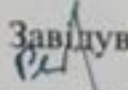


Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет «Транспортна інженерія»
Кафедра «Вагони та вагонне господарство»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри Вагони
 /Олексій РЕЙДЕМЕЙСТЕР/
(підпис)

Дата 22.06.23

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи бакалавра

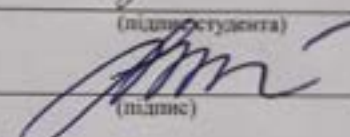
на тему: «Розробка технологічного процесу ремонту колісних пар та аналіз їх пошкоджень в експлуатації»
за освітньою програмою: «Вагони та вагонне господарство»
зі спеціальності: «273 Залізничний транспорт»

Виконав: студент
групи «ВГ 1911»


(підпис студента)

/Станіслав ЧОРНИЙ/
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:


(підпис)

/проф. Владислав МЯМЛІН/
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Засвідчую, що у цій роботі немає запозичень з
праць інших авторів без відповідних посилань.

Студент


(підпис)

Дніпро – 2023 рік

Ministry of Education and Science of Ukraine
Ukrainian State University of Science and Technologies

Faculty «Transport Engineering»
Department «Railway Cars and Railway Car Maintenance»

Explanatory Note
to Bachelor's Thesis

on the topic: «Development of the technological process of repairing wheel pairs
and analysis of their damage during operation»
according to educational curriculum «Railway Cars and Railway Car Maintenance»
in the Speciality: «273 Railway transport»

Done by the student of the group БГ 1911:

/Stanislav CHORNYI/

Scientific Supervisor:

/Vladyslav MIAMLIN/

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет: Факультет «Транспортна інженерія»
Кафедра: «Вагони та вагонне господарство»
Рівень вищої освіти: бакалавр
Освітня програма: «Вагони та вагонне господарство»
Спеціальність: «273 Залізничний транспорт»

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу бакалавра
студенту Чорний Станіслав Сергійович

1. Тема роботи: «Розробка технологічного процесу ремонту колісних пар та аналіз їх пошкоджень в експлуатації»

Керівник роботи: Мямлін Владислав Віталійович, професор
затверджені наказом № 377 ст від 01.05.2023

2. Строк подання студентом роботи: __.__.202__ р.

3. Вихідні дані до роботи: _____

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно опрацювати):

4.1 Аналітична частина:

4.2 Основна частина:

4.3 Охорона праці та захист навколишнього середовища:

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
Дипломний проект	Мямлін В.В. викладач проф.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	01.05.2023	
2	Призначення вузла та конструкція, колісна пара, ремонт колісної пари згідно карти технологічного процесу	12.05.2023	
3	Ремонт колісної пари, пошкодження в експлуатації	20.05.23	
4	Усунення дефектів, статистика	23.05.23	
5	Прес для запресування та розпресування колісних пар вагона ПА6738, охорона праці	30.05.23	
6	Загальні висновки, література	04.06.23	
7	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри		
8	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Експертної комісії		

Студент

(підпис)

Станіслав ЧОРНИЙ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

(підпис)

проф. Владислав МЯМЛІН

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Відгук керівника
кваліфікаційної роботи бакалавра

Студент групи «ВГ 1911» Чорний Станіслав Сергійович

Тема випускної роботи: «Розробка технологічного процесу ремонту колісних пар та аналіз їх пошкоджень в експлуатації»

1. Якісні відмінності кваліфікаційної роботи: Дипломна робота є змістовним і комплексним інженерним дослідженням, яке присвячено актуальній темі, оскільки колісна пара є найвідповідальнішою частиною вагона. Робота була своєчасно виконана, доброякісно, для написання використовувалися різні джерела інформації, що дало змогу написати її змістовною з використання статистики. Дипломник регулярно відвідував консультації. У період підготовки диплома виїжджав на вагоноремонтні підприємства та консультувався зі спеціалістами-практиками.

2. Зауваження: Зауважень немає.

3. Висновок щодо дотримання академічної доброчесності; Студент дотримувався доброчесності та вказав у списках літературу, яку запозичував у різних джерелах.

Комплексна оцінка кваліфікаційної роботи: Чорний С.С. позитивна, відповідає вимогам, що висуваються університетом до випускних робіт на освітньо-кваліфікаційному рівні бакалавра зі спеціальності «Залізничний транспорт» за освітньою програмою: «Вагони та вагонне господарство» і може бути допущена до захисту дипломної роботи.

Керівник: проф. Владислав МЯМЛІН _____

Дата: _____

Зміст

ВСТУП
1. ПРИЗНАЧЕННЯ
2. ПОСЛІДОВНОСТЬ
3. ПОСІЛКА
4. ПОСІЛКА
5. ПОСІЛКА
6. ПОСІЛКА
7. ПОСІЛКА
8. ПОСІЛКА
9. ПОСІЛКА
10. ПОСІЛКА
11. ПОСІЛКА
12. ПОСІЛКА
13. ПОСІЛКА
14. ПОСІЛКА
15. ПОСІЛКА
16. ПОСІЛКА
17. ПОСІЛКА
18. ПОСІЛКА
19. ПОСІЛКА
20. ПОСІЛКА
21. ПОСІЛКА
22. ПОСІЛКА
23. ПОСІЛКА
24. ПОСІЛКА
25. ПОСІЛКА
26. ПОСІЛКА
27. ПОСІЛКА
28. ПОСІЛКА
29. ПОСІЛКА
30. ПОСІЛКА
31. ПОСІЛКА
32. ПОСІЛКА
33. ПОСІЛКА
34. ПОСІЛКА
35. ПОСІЛКА
36. ПОСІЛКА
37. ПОСІЛКА
38. ПОСІЛКА
39. ПОСІЛКА
40. ПОСІЛКА
41. ПОСІЛКА
42. ПОСІЛКА
43. ПОСІЛКА
44. ПОСІЛКА
45. ПОСІЛКА
46. ПОСІЛКА
47. ПОСІЛКА
48. ПОСІЛКА
49. ПОСІЛКА
50. ПОСІЛКА
51. ПОСІЛКА
52. ПОСІЛКА
53. ПОСІЛКА
54. ПОСІЛКА
55. ПОСІЛКА
56. ПОСІЛКА
57. ПОСІЛКА
58. ПОСІЛКА
59. ПОСІЛКА
60. ПОСІЛКА
61. ПОСІЛКА
62. ПОСІЛКА
63. ПОСІЛКА
64. ПОСІЛКА
65. ПОСІЛКА
66. ПОСІЛКА
67. ПОСІЛКА
68. ПОСІЛКА
69. ПОСІЛКА
70. ПОСІЛКА
71. ПОСІЛКА
72. ПОСІЛКА
73. ПОСІЛКА
74. ПОСІЛКА
75. ПОСІЛКА
76. ПОСІЛКА
77. ПОСІЛКА
78. ПОСІЛКА
79. ПОСІЛКА
80. ПОСІЛКА
81. ПОСІЛКА
82. ПОСІЛКА
83. ПОСІЛКА
84. ПОСІЛКА
85. ПОСІЛКА
86. ПОСІЛКА
87. ПОСІЛКА
88. ПОСІЛКА
89. ПОСІЛКА
90. ПОСІЛКА
91. ПОСІЛКА
92. ПОСІЛКА
93. ПОСІЛКА
94. ПОСІЛКА
95. ПОСІЛКА
96. ПОСІЛКА
97. ПОСІЛКА
98. ПОСІЛКА
99. ПОСІЛКА
100. ПОСІЛКА

Н					033.190108.ДРБ.000.ПЗ				
В									
У									
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат					
Розроб.		Чорний С.С.			Розробка технологічного процесу ремонту колісних пар та аналіз їх пошкоджень в експлуатації	Літ.	Арк.	Акрушіє	
Перевір.		Мямлін В.В.							
Реценз.							6	64	
Н. контр.						УДУНТ, гр. ВГ 1911			
Зап. верд.									

И
я

ВСТУП

Транспорт є невід'ємною частиною сучасного суспільства та економіки. Його роль полягає у забезпеченні переміщення людей та вантажів від одного місця до іншого. Транспортний сектор забезпечує зв'язок між різними регіонами, країнами та континентами, сприяючи розвитку торгівлі, економічному зростанню та соціальній інтеграції.

Залізничний транспорт відіграє ключову роль у вантажних та пасажирських перевезеннях. Він забезпечує ефективне переміщення великих обсягів вантажів на далекі відстані та дозволяє пов'язувати різні регіони та міста. Залізничні перевезення мають переваги в термінах вантажопідйомності, безпеки та екологічної ефективності.

Вагонне господарство є важливим компонентом залізничної інфраструктури. Воно є системою вагонів, які використовуються для перевезення вантажів різного типу. Вагонне господарство забезпечує необхідну інфраструктуру для вантажних перевезень, включаючи вагони різних типів та спеціалізації, системи керування парком вагонів, обслуговування та ремонт.

Парк рухомого складу залізничного транспорту характеризується різноманіттям типів та конструкцій вагонів, що використовуються у перевізному процесі вантажів та пасажирів. Умови експлуатації вагонів пов'язані зі значними статичними та динамічними навантаженнями, а в окремих випадках – з впливом високих та низьких температур вантажу, що перевозиться, підвищеної вологості, агресивних середовищ на конструкцію вагонів. При малій дальності перевезень значно зростає інтенсивність ведення вантажно-розвантажувальних робіт, як правило, з використанням різних засобів механізації. Таким чином, багатофункціональне та інтенсивне використання вагонів залізничного

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

транспорту потребує їх якісного технічного обслуговування та ремонту кваліфікованими фахівцями.

Ремонт вагонів відіграє важливу роль у забезпеченні безпеки, надійності та ефективності залізничних перевезень. Регулярний ремонт та технічне обслуговування вагонів дозволяють підтримувати їх у хорошому стані, запобігати виникненню пошкоджень та забезпечувати їх довговічність. Ремонт вагонів включає проведення профілактичних робіт, заміну зношених деталей, виправлення дефектів, фарбування і загальну підготовку до експлуатації. Якісний ремонт вагонів сприяє збереженню їх технічних характеристик та зниженню ймовірності виникнення аварійних ситуацій під час перевезень.

Колісна пара належать до відповідальних частин вагона. Вона призначена для направлення руху вагона по рейках, передачі навантаження від вагона на рейки та навпаки.

Через великі статичні та динамічні навантаження, які виникають в умовах експлуатації колісної пари, виникають різні дефекти.

Для забезпечення надійної роботи на залізниці створено систему виявлення дефектів колісних пар. Основою такої системи є виявлення дефектів колісних пар. В експлуатації колісна пара зазнає статичних та динамічних навантажень.

Для вантажних вагонів норма статичного навантаження на рейки від колісної пари значно менша, ніж у пасажирських і становить 176,4 кН. Динамічні сили взаємодії між колесом та рейкою суттєво зростають. Як показує аналіз експлуатації рухомого складу, це відбувається в результаті зміни жорсткості колії та збільшення дефектів на рейках та колесах. Спостереження показали, що у поїздів, які звертаються на ділянках колії із залізобетонними шпалами, колеса значно частіше бракують через дефекти поверхні катання коліс, ніж колеса поїздів, які обертаються на ділянках із дерев'яними шпалами. Це відбувається внаслідок того, що

жорсткість залізобетонної шпали в порівнянні з дерев'яною в 2 рази більша, а взимку вона зростає ще в 2 рази в порівнянні з літом.

Для зменшення дефектів гальмівного походження використовуються композиційні колодки замість чавунних.

На міцність колеса також впливає і висока температура, яка виникає при гальмуванні, особливо в зоні переходу обода до диска. Температура в зоні обода та диска в міру зменшення товщини обода значно збільшується. А внаслідок зменшення товщини диска, радіальна напруга в диску з внутрішньої сторони колеса до зони переходу до обода зростає.

Останнім часом збільшилася кількість зламів дисків коліс через збільшення навантаження вагонів.

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

1. Призначення вузла та конструкція

Ходові частини вагонів виконують у вигляді кількох (двох в переважній більшості випадків) колісних пар, об'єднаних рамою (суцільною або такою, що складається з окремих частин) у візок.

Таку компоновку, замість безпосереднього спирання кузова на колісні пари, застосовують для того, щоб забезпечити можливість проходження кривих багатовісним вагоном (рис. 1). Видно, як за рахунок повороту візка колісні пари в кривій зміщуються в поперечному напрямку, не викликаючи при цьому додаткових поперечних сил.

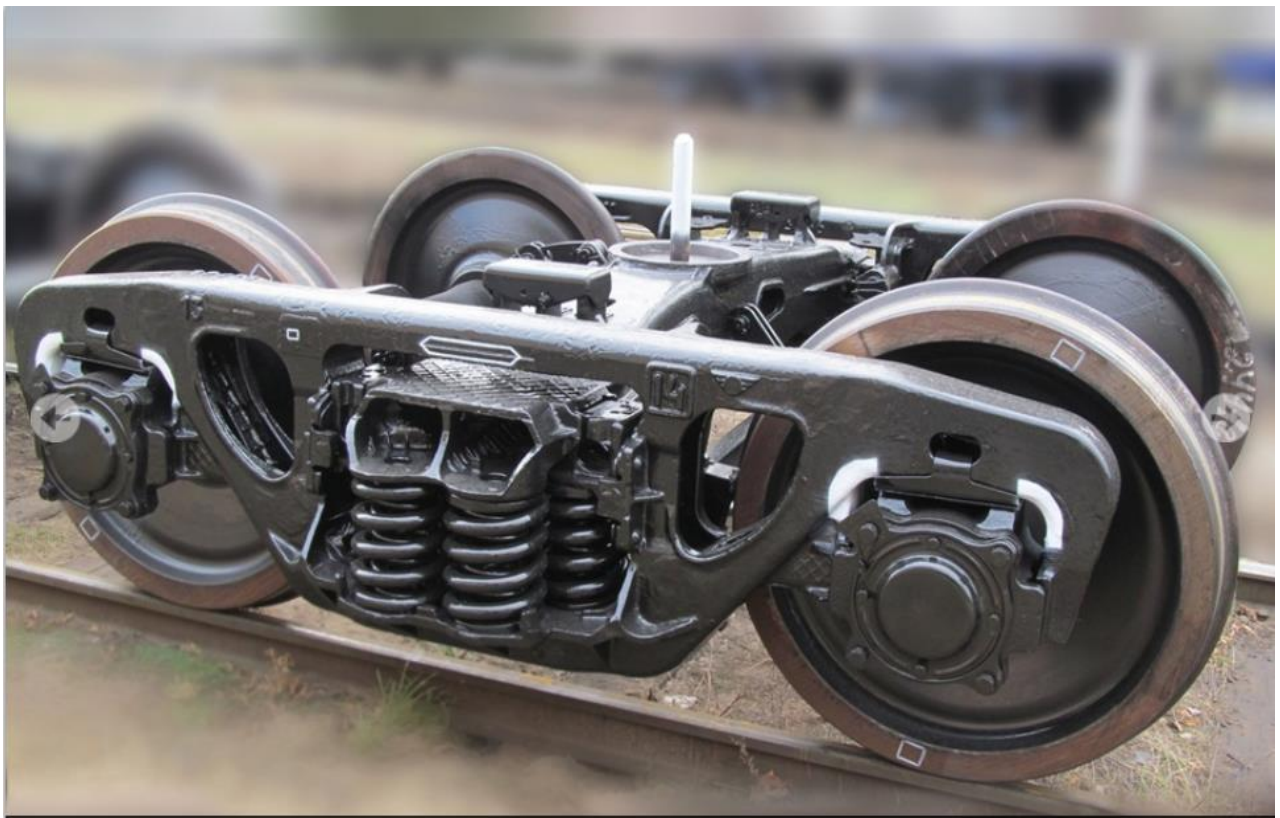


Рисунок 1 - Візок моделі 18-7055

Візки відповідають за взаємодію вагона та колії. Вони виконують наступні функції:

1. Спрямування руху вагона, забезпечуючи здатність вагона слідувати уздовж колії на прямих ділянках та в кривих без управляючого впливу з боку машиніста або контрольних приладів.
2. Передача навантажень від кузова вагона на колію (елементи візка з'єднують кузов з колісними парами, забезпечуючи передачу вертикальних, поздовжніх та поперечних навантажень між ними і далі на колію).
3. Забезпечення прийнятної якості руху вагона (при русі елементи вагона не повинні здійснювати інтенсивні коливання, що супроводжуються появою значних сил взаємодії їх між собою та з елементами верхньої будови колії).
4. Гальмування (на візках розміщують гальмівне обладнання, яке здатне створювати гальмове зусилля між колесом та рейкою для регулювання швидкості руху, зупинки поїзда та утримання його в загальмованому стані).

До основних елементів візків належать:

- колісні пари (спрямовують рух вагона та передають навантаження від вагона на колію);
- рама візка (передає навантаження від кузова вагона на колісні пари);
- ресорне підвішування (забезпечує прийнятний рівень динамічних навантажень на елементи вагона на верхню будову колії під час руху);
- гальмівне обладнання.

2. Колісна пара

Колісна пара (рис. 2.1) є основною несучою і направляючою деталлю рухомого складу, від справності якої передусім залежить безпека руху. Колісна пара складається:

- вісь;
- два колісних диски, жорстко напресовані на вісь.

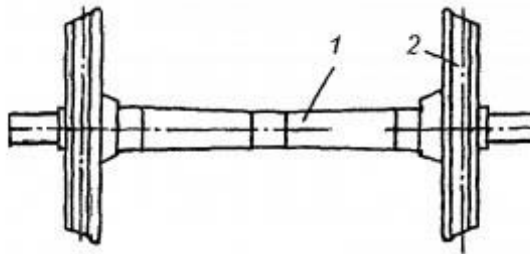


Рисунок 2.1 – Вагонна колісна пара: 1 – вісь; 2 – колесо

Вісь суцільнолита. Заготовки для осей виробляють ковкою або штампуванням. Вона має такі частини:

- дві шийки для встановлення на них підшипників буксових вузлів;
- дві передпідматочині частини, на які надівають ущільнювальні деталі букс;
- дві підматочині частини, на які надівають колеса;
- середню частину, що поєднує дві підматочині частини.

Осі для роликових підшипників бувають двох типів: РУ1 і РУ1Ш (рис. 2.2). До осі РУ1 роликові підшипники кріпляться корончатою гайкою і стопорною планкою, до осі РУ1Ш кріпляться приставною шайбою на трьох-чотирьох болтах. Тип осі РУ1 на торцях мають нарізну частину К для нагвинчування корончатої гайки, а також паз з двома отворами під встановлення стопорної планки, яка кріпиться двома болтами. У осях вагонів типу РУ1Ш на торцях зроблені отвори з різьбою необхідною для кріплення приставної шайби трьома – чотирма болтами.

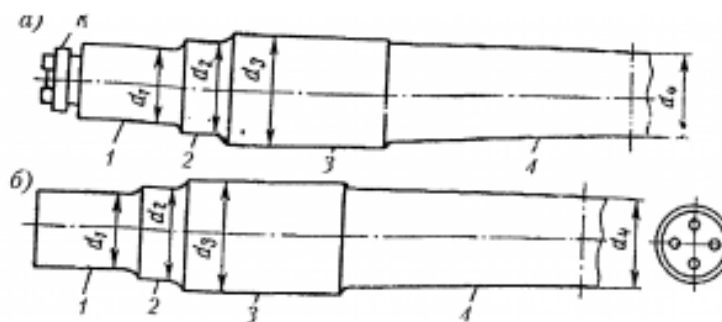


Рисунок 2.2 – Осі колісних пар для підшипників кочення: а – РУ1; б – РУ1Ш;

К – нарізна частина осі; 1 – шийка; 2 – передпідматочина частина;

3 – підматочина частина осі; 4 – середня частина осі; d1 – діаметр шийки;

d2 – діаметр передпідматочиної частини; d3 – діаметр підматочиної частини; d4 – діаметр середньої частини.

3. Ремонт колісних пар згідно технологічної карти

Колісні пари за час своєї служби підлягають технічному контролю, звичайному і повному обстеженню, а також ремонту та переформуванню. Технічний контроль здійснюють для перевірки стану і своєчасного вилучення з експлуатації колісних пар, що загрожують безпеці руху поїздів, а також для перевірки якості відремонтованих колісних пар, що підкочуються під вагони.

Колісні пари під вагонами оглядають на станціях формування і розформування поїздів у русі в момент прибуття, після прибуття і перед відправленням; на станціях, де графіком руху поїздів передбачена стоянка для технічного обслуговування; в пунктах підготовки вагонів до перевезення і перед постановкою в поїзд; після катастроф, аварій, сходу рухомого складу з рейок; при технічному обслуговуванні з відчепленням і у разі єдиної технічної ревізії пасажирських вагонів, яка проводиться двічі. У процесі технічного контролю перевіряють стан елементів колісних пар, відповідність їх розмірів і спрацювань встановленим нормам.

Звичайне обстеження колісних пар виконується під час кожного підкочування під вагон, крім колісних пар, які не були в експлуатації, після повного або звичайного обстеження. При звичайному обстеженні колісних пар здійснюють попередній огляд до очищення; очищення від бруду і мастила; перевірку магнітним дефектоскопом шийок і передматочинних частин осі колісної пари для підшипників ковзання, перевірку ультразвуковим дефектоскопом диску обода і маточини коліс, а також перевірку відповідності розмірів і спрацювань усіх елементів нормам, які встановлені проміжною ревізією букс колісних пар для роликових

Повне обстеження колісних пар виконується у ВЧД, ВКМ та ВРЗ відповідно з встановлених норм (Інструкція ЦВ-ЦЛ- 0062). Послідовність виконання основних видів робіт (маршрутна технологія ремонту) при звичайному обстеженні колісних пар у вагонному депо приведена на рис. 3

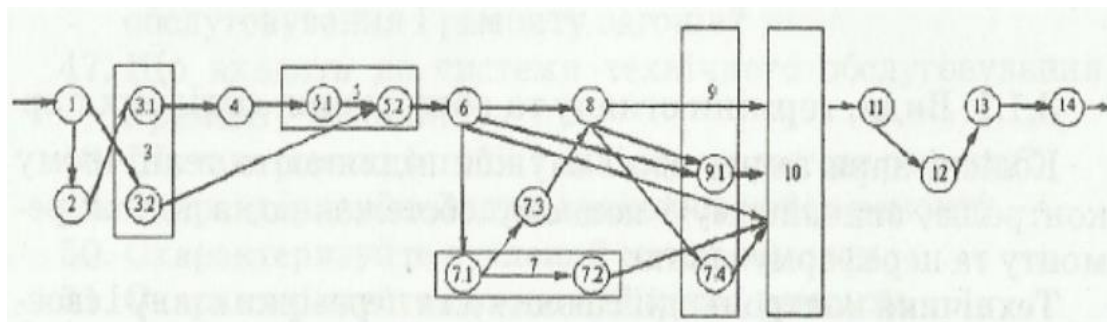


Рисунок 3 - Структурна схема технологічного процесу ремонту колісних пар у вагонному депо:

1 – попередній огляд колісних пар з метою виявлення ознак послаблення або зсуву маточин коліс, тріщин та інших дефектів; 2 - демонтаж роликових букс; 3 – очищення та миття колісних пар (3.1 – очищення від бруду, мастила та фарби при повному обстеженні колісних пар; 3.2 – очищення від бруду та мастила при звичайному обстеженні колісних пар); 4 – ультразвукова дефектоскопія підматочинних і передпідматочинних частин осей, з яких не зняті внутрішні лабіринтні кільця; 5 – магнітна дефектоскопія колісних пар (5.1 – шийок і передпідматочинних частин осі; 5.2 - середньої частини осі); 6 – залишковий огляд, уточнення виду ремонту, перевірка розмірів колісних пар, заповнення натурного листа форми ВУ-51 «Прибутток»; 7 – проміжна ревізія роликових букс (7.1 – знімання оглядової кришки, огляд стану буксового вузла і мастила; 7.2 – дозаправка буксового мастила та встановлення оглядової кришки; 7.3 – при необхідності обточування профілю поверхні кочення коліс, знімають стопорні планки,

установлюють спеціальні запобіжні для проходу центрів колісно-токарного станка для закріплення колісної пари; 7.4 – знімання запобіжної кришки, встановлення стопорної планки, дозаправлення букси мастилом та встановлення оглядової кришки); 8 - обточування профілю поверхень кочення коліс; 9 – відновлення шийок та передпідматочиних частин осі (9.1 – полірування шийок колісних пар на роликівих підшипниках); 10 – вимірювання розмірів колісних пар та заповнення листка форми ВУ-51 «Витрата»; 11 - клеймування колісних пар; 12 - монтаж роликівих букс; 13 - фарбування колісних пар; 14 – сушіння колісних пар.

Висновки

У першому та другому розділі дипломного проекту було розглянуто основні функції колісної пари та її конструкція. Різновид осей, чим відрізняються РУ1 та РУ1Ш, з чого вони складаються. В третьому розділі було представлено карту технологічного процесу ремонту колісної пари, розібрано основні положення.

4. Ремонт колісних пар

Для перевірки стану і своєчасного вилучення із експлуатації колісних пар з дефектами, що впливають на безпеку руху поїздів, а також для контролю за якістю відремонтованих і підкочуваних колісних пар встановлено систему їхнього обстеження та ремонту, яка передбачає:

- поточний ремонт колісних пар(звичайне обстеження);
- середній ремонт колісних пар(повне обстеження);
- капітальний ремонт колісних пар (ремонт із заміною елементів).

Підготовка колісних пар до ремонту

Під час підготовки колісних пар до всіх видів ремонту треба виконувати:

- візуальний та інструментальний контроль розмірів та зносу колісних пар та їх елементів;
- очищення від бруду, залишків фарби і мастила елементів колісних пар згідно з технологічними процесами, що затверджено встановленим порядком;
- визначення ремонтпридатності і об'єму робіт.

Під час виконання візуального контролю перевіряють:

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		15

- стан поверхні елементів колісних пар, наявність бирок, знаків маркування, клейм, стан буксових вузлів;
- місце сполучення підматочинної частини осі і маточини колеса з метою виявлення ознак ослаблення або зсуву колеса на осі. У випадку наявності послаблення або зсуву колеса на осі колісна пара потребує капітального ремонту.

Ознаками послаблення або зсуву колеса на осі є:

- розрив фарби біля маточини колеса по всьому периметру з'єднання колеса з віссю;
- поява корозійної смуги (іржі) або мастила з-під маточини з внутрішньої сторони колеса;
- величина відстані між внутрішніми бічними поверхнями ободів коліс, що виміряна в чотирьох точках, розташованих у двох взаємно-перпендикулярних площинах, не відповідає значенню, яке встановлено цим стандартом.

Місця, в яких виявлено тріщини або інші дефекти, треба виділяти за допомогою незмивних барвників (фарба, маркер тощо).

Колісні пари, що потребують середнього або капітального ремонту, після сухого очищення та демонтажу буксових вузлів треба промити.

Поточний ремонт колісних пар

Поточний ремонт колісних пар треба виконувати:

- під час кожного підкочування колісних пар під вагони;
- в разі відновлення поверхні кочення коліс без демонтажу буксових вузлів;

Під час поточного ремонту колісних пар виконують:

- попередній огляд колісних пар до очищення з метою кращого виявлення ослаблення або зсуву коліс на осі та тріщин в елементах;

- прокручування букси для виявлення поштовхів та стороннього шуму;
- очищення елементів колісної пари;
- магнітопорошковий контроль середньої частини осі та стопорних планок;
- ультразвуковий контроль осей колісних пар (шийки, передпідматочинної, підматочинної і середньої частини). Для виконання УЗК осей колісних пар треба забезпечити доступ до торцевих та зарізьбових поверхонь осей;
- дефектоскопію ободів, дисків та гребенів коліс;
- огляд, перевірку відповідності розмірів та спрацювань елементів колісних пар встановленим нормам;
- технічне діагностування буксових вузлів;
- відновлення профілю поверхні кочення коліс без демонтажу буксових вузлів.

Після поточного ремонту знаки маркування та клеймування на осях колісної пари не наносять. На стопорних планках треба наносити клеймо: місяць, рік та умовний номер підприємства, яке виконувало дефектоскопію.

Під час першого обточування ободів коліс після попереднього повного обстеження під правий верхній болт кріпильної кришки з правої сторони колісної пари треба встановити додаткову бирку.

На додатковій бирці після першого, а також і після другого обточування, треба вибити знак обточування (літера "О"), порядковий номер обточування (арабськими цифрами), місяць (римськими цифрами), дві останні цифри року, умовний номер підприємства, яке обточувало колісну пару.

Для УЗК осей обладнаних касетними підшипниками, під час виконання поточного ремонту колісних пар, треба виконувати демонтаж торцевого кріплення.

Середній ремонт колісних пар

Середній ремонт треба виконувати:

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		17

- після катастроф, аварій поїздів усіх колісних пар пошкоджених вагонів;
- після сходу вагона з рейок (колісних пар візка, що зійшов з рейок);
- в разі пошкодження вагона під час навантаження та розвантаження від динамічних ударів внаслідок падіння вантажу, або його трамбування;
- в разі відсутності або невиразності клейм та знаків останнього середнього ремонту на торці шийки осі;
- в разі відсутності бирки на буксовому вузлі або невиразності клейм на ній;
- після усунення волосовин, неметалевих включень, інших дефектів на осі в межах встановлених норм;
- після двох обточувань (шліфувань) профілю поверхні кочення коліс колісних пар з буксовими вузлами, які обладнано двома роликовими циліндричними підшипниками;
- в разі недопустимого нагріву або пошкодження буксового вузла, що потребує демонтажу букси;
- в разі виявлення поштовхів та понаднормового шуму під час провертання букси;
- в разі наявності на поверхні кочення коліс колісних пар вантажних вагонів нерівномірного прокату 2 мм і більше, повзуна глибиною 1 мм і більше, навару 1 мм і більше, різниця діаметрів по колу кочення коліс у одній колісній парі більше ніж 1 мм.
- в разі ослаблення гайки М110;
- в разі капітального ремонту вагона;

Під час середнього ремонту колісних пар виконують:

- попередній огляд колісних пар до очищення з метою кращого виявлення послаблення або зсуву коліс на осі та тріщин в елементах;
- попереднє очищення елементів колісних пар;

- демонтаж букс без знімання внутрішніх та лабіринтових кілець за умови перевірки осей ультразвуковим дефектоскопом.

Внутрішні та лабіринтові кільця знімають в разі їхньої несправності та розформування колісної пари, а також в разі відсутності клейм щодо виконання середнього та капітального ремонту.

- очистку та промивку елементів колісних пар в мийних машинах камерного типу;
- ультразвукову дефектоскопію шийок, передпідматочинних, підматочинних та середніх частин осей, перевірку осей на «прозвучуваність»;
- магнітопорошкову дефектоскопію шийок та передпідматочинних частин осей колісних пар після знімання внутрішніх та лабіринтових кілець;
- перевірку магнітним дефектоскопом внутрішніх кілець підшипників без їхнього знімання із шийки осі.

Шийки та передпідматочинні частини осей, з яких не зняті внутрішні та лабіринтові кільця, перевіряти ультразвуковим дефектоскопом. Щільність посадки внутрішніх кілець на шийку осі перевіряти електронно-механічним приладом або спеціальним ручним пристроєм;

- перевірку магнітним дефектоскопом середньої частини осі та стопорних планок;
- перевірку ультразвуковим або вихрострумовим методом дефектоскопію ободів, дисків та гребенів коліс. Дефектоскопію колісних пар треба виконувати після обточування ободів;
- огляд та перевірку відповідності геометричних розмірів нормам;
- відновлення пошкодженої або зношеної різьби М110 осей РУ1;
- МПК упорного кільця.

Після виконання середнього ремонту, на торцях шийок осей колісних пар, які визнано придатними до експлуатації, наносять знаки та клейма.

Капітальний ремонт колісних пар (ремонт із заміною елементів)

Капітальний ремонт колісних пар треба виконувати:

- в разі ремонту із заміною елементів;
- в разі наявності ознак ослаблення пресової посадки на осі одного або двох коліс;
- в разі наявності ознаки зсуву на осі одного або двох коліс;
- в разі невідповідності відстані між внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс встановленому значенню;
- різниця відстаней між торцями передпідматочинних частин осі та внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс з однієї і іншої сторони колісної пари більше допустимих значень;
- за необхідності розпресовування коліс для наплавлення пошкодженої або спрацьованої різьби M110, M20 та M12, за умови подальшої обробки та нарізування різьби;
- в разі відсутності або невиразності знаків і клейм на торцях осей щодо формування та попереднього капітального ремонту;

Під час капітального ремонту колісних пар виконують:

- демонтаж і монтаж буксових вузлів;
- очистку та промивку елементів колісних пар в мийних машинах камерного типу;
- ультразвукову дефектоскопію шийок, передпідматочинних, підматочинних та середніх частин осей до розпресовування коліс;
- розпресовування коліс з осей;

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		20

- розточування отворів маточин нових і старопридатних коліс суцільнокатаних;
- механічне оброблення середньої та підматочинної частини нових і старопридатних осей;
- перевірку підматочинних частин осей магнітним або ультразвуковим дефектоскопом перед запресовуванням;
- запресовування нових або старопридатних коліс на нові або старопридатні осі;
- відновлення пошкодженої або зношеної різьби М 110;
- відновлення пошкодженої або зношеної різьби М 20;
- відновлення пошкодженої або зношеної різьби М 12;
- дефектоскопіювання колісних пар;
- контроль геометричних параметрів колісних пар та їх елементів.

Колісні пари, на яких відсутні знаки і клейма щодо формування, розформовують. Придатні осі та колеса застосовують для ремонту колісних пар.

Осі з не обточеними середніми частинами, а також чистові осі з відсутніми або нечіткими знаками та клеймами щодо їхнього виготовлення, бракують.

Старопридатні осі з відсутніми або нечіткими знаками та клеймами щодо їх виготовлення, бракують.

Старопридатні колеса з нечітким або зрізаним маркуванням дозволено застосовувати для формування ремонтних колісних пар.

Значення шорсткості поверхні нових і старопридатних елементів колісних пар, після механічної обробки на верстатах, має відповідати нормативним.

Шорсткість поверхні елементів колісних пар треба перевіряти за допомогою спеціальних приладів або порівнянням із стандартними еталонами.

Запресування колеса на вісь дозволено виконувати як у системі вала, так і у системі отвору згідно з єдиною системою допусків і посадок.

Після ремонту із заміною елементів на торцях шийок осей колісних пар, визнаних придатними, треба наносити відповідні знаки та клейма.

Промивка колісних пар

Очистку та промивку колісних пар та їх елементів треба виконувати в мийних машинах камерного типу. Температура мийного розчину для промивки колісної пари має становити не нижче ніж 90 °С.

Заборонено виконувати промивку колісних пар зі встановленими на них буксовими вузлами, буксові вузли яких в подальшому не підлягають демонтажу.

Після промивки колісних пар, внутрішні і лабіринтові кільця, а за їх відсутності шийки і передпідматочинні частини осей протерти насухо бавовняною тканиною, оглянути і покрити рідкою оливою.

Заборонено виконувати примусове охолодження колісних пар з лабіринтовими і внутрішніми кільцями.

Вимірювання шийок осей, передпідматочинних частин проводять не раніше ніж через 12 годин після промивки колісних пар в мийних машинах та не раніше ніж через 2 години після відновлення профілю поверхні кочення коліс.

Різниця температур між деталями, інструментом та оточуючим середовищем має бути в межах 3 °С. Контрольні плитки та еталонні кільця для перевірки вимірювального інструменту зберігають в тому ж приміщенні, де виконують виміри.

Відновлення поверхні кочення колеса

Відновлення профілю поверхні кочення коліс виконують методом механічного оброблення обода колеса: обточуванням на колесо-токарних верстатах з використанням копіру або на верстатах з числовим програмним

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		22

керуванням за координатами, або шліфуванням на колесо-шліфувальних верстатах. Копір, який використовують для обточування, треба перевіряти шаблоном.

Перед встановленням на верстат колісної пари з буксовими вузлами, замість кришки оглядової треба встановити захисну кришку з отвором, для проходу центру пінолі верстата. Після виконання обробки, треба зняти захисну кришку.

Перед тим, як встановити колісні пари з буксовими вузлами, обладнаними підшипниками касетного типу з адаптерами, треба видалити спеціальну пробку, що призначена для захисту центру осі колісної пари. Після виконання обробки спеціальну пробку треба встановити на місце.

Під час обточування ободів коліс з відновлення профілю поверхні кочення виконують механічну обробку поверхні кочення, гребеня, фаски з зовнішньої сторони ободу, внутрішньої бокової поверхні ободу.

Під час шліфування ободів коліс з відновлення профілю виконують механічну обробку поверхні кочення, гребеня і фаски.

Обточування внутрішніх бокових поверхонь обода треба виконувати тільки в тих випадках, коли різниця відстаней між ними в одній колісній парі, виміряна в чотирьох точках, розташованих у двох взаємно-перпендикулярних площинах складає більше ніж 2,0 мм.

З метою збільшення строку служби старопридатних коліс дозволено залишати чорновини на таких обточених частинах:

- на гребені глибиною не більше ніж 2 мм, які розташовані на робочій поверхні від вершини гребеня в межах від 10 мм до 18 мм;
- на поверхні кочення глибиною до 0,5 мм;
- на внутрішній боковій поверхні обода глибиною не більше ніж 1,0 мм за умови, що відстань між внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс в місцях знаходження чорновин не перевищує допустимі межі.

Під час обточування поверхні кочення, фаску зовнішньої бокової поверхні обода колеса потрібно починати на відстані 124 мм від внутрішньої бокової поверхні обода та виконувати під кутом 45°.

Дозволено усувати круговий наплив металу на фаску (без тріщин, що йдуть углиб обода) без обточування усієї поверхні кочення коліс.

Після обточування коліс треба виконувати контроль правильності виконання профілю поверхні кочення за допомогою максимального шаблону, який потрібно щільно притискати до внутрішньої бічної поверхні обода і до поверхні кочення або гребеня. Величину відхилу робочої поверхні кочення і гребеня від номінальної форми (зазор) треба контролювати за допомогою щупів. Відхил профілю обода колеса від номінальної форми по висоті гребеня має бути не більше ніж 1,0 мм, а по поверхнях кочення, гребеня і внутрішньої бічної поверхні обода колеса – не більше ніж 0,5 мм.

Геометричні параметри колісних пар і коліс після їх обточування:

1. відстань між внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс 1438 – 1443 мм;
2. різниця відстаней між внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс, виміряна в чотирьох точках, які розташовані в двох взаємно-перпендикулярних площинах, не більше ніж – 2 мм;
3. різниця діаметрів по колу кочення коліс на одній осі, не більше ніж – 0,5 мм;
4. різниця відстаней між торцями передпідматочинної частини осі та внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс з однієї та іншої сторони колісної пари, не більше ніж – 3 мм;
5. відхил від співвісності кола кочення відносно поверхні шийки або підматочинної частини осі, не більше ніж – 0,5 мм;
6. овальність кола кочення коліс, не більше ніж – 0,5 мм;

7. товщина обода колеса, не менше ніж – 24 мм;
8. рівномірний прокат, не більше ніж - не допускається;
9. ширина обода колеса - 126 – 133 мм;
10. товщина гребеня:
 - для профілю поверхні кочення згідно з ГОСТ 9036 та ДШТ УЗ, з початковою товщиною гребеня 33 мм – 32,5 – 33 мм;
 - для профілю поверхні кочення з початковою товщиною гребеня 30,0 мм – 29,5-30 мм;
 - для профілю поверхні кочення ІТМ-73 з початковою товщиною гребеня 32,0 мм – 31,5-32 мм;
 - для профілю поверхні кочення ІТМ-73-01 з початковою товщиною гребеня 29,6 мм – 29-29,6 мм.

Після обточування профілю поверхні кочення на внутрішній частині диску колеса, у квадраті розміром 100 мм х 100 мм треба нанести індекс профілю білою масляною фарбою, шрифтом 5.

Зварювальні роботи та наплавлення

Вісь типу РУ1, РУ1Ш (рис .4.6.1).

При ремонті дозволено:

- відновлення зношених центрових отворів, деф.1;
- наплавлення різьбової частини осі РУ1, деф.3;

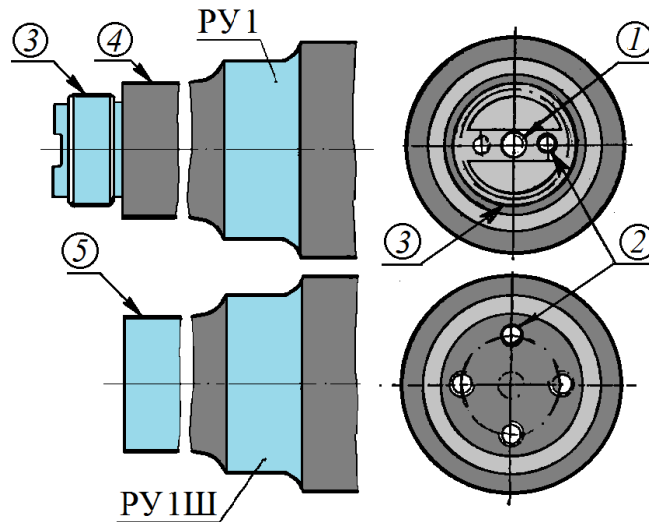


Рисунок 4.6.1 – Вісь

- відновлення розроблених різбових отворів для кріплення стопорних пла-
нок, деф.2;
- відновлення зношених шийок осі РУ1, деф.4, та РУ1Ш, деф.5, методом еле-
ктроімпульсної (електроерозійної) обробки.

При ремонті вагонів, дозволено автоматичне наплавлення зношеного гре-
беня, деф.1.

Забороняється виконувати ручне та механізоване з використанням зварюва-
льних напівавтоматів наплавлення гребенів коліс.

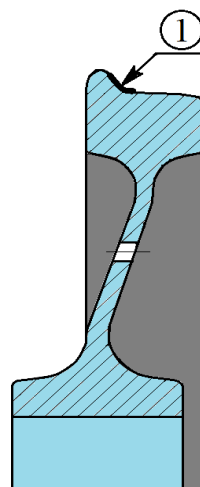


Рисунок 4.6.2 – Колесо суцільнокатане

Гайка (рис. 4.6.3)

При ремонті вагонів, дозволено відновлення зношеної різьби дефект 1.

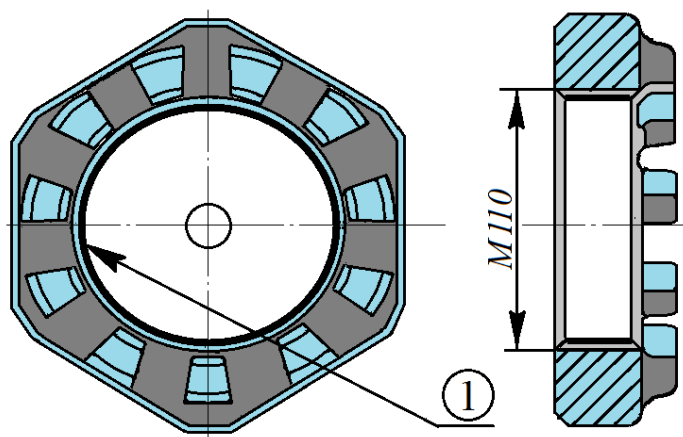


Рисунок 4.6.3 – Гайка

Вимоги до колісних пар та їх елементів під час випуску вагонів із ремонту

Під час випуску вагонів із усіх видів ремонту заборонено підкочувати під вантажні вагони або залишати під ними колісні пари:

- в разі наявності дефектів і несправностей, які не допускають слідування вагона в складі поїзда;
- в разі відсутності або невиразності знаків та клейм, які визначають дані щодо виготовлення осі, формування колісної пари, виконання її капітального, середнього або поточного ремонту.
- з різницею діаметрів коліс по колу кочення для візків вантажних вагонів:

1) у чотирьохвісних вагонах на двовісних візках моделі 18-100, з навантаженням від колісної пари на рейки не більше ніж 23,5 тс:

- в одному візку – більше ніж 20 мм;
- в двох візках – більше ніж 40 мм;

2) у восьмивісних вагонах:

- в одному двовісному візку – не більше ніж 10 мм;
- в одному чотиривісному візку – не більше ніж 20 мм;
- в двох чотиривісних візках – не більше ніж 40 мм.

3) у чотирьохвісних ізотермічних вагонах:

- в одному візку – більше ніж 10 мм;
- в двох візках – більше ніж 20 мм;

Фарбування колісних пар

Для фарбування колісних пар застосовують фарбу чорного кольору на оліфі або лак, або емаль.

Після капітального та середнього ремонту фарбуванню підлягають корпус букси, місце з'єднання лабіринтного кільця з передпідматочинною частиною осі, а також підматочинна частина осі між лабіринтним кільцем та колесом після виконання монтажу буксових вузлів; місця з'єднання маточини колеса з віссю з внутрішньої сторони колісної пари.

Фарбування середньої частини осі після капітального та середнього ремонту не виконується.

Висновки

В цьому розділі було розглянуто детальніше процес ремонту колісної пари. Які види ремонту бувають (поточний, середній, капітальний), в чому їх різниця, та в яких випадках виконується той чи інший ремонт, зі зміною елементів та ні.

Розібрано такі процеси як мийка колісної пари, відновлення поверхні кочення, зварювальні роботи, вимоги до колісних пар, та фарбування і маркування.

5. Пошкодження в експлуатації

Зноси, причини їх виникнення

а) Задири та ризики на підматочиній частині осі в поздовжньому напрямку утворюються через схоплювання металу при розпресовуванні коліс з осі або внаслідок механічних впливів при порушеннях транспортування та зберігання осі. Задири на підматочиній частині осі в окружному напрямку утворюються внаслідок схоплювання металу при повороті колеса на осі при порушенні пресового з'єднання колеса з віссю.

б) Взаємодія з поздовжніми гальмівними тягами вагона через недотримання вимог щодо утримання гальмівної важелеві передачі.

в) Взаємодія з поверхнево активними хімічними речовинами, водою та вологою.

г) Повороти внутрішніх кілець внаслідок втрати натягу посадки на шийку осі (неправильно підібраний натяг при монтажі внутрішніх кілець, розрив внутрішнього кільця, втрата натягу внаслідок заклинювання підшипника та його нагрівання.

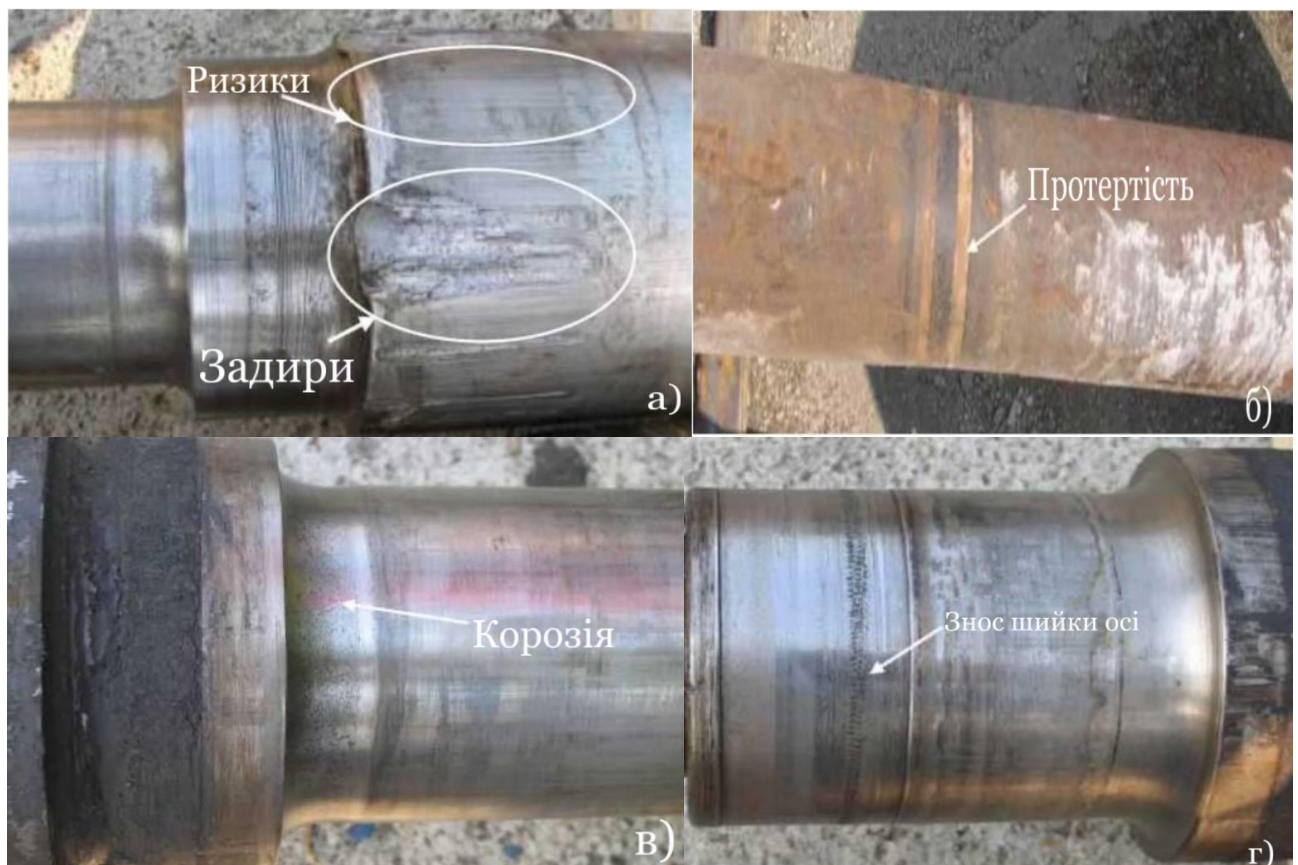


Рисунок 5.1 - Зноси осі

- а) Задири і ризики на підматочиних частях осі; б) Протертість на середній частині осі;
в) Корозійне пошкодження на шийках і галтелях осі; г) Знос шийки осі із-за проворота
внутрішнього кільця

2 Термомеханічні пошкодження

Зварювальні опіки, виникають через недотримання правил виконання зварювальних робіт. При зіткненні з електродом або оголеним проводом відбуваються місцеві структурні зміни металу осі внаслідок нагріву, що викликає появу тріщини.



Рисунок 5.2 - Зварювальні опіки

3 Механічні пошкодження які викликають деформацію і порушення збірки



Рисунок 5.3 – Механічні пошкодження

а) Вибієни; б) Пошкодження центрального отвору осі

в) Обрив головок болтів М20 торцевого кріплення підшипників на шийці осі, та зрив різьби

а) Механічне пошкодження внаслідок удару сторонніми предметами по осі в процесі ремонту колісної пари, її зберігання чи транспортування.

- б) Механічний вплив центрами шийнонакатних або колесотокарних верстатів.
- в) Дія горизонтальних сил, що викликають пластичну деформацію різьблення та обрив стрижня болта М20, порушення технології монтажу-демонтажу буксового вузла та наявність внутрішніх металургійних дефектів у болтах.

5.4 Вигин осі

Під дією горизонтальних сил, що викликають пластичну деформацію різьблення, порушення технології монтажу-демонтажу буксового вузла та наявність внутрішніх металургійних дефектів у різьбленні.

Вигин осі колісної пари, виникають через деформацію від механічних ушкоджень при сходах рухомого складу.



Рисунок 5.4 - Вигин осі колісної пари

Руйнування у вигляді зламу



Рисунок 5.5 - Руйнування у вигляді зламу:

- а) Злам осі через розвиток тріщини в шийці; б) Злам осі через розвиток тріщини в середній частині; в) Злам шийки осі через руйнування буксового вузла

а, б) Втома осі під впливом циклічних навантажень, наявність концентраторів напруг металургійного та експлуатаційного характеру.

в) Руйнування буксових підшипників і зсув букси, що призводять до заклинювання підшипників та їх нагрівання.

Порушення геометричних параметрів

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		33

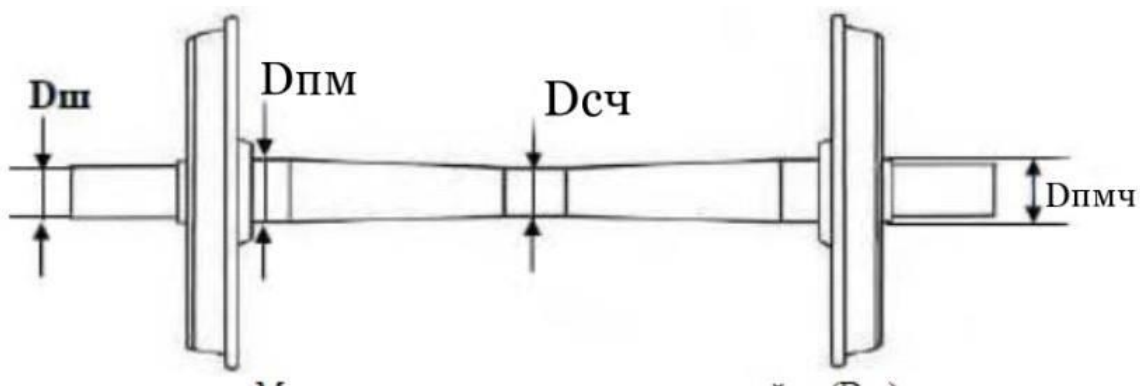


Рисунок 5.6 - Маломірність осі за діаметрами шийки (Dш), передпідматочиної (Dпмч), підматочини (Dпм) та середньої (Dсч) частин

Порушення виникають через неправильну механічну обробку осі колісної пари.

Тонкий гребінь



Рисунок 5.7 – Тонкий гребінь

Відбувається за рахунок рівномірного кругового зносу товщини гребеня до гранично допустимих значень.

Дефекти поверхні кочення



Рисунок 5.8 – Дефекти поверхні кочення

а) Повзун; б) Навар; в) Вищербини по світлих плямах, повзунах, наварах;

г) Вищербина від втоми; д) Вищербина по термічним тріщинам

а) Локальний знос колеса, що характеризується утворенням плоского місця на поверхні кочення глибиною більше допустимої.

б) Зміщення металу на поверхні ободу колеса, що характеризується утворенням зсувів металу U – образної форми та висотою більше допустимих значень.

в, г, д) Ділянки поверхні кочення, що викришилися більше допустимих розмірів або в разі наявності в них тріщин чи розшарувань, які йдуть в глиб металу.

Порушення геометричності колісної пари

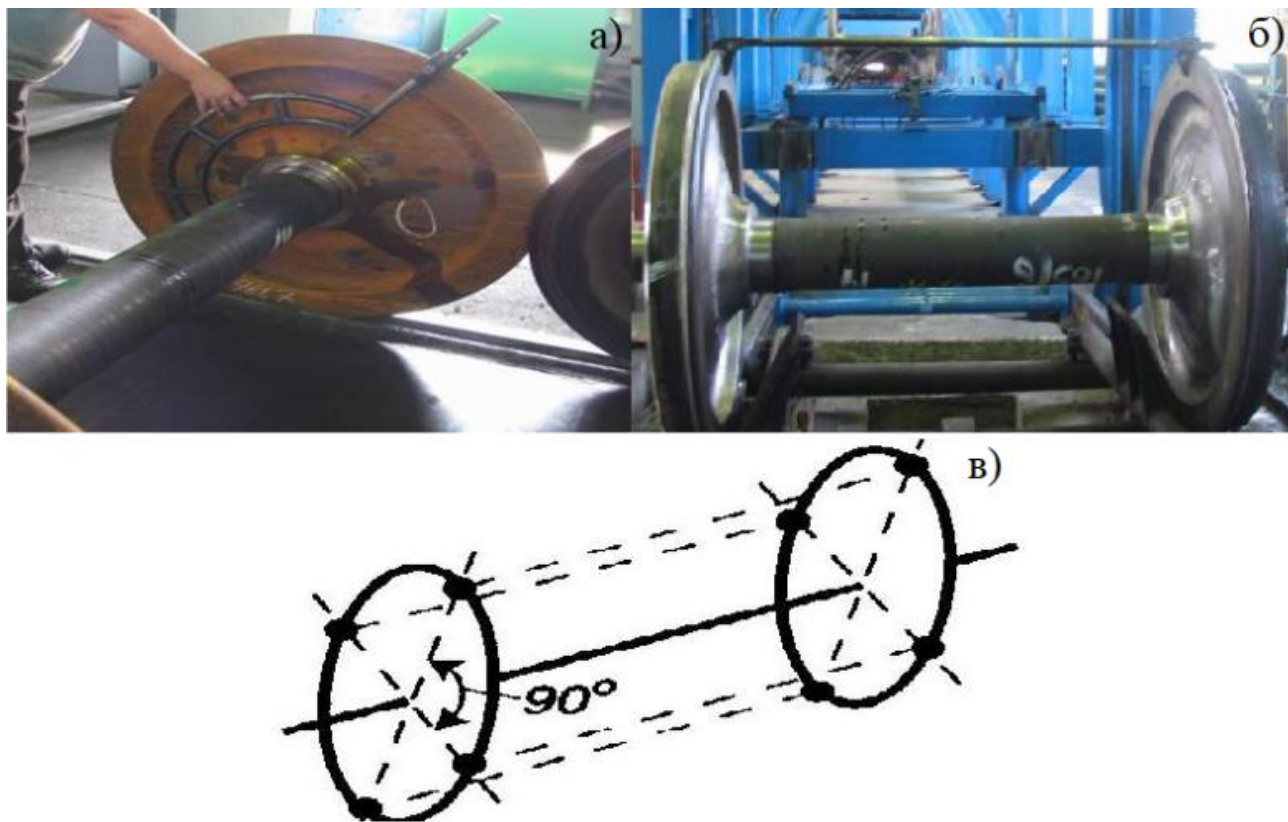


Рисунок 5.9 – Дефекти колісних пар

- а) Різниця діаметрів коліс у колісній парі більше допустимих розмірів;
- б) Відстань між внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс не відповідає допустимим значенням; в) Різниця відстаней між внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс більше допустимої
- а) Порушення геометрії коліс.
- б) Порушення розмірів внаслідок механічної обробки внутрішніх бокових поверхонь ободів коліс.
- в) Порушення геометрії колісної пари.

Висновки

Було розглянуто дефекти колісної пари різних типів зв'язаних з порушенням геометрії колеса, усталістю металу, корозії, тріщин і так далі. Та через що виникають ті чи інші дефекти.

6. Усунення дефектів

Вище були описані дефекти які виникають при експлуатації вагона, тепер давайте розберемо, як відбувається ремонт, тих чи інших дефектів.

Задири та ризики на підматочиній частині осі, спосіб виявлення при зовнішньому огляді при ремонті колісних пар зі зміною елементів. Спосіб усунення обточуванням з наступним наочуванням і шліфуванням за умови, що діаметр підматочиної частини осі при формуванні колісної пари буде не менше допустимого. При діаметрі підматочиній частини осі менш допустимого розміру вісь бракується.

Протертість на середній частині осі, спосіб виявлення при зовнішньому огляді, вимірювання кронциркулем та лінійкою. Спосіб усунення протертість усувають обточуванням і накаткою на верстаті з плавним переходом до необроблених місць за умови, якщо діаметр осі в протертому місці не менше допускається. При невиконанні цієї умови вісь бракують, колісна пара підлягає розформуванню.

Корозійне пошкодження на шийках і галтелях осі, спосіб виявлення зовнішній огляд. Спосіб усунення зачищенням шліфувальним папером з зернистістю 6 і менше з мінеральним маслом. Дозволяється використовувати осі після зачистки, якщо діаметри шийок та передпідматочиних частин не виходять за межі допустимих. Також дозволяється використовувати осі з залишковими корозійними плямами по площі, що не перевищує 30% поверхні, що зачищається.

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		37

Знос шийки осі із-за проворота внутрішнього кільця, спосіб виявлення зовнішній огляд, під час проведення огляду після зняття внутрішніх кілець. В експлуатації при перекосі букси, що визначається візуально або за допомогою щупа Басалаєва. Спосіб усунення не має, ось відразу бракується.

Зварних опіках, спосіб виявлення зовнішній огляд, спосіб усунення ось бракують, колісна пара підлягає розформуванню.

Механічні пошкодження

Вибойни, можна виявити при зовнішньому огляді та за допомогою вимірювання штангенциркулем або спеціальним мікрометром, спосіб усунення при перевищенні допустимих розмірів осі бракують, колісна пара підлягає розформуванню.

Обрив болтів М20 та пошкодження центрального отвору осі, спосіб виявлення зовнішній огляд, спосіб усунення при можливості стрижні болти М20 видаляються з осі, за неможливості видалення - вісь бракується; дозволяється усувати несправність заварюванням за спеціальною технологією з подальшим відновленням центрального отвору до номінальних розмірів.

Вигин осі колісної пари, спосіб виявлення зміна відстані між внутрішніми бічними поверхнями ободів коліс, виміряна в чотирьох точках, розташованих у двох взаємно перпендикулярних площинах або биття середньої частини осі, виміряне при обертанні колісної пари на верстаті. Спосіб усунення ось бракують, колісна пара підлягає розформуванню.

Злами, спосіб виявлення зовнішній огляд, спосіб усунення ось бракується, колісна пара підлягає розформуванню.

6.2 Пошкодження поверхні кочення

Тонкий гребінь, можна виявити візуальний контроль і виміри. Виміри треба виконувати абсолютним шаблоном на відстані 18 мм від вершини гребеня. В разі

наявності на вершині гребеня, в місці виконання виміру, гострокінцевого накату, його треба видаляти механічним способом (напилок, абразивне каміння тощо) для забезпечення установки опори абсолютного шаблону на вершину гребеня. Спосіб усунення, виконати відновлення профілю поверхні кочення колеса.

Повзун, Візуальний контроль і виміри. Виміри глибини повзуна треба виконувати абсолютним шаблоном. Глибину повзуна визначати як різницю вимірів прокату в двох площинах – поруч з повзуном і на повзуні. Якщо повзун зміщений від кола кочення, движок абсолютного шаблону треба зміщувати до суміщення його з повзуном. Спосіб усунення, якщо глибина повзуна більше граничного значення, виконати відновлення профілю поверхні кочення колеса.

Навар, виявляють при візуальному контролі і виміру. Висоту навару треба вимірювати абсолютним шаблоном. Висоту навару треба визначати як різниця вимірів прокату у двох площинах – поруч з наваром і на наварі. Якщо навар зміщений від кола кочення, движок абсолютного шаблону треба зміщувати до суміщення його з наваром. Спосіб усунення, виконати відновлення профілю поверхні кочення колеса.

Вищербина, виявляють при візуальному контролі і виміру. Глибину вищербини вимірюють абсолютним шаблоном. Глибину вищербини треба визначати як різницю вимірів прокату у двох площинах – поруч з вищербиною і на вищербині. Якщо вищербина зміщена від кола кочення, движок абсолютного шаблону треба зміщувати до суміщення його з вищербиною. Довжину вищербини треба вимірювати лінійкою вздовж поверхні кочення колеса. Спосіб усунення, виконати відновлення профілю поверхні кочення колеса.

Пошкодження колісних пар

Різниця діаметрів коліс у колісній парі більше допустимих розмірів спосіб виявлення виміри. Виміри діаметрів коліс колісної пари. Обчислити різницю вимірів та порівняти її з допустимими значеннями. Спосіб усунення, в разі

перевищення допустимих значень, виконати відновлення профілю поверхні кочення коліс.

Відстань між внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс не відповідає допустимим значенням спосіб виявлення, виміряти відстань між боковими поверхнями ободів коліс у вільному від навантаження колісних пар у чотирьох точках, що розташовані у двох взаємно-перпендикулярних площинах. Спосіб усунення, якщо відстань між внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс менше ніж допустима, треба виконувати обточку внутрішніх бокових поверхонь ободів коліс. Якщо відстань між внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс більше ніж допустима, колісну пару розформувати.

Різниця відстаней між внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс більше допустимої спосіб виявлення, Виміряти відстань між внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс у вільному від навантаження колісних пар у чотирьох точках, що розташовані у двох взаємно-перпендикулярних площинах. Різницю вимірювань порівняти з допустимими значеннями. Спосіб усунення У разі перевищення допустимих значень, треба виконати обточку внутрішніх бокових поверхонь ободів коліс. У разі наявності хоча б в одній із площин вимірювання відстаней між внутрішніми боковими поверхнями ободів коліс більше ніж допустиме значення, колісну пару треба розформувати. В разі деформації осі або колеса, колісну пару бракують

Допустимі розміри колісних пар та їх елементів при випуску вагонів з усіх видів ремонту (табл. 1).

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 1 - Допустимі розміри колісних пар та їх елементів

№ п.п.	Вимірювані параметри	Вид ремонту вагона		
		Капітальний	Деповський	Поточний відчипний
		Значення в, мм		
	Колісна пара			
	Відстань між внутрішніми бічними поверхнями ободів коліс	1439...1442	1438...1443	1438...1443
	Різниця відстаней між внутрішніми бічними поверхнями ободів коліс, виміряних у чотирьох точках, розташованих у двох взаємноперпендикулярних площинах, не більше			
	Різниця відстаней між торцями передпідматочиної частини осі та внутрішніми бічними поверхнями ободів коліс з одного та іншого боку колісної пари, не більше			не контролюється
	Різниця діаметрів коліс по колу катання в одній колісній парі, не більше			
	Відхилення від співвісності кола катання колеса щодо поверхні шийки або підматочиної частини осі, не більше			
	Колеса			
	Товщина диска колеса обода, не менше			
	Овальність колеса по колу катання, не більше			

Продовження таблиці 1

	Товщина обода колеса, не менше: - для вагонів із встановленим міжремонтним нормативом 110,0 тис. км (або 1 та 2 роки)			
	- для вагонів із встановленим міжремонтним нормативом 160,0 та 210,0 тис. км (або 2 та 3 роки)			
	Товщина гребеня колеса	30,0...33,0	30,0...33,0	26,0...33,0
	Рівномірний прокат, не більше:			
	Нерівномірний прокат коліс, не більше: - колісних пар, що підкочуються під вагон - колісних пар, що не викочуються з-під вагона			
	Кільцеві вироби шириною не більше 10,0 мм і глибиною не більше			
	Навар на поверхні катання колеса заввишки, не більше	не допускається	не допускається	
	Повзун на поверхні катання колеса глибиною, не більше	не допускається	не допускається	
	Вищірбини на поверхні катання колеса без тріщин, що йдуть углиб металу довжиною не більше 15,0 мм або глибиною, не більше			
	Ось			
	Вибойни, вм'ятини та протертості на середній частині осі, не більше	не допускається	не допускається	

Також в таблиці 2 розберемо найменш допустимі діаметри осі колісної пари, що допускаються при випуску вагонів з усіх видів ремонту.

Таблиця 2 - Допустимі діаметри осі

№ п.п.	Маса вагона, брутто тонн	Навантаження від осі на рейки кН (тс)	Діаметри частин осі РУ1 в мм			
			шийка	Предпід-маточина	Під-маточина	Середня
	чотиривісного					
	99,5...100,0		150 ^{+0,045}	185 ^{+0,066}		
	91,0...94,0	223,1...228,1 (22,75...23,50)	130 ^{+0,005}	164 ^{+0,020}		
	86,0...90,0	210,9...220,7 (21,5...22,5)	130 ^{+0,005}	164 ^{+0,020}		

Висновки

В цьому розділі було розглянуто то, як можна запобігти дефектам, усунути та за допомогою якого обладнання. Виявити дефекти можна різними способами візуальним контролем, виміром, штангенциркуль, мікрометр.

Та допустимі діаметри колісних пар, колес та осей, при різних видах ремонту (капітальний, деповський, поточний (відчіпний)).

7. Аналіз пошкоджень

Колесо

Розглянемо більш детально, саме статистику даних по дефектам коліс. Для прикладу будемо використовувати вибірку з журналу "Вагонный парк" 2014 року випуска. Там було розглянуто 3110 колісних пар і було отримано наступні дані (дивись діаграму 7.1).

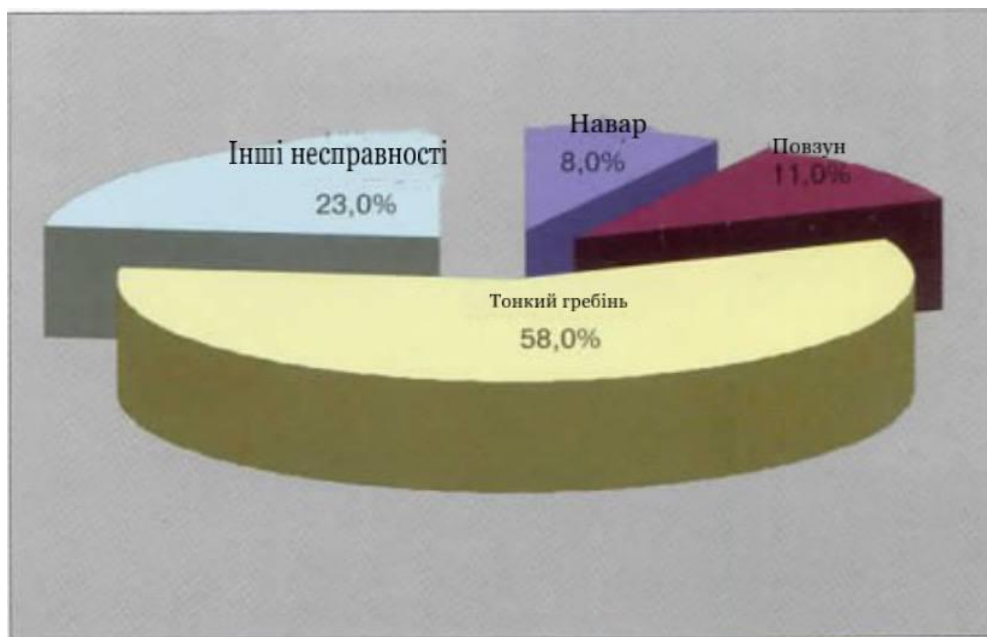
Основні несправності коліс представлені на діаграмі (рис. 7.1), яка свідчить про те, що найбільший відсоток несправностей коліс зіставляють тонкий гребінь повзун - 11,0 %, навар - 8,0 % та інші несправності - 23,0 %.

Аналіз отриманих даних

При коченні коліс по рейках вони відчувають складні види навантаження: контактні та ударні навантаження, тертя від зіткнення з рейками та гальмівними

колодками. Торкаючись рейки малою поверхнею, колесо передає йому значні статичні та динамічні навантаження. У результаті цього в зонах дотику коліс з рейками виникають великі контактні напруги.

У процесі гальмування між колесами та колодками створюються великі сили тертя, що викликають нагрівання обода, що сприяє утворенню в ньому низки дефектів. Удари коліс на стиках рейок можуть викликати появу тріщин в обід.



Діаграма 7.1 – Несправності коліс

Несправності колісних пар та причини їх появи

Вищербини - утворюються на поверхні катання коліс через втому поверхневих шарів металу, під дією контактних навантажень, що багаторазово повторюються, або з-за термотріщин, що виникають внаслідок нагрівання коліс гальмівними колодками.

Тонкий гребінь - відбувається в кривих ділянках колії та при неправильній роботі важільного передачі.

Прокат - виникає внаслідок природного зношування колеса. Нерівномірний прокат виникає в результаті розвитку поверхневих дефектів та неоднорідності колеса металу.

Повзун - утворюється при заклинюванні колісної пари та русі її юзом, а також плоского місця на поверхні кочення глибиною більше допустимої.

Вісь

Отримавши інформацію зі Стрийського ВРЗ, а саме акт “на вилучення осей колісних пар вантажних вагонів із інвентарю в кількості 444 одиниць”.

Можемо виконати аналіз отриманих даних для цього дивись таблицю 3.

Таблиця 3 – Несправності осей колісних пар

Назва дефекту	РУ1	РУ1Ш
Маломірність осі за діаметром підматочиної частини		
Маломірність осі за діаметром передпідматочиної частини		
Тріщина циліндричної поверхні шийки		
Маломірність осі за діаметром шийки		
Тріщина циліндричної поверхні передпідматочиної частини		
П. 11.6.7 згідно інструкції СТП 04-001:2015		
Зварні опіки		
Тріщина в галтелі шийки		

Продовження таблиці 3

Задир на передпідматочиній частини		
Телеграма FOB		

Аналіз отриманих даних

Вісь колісної пари працює під впливом великих статистичних та динамічних навантажень і піддається знакозмінним напруженням вигину.

Крім того, вона відчуває додаткову напругу стиснення в місцях пресових з'єднань з колесами і сприймає удари від рейок за наявності дефектів на поверхні катання коліс і на стиках.

На працездатність осі впливають різні технологічні порушення при її виготовленні та обробці. Поєднання низки цих чинників сприяє виникненню в осі місцевих перенапруг, які разом із втомними явищами призводять до утворення тріщин.

При досягненні встановлених величин зношування або появи пошкоджень, що загрожують безпеці руху, колісні пари вилучають з експлуатації для ремонту або виключають із інвентарю.

Несправності осей та причини їх появи

Маломірність осі за діаметрами шийки, передпідматочинної, підматочинної - виникають внаслідок зменшення геометричних розмірів частин осі через механічну обробку.

Тріщини в галтелях шийок - порушення суцільності металу у вигляді тріщин від втоми.

Зварні опіки - термомеханічне пошкодження у вигляді слідів торкання електродом або оголеним проводом.

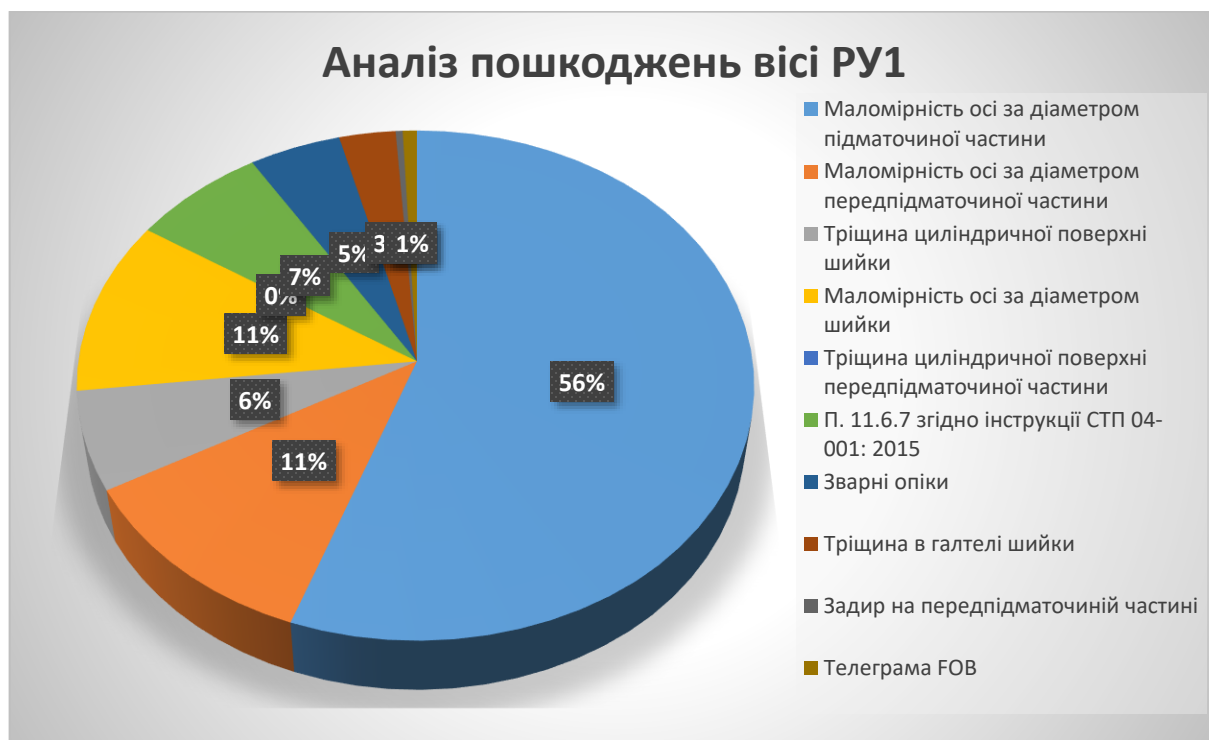
Задир на передпідматочиній частині - поперечні і повздовжні зноси характеризуються місцевими незначними заглибленнями на поверхні шийок або передпідматочинними частинами осі.

Тріщина циліндричної поверхні шийки - порушення суцільності металу у вигляді тріщин від втоми.

Маломірність осі за діаметрами передпідматочинної , підматочинної частини виникають - через механічну обробку та усталість металу.

П. 11.6.7 згідно інструкції СТП 04-001:2015 - старопридатні осі з відсутніми або нечіткими знаками та клеймами щодо їх виготовлення.

Телеграма FOB – підприємство у якого забрали ліцензію (Румунія).



Діаграма 7.2 – Діаграма дефектів вісі РУ1



Діаграма 7.3 – Діаграма дефектів вісі РУ1Ш

Висновки

Було проаналізовано отриманні дані з різних джерел з Стрийського ВРЗ по осям (загальна кількість 444 колісної пари), та з журналу "Вагонний парк" 3110 по колесам, та створено статистику пошкоджень, які виникають в процесі експлуатації колісної пари.

Згідно цього аналізу то найбільш поширені дефекти, які відбуваються на осях; маломірність осі за діаметром підматочиної частини (57 %), маломірність осі за діаметром передпідматочиної частини (11 %), та маломірність осі за діаметром шийки (10 %). Дивись діаграми 7.2, 7.3 та додаток Г.

Частіше всього зустрічаються дефекти по колесам, а саме; тонкий гребінь (79 %), вищербини (13 %), нерівномірний прокат (8 %). Дивись діаграми 7.1 та додаток Г.

8. Прес для запресування та розпресування колісних пар ПА6738

Прес моделі ПА6738 є горизонтальною конструкцією, що складається з нерухомих лівої і правої стійок, з'єднаних між собою двома горизонтальними траверсами. У ліву нерухому стійку вмонтовано робочий циліндр преса. Між стійками розташований рухомий упор, який за допомогою клинів жорстко фіксується на відстані від плунжера (поршня) в залежності від довжини деталі. Переміщення рухомого упору здійснюється за допомогою електродвигуна через черв'ячну та зубчасту передачі. Рухливий упор, передня стійка, горизонтальні траверси та клини-стопори утворюють закінчену систему запресування. Дивись рисунок 8.



Рисунок 8 - Прес гідравлічний горизонтальний насадковий ПА6738

Прес гідравлічний для розпресування колісних пар є одним із найпоширеніших пристроїв, що використовуються у залізничному господарстві. Цей пристрій має відносно просту, але надійну конструкцію та чудово витримують тривалу експлуатацію. Гідравлічний прес призначений для роботи із

залізничними машинами, трамваями, метро та з гірничодобувним та металургійним транспортом. Його використовують для запресування та розпресування втулок, шестерні, підшипників, шківів у ротори електромашин, а також для виконання інших аналогічних робіт.

Режими роботи преса для запресування колісних пар:

- налагоджувальний,
- ручний,
- напівавтоматичному режимах.

При налагоджувальному режимі налаштовується контрольно-регулююча електро- та гідروапаратура.

У ручному режимі проводяться запресувальні та розпресувальні роботи з візуальним контролем довжини та зусилля пресування.

Напівавтоматичний режим дозволяє виконувати роботи з автоматичним скиданням тиску та поверненням плунжера у вихідне положення при досягненні заданих зусиль або довжини запресування.

Завдяки наявності рухомої траверси прес ПА6738 може застосовуватися для проведення розпресування деталей широкого діапазону довжин без проведення складних процедур переналагодження обладнання та без використання спеціального оснащення.

Механізм підтримки призначений для вивіряння та утримання заготівлі в області запресування (випресування). Виходячи з розмірів обраної заготовки, потрібно відрегулювати положення скоб шляхом повороту гвинта. Механізм складається з двох кареток, регулювальних гвинтів та скоб. Каретки механізму підтримки можуть розташовуватись як спереду, так і ззаду рухомої траверси. На скоби є можливість встановлення надставки. Довжина надставки вибирається з конструктивних міркувань. Відстань між скобами регулюється вручну.

Механізм завантаження служить для підйому виробу, встановлення його по осі преса та підтримування під час пресування, а також для виведення з робочої зони після запресування або розпресування. Механізм завантаження складається з двох електроталей, розташованих на двотавровій балці, встановлений на візку. Електроталі можуть працювати як спільно, і незалежно друг від друга.

У базову комплектацію ПА6738 входить:

1. прес у зборі;
2. гідроагрегат;
3. електрична шафа керування;
4. пульт керування;
5. підкрановий шлях;
6. електротельфери;
7. паспорт та посібник з експлуатації.

Додаткове обладнання ПА6738:

1. Пристрій записує діаграму Відстань-Тиск.

Прес для запресування колісних пар П6738 (ПА6738) раніше проводився на Одеському заводі "Пресмаш", який на сьогоднішній день зупинив виробництво спеціальних гідравлічних пресів, що має наступні технічні характеристики (таблиця 4).

Таблиця 4 – Технічні характеристики гідравлічного пресу П6738 (ПА6738)

Технічні характеристики	Значення
Номінальне зусилля преса, кН (тон)	
Основний механізм	гідроциліндр
Номінальний тиск у гідросистемі преса, МПа	
Хід повзуна, мм	
Швидкість руху штока (швидкість запресування), мм/с	
Швидкість холостого ходу, мм/с	

Продовження таблиці 4

Максимальна довжина осі, мм	
Максимальний діаметр катання колеса, мм	
Тип олії	Гідравлічна з індексом в'язкості 38
Сумарна потужність приводу, не більше, кВт	
Напруга/ частота, В/Гц	
Приблизний час запресування однієї колісної пари з урахуванням підготовчо-заклучних операцій у одиничному виробництві, хв	
Приблизний час розпресування однієї колісної пари з урахуванням підготовчо-заклучних операцій при серійному виробництві, хв	

Розрахунок діаметру гідроциліндра преса

Діаметр гідроциліндра визначаємо за формулою;

$$D_{ц} = \sqrt{4 \cdot P \cdot \pi \cdot \rho \cdot \eta_{ц}} \quad (8.1)$$

Де P - зусилля, що розвивається пресом, $P = 642.421$ тони = 642421 кг;

ρ - тиск робочої рідини, що розвивається плунжерним насосом

0 МПа=323...714 кгс/см²;

$\eta_{ц}$ – механічний к.к.д. гідроциліндра, $\eta_{ц} = 0.8 - 0.9$.

Діаметр гідроциліндра заокруглюється до цифри 0 або 5.

$$D_{ц} = \sqrt{\frac{4 \cdot 642421}{3.14 \cdot 323 \cdot 0.9}} = \sqrt{2815,17} = 53,05 \approx 53 \text{ см}$$

$$D_{ц} = \sqrt{\frac{4 \cdot 642421}{3.14 \cdot 714 \cdot 0.9}} = \sqrt{1273,53} = 35,69 \approx 36 \text{ см}$$

Вибираємо діаметр гідроциліндра 400 см.

Висновки

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		52

В цьому розділі було розглянуте обладнання яке використовується для запресовки та розпресовки колісної пари. Гідравлічний перс ПА6738 має просту але надійну конструкцію ліву, праву стійку які з'єднані між собою двома горизонтальними траверсами. Також він має три режими роботи налагоджувальний, ручний, напівавтоматичний та описані особливості кожного режиму. Та виконаний розрахунок діаметра гідроциліндра преса.

9. Охорона праці

Транспортування колісних пар на виробничий дільниці, а також розвантаження та навантаження на платформи потрібно здійснювати справними приладами. Працівники, які здійснюють ці роботи, повинні вміти користуватися стропами, канатами, цепами, траверсами, кліщами та мати посвідчення на право виконувати стропильні роботи. Чалочні пристосування необхідно оглядати щоденно, а в установлений термін їх повинні перевіряти та випробувати працівники, що відповідають за справність пристосування. Забороняється знаходитись під колісними парами, які піднімають, та переміщувати їх між людьми та обладнанням.

Перекичувати колісні пари по рейковій колії можна поштовхами від себе. Працівники, які виконують миття колісних пар, повинні користуватися фартухами та рукавицями, а при розчиненні каустичної соди – запобіжними окулярами. Для нейтралізації луку, в разі несподіваного його попадання на відкриті ділянки тіла використовують розчин сірчанокислої амонії. Перед початком роботи мийної машини включають вентиляцію. При встановленні колісних пар та їх елементів на металорізні станки не потрібно звільняти вантажопідйомний пристрій до повного закріплення виробу, що оброблений на станкі.

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		53

Необхідно слідкувати за тим, щоб всі частини верстата, що обертаються, були закриті огороженнями. Розпочинати роботу на станції дозволяється тільки за його справності, а також при закріпленні деталі, яка обробляється, та ріжучого інструменту. Робочий одяг повинен бути таким, щоб рухомі частини станка не могли його захопити. Під ногами повинні бути справні дерев'яні ґрати. Для запобігання порізів рук під час прибирання стружки потрібно користуватись гачками, а руки захищати брезентовими рукавицями. Магніти та ультразвукові дефектоскопи повинні мати надійне захисне заземлення.

Для цього їх приєднують до колу живлення трижильним проводом із заземленою жилою. Не допускається робота з дефектоскопами, в яких розбиті корпуси чи пошкоджено ізоляцію котушок і з'єднувальних дротів. Забороняється використовувати в дефектоскопах прилади для зменшення напруги реостата та автотрансформатора. Дефектоскопісти повинні застосовувати гумові діелектричні рукавиці, калоші, ковдра, інструмент, що має ізольовані держак. У колісній ділянці є первинні засоби пожежогасіння: вогнегасник ОХВП-ІО – 1 шт. і ящик з піском – 1 шт. Ділянка обладнана пожежною сигналізацією відповідно

Д
О

Для попередження виникнення пожежі необхідно:

Ч
И
Н
Н
И
Х

- підтримувати чистоту в ділянці та не допускати його захащування обтиральними матеріалами;
- утримувати у справному стані вогнегасники, ящики з піском, гідранти зі шлангами та електрообладнання;
- не допускати паління у місцях, які не передбачені для цього;
- дотримуватись правил пожежної безпеки під час опалення.

Н

О
Р

М

Дільниця з ремонту колісних пар повинна мати загальну індивідуальну вентиляцію з витяжками на позиціях миття, зварювання колесо-токарних верстатів та фарбування. Система каналізації в колісній дільниці передбачає пристрої ізольованих каналізаційних відводів, виконаних з керамічних труб, з виходом їх у відстійник, що має фільтри та прилади для нейтралізації шкідливих домішок та уловлювання мастил. Система очищення стічної води дозволяє повторно використовувати очищену воду для миття колісних пар.

Висновки

Охорона праці є невід'ємною частиною ремонтних робіт з колісних пар. Дотримання норм та правил охорони праці має прямий вплив на безпеку та здоров'я працівників, а також на ефективність та якість ремонтних робіт.

При ремонті колісної пари необхідно забезпечити безпечні умови праці, включаючи правильне використання інструментів та обладнання, забезпечення електробезпеки, застосування індивідуальних засобів захисту та дотримання правил пожежної безпеки.

Працівники, зайняті в ремонті колісних пар, повинні бути навчені та обізнані про правила охорони праці, процедури екстреної евакуації та застосування спеціальних засобів захисту. Регулярні тренування та інструктажі допоможуть підтримувати високий рівень обізнаності та підготовленості до надзвичайних ситуацій.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

У дипломному проекті було проведено аналіз пошкоджень колісних пар вагонів у процесі експлуатації. На основі отриманих даних було виділено основні типи ушкоджень, саме по осям згідно розглянутої статистики дивись пункт 7, такі дефекти як: маломірність осі за діаметром на підматочині та передпідматочиній частині, маломірність осі за діаметром шийки, осі с нечіткими знаками так клеймами, по колесам найбільш поширені дефекти є: тонкий гребінь, вищербини, повзун, навар.

Причини пошкоджень, які виникають на осях, найбільш частіше через; не правильно виконаний ремонт, а саме не правильну механічну обробку, усталість металу та корозійні пошкодження, внаслідок чого метал втрачає свої властивості. По колесам, то в них найчастіше виникають через; (втому поверхневих металів колеса, або природньої втоми, не правильну роботу важільної передачі, чи при проходження кривих, нагрівання коліс гальмівними колодками).

Поширеність цих дефектів можна переглянути у пункті 7 і додаток Г, де було детальніше с цим ознайомлено. Коротше кажучи, то частіше всього зустрічаються такі дефекти, по осям вибірка 444 колісної пари; (маломірність осі за діаметром на підматочиній частині (57 %), маломірність осі за діаметром на передпідматочиній частині (11 %), маломірність осі за діаметром шийки (10 %), осі с нечіткими знаками так клеймами зустрічаються близько (8 %) і так далі. У колес з вибірка 3110 колісних пар, відсоткові данні наступні; (вищербини (13 %), тонкий гребінь (79 %), нерівномірний прокат (8 %), повзун (0 %).

Це дозволило визначити основні проблемні зони та фактори, що впливають на довговічність та надійність колісних пар, що є важливою інформацією для розробки ефективних методів ремонту та запобігання повторним ушкодженням.

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		56

Про аналізувавши отриманні дані можемо зробити висновки, як можна запобігти розвитку цих дефектів, та як зробити їх строк служби більшим і надійнішими. Розглянемо деякі варіанти.

Вибір правильних матеріалів для колісних пар є ключовим фактором. Використання високоміцних та зносостійких матеріалів, таких як сплави сталі, дозволяє покращити характеристики колісних пар та продовжити їх термін служби.

Регулярне та своєчасне технічне обслуговування колісних пар є важливим аспектом забезпечення їхньої довговічності та надійності. Це включає регулярну перевірку стану колісних пар, виявлення і виправлення дефектів, мастило і регулювання компонентів.

Застосування систем моніторингу та діагностики допомагає оперативно виявляти пошкодження та дефекти колісних пар, що дозволяє своєчасно вживати заходів щодо їх ремонту або заміни. Це включає використання методів неруйнівного контролю, таких як ультразвуковий та магнітний контроль, а також аналіз даних про роботу колісних пар у реальному часі.

На мою думку ці варіанти можуть покращити довговічність колісних пар, що призведе до зниження витрат на ремонт та підвищення ефективності експлуатації залізничного рухомого складу.

Література

1. ДСТУ 7530:2014. Візки двовісні вантажних вагонів магістральних залізниць колії 1520 мм. Загальні технічні умови. [Діє від 01.02.2015.] Київ : Мінекономрозвитку України, 2015.
2. ДСТУ UIC 510-1:2004. Магістральні вагони. Ходова частина вантажних вагонів. Типи та розміри (UIC 510-1:1978, IDT).[Чинний: від 2006-01- Київ : Держстандарт України, 2008. 33 с.
3. ДСТУ ГОСТ 12.0.230:2008. Система управління охороною праці. Загальні вимоги (ГОСТ 12.0.230-2007, IDT). [Чинний від 2008-10-01.] Київ : Держстандарт України, 2008. 23 с.
4. ЦВ-0118. Інструкція з неруйнівного контролю деталей та вузлів вагонів магнітопорошковим, вихрострумовим та ферозондовим методами та з випробування на розтягання.
5. ДСТУ ГОСТ 31334:2009 Осі для рухомого складу залізниць колії 1520 мм. Технічні умови (ГОСТ 31334-2007,IDT). [Чинний від 2009-07-01] Київ; Держспоживстандарту України від 13 лютого 2009 р.
6. СТП-04-001:2015. Колісні пари вантажних вагонів. Правила технічного обслуговування, ремонту та формування. [діє від 2015] Київ: Державна Адміністрація Залізничного Транспорту України, 2015. 138 с.
7. ЦВ-ЦЛ-0062. Київ : ВД Мануфактура, 2006. Інструкція з огляду, обстеження, ремонту та формування колісних пар. 105 с.
8. ДСТУ ГОСТ 4835:2008. Колісні пари вагонів магістральних залізниць колії 1520 мм. Технічні умови (ГОСТ 4835-2006, IDT) [Чинний від 2008-10-01.] Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 14 с.
9. Классификатор неисправностей вагонных колёсных пар и их элементов 100 с.

дата звернення 20.05.23).

К

О

ДСТУ 8302:2015 Загальні положення та правила складання, бібліографічного посилання [Чинний від 25 червня 2015], 20 с.

Богданов А. Ф., В. Г. Чурсин В. Г. Эксплуатация и ремонт колёсных пар вагонов. Москва : Транспорт, 1985. 269 с.

Класифікація несправностей вагонних колісних пар та їх елементів: затв. наказом Укрзалізниці № 095-Ц [від 15.03.2006 р.] Київ : Укрзалізниця, п

Богданов А. Ф., Иванов И. А. Восстановление профиля поверхности катания колёсных пар: учеб. пособие. СПб.: ПГУПС, 2000. 11 с.

Международный информационный научно-технический журнал “Вагонный парк”, Вип. 11(92). 2014. С. 8-13.

Мямлин В. В. Анализ трудоёмкостей отдельных видов работ при деповавском ремонте полувагонов. *Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна*. Дніпропетровськ, 2012. Вип. 40. С. 28-33.

Мямлин В. В. Ретроспективный анализ методов организации ремонта грузовых вагонов в депо и пути их дальнейшего развития. *Вісник Дніпропетр. нац. ун-ту залізн. трансп. ім. акад. В. Лазаряна*. Дніпропетровськ, 2010. Вип. 34. С. 51-60.

Мямлин В. В. Теоретические основы совершенствования технологии ремонта вагонов. *Подвижной состав XXI века : идеи, требования, проекты: тезисы докладов VIII Международной науч.-техн. конф.* (Санкт-Петербург, 03.07–07.07.2013). СПб.: ПГУПС, 2013. С. 205-207.

Мямлін В. В., Мямлін С. В., Кебал Ю. В. Удосконалення технології ре-р

о

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		59

монтажу вантажних вагонів. *Проблеми та перспективи розвитку транспортних систем в умовах реформування залізничного транспорту: управління, економіка і технології: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції. Сер. «Техніка, технологія».* Київ : ДЕТУТ, 2011. С 107-108.

Мямлин В. В. Теоретические основы создания гибких поточных производств для ремонта подвижного состава: Монография. Днепропетровск, Изд-во ЧФ «Стандарт-Сервис», 2014. 380 с.

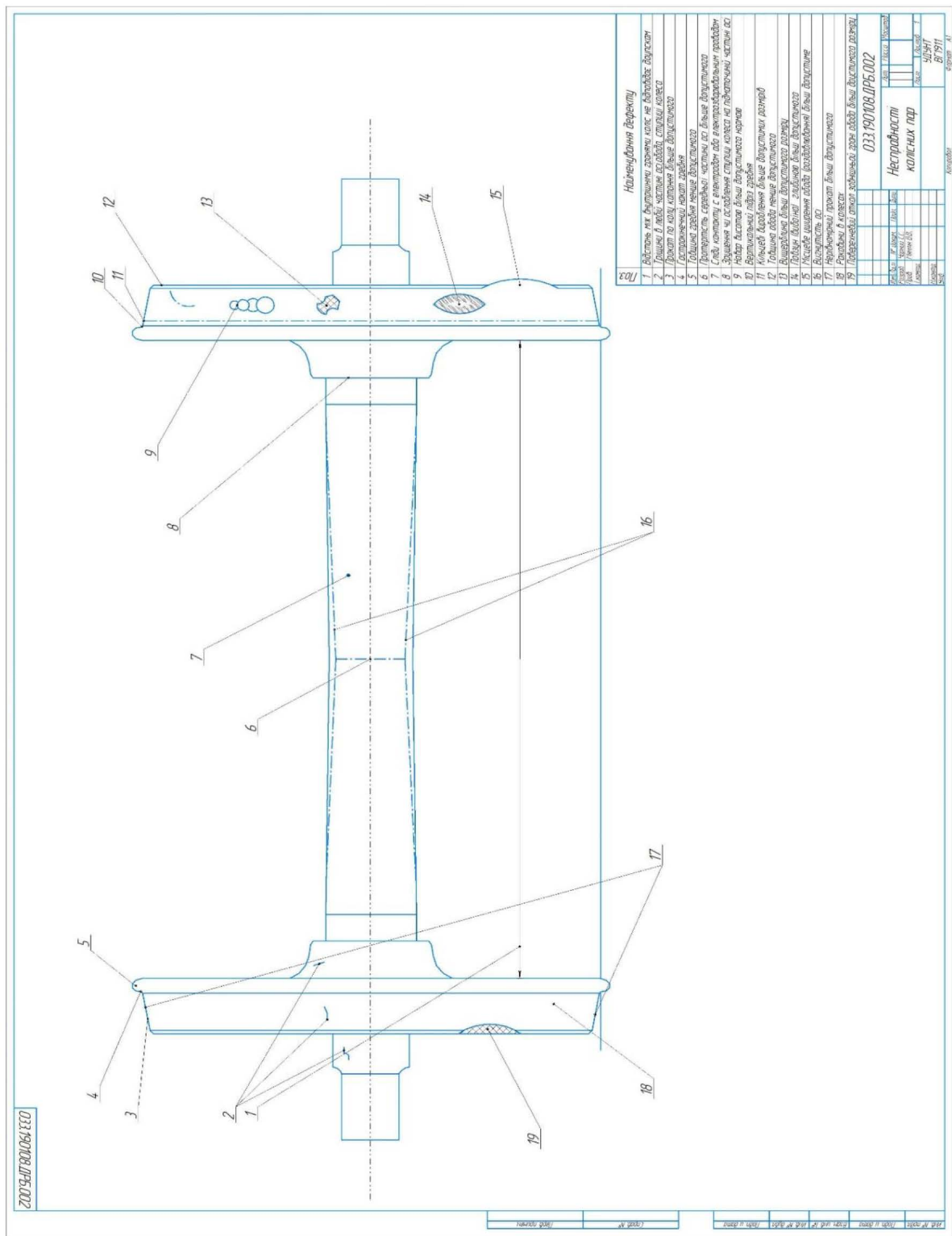
Насибуллин Ф. Ф. Совершенствование обслуживания и ремонта грузовых вагонов. Ж.-д. трансп. 2004. № 4. С. 63.

Шамагін В. О., Ареф'єв М. Ф., Пасько В. Н. та ін. Технологія ремонту рухомого складу. Ч.1 : Навч. посіб. Київ : Видавництво "Дельта", 2008. 479 с.

ДОДАТОК А

Креслення колісної пари с дефектами

					033.190108.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		60



ДОДАТОК Б

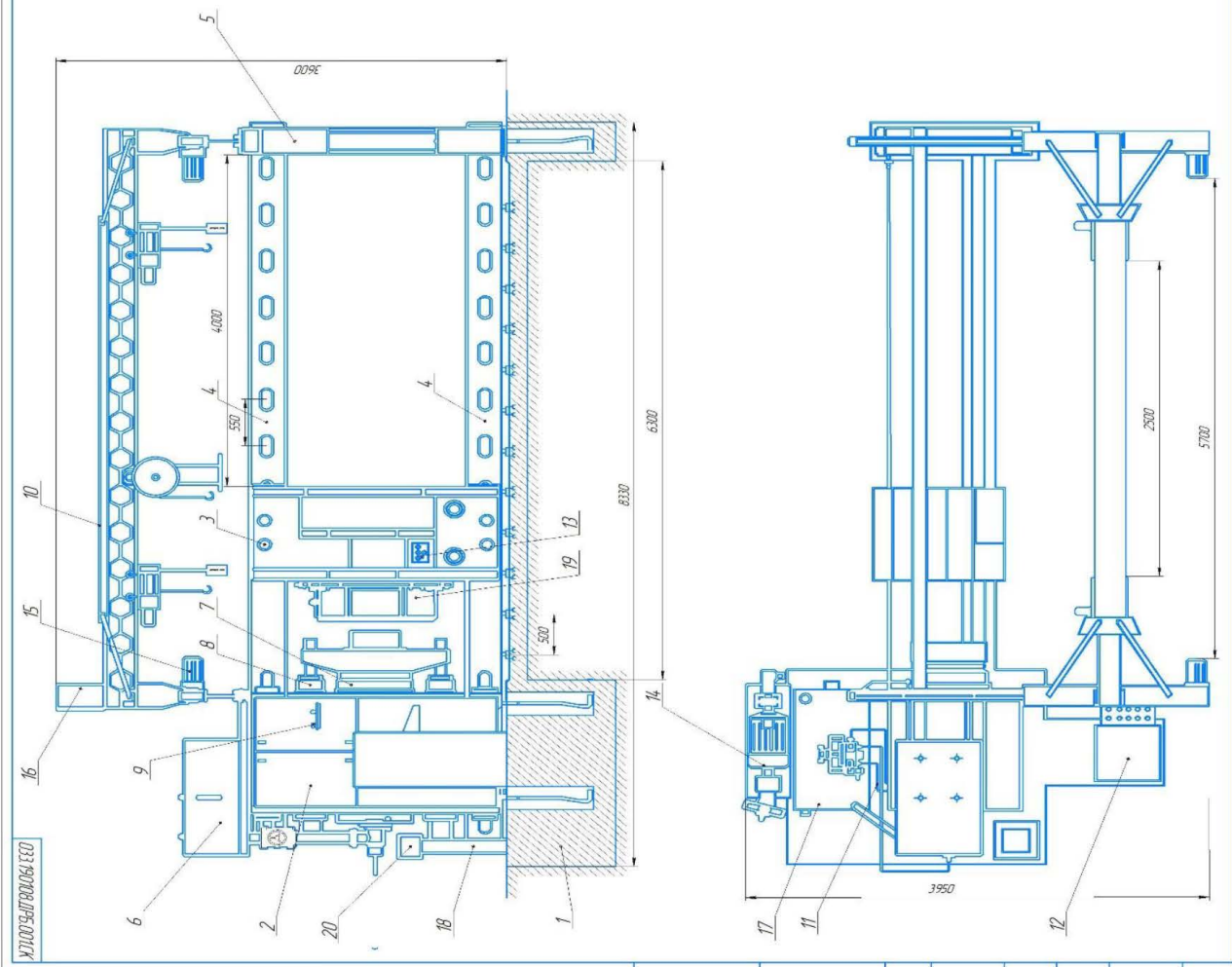
Креслення преса гідравлічного ПА-6738

ЗМН.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат
------	------	----------	--------	-----

033.190108.ДРБ.000.ПЗ

Арк.

61



Код	Наименование	Единица измерения	Количество
1	Оси	шт.	1
2	Шестерни	шт.	1
3	Ступица шестерни	шт.	1
4	Гайки	шт.	1
5	Опорный кронштейн	шт.	1
6	Болт	шт.	1
7	Гайка	шт.	1
8	Шайба	шт.	1
9	Муфта	шт.	1
10	Муфта	шт.	1
11	Муфта	шт.	1
12	Муфта	шт.	1
13	Муфта	шт.	1
14	Муфта	шт.	1
15	Муфта	шт.	1
16	Муфта	шт.	1
17	Муфта	шт.	1
18	Муфта	шт.	1
19	Муфта	шт.	1
20	Муфта	шт.	1

ДОДАТОК В

Карта технічного процесу ремонту колісної пари зі зміною елементів

Обозначение документа										Обозначение документа																										
А	Цех	УЧ	РМ	Плн	Код	наименование операции	СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОН	Ен	ОП	К...	Т...	А	Цех	УЧ	РМ	Плн	Код	наименование операции	СМ	Проф	Р	УТ	КР	КОН	Ен	ОП	К...	Т...			
Б	Код	наименование оборудования	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Б	Код	наименование оборудования	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода			
К/Н	Наименование детали, с/в или материала	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	К/Н	Наименование детали, с/в или материала	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода	Обозначение кода			
А 01	005	Транспортина																А 01	005	Транспортина																
Б 02	Кран балка 0-0,5 т																	Б 02	Кран балка 0-0,5 т																	
О 03	Подать колесную пару на вилку переднего оси																	О 03	Подать колесную пару на вилку переднего оси																	
Т 04	Пристрей для транспортировки колесных пар																	Т 04	Пристрей для транспортировки колесных пар																	
А 05	010	Контрольная																А 05	010	Демонтажная																
Б 06	Освидетельствование																	Б 06	Вилка для демонтажа букс																	
О 07	Задиснить передний контроль колесной пары с петлей вывешивания осей																	О 07	Демонтировать буксы/бузлы колесной пары																	
А 08	015	Очистка																Т 08	Гайки/болты/шпильки/шпильки для гаек М110х4, открутить гайки																	
Б 09	Машинка канарного типа 0,5-0,143																	А 09	015	Очистка																
О 10	Протереть колесную пару																	Б 10	Машинка канарного типа 0,5-0,143																	
Т 11	Машинка риданки 0,5-0,143																	О 11	Протереть колесную пару																	
А 12	020	Контрольная																Т 12	Машинка риданки 0,5-0,143																	
Б 13	Освидетельствование																	А 13	020	Контрольная																
О 14	Визуально проверить элементы колесной пары на наличие дефектов																	Б 14	Освидетельствование																	
Т 15	Комплект для измерения диаметра дефектоскопии 0,5-0,143																	О 15	Визуально проверить элементы колесной пары на наличие дефектов																	
А 16	025	Демонтажная																Т 16	Комплект для измерения диаметра дефектоскопии 0,5-0,143																	
Б 17	Вилка для демонтажа букс																	А 17	025	Разрушения																
О 18	Демонтировать буксы/бузлы колесной пары																	Б 18	Плоскостность																	
Т 19	Гайки/болты/шпильки/шпильки для гаек М110х4, открутить гайки																	О 19	Разрушения																	
А 20	030	Токарный цех																А 20	030	Токарный цех																
Б 21	Колеса токарный верстак 0,5-0,143																	Б 21	Колеса токарный верстак 0,5-0,143																	
О 22	Обточить колесную пару по кругу																	О 22	Обточить колесную пару по кругу																	
Т 23	Токарный верстак 0,5-0,143																	Т 23	Токарный верстак 0,5-0,143																	
А 24	035	Контрольная																А 24	035	Контрольная																
Б 25	Освидетельствование																	Б 25	Освидетельствование																	
О 26	Задиснить передний контроль колесной пары с петлей вывешивания осей																	О 26	Задиснить передний контроль колесной пары с петлей вывешивания осей																	
Т 27	Набор инструментов для измерения диаметра дефектоскопии 0,5-0,143																	Т 27	Набор инструментов для измерения диаметра дефектоскопии 0,5-0,143																	
А 28	040	Зеркальная вилка																А 28	040	Зеркальная вилка																
Б 29	Для монтажа риданки букс																	Б 29	Для монтажа риданки букс																	
О 30	Задиснить передний контроль колесной пары с петлей вывешивания осей																	О 30	Задиснить передний контроль колесной пары с петлей вывешивания осей																	
Т 31	Набор инструментов для измерения диаметра дефектоскопии 0,5-0,143																	А 31	045	Зеркальная вилка																
А 32	045	Фарбування																Б 32	Для монтажа риданки букс																	
Б 33	Вилка для демонтажа букс																	О 33	Задиснить передний контроль колесной пары с петлей вывешивания осей																	
О 34	Параробувати колесну пару																	Т 34	Набор инструментов для измерения диаметра дефектоскопии 0,5-0,143																	
Т 35	Машинка канарного типа 0,5-0,143																	А 35	050	Фарбування																
																		Б 36	Вилка для демонтажа букс																	
																		О 37	Параробувати колесну пару																	
																		Т 38	Машинка канарного типа 0,5-0,143																	



Назва дефекту	Кількість
Вищердини	363 (13%)
Тонкий ґрейн	2253 (79%)
Нерівномірний прокат	216 (8%)
Підпун	0 (0%)



<i>Назва дефекту</i>	<i>За мільярди</i>	<i>Відсоток</i>	<i>Відсоток</i>
Малопомітні осі за діапазоном радіотехнічної частоти	284 (57%)	51 (56%)	90 (57%)
Малопомітні осі за діапазоном параболізаційної частоти	69 (11%)	31 (11%)	8 (11%)
Тришки шифральної підсистеми швидкості	26 (8%)	17 (8%)	9 (8%)
Малопомітні осі за діапазоном швидкості	44(10%)	30 (11%)	6 (10%)
Тришки шифральної підсистеми параболізаційної частоти	1 (0%)	0 (0%)	1 (1%)
П. 116.7 згідно інструкції СТО 01-024:2015	37 (8%)	19 (7%)	8 (10%)
Збитки опли	18 (4%)	13 (5%)	13 (5%)
Тришки в загальній швидкості	12 (3%)	8 (3%)	4 (2%)
Задіяв на переддіапазоні частот	1 (0%)	1 (1%)	0 (0%)
Телеграмми ГРВ	2 (1%)	2 (1%)	0 (0%)

033.190108.ДРБ.000.73