

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Експлуатація та ремонт рухомого складу»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

**до курсового проектування з дисципліни
«ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ
ТА РЕМОНТУ ЛОКОМОТИВІВ»**

Харків 2012

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри ЕРРС 15 листопада 2010 року, протокол № 9.

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальності 07010501 «Локомотиви та локомотивне господарство» денної форми навчання (спеціаліст, магістр) і відповідають робочій програмі з дисципліни «Технологія технічного обслуговування та ремонту локомотивів».

Укладач

доц. Ю.М. Дацун

Рецензент

проф. В.Г. Пузир

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до курсового проектування з дисципліни
*«ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ
ТА РЕМОНТУ ЛОКОМОТИВІВ»*

Відповідальний за випуск Дацун Ю.М.

Редактор Еткало О.О.

Підписано до друку 19.01.11 р.

Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 0,5. Тираж 50. Замовлення №

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

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

**УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ**

МЕХАНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра «Експлуатація та ремонт рухомого складу»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до курсового проектування з дисципліни

**«ТЕХНОЛОГІЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ
ТА РЕМОНТУ ЛОКОМОТИВІВ»**

для студентів денної форми навчання
(спеціаліст, магістр)

Харків 2012

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри ЕРРС 15 листопада 2010 року, протокол № 9.

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальності 07010501 «Локомотиви та локомотивне господарство» денної форми навчання і відповідають робочій програмі з дисципліни «Технологія технічного обслуговування та ремонту локомотивів».

Укладач
доц. Ю.М. Дацун

Рецензент
проф. В.Г. Пузир

ЗМІСТ

ВСТУП.	4
1 ЗАВДАННЯ НА КУРСОВИЙ ПРОЕКТ	4
2 ОБСЯГ ТА ПОРЯДОК ЗБИРАННЯ ВИХІДНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ДЕПО	6
3 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ.	8
4 СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ.	9
5 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ЧАСТИН КУРСОВОГО ПРОЕКТУ.	10
5.1 Пояснювальна записка.	10
5.1.1 Вступ.	10
5.1.2 Особливості конструкції об'єкта ремонту, умови роботи в експлуатації.	10
5.1.3 Аналіз надійності роботи об'єкта ремонту в експлуатації. .11	
5.1.4 Організація ремонту об'єкта ремонту.	15
5.1.5 Технологічний процес ремонту об'єкта ремонту.. . . .	16
5.1.6 Охорона праці при ремонті об'єкта ремонту в депо.	16
5.2 Графічна частина.	17
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.	18

ВСТУП

Методичні вказівки призначені для студентів спеціальності 07010501 «Локомотиви та локомотивне господарство» денної форми навчання для керування під час розроблення курсового проекту з дисципліни «Технологія технічного обслуговування та ремонту локомотивів».

Робота над курсовим проектом завершує вивчення студентами дисципліни і підготовляє їх до виконання розділів дипломного проекту.

У процесі розроблення теми курсового проекту студент знаходить раціональні рішення поставлених перед ним інженерних задач, ураховуючи передовий досвід локомотиворемонтних підприємств, лекційний матеріал, відповідну спеціальну та довідкову літературу.

У курсовому проекті студент згідно із завданням проводить аналіз виникнення пошкоджень об'єкта ремонту (вузла чи агрегату локомотива), розробляє технологічний процес його ремонту.

Тема проекту може носити навчальний характер або виконуватись за завданням виробництва. Студенти, що брали участь у науково-дослідних роботах, можуть використовувати результати своїх наукових досліджень при розробленні курсового проекту.

При розробленні курсового проекту студент закріплює навички користування довідковою, періодичною та спеціальною літературою, дотримання вимог державних стандартів та їх систем.

1 ЗАВДАННЯ НА КУРСОВИЙ ПРОЕКТ

У курсовому проекті розробляються питання організації й технологічного процесу ремонту вузлів та агрегатів тягового рухомого складу (ТРС). Тема курсового проекту обирається студентом та погоджується керівником курсового проекту з обов'язковим урахуванням спеціалізації виконуваних ремонтних робіт на відповідних базах практики. Для розроблення курсового проекту обирається об'єкт ремонту з нижченаведеного переліку.

- 1 Гільзи циліндрів дизеля (10Д100, 5Д49, К6S310DR, 14Д40).
- 2 Шатунно-поршнева група дизеля (10Д100, 5Д49, К6S310DR, 14Д40).
- 3 Кришки циліндрів та привід клапанів дизеля (5Д49, К6S310DR).
- 4 Паливні насоси дизеля (10Д100, 5Д49, К6S310DR, 14Д40).
- 5 Паливні форсунки дизеля (10Д100, 5Д49, К6S310DR, 14Д40).
- 6 Колінчаті вали та підшипники дизеля (10Д100, 5Д49, К6S310DR, 14Д40).
- 7 Секції холодильника дизеля (10Д100, 5Д49, К6S310DR, 14Д40).
- 8 Остов та магнітна система тягового двигуна (ЕД-118А, ЕД-121, ТЕ006, ТЛ-2К1, НБ-418, АІ-4846).
- 9 Якір тягового двигуна (ЕД-118А, ЕД-121, ТЕ006, ТЛ-2К1, НБ-418, АІ-4846).
- 10 Допоміжні електричні машини ТРС (на прикладі однієї машини).
- 11 Електричні апарати ТРС (на прикладі одного апарата).
- 12 Акумуляторні батареї ТРС (кислотні чи лужні).
- 13 Рами візків ТРС.
- 14 Ресорне підвішування ТРС.
- 15 Колісні пари ТРС.
- 16 Буксові вузли ТРС.
- 17 Колісно-моторні блоки та тягова передача ТРС.
- 18 Струмopриймачі електровозів і електропоїздів.
- 19 Гальмівний компресор ТРС.
- 20 Технологія випробувань тягових двигунів ТРС (ЕД-118А, ЕД-121, ТЕ006, ТЛ-2К1, НБ-418, АІ-4846) після ремонту.
- 21 Технологія повних реостатних випробувань тепловозів після ремонту.

2 ОБСЯГ ТА ПОРЯДОК ЗБИРАННЯ ВИХІДНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В ДЕПО

У період проходження виробничої практики студенти, з урахуванням обраних тем курсового проекту, повинні зібрати вихідну інформацію в депо для розроблення проекту (таблиця 1).

Таблиця 1 – Склад вихідної інформації для розроблення курсового проекту

Характер даних	Назва джерела	Місце-знаходження джерела
1	2	3
1 Особливості конструкції об'єкта ремонту, пояснювальні креслення, схеми, ескізи	Конструкторська документація на локомотив чи вузол (інструкція з експлуатації, паспорти, формуляри)	Виробничо-технічний відділ депо
2 Інформація про пошкодження і зношування об'єкту ремонту	Обліково-звітні форми: ТУ-27 – книга реєстрації ремонтів, технічного обслуговування й обліку пробігів локомотивів та секцій електропоїздів і дизель-поїздів між усіма видами ремонтів, ТУ-28 – книга запису ремонтів локомотивів, залізничних кранів, ТУ-29 – книга пошкоджень та несправностей локомотивів, моторвагонного рухомого складу та їх обладнання	Виробничо-технічний відділ депо
	ТУ-152 – журнал технічного стану локомотива	Локомотив
	Особисті спостереження та опитування персоналу депо	Виробничо-технічний відділ депо; відповідний ремонтний підрозділ

Продовження таблиці 1

1	2	3
3 Порядок організації ремонту об'єкта ремонту, планування ремонтного приміщення	Особисті спостереження та опитування персоналу депо	Виробничо-технічний відділ депо; відповідний ремонтний підрозділ
4 Етапи технологічного процесу ремонту об'єкта ремонту	Правила технічного обслуговування та поточного ремонту локомотивів відповідної серії; інструкції на ремонт відповідних вузлів локомотивів; комплект документів на технологічний процес ремонту локомотивів чи їх вузлів	Виробничо-технічний відділ депо
	Типові норми часу на слюсарні роботи з ремонту ТРС	Нормувальники
	Технологічні карти ремонту вузлів локомотивів	Відповідний ремонтний підрозділ
5 Опис, характеристики та креслення технологічного обладнання, що застосовується при ремонті об'єкта ремонту	Особисті спостереження та опитування персоналу депо	Відповідний ремонтний підрозділ
	Паспорти технологічного обладнання	Відділ головного механіка депо
6 Вимоги безпеки при ремонті об'єкта ремонту в депо	Інструкція з охорони праці при ремонті об'єкта ремонту	Сектор охорони праці депо, відповідний ремонтний підрозділ

3 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИКОНАННЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

При розробленні курсового проекту студентам слід раціонально розподіляти свій час для своєчасного виконання робіт за етапами, поданими в таблиці 2.

Таблиця 2 – Етапи виконання курсового проекту

Назва робіт	Бали
1 Опис особливостей конструкції об'єкта ремонту та умов його роботи в експлуатації	10
2 Опис характеру зносу і пошкоджень об'єкта ремонту та його основних деталей. Проведення короткого аналізу надійності об'єкта ремонту в експлуатації	20
3 Оформлення першого листа графічної частини	10
<i>Перший модульний контроль</i>	
40	
4 Опис організації процесу ремонту об'єкта ремонту	5
5 Розроблення технологічного процесу ремонту об'єкта ремонту	20
6 Оформлення другого листа графічної частини	10
7 Опис вимог з техніки безпеки при проведенні ремонтних робіт об'єкта ремонту, здавання курсового проекту на перевірку	5
<i>Другий модульний контроль</i>	
40	

Проведення короткого аналізу щодо надійності роботи об'єкта ремонту в експлуатації при розробленні курсового проекту супроводжується обробкою статистичних даних та наданням результатів у графічному вигляді (побудова гістограм, графіків). Для скорочення часу роботи за цим етапом та підвищення точності розрахунків доцільно використовувати спеціальні комп'ютерні програми: Microsoft Excel, Statistica, Matlab, MathCad і т. д.

Взаємодія студентів з керівником проекту відбувається на практичних заняттях з дисципліни «Технологія технічного обслуговування і ремонту локомотивів» та під час консультацій, розклад яких встановлює викладач. Після виконання кожного з

етапів курсового проекту студент зобов'язаний надати результати роботи викладачу.

При проходженні виробничо-технологічної практики на виробництві студенти, крім задач, що обумовлюються програмою практики, мають проводити збір інформації за темою курсового проекту з дисципліни «Технологія технічного обслуговування та ремонту локомотивів». Для отримання необхідної інформації студентам необхідно використовувати інформацію таблиці 1.

Крім інформації, отриманої в локомотивному депо, для розроблення курсового проекту студенти мають використовувати навчальну та спеціальну літературу з наукової бібліотеки академії. Перелік рекомендованих джерел вказується в даних методичних вказівках та уточнюється викладачем.

Після виконання та оформлення курсового проекту студент надає його викладачу для перевірки. До захисту проектів допускаються студенти, що виправили всі помилки згідно із зауваженнями викладача. Приймання курсового проекту здійснюється комісією викладачів, які оцінюють рівень виконання курсового проекту та знань студента.

4 СТРУКТУРА ТА ОБСЯГ КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

Курсовий проект складається з двох частин – текстової (пояснювальна записка) та графічної (креслення об'єктів ремонту з характерними пошкодженнями, діаграми та графіки аналізу надійності об'єкта ремонту в експлуатації, карти або графіки технологічного процесу, креслення технологічного оснащення, обладнання, схеми і т.д.).

При оформленні курсового проекту рекомендується нижченаведена структура пояснювальної записки.

Титульний аркуш.

Зміст.

Вступ.

1 Особливості конструкції об'єкта ремонту, умови роботи в експлуатації.

2 Характер зносу і пошкоджень об'єкта ремонту та його основних деталей.

- 3 Організація ремонту об'єкта ремонту.
- 4 Технологічний процес ремонту об'єкта ремонту.
- 5 Охорона праці при ремонті об'єкта ремонту в депо.

Графічна частина проекту складається з двох-трьох аркушів формату А1 з дотриманням вимог ЄСКД та ЄСТД. На них можуть наводитись об'єкти ремонту з характерними пошкодженнями, гістограми та графіки, що відображають кількісні характеристики зносу, пошкоджень об'єкта ремонту і показники надійності його роботи на підставі аналізу статистичних даних, карти або графіки технологічного процесу ремонту, креслення технологічного обладнання, пристроїв і т.д.

5 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ЧАСТИН КУРСОВОГО ПРОЕКТУ

5.1 Пояснювальна записка

5.1.1 Вступ

У вступі студент коротко висвітлює теперішній стан локомотивного господарства залізниць України; наводить задачі та особливості ремонтного виробництва в локомотивному господарстві, його перспективи розвитку; надає характеристику теми курсового проекту та мети його виконання.

5.1.2 Особливості конструкції об'єкта ремонту, умови роботи в експлуатації

У цьому розділі студент наводить особливості конструкції об'єкта ремонту, його характеристики. Рекомендується наведення в тексті пояснювальних рисунків. При розробленні даного розділу доцільно користуватись як підручниками, так і конструкторською документацією заводів-виробників тягового рухомого складу чи їх обладнання.

5.1.3 Аналіз надійності роботи об'єкта ремонту в експлуатації

Отримані під час виробничої практики в локомотивному депо дані щодо пошкодження об'єкта ремонту слід навести у вигляді таблиці 3.

Таблиця 3 – Статистичні дані про пошкодження об'єкта ремонту в експлуатації

Серія і номер локомотива	Дата виникнення чи виявлення пошкодження	Напрацювання від останнього ПР чи КР, км (міс)	Характер пошкодження	Причина пошкодження
1	2	3	4	5

У стовпці 3 має записуватись пробіг або термін роботи від останнього виду поточного або капітального ремонту, на яких передбачений плановий ремонт об'єкта, що розглядається в проекті.

Для підвищення об'єктивності оцінки надійності роботи об'єктів ремонту слід брати інформацію про досить велику їх кількість, які працюють в подібних умовах (експлуатуються на одній залізничній ділянці з приблизно однаковою масою поїздів, витратою палива, діаметрами бандажів тощо).

Відмови деталей, вузлів та агрегатів локомотивів чи досягнення ними граничного стану відбуваються під впливом різних факторів, які носять випадковий характер. Тому зібрані статистичні дані дозволяють визначати деякі показники надійності їх роботи, застосувавши ймовірно-статистичні методи.

Для цього перш за все визначається кількість інтервалів з метою подання статистичних даних в графічному вигляді (гістограм)

$$m = 1 + 3,322 \cdot \lg N, \quad (1)$$

де N – загальна кількість об'єктів ремонту, що знаходились під спостереженням, од.

Отримане значення округляється за загальними правилами.

Замість формули (1) можна скористатись даними, що наведені в таблиці 4.

Таблиця 4 – Визначення кількості інтервалів від кількості об'єктів ремонту, що знаходились під спостереженням

Кількість об'єктів ремонту	6 - 11	12 - 22	23 - 45	46 - 90	91-179
Кількість інтервалів	4	5	6	7	8

Величина інтервалу визначається за виразом

$$h = \frac{L_{\max} - L_{\min}}{m}, \quad (2)$$

де L_{\max} – пробіг локомотива на момент, коли відмовив останній вузол з усіх, які знаходились під спостереженням, тис. км;

L_{\min} – пробіг локомотива на момент, коли відмовив перший вузол з усіх, які знаходились під спостереженням, тис. км.

Далі визначається частота відмов i , що потрапили в кожний інтервал згідно з виразом

$$i = \frac{n_i}{N} \cdot 100\%, \quad (3)$$

де n_i – число відмов об'єктів ремонту, що виникли на i -му інтервалі пробігу, од.

За розрахунками будується гістограма розподілу відмов вузлів локомотивів за пробігом (рисунок 1).

Статистична оцінка середнього напрацювання об'єкта до відмови \bar{L} знаходиться з виразу

$$\bar{L} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n L_i, \quad (4)$$

де L_i – значення пробігу, для кожного i -го інтервалу (значення осі абсцис на рисунку 1), тис. км.

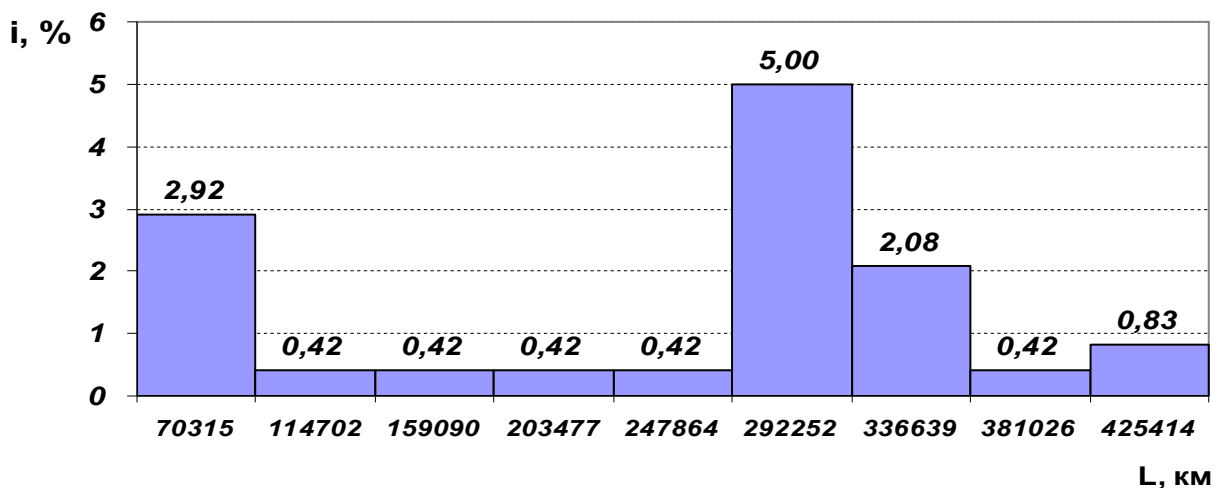


Рисунок 1 – Гістограма розподілу відмов вузлів локомотивів за пробігом

Отримане значення \bar{L} є по суті математичним очікуванням (центром групування), чи приблизним розташуванням порівняно вузького інтервалу значень, в якому знаходиться основна ймовірність відмов (основна кількість вузлів, що досягли граничного стану).

З урахуванням побудованої гістограми, отриманого значення \bar{L} , необхідно зробити висновки про надійність об'єкта ремонту в експлуатації. Необхідно також порівняти отримане значення \bar{L} з існуючими нормативами міжремонтних пробігів локомотивів, що експлуатуються з цими вузлами.

Сезонні фактори в більшості випадків здійснюють суттєвий вплив на надійність вузлів локомотивів в експлуатації. Для визначення ступеня впливу сезонних факторів будується гістограма розподілу відмов вузлів локомотивів за сезоном експлуатації (рисунок 2). Значення частоти відмов у кожному інтервалі (у даному випадку місяці експлуатації) визначається також за формулою (3).

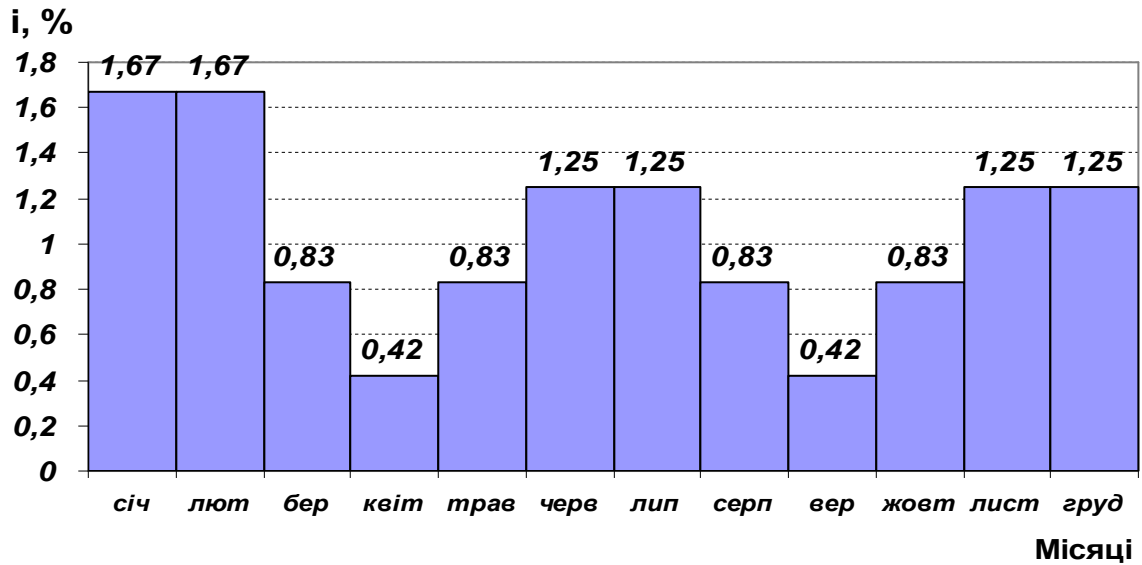


Рисунок 2 – Гістограма відмов вузлів локомотивів за сезоном експлуатації

Результати побудови гістограми відмов вузлів локомотивів необхідно проаналізувати та зробити певні висновки.

При аналізі надійності вузлів локомотивів в експлуатації важливою інформацією також є розподіл відмов за їх характером чи видом. Для аналізу цієї інформації будується відповідна гістограма (рисунок 3), за результатами якої формуються певні висновки.

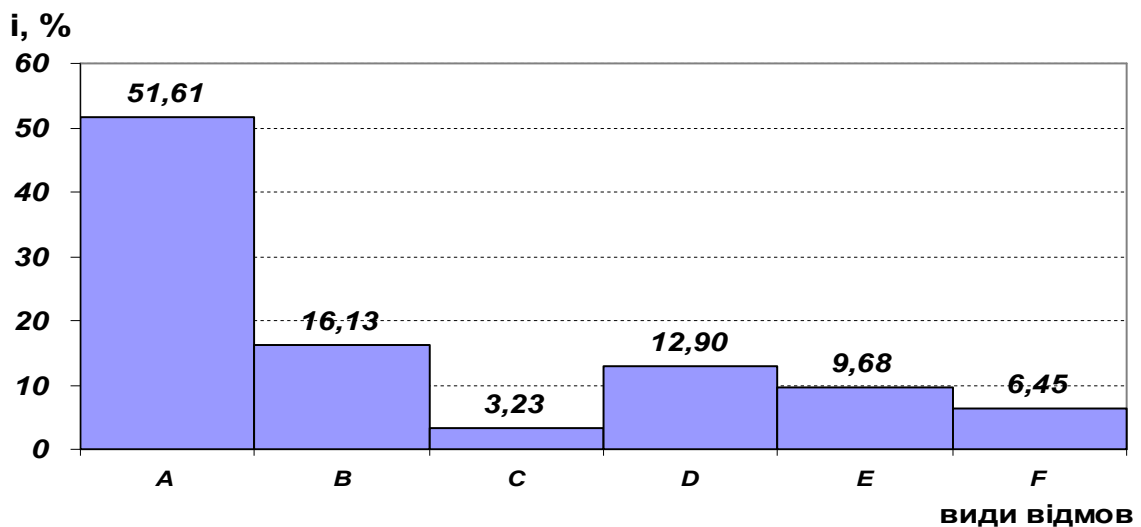


Рисунок 3 – Гістограма розподілу відмов тягових двигунів за характером їх виникнення

Побудова кривої ймовірності безвідмовної роботи вузла локомотива (рисунок 4) дозволяє оцінити зміну їх безвідмовності з урахуванням пробігу локомотива. Для цього проводиться розрахунок імовірності як відношення кількості вузлів, що пропрацювали в межах заданого напрацювання L_i , до кількості вузлів, працездатних у початковий момент N :

$$P_{(e)} = 1 - \frac{\sum_{i=1}^N n_i}{N} \quad (5)$$

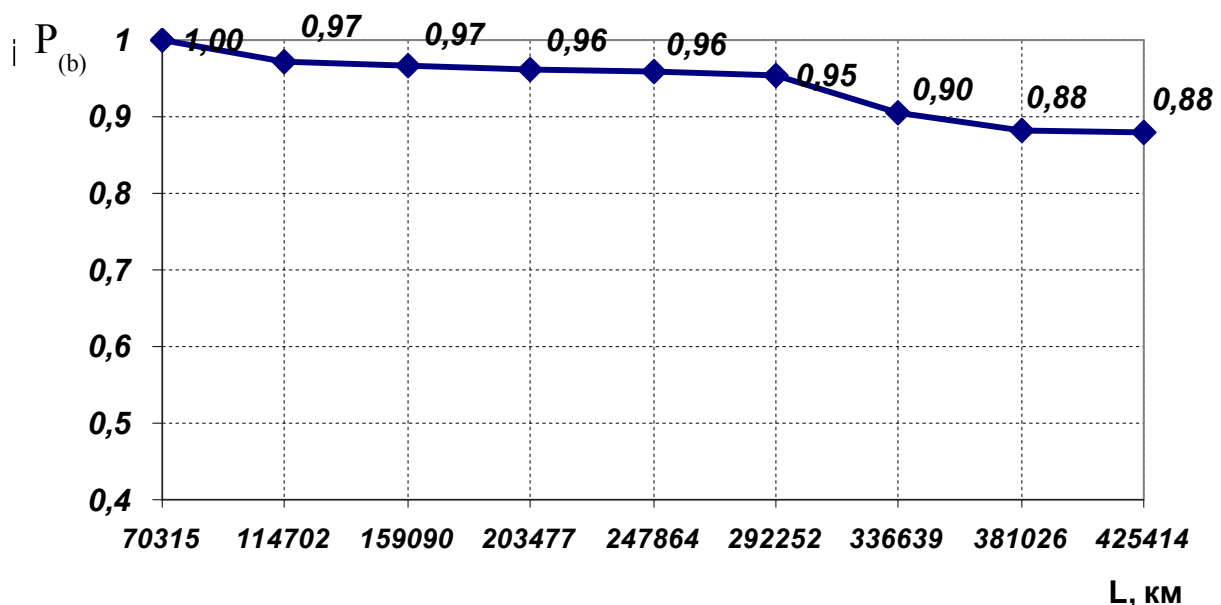


Рисунок 4 – Крива ймовірності безвідмовної роботи вузлів локомотивів в експлуатації

Після наведення всіх рисунків у пояснювальній записці формулюються загальні висновки про надійність в експлуатації вузлів локомотивів, що розглядалися. Отримані гістограми та графіки наводяться також на листах графічної частини.

5.1.4 Організація ремонту об'єкта ремонту

Організація основного виробничого процесу полягає у створенні найбільш ефективної виробничої структури

підприємства, його дільниць, відділень та окремих робочих місць чи позицій, на яких виконуються певні операції.

У цьому розділі, описується організація технологічного процесу ремонту вузла локомотива, а саме: особливості розташування і планування приміщень ремонтних підрозділів, наявність та обладнання спеціалізованих позицій чи робочих місць. Коротка характеристика операцій, що виконуються на вказаних позиціях.

Також у цьому розділі доцільно навести планування дільниці чи відділення з ремонту вузла, що розглядається в курсовому проекті.

5.1.5 Технологічний процес ремонту об'єкта ремонту

Викладення технології ремонту будь-якого вузла локомотива здійснюється згідно з існуючою послідовністю технологічних операцій, що вказується в нормативній документації. У загальному вигляді етапи технологічного процесу можуть бути такими:

- а) знімання об'єкта ремонту з локомотива;
- б) очищення та миття об'єкта ремонту до розбирання;
- в) розбирання об'єкта ремонту;
- г) очищення та миття окремих деталей;
- д) дефектація основних деталей;
- е) відновлення основних деталей;
- ж) повузлове збирання;
- и) загальне збирання;
- к) обкатування, регулювання, випробування, здавання;
- л) фарбування;
- м) встановлення на локомотив.

По кожному етапу технологічного процесу, якщо в цьому є необхідність, слід дати короткий опис методів та способів виконання робіт, навести пояснювальні ілюстрації, рисунки, схеми. За змістом певні етапи можуть групуватися в один підрозділ.

5.1.6 Охорона праці при ремонті об'єкта ремонту в депо

У даному розділі наводяться основні вимоги охорони праці, що передбачені організацією і виконанням різних технологічних етапів ремонту та розроблені для підрозділу, який виконує ремонт об'єкта ремонту.

5.2 Графічна частина

Перший лист графічної частини, як правило, розділяють на два формати А2. На одному з них наводяться гістограми та графіки, що були побудовані при аналізі надійності об'єкта ремонту в експлуатації. У випадку, коли обробка статистичних даних не проводилась, на цьому листі наводиться креслення об'єкта ремонту з позначенням виносними лініями місць характерних пошкоджень чи найбільших зношувань. На другому листі формату А2 наводиться графік технологічного процесу за формою рисунка 5.

Найменування робіт	Обладнання, пристосування, інструмент.	Тривалість операції, хв.	Тривалість операції, хв.																	
			10	20	30	40	50	60	70	80	90	100								
1 Розтопорити,гайки відкрити, валики виїняти	Молоток, бородок, ключ 12-14	4,2	■																	
2 Зняти амортизатор	Прес	2,4		■																
3 Злити мастило з амортизатора	Викрутка	2,6			■															
4 Амортизатор розібрати	Молоток,зубило,викрутка, набір ключів	6,95			■	■														
5 Деталі амортизатора промити, продути, протерти	Ванна,шланг	2,7					■													
16 Амортизатор зібрати, зазори заміряти, мастило залити	Молоток,зубило,викрутка, набір ключів	10,9											■	■						
17 Амортизатор прокачати	Лом	0,88																		■
18 Амортизатор випробувати	Стенд, набір ключів	6,4																		■
19 Амортизатор на місце встановити, поставити валики,закріпити і застопорити	Молоток, бородок, ключ 12-14, прес	7,8																		■

				КПМ.510.00.01.ТБ					
Вим. Арх.	Не розум.	Підпис.	Дата	Графік технологічного процесу ремонту гідравлічних амортизаторів			Літ.	Маса	Масштаб
Розроб.	Петренко І.І.						У		
Перевір.	Сидоренко О.О.						Арк. 1	Аркушів 3	
Т.контр.									
Н.контр.									
Затверд.				УкрДАЗТ					

Рисунок 5 – Зразок оформлення графіка технологічного процесу ремонту

На другому листі формату А1 наводиться креслення технологічного обладнання, яке використовується при ремонті об'єкта ремонту. Допускається наведення монтажних, електричних, гідравлічних, кінематичних схем з поділенням формату А1 на формати А2, А3, А4 (за необхідністю).

Список літератури

- 1 Находкин В.М., Черепашенец Р.Г. Технология ремонта тягового подвижного состава. – М.: Транспорт, 1998.
- 2 Лугинин Н.Г. Технология ремонта тепловозов. – М.: Транспорт, 1972.
- 3 Рахматулин М.Д. Ремонт тепловозов. – М.: Транспорт, 1977.
- 4 Ремонт электровозов и электропоездов / Под ред. В.М. Находкина. – М.: Транспорт, 1981.
- 5 Красковская С.Н., Ридель Э.Э., Черепашенец Р.Г. Текущий ремонт и техническое обслуживание электровозов постоянного тока. – М.: Транспорт, 1989.
- 6 Комолов В.Г., Файб С.И., Алексеев А.А. Ремонт электрических машин. – М.: Транспорт, 1976.
- 7 Денисова Т.В. Ремонт электрооборудования тепловозов. – М.: Транспорт, 1980.
- 8 Справочник по ремонту тепловозов / Кокошинский И.Г., Клименко Л.В., Горбатюк В.А., Стеценко Е.Г. – М.: Транспорт, 1976.
- 9 Курасов Д.А., Эльперин В.А. Справочник технолога по ремонту электроподвижного состава железнодорожного транспорта. – К.: Техніка, 1990.
- 10 Федотов Г.Б., Левин Г.И. Топливные системы тепловозных дизелей. Ремонт, испытание, совершенствование. – М.: Транспорт, 1983.
- 11 Фильков Н.И., Дубинский Е.Л., Майзель М.М. и др. Поточные линии ремонта локомотивов в депо. – М.: Транспорт, 1972, 1983.

12 Левицкий А.Л., Сибаров Ю.Г. Охрана труда в локомотивном хозяйстве. – М.: Транспорт, 1989.