь знань 0701 «Транспорт і транспортна інфраструктура»,  
напрямок підготовки 6.070105 «Залізничний транспорт»,  
спеціальність (об'єкт діяльності) «Вагони та вагонне господарство»

Укладачі: **Мусій Борисович Кельріх**  
**Дмитро Вікторович Дмитрієв**  
**Микола Якимович Валігура**

Відповідальний за випуск: Д. В. Дмитрієв

Редактор: Л. В. Пономаренко

Верстка: В. О. Андрієнка

---

Підписано до друку 12.11.2012 р. Формат 60×84/16. Папір – офсетний.

Друк – ризографія. Зам. № 206-2/12. Наклад 40 прим.

---

Надруковано у Редакційно-видавничому відділі ДЕГУТ.

03049, м. Київ-49, вул. Миколи Лукашевича, 19.