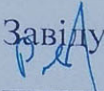


Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри Вагони

(підпис) /Олексій РЕЙДЕМЕЙСТЕР/

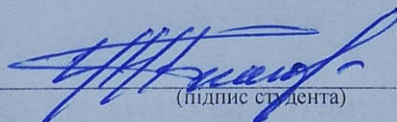
Дата 27.6.2023

Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему: «Розробка технологічного процесу ремонту торцевих дверей
піввагонів та аналіз їх пошкоджень в експлуатації»

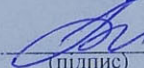
за освітньою програмою: «Вагони та вагонне господарство»
зі спеціальності: «273 Залізничний транспорт»

Виконав: студент
групи «ВГ20160»


(підпис студента)

/Ігор БУДЕНКО/
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

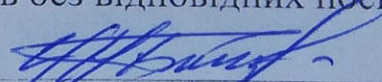
Керівник:


(підпис)

/проф. Леонтій МУРАДЯН/
(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 the end doors
of semi-cars 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 BF20160:

/Ihor BUDENKO/

Scientific Supervisor:

/Leontii MURADIAN/

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 Буденко Ігор Миколайович

1. Тема роботи: «Розробка технологічного процесу ремонту торцевих дверей піввагонів та аналіз їх пошкоджень в експлуатації»

Керівник роботи: Мурадян Леонтій Абрамович, професор
затверджені наказом Наказ

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

3. Вихідні дані до роботи: _____

Торцеві двері універсального напіввагона

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

4.1 Аналітична частина:

Провести аналіз пошкоджень торцевих дверей напіввагонів

4.2 Основна частина:

Розробити технологічний процес з ремонту торцевих дверей

4.3 Охорона праці та захист навколишнього середовища:

Охорона праці під час ремонту торцевих дверей

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

- план відділення з ремонту торцевих дверей напіввагонів;
- пошкодження торцевих дверей напіввагонів;
- технологічний процес з ремонту торцевих дверей напіввагонів
- технологічне обладнання

6. Консультанти розділів роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Завдання видав: (підпис консультанта, дата)	Завдання прийняв: (підпис студента, дата)
1	професор Мурадян Л.А.		
2	професор Мурадян Л.А.		
3	професор Мурадян Л.А.		
4	професор Мурадян Л.А.		

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Умови роботи напіввагонів на залізницях України		
2	Конструктивно-технологічна характеристика кузова напіввагонів		
3	Аналіз пошкоджень і зношування торцевих дверей напіввагонів		
4	Розробка технологічного процесу ремонту торцевих дверей напіввагонів		
5	Охорона праці		
6	Вступ, Висновки		
7	Подання кваліфікаційної роботи до кафедри		
8	Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії		

Студент

_____ (підпис)

Ігор БУДЕНКО

_____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

_____ (підпис)

проф. Леонтій МУРАДЯН

_____ (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Відгук керівника
кваліфікаційної роботи бакалавра

Студент групи «ВГ20160» Буденко Ігор Миколайович

Тема випускної роботи: «Розробка технологічного процесу ремонту торцевих дверей піввагонів та аналіз їх пошкоджень в експлуатації»

1. Якісні відмінності кваліфікаційної роботи: _____

2. Зауваження: _____

3. Висновок щодо дотримання академічної доброчесності _____

Комплексна оцінка кваліфікаційної роботи: _____

Керівник: проф. Леонтій МУРАДЯН _____

Дата: _____

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 УМОВИ РОБОТИ НАПІВВАГОНІВ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ.....	10
2 КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КУЗОВА НАПІВВАГОНІВ.....	11
3. АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕНЬ І ЗНОШУВАННЯ ТОРЦЕВИХ ДВЕРЕЙ НАПІВВАГОНІВ.....	25
5 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ ТОРЦЕВИХ ДВЕРЕЙ НАПІВВАГОНІВ.....	35
6 ОХОРОНА ПРАЦІ	40
ВИСНОВКИ.....	47
ЛІТЕРАТУРА.....	48

					033.205322.ДРБ.000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розроб.		Буденко			«Розробка технологічного процесу ремонту торцевих дверей напіввагона»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перев.		Мурадян					6	16
Реценз						ДПТ зр.ВГ20160		
Н. Контр.								
Затверд.								

ВСТУП

Транспорт є складовою частиною всіх стадій виробництва продукції підприємств народного господарства. Важливу роль відіграє транспорт у розвитку економіки країни, задовольняє потреби народного господарства і населення в перевезеннях.

Залізничний транспорт є одним з основних видів транспорту в Україні, має найважливіші значення для нашої країни. Велике значення має раціональність конструкції вагонів і їх техніко-економічних показників, провізна спроможність доріг, можливість широкого впровадження механізації і автоматизації при виготовленні і ремонті вагонів, а також при їх експлуатації. Більшу частину парку залізничних вагонів складають вантажні вагони різних типів.

Залізнична галузь України щорічно забезпечує перевезення понад 300 млн т вантажів та біля 500 млн пасажирів. Парк вантажних вагонів, якими здійснюються перевезення Державною адміністрацією залізничного транспорту України, налічує понад 123 тисячі вагонів, при цьому в робочому стані знаходиться близько 95 тисяч вагонів, а решта фактично виключена з експлуатації і знаходиться в запасі або в ремонті. Із загальним обсягом навантаження вагонів близько 1 млн тон на добу потрібна кількість вагонів складає майже 145 тисяч одиниць. Тобто існує величезна нестача вантажних вагонів, яка частково ліквідується за рахунок вагонів операторських компаній недержавної форми власності або іноземних вагонів. При цьому існуючий парк вантажних вагонів значно зношений морально та фізично — майже 80 % парку вагонів експлуатується на грані призначеного терміну служби. Такий стан вантажного рухомого складу потребує оновлення близько 7 тисяч вагонів на рік, в тому числі більше ніж 5 тисяч напіввагонів [1].

Згідно з прогнозами фахівців галузі обсяги вантажних перевезень, будуть поступово зростати. Це пов'язано і зі збільшенням транзитних перевезень, і з підвищенням обсягів вантажної роботи у зв'язку з розвитком різних галузей

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

економіки. Тому на залізницях України та країн СНД спостерігається постійне зростання обсягів перевезень. Значно зросла потреба в рухомому складі, який зможе забезпечити підвищену надійність, продуктивність та економічність в експлуатації.

На сьогоднішній день наймасовішим та затребуваним серед вантажних вагонів є парк універсальних напіввагонів. У зв'язку зі складними умовами експлуатації (відсутність захисту від атмосферних опадів, специфіка завантажувально-розвантажувальних робіт, постійні зміна складів та географії обертання тощо) напіввагони зазнають значних пошкоджень. Наприклад, втомні тріщини в зварних з'єднаннях елементів кузова виникають вже через 2—3 роки експлуатації [3, 4]. У зв'язку із цим набувають актуальності роботи зі створення нових напіввагонів та модернізації вже існуючих їх моделей з поліпшеними конструктивними характеристиками, які б ефективно протистояли дії вищенаведених експлуатаційних чинників. Але реалізація цього напрямку вимагає проведення комплексних робіт з дослідження експлуатаційних, ремонтних та інших пошкоджень, які виникають за час життєвого циклу напіввагонів. При цьому аналіз науково-технічного заділу з профілю питання, що розглядається, вказав на відсутність змістовної інформації з розв'язання такого важливого науково-прикладного завдання.

На залізниці назріла необхідність у вирішенні ряду актуальних проблем. Це перш за все поліпшення якості перевезень вантажів та пасажирів. Від ритмічної та злагодженої роботи усіх підрозділів вагонного господарства, де виконується технічне обслуговування вагонів, залежить багато у чому безперервність та безпека руху поїздів, своєчасне забезпечення перевезень вантажів та пасажирів технічно справним парком вагонів. Особливу гостроту набули проблеми технічного обслуговування вагонів без відчеплення та з відчепленням від составів. Багатофункціональний і інтенсивне використання вагонів вимагає їх якісного технічного обслуговування і ремонту кваліфікаційними спеціалістами. Розвиваючи технічну базу для технічного

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк. 8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

обслуговування вагонів, залізничний транспорт набуває міцну індустріальну базу для забезпечення високого рівня працездатності вагонного парку.

Напіввагони складають значну частину вантажного вагонного парку, використовувану найбільш інтенсивне. Напіввагон на відміну від критого вагону не має даху.

Універсальність напіввагону полягає в тому, що це вагон не з глухим кузовом, а має ппол з розвантажувальними люками та торцеві двері, що дозволяють перевозити довгомірні вантажі (тобто перевищують довжину кузова вагона) або різні вантажі під час завантаження з торця вагона. Але в цьому випадку вразливою частиною такого кузова є торцеві двері зі своїми затворами та петлями, що значно знижує надійність конструкції кузова. Тому утримання у справному стані та підвищення якості ремонту потребує підвищеної уваги.

Ремонт вагонів організований за принципом заміни несправних деталей і вузлів новими або заздалегідь відремонтованими.

В даній частини роботі описано особливості та подано результати проведеного аналізу пошкоджень залізничних універсальних напіввагонів за час їх життєвого циклу. Визначені основні види пошкоджень та вузли на яких вони сконцентровані. Розроблена класифікація пошкоджень, які виникають в конструкціях напіввагонів на всіх етапах їх життєвого циклу, що дозволяє прогнозувати пошкодження в експлуатації та систематизувати імовірнісні причини їх виникнення.

Мета роботи: провести аналіз несправностей та пошкоджень торцевих дверей напіввагона, причин, що привели до цих пошкоджень, та описати способи і методи їх усунення з розробкою технології відновлення тягових хомутів.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 УМОВИ РОБОТИ НАПІВВАГОНІВ НА ЗАЛІЗНИЦЯХ УКРАЇНИ

Лінійний ряд базових конструкцій напіввагонів налічує понад 20-ти їх моделей, але всі вони мають низку недоліків. Це підтверджується тим, що суцільнонесучі кузова в окремих місцях отримують значні пошкодження в експлуатації, зокрема тріщини по зварних швах шкворневих стояків, у місцях з'єднання підкладки та нижньої обв'язки, а також тріщини в вертикальних листах проміжних поперечних балок у зоні нижньої обв'язки. Ці пошкодження зумовлені значними напруженнями, які виникають під час експлуатації [3].

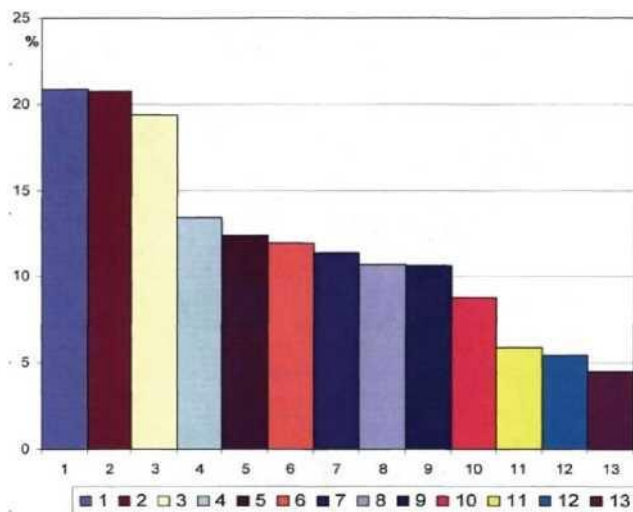


Рис. 1.1. Аналіз дефектів та несправностей елементів напіввагонів:

1 – двотавр хребтової балки; 2 – нижня обв'язка (горизонтальна полка); 3 – проміжна балка (верхній лист); 4 – шкворнева балка (верхній лист); 5 – стійка бокової стінки; 6 – нижня обв'язка (вертикальна полка); 7 – шкворнева балка (вертикальний лист); 8 – зет хребтової балки; 9 – обшива (верхній лист); 10 – проміжна балка (вертикальний лист); 11 – проміжна балка (нижній лист); 12 – обшивка (нижній лист); 13 – шворнева балка (нижній лист)

На першому етапі проаналізована статистична інформація оцінки технічного стану напіввагонів, отриманих за результатами діагностування (ультразвукової дефектоскопії) напіввагонів різних років побудови (1989—91), що проходили капітальний ремонт з подовженням терміну служби. В результаті чого отримано відсоткове співвідношення пошкоджень, показане на рис. 1.1. Усі виявлені пошкодження умовно розділені на три групи. До першої групи (поз. 1—4) відносяться поодинокі пошкодження і несправності. Друга група (поз. 5—8) — це пошкодження, виявлені більше ніж на 10 % обстежених вагонів.

Третю групу (поз. 9—13) складають наймасовіші пошкодження (понад 50 %). В результаті виконаного дослідження встановлено, що основна частина несправностей виникає в кузові та елементах системи кріплення кузова з несучою конструкцією рами, а додаткове та навісне обладнання пошкоджується меншою мірою.

Виходячи з отриманих даних, можна зробити висновок, що найбільш зношуваними елементами, є: двотавр хребтової балки, горизонтальна полиця нижньої обв'язки, верхні листи проміжної і шкворневою балок.

Результати аналізу також показують, що наймасовішим видом несправностей кузова є деформації його елементів (вигини, вм'ятини, розриви тощо). Причинами виникнення таких несправностей є механічний вплив застосовуваних вантажно-розвантажувальних механізмів. Тріщини, пробоїни, злами є наслідком порушення чинних правил експлуатації (пошкодження під час розвантаження грейфером, вагоноперекидачі, навантаження екскаватором тощо). Найбільші пошкодження отримують елементи кузова, крім підніжок та поручнів, є обшивка бокової стінки, скоби ув'язочні і лісові, кришка люка, верхні листи поперечних балок, верхня обв'язка бокової стінки, а також торцеві стіни. Основними причинами пошкоджень торцевих стін – це є неякісне кріплення вантажу та виникнення значних повздовжніх зусиль на сортувальних станціях або дії значних гальмівних зусиль на вагон під час руху.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА КУЗОВА НАПІВВАГОНІВ

Піввагони призначені для перевезення масових сипучих і навалочних вантажів, які не потребують захисту від атмосферних опадів, - руди, лісу, вугілля, металу, а також автомашин, сільськогосподарської техніки та ін. Цей тип вагона дозволяє широко застосовувати механізоване завантаження і вивантаження, в тому числі і на вагоноперекидачах.

Транспортний засіб, який виконаний у вигляді металевого короба з відкритим верхом та встановлений на рухому спецплатформу – напіввагон. Він застосовується для доставки сипких вантажів та штучної продукції, яка не схильна до впливу зовнішніх факторів: дощу, вітру та інших опадів. Найчастіше напіввагони застосовують у гірничодобувній сфері, сільському господарстві та металургії.

Напіввагони діляться на 2 види за формою та конструкцією самого кузова:

1. Люковий тип вважається найпопулярнішим варіантом напіввагону. Він обладнаний спеціальними розвантажувальними люками на дні кузова. А також додатково передбачені дверцята з торця вагона. Специфіка конструкції дозволяє вантажити та перевозити не тільки сипучі товари, а й штучну продукцію через бічне навантаження.

2. Спеціальний напіввагон обладнаний глухими стінками. Люки та дверцята не передбачені у конструкції. Застосовується тільки для перевезення спеціальних вантажів з верхнім навантаженням та розвантаженням.

Понад 50% вантажних залізничних перевезень здійснюється за допомогою універсальних напіввагонів, обладнаних люками. Така конструкція кузовної частини включає внутрішню обшивку і спеціальну кузовну раму, виконану за схемою двох Z-подібних профілів, зварених навхрест між собою.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Борти напіввагону обов'язково зміцнюються каркасом із металу. Він виконаний з вертикальних стійок та обв'язування. Сам кузов кріпиться на ходову частину платформи, зокрема, на осьові лінії. Додатково платформа обладнана елементами зчеплення та гальм. Трапи встановлюються на правій передній та лівій задній частині кузова.

Розвантаження продукції проводиться через 14 або 16 люків, що знаходяться на днищі вагона. Для коректного розвантаження до люків кріпляться спеціальні шнеки або приймачі, що по обидва боки від залізничних колій. Коли вони встановлені, кришки люків відчиняють за допомогою збивання тримачів. Вантаж під власним тиском зсипається до приймача. Штучне розвантаження йде через торцеві двері.

Ряд моделей напіввагонів додатково оснащений бічними люками та знімними кришками, які можна відкрити та закрити після розвантаження. Дані тип має підвищений захист від атмосферних опадів та розкрадання штучних вантажів завдяки конструктивним особливостям.

Продуктивність та функціональність вантажних перевезень безпосередньо залежить від технічних характеристик напіввагонів. До основних критеріїв оцінки їх якості відносять: вантажопідйомність, масу тари, обсяг та габарити.

Чим вище показник граничної маси вантажу, що транспортується, тим більше за один раз може перевести напіввагон. Найчастіше сучасними залізницями «подорожує» чотирирівний тип контейнера з відкритим верхом. Його вантажопідйомність варіюється від 65 до 75 тонн.

Збільшення граничної вантажопідйомності досягається шляхом додавання допоміжних осей. Так, є модифікації напіввагонів, здатні перевозити від 100 до 130 тонн вантажів завдяки наявності 8 осей.

Тара - вага (брутто) порожнього транспортного вагона. Маса класичної конструкції на 4 осях – від 22 до 29 тонн. А ось вага восьмивісних моделей – від 30 до 35 тонн.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За даними статистики та логістичним дослідженням, напіввагони є найбільш універсальними, економічними та зручними варіантами для доставки великої кількості сипких або штучних вантажів. Вигідність експлуатації досягається за рахунок трьох базових переваг:

1. Багатофункціональність. Конструктивні особливості дозволяють вибирати моделі напіввагонів з відкритим верхом, наявністю люків та бічних дверей. У результаті один вагон можна завантажити різні типи товарів. Наприклад, розділити конструкцію на 2 відсіки та завантажити частину сипучих та частину штучних вантажів.

2. Швидке виконання вантажно-розвантажувальних робіт. Відкритий верх великої ємності дозволяє практично миттєво засипати необхідну кількість вантажу. Широкий отвір торцевих дверей прискорює процес навантаження штучного товару.

3. Знижена вартість доставки. За даними статистики, на транспортування вантажу за допомогою залізниці потрібно менше вкладень, ніж надсилання великої партії сипких матеріалів на автотранспорті.

Попит та потреба у напіввагонах зростає щороку. Конструктори регулярно оновлюють модифікації тар, покращуючи процес завантаження та розвантаження, зміцнюючи конструкції та збільшуючи їх обсяг.

Універсальні чотиривісні напіввагони (рис.1.2) спроектовані по габариту 0-ВМ і призначені для перевезення сипучих, крупнокускових, штучних та інших вантажів, які не потребують захисту від атмосферних опадів. Кузови цих напіввагонів суцільнометалеві, виконані з типових профілів.

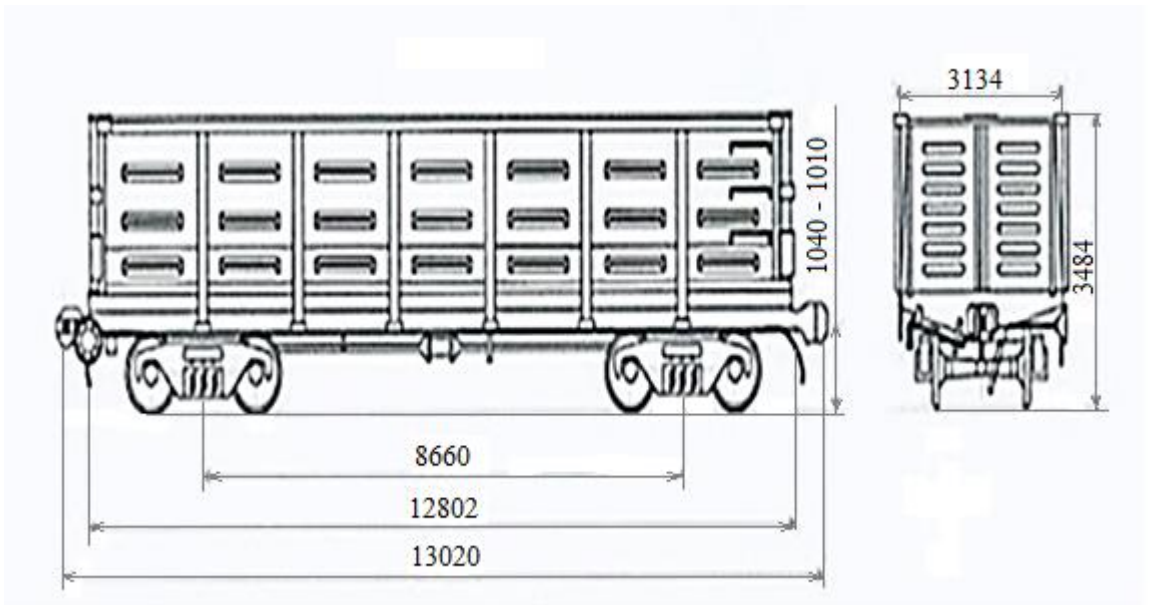


Рис. 1.2 Універсальний чотиривісний напіввагон

Кузов напіввагона (рис.1.3) суцільнометалевий, з чотирнадцятьма розвантажувальними люками в підлозі і двостулковими торцевими дверима. Він складається з рами 13, двох бокових 1 і двох торцевих стін 2, а також статі, утвореного кришками люків.

Торцеві створки двері навішуються трьома петлями 4 на кронштейни кутових стійок бокових стін і при необхідності відкриваються всередину. Ліва створка фіксується в закритому положенні нижнім замком 6 у вигляді закидки, а права - верхнім клиновим замком В.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

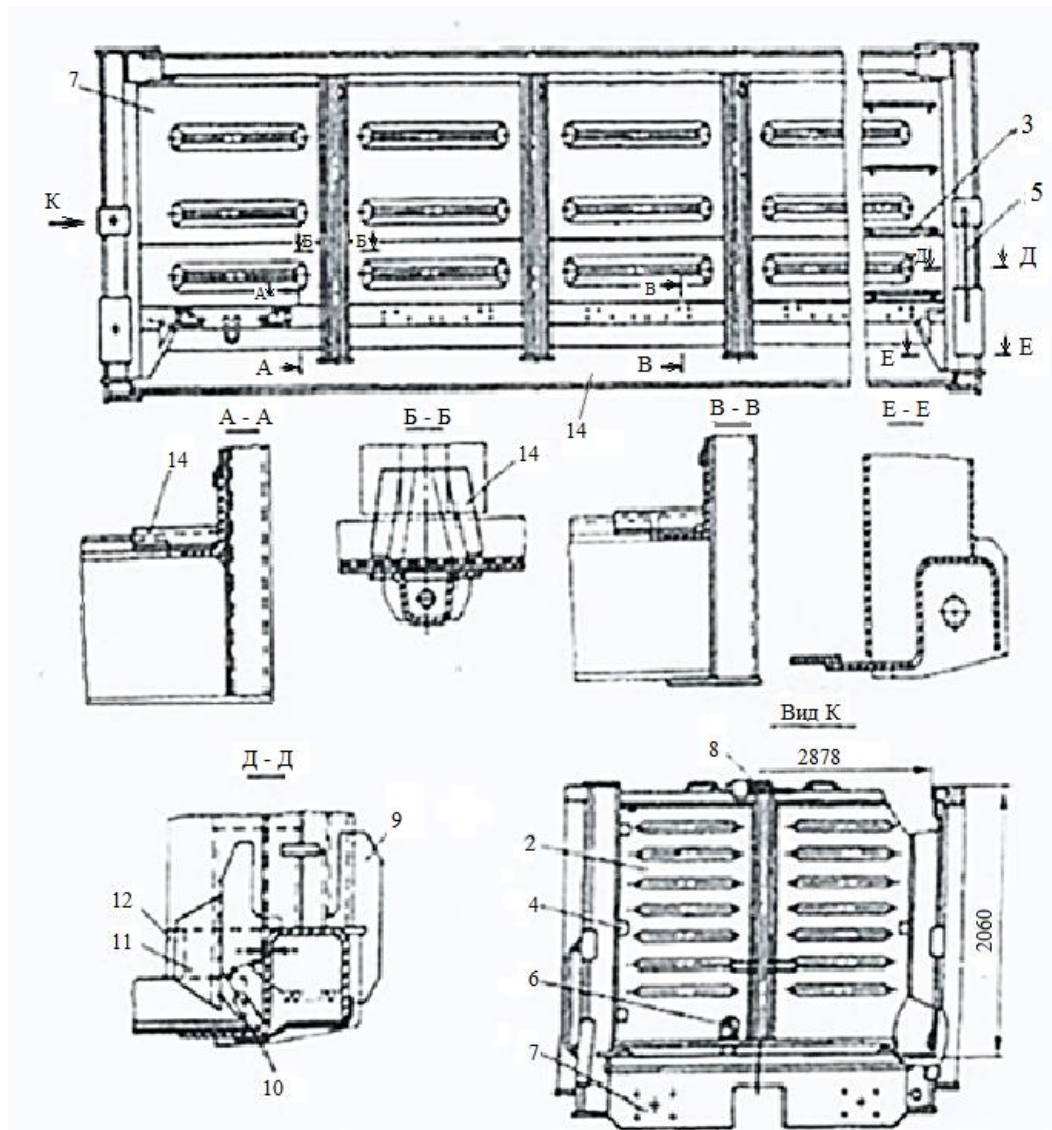


Рис. 1.3 Кузов універсального чотиривісного напіввагона

Торцеві стіни кузова (рис.1.4) утворені двостулковими дверима, шарнірно закріпленими на кутових стійках кузова і відкриваються всередину.

Кожна із стулків дверей складається з каркаса і металевої обшивки 9 товщиною 5 мм. Каркас зварений з верхньої 1, нижньої 8, бічних 7 і середньої 2 або обв'язок. Верхня обв'язка 1 виконана у формі коробки з гнутого П-образного профілю і гладкого листа, а середні 2 і 6 - з гнутих П- і Z-образних профілів.

Бічні і нижні обв'язки виготовлені з куточків. У закритому положенні двері утримують верхній і нижній запори. Нижній запор 10 у вигляді шарнірно

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

033.205322.ДРБ.000.ПЗ

Арк.

16

прикріпленої закидки, яка розташована на лівій стулці. У закритих дверях закидка заходить за поріг і не дозволяє стулці відкриватися. Права стулка утримується в закритому положенні лівої допомогою верхнього замку. Цей запор складається з клина 5, укріпленого на верхньої обв'язки правої стулки, що направляють клина 4 і планки 3, які приварені до верхньої обв'язки лівої стулки двері. Для фіксації у відкритому положенні на стулках передбачені спеціальні скоби 11, які повертаються.

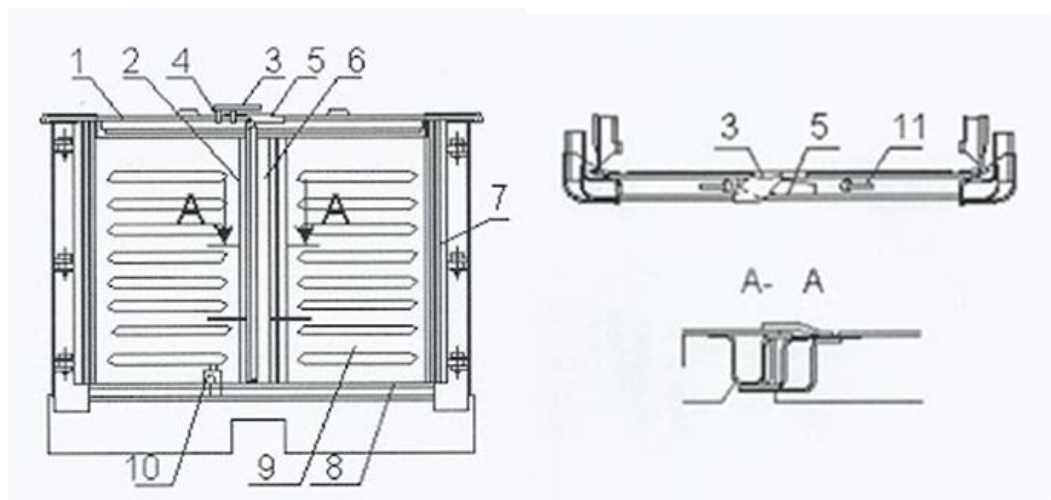


Рис. 1.4 Торцеві двері універсального напіввагона

Особливості експлуатації напіввагонів

Перший рівень життєвого циклу напіввагонів умовно розділено на три етапи, сформовані в залежності від стадії життєвого циклу, на якому існує ймовірність утворення причини пошкодження: розробка і постановка на виробництво, виробнича та експлуатаційна стадії.

Розробка і постановка на виробництва досить тривалий і складний інженерний процес з вибору та перевірки нових технічних рішень, що забезпечують досягнення необхідних властивостей виробу, а також експериментальна перевірка їх достовірності проведенням повного комплексу випробувань в умовах, що імітують подальшу експлуатацію.

До цієї стадії віднесені такі причини виникнення пошкоджень і дефектів у конструкції на- піввагонів: недостатня кваліфікація та недотримання обслуговуючим персоналом вимог технічної документації, брак інформації з експлуатації, нерациональний вибір матеріалів.

Як наслідок вищевказаних причин виникають конструктивні концентратори напружень, багатоциклова та малоциклова втоми від поздовжніх та поперечних експлуатаційних навантажень. Перераховані причини на подальших етапах життєвого циклу напіввагонів значно збільшують вірогідність виникнення пошкоджень і призводять до появи механічного зносу в обшивці кузова, яка протягом тривалої експлуатації погіршується корозійними пошкодженнями від перевезеного вантажу і вм'ятинами, раковинами і задирами в несучих елементах кузова.

Внаслідок дії на конструкцію циклічних навантажень і наявності концентраторів напружень виникають тріщини зварних швів верхньої та нижньої обв'язки і пошкодження хребтової балки. Найбільша частина цих ушкоджень виникає в зварених з'єднаннях і навколошов- ній зоні внаслідок початкових і новостворених тріщиноподібних дефектах, а також залишкових напружень від зварних робіт в процесі виготовлення й експлуатації.

На підставі вимог, що висуваються до конструкції вагона технічною документацією, яка розробляється на попередньому етапі та етапі виробництва, здійснюють складання деталей і вузлів з метою отримання готового виробу. На цьому етапі основними причинами виникнення пошкоджень і дефектів слід вважати: недотримання технічних умов на виготовлення, зокрема, не дотримання вимог до зварювання; застосування

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

матеріалів, що відповідають вимогам; недостатня кваліфікація персоналу, що виконує основні операції та відсутність належних умов проведення робіт; недотримання умов вхідного контролю матеріалів, що застосовуються при виготовленні вагона, проміжного і вихідного контролю якості його з'єднань. Внаслідок цих порушень в конструкції вагона виникають залишкові напруження від зварювальних робіт, концентрація напружень в зварних з'єднаннях і тріщино-подібні дефекти. Всі вищеперераховані причини сприяють виникненню і подальшому розвитку в зварних швах і основному металі тріщин, внутрішніх і поверхневих газових пер, неметалевих включень тощо.

Основна частина елементів напіввагонів (більше 90 %) з'єднується між собою за допомогою зварних швів, в яких і виникають початкові дефекти та пошкодження, які призводять до появи: пошкодження хребтової балки вигину і пошкодження зовнішніх сходів; обриву швів стояка з пошкодженням основного металу, який посилюється корозією від перевезеного вантажу і є основною причиною виникнення наскрізних отворів в люці, внаслідок неякісного зварювання кронштейнів кріплення до рами кузова. Так само слід зазначити, що корозійне пошкодження металу може бути спричинено невиконанням умов вхідного контролю матеріалу на виробництві, а тріщини в основному металі в більшості випадків виникають безпосередньо в зоні з'єднання [4].

Наступним і самим тривалим етапом життєвого циклу вагона є експлуатація. Експлуатація вагона включає в себе транспортування, тимчасове зберігання, навантаження і вивантаження, а також технічне обслуговування та ремонт. Під час транспортування та тимчасового зберігання перевезеного вантажу причинами виникнення пошкоджень слід вважати: перевищення швидкості співудару у маневрових роботах і проходженні кривих; перевищення допустимої вантажопідйомності і інерційні навантаження у разі маневрових зіткнень; розпуск напіввагонів з гірок; недотримання техніки

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безпеки і недостатня кваліфікація обслуговуючого персоналу; перевезення непередбаченого номенклатурою вантажу; порушення габаритних обмежень; абразивну взаємодію елементів конструкції вагона; аварійні ситуації.

Основну частину перерахованих причин можна охарактеризувати як порушення правил експлуатації під час перевезення вантажів залізничним транспортом, так само як і порушення правил експлуатації під час виконання основних операцій. Внаслідок вищевикладеного в конструкції напіввагонів виникають такі пошкодження: ослаблення елементів системи кріплення кузов-рама при високому рівні напруг; електрохімічна корозія (поляризація) через абразивну взаємодію елементів [5]. В процесах завантаження і розвантаження причинами виникнення пошкоджень є: взаємодія вантажу з гальмівним обладнанням, кузовом, рамою і елементами їх кріплення, недотримання правил під час навантаження-розвантаження. Зазначені причини призводять до виникнення корозійних та механічних ушкоджень, внаслідок яких відбувається ослаблення навісного обладнання кузова напіввагонів.

В процесі технічного обслуговування та ремонту причини виникнення пошкоджень аналогічні причинам, описаним на етапі виробництва. Крім виробничих причин виникнення ушкоджень на етапі експлуатації можливе виникнення залишкових напружень від зварних швів, непередбачених конструкторською документацією, ослаблення кріплення кришок люків та системи кріплення кузов-рама, а також пошкодження або відсутність допоміжних елементів, що відповідають за збереження вантажу.

Причини виникнення пошкоджень вагонів зображено на рис. 1.6.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						21
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 1.6 Причини пошкоджень напіввагонів

В результаті проведеного комплексу робіт встановлено, що основна частина пошкоджень і дефектів виникає в результаті поєднання не менше двох груп причин на всіх етапах життєвого циклу. Розподіл ймовірності виникнення пошкоджень протягом усього життєвого циклу напіввагонів показано на рис. 1.7.

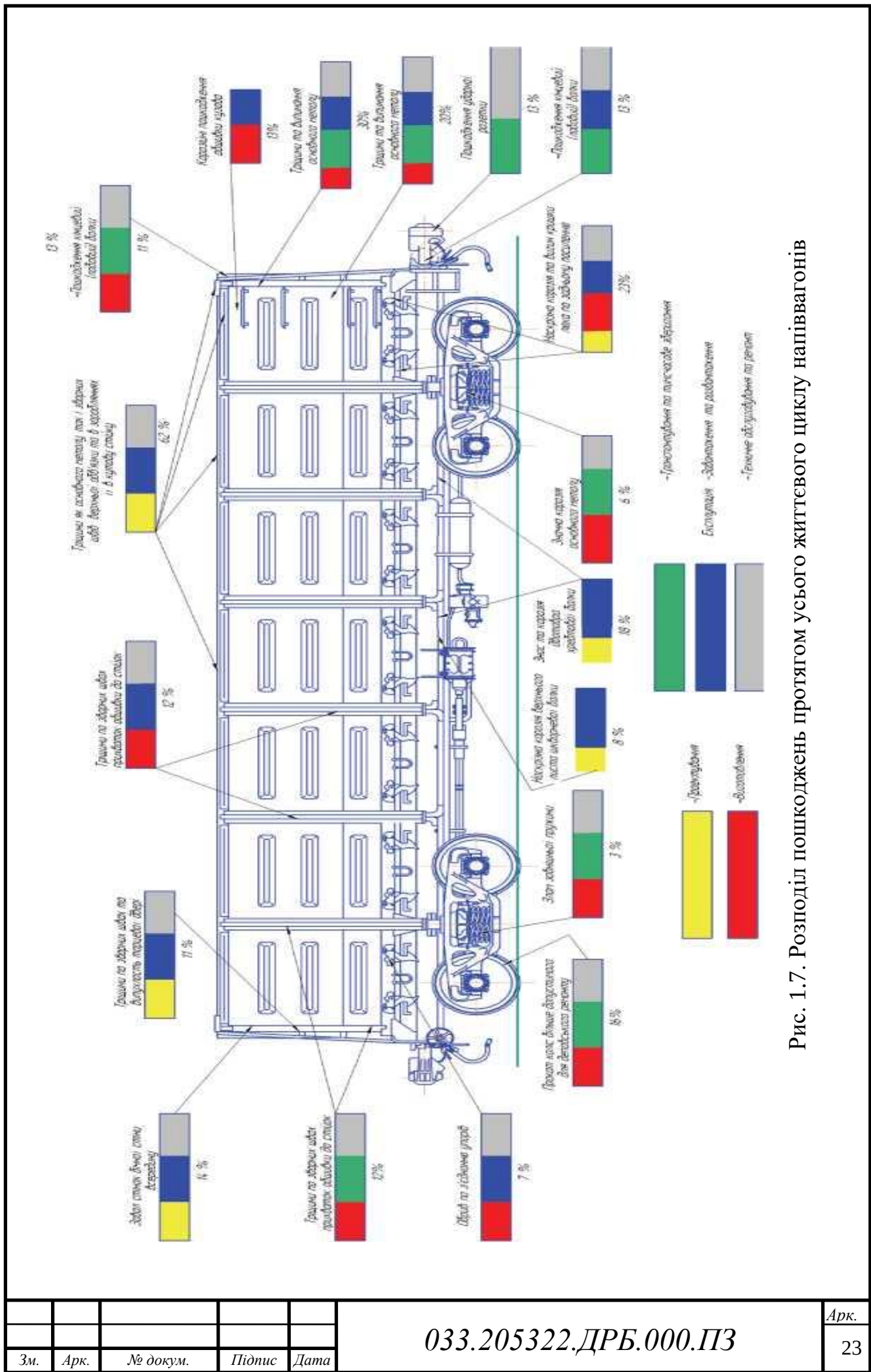


Рис. 1.7. Розподіл пошкоджень протягом усього життєвого циклу напіввагонів

Основна частка пошкоджень припадає на етап експлуатації, причому, найзначніші з них — корозійні. Крім цього спостерігаються значні пошкодження основного металу кузова в районі розвантажувальних люків та обшивки кузова по зварних швам.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕНЬ І ЗНОШУВАННЯ ТОРЦЕВИХ ДВЕРЕЙ НАПІВВАГОНІВ

У торцевих дверях кузова чотиривісних напіввагонів бувають такі несправності:

- вигини, вм'ятини обшивки;
- вигини і злами верхньої обв'язки;
- злам і відрив стійок;
- пошкодження зварних швів;
- тріщини, пробоїни, прорізи в обшивці дверей;
- обрив шарнірних петель;
- злам замикаючих пристроїв;
- корозія обшивки.

Вигини і злами верхньої обв'язки відбуваються через пошкодження на вагоноперекидачах, а також при розвантажуванні напіввагона.



Рис. 2.1 Обрив дверей

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.2 Видавлювання дверей



Рис. 2.3 Деформація дверей

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 2.4 Обрив кутової стойки



Рис. 2.5 Злам кінцевої балки



Рис. 2.6 Обрив кріплення дверей

Перекіс кузова на бік понад 75 мм, внаслідок – обриву кутової стойки, зламу кінцевої балки, обриву кріплення дверей.



Рис. 2.7 Пробоїни торцевих дверей



Рис. 2.8 Злам верхнього та нижнього замка дверей

Основні несправності торцевих дверей - обрив шарнірних петель, злам пристроїв замикання, перекоси і вигини каркаса стулок. Головна причина пошкодження дверей - ненадійне їх закріплення. Якщо напіввагон завантажений при повному об'ємі та закритих стулках, при русі вони згинаються під дією вантажу. Якщо двері залишаються відкритими після розвантаження, стулки провисають на петлях при проходженні вагона в порожньому стані.

Крім зазначених вище несправностей, нерідко з'являються поразки корозією, вм'ятини і пробоїни на обшивці торцевих дверей.

4 ВИБІР ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТОГО МЕТОДУ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ ТА ВУЗЛІВ УНІВЕРСАЛЬНОГО НАПІВВАГОНУ

Місцеві вм'ятини та прогини стійок, розкосів, верхньої та нижньої обв'язок глибиною понад 30 мм ремонтують правкою або постановкою декоративних накладок з обварюванням по периметру.

Вертикальний прогин верхньої обв'язки по всій довжині вагона більше 50 мм усувають правкою або заміною частини верхньої обв'язки у місці дефекту.

Поручні, що мають хвилеподібні вигини понад 25 мм, ремонтують редагуванням.

Сумарне розширення або звуження бічних стінок у середній частині отвору між стійками напіввагона допускається трохи більше 60 мм. Розширення або звуження однієї стіни в середній частині допускається трохи більше 30 мм. Сумарне розширення бічних стінок у площині кутових стійок допускається трохи більше 30 мм.

Перекіс кузова напіввагона допускається трохи більше 50 мм. Перекіс заміряється за допомогою схилю. Допускається на 1 кв. м металевої обшивки кузова до 10 вм'ятин глибиною до 30 мм.

Несправні торцеві двері та деталі кріплення дверей до кутової стійки ремонтують. Двері повинні відповідати типу вагона. Тріщини та злами товщиною до 150 мм кожна в деталях порога торцевих дверей заварювати із постановкою накладок.

Стропування дверей провадиться з підлоги вагона або зі сходів зовні вагона. Відтягувати стулку дверей під час підйому, опускання та транспортування забороняється.

Установка стулок дверей проводиться двома слюсарями з ремонту рухомого складу зі сходів або підлоги. Зсередини вставляється верхній валик і після цього знімається строп. Потім ставляться середній та нижній валики.

Торцеві двері після ремонту повинні відповідати таким вимогам:

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- суцільний або клиноподібний зазор у місцях кріплення бічних обв'язок до кутових стійк в закритому положенні дверей повинен бути не більше 10 мм;
- місцеві зазори між нижньою обв'язкою та порогом допускаються не більше 6 мм;
- різницю діагоналей стулки допускається не більше 7 мм.

Кришки люків повинні щільно закриватися. Місцеві зазори між кришкою люка та площиною прилягання її не більше 6 мм. Для усунення зазорів виконується редагування відповідного місця кришки. Для цієї мети дозволяється також приварювання не більше двох планок завтовшки не більше 12 мм на горизонтальну полицю запірного косинця. При цьому ширина планки має бути 50 мм, а довжина від 60 до 100 мм, а у литих запірних косинців - 60 мм. Литий запірний косинець із тріщинами ремонтують зварюванням після демонтажу з кришки люка. Ослаблі заклепки кріплення литого запірного косинця переклепуються. Приварювання заклепок зварюванням та підтискання їх забороняється.

Деталі запірного механізму, що мають зношування, ремонтують наплавленням відповідно до вимог "Інструкції зі зварювання та наплавлення вантажних вагонів" ЦВ-201-98, відсутні встановлюють.

При закритій кришці люка сектор повинен щільно замикати закидку, при цьому проміжок між пальцем сектора і скобою повинен бути від 5 до 14 мм. Відстань заходу закидки на полі кронштейна має бути не менше 44 мм.

Петлі та кронштейни кришок люків, що мають злами, замінюють. Кришки люків, що мають товщину листа менше 3 мм, замінюють на нові або відремонтовані. Заклепки кріплення кронштейнів та петель кришок люків, що мають ослаблення, замінюють.

Випуклість та прогин кришок люків допускається не більше 25 мм. Дopusкається виправлення кришок люків проводити на вагоні.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Упори кришок люків із тріщинами ремонтують зварюванням. Упори кришок люків із зламами замінюють новими. Відгин опорного майданчика упору кришок люка більше 4 мм виправляють.

У відкритому стані кришки люків повинні спиратися на обидва упори, для чого дозволяється нарощувати один з упорів приварюванням прокладок. Допускається не прилягання кришки люка до одного з упорів трохи більше 10 мм.

При ремонті напіввагонів повинні дотримуватися таких вимог:

- при ушкодженні верхніх листів поперечних балок вирізати ушкоджену частину. верхнього листа косим зрізом під кутом 60° до осі листа та приварювати нову частину двостороннім зварним швом;
- тріщини на вертикальному листі проміжних балок заварити з наступною установкою з двох сторін підсилювальних накладок завтовшки 5 мм;
- накладку, що з'єднує верхні листи поперечної балки з коробкою внутрішньої стійки, при пошкодженні зрізати, виготовити нову і поставити її за місцем, закріпивши зварюванням.

Розробка технологічного процесу та технології ремонту зварюванням та правкою напіввагону 12-119 [6, 7]

Під час деповського ремонту кузова вагона виконуються такі операції технологічного процесу:

- вагон оглянути, визначити та намітити обсяг роботи
- підклинити колісні пари візка
- підняти вагон, встановити на стаціонарні ставлюги та зафіксувати
- очистити раму від корозії
- провести зварювальні роботи, виправити та відремонтувати
- перевірка якості ремонту
- фарбування кузова вагона
- опустити вагон
- випробувати автогальмо

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- поставити трафарети на вагон

Контроль технічного стану вузлів кузова провадиться після постачання вагона на ремонтні колії. Ремонт вагонів складальної ділянки проводиться згідно з посібником з деповського ремонту вантажних вагонів колії 1520 міліметрів.

Ремонт вагонів на вагоноскладальній ділянці провадиться за способом безпосереднього ремонту деталей та вузлів вагона або заміною несправних вузлів на деталі відремонтованих або нових відповідного типу, що відрізняються технічними вимогами та характеристиками даної серії вагона.

Перед підйманням колісні пари фіксуються дерев'яними клинами, вагон краном підняти, підкладки дерев'яні на ставлюги покласти, вагон на них опустити, другий кінець кузова вагона підняти аналогічно і зафіксувати захватами за шкворневу балку напіввагону. Після викочування візка за допомогою крана. Потім вагон оглядається майстром або приймачем і створюють фронт роботи.

Раму вагона перед ремонтом очищають від корозії. Знімають автозчеплення за допомогою крана. Знімають поглинаючі апарати за допомогою пристосування для зняття та постановки поглинаючих апаратів. Тріщини, пробоїни, злами; хребтової, поперечної, кінцевих балок оглядають та ремонтують за допомогою накладок, підсилювачів та зварювання.

Місцеві зазори та прогини стійок, розкосів верхньої та нижньої обв'язок ремонтують правкою та постановкою накладок з обварюванням по периметру. Вертикальний прогин верхньої обв'язки по всій довжині вагона понад 50 міліметрів усувають правкою або замінюють частини верхньої обв'язки у місцях дефекту.

При ремонті кузова вагона не допускається:

- сумарне розширення або звуження бічних стін у середній частині місцевого отвору понад 60 міліметрів.
- розширення або звуження однієї стіни понад 30 міліметрів.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- перекіс кузова вагона понад 50 міліметрів.
- двері не відповідають типу вагона.

Несправні торцеві двері та деталі кріплення дверей кутової стійки ремонтують. Двері повинні відповідати типу вагона. Поручні, що мають хвилеподібні вигини, ремонтують правкою. Кришки люків повинні щільно закриватися. Литий запірний косинець із тріщинами ремонтують зварюванням. Деталі запірного механізму, що має знос, ремонтують наплавленням. Відповідно до інструкції зі зварювання та наплавлення ЦВ-201-98. Сектор закидки повинен замикає щільно закидку.

Петлі та кронштейни кришок люків, що мають злами замінюють. Випуклість та прогин кришок люків дозволено робити правку на вагоні. У відкритому стані кришка люка повинна спиратися на обидва упори.

Тріщини у вертикальному листі проміжних балок заварюють із двох сторін підсилювальними накладками. При пошкодженні верхніх листів поперечних балок вирізати пошкоджену частину та замінити на нову з обварюванням з двох сторін.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ ТОРЦЕВИХ ДВЕРЕЙ НАПІВВАГОНІВ

Ремонт торцевих дверей проводиться працівниками відділення з ремонту торцевих дверей відповідно до Настанови з деповського ремонту (ДР) СТП 04–032:2020, Інструкцією зі зварювання і наплавленні при ремонті вантажних вагонів ЦВ-0019 і чинним технологічним процесом депо.

На підставі блок-схеми, яка в загальному вигляді представлена на рис. 3.1, розробимо технологічний процес ремонту торцевих дверей напіввагона.



Рис. 3.1 Структурна схема технологічного процесу ремонту торцевих дверей напіввагона

Двері напіввагонів знімають. Підготовка торцевих дверей до ремонту полягає в очищенні їх, огляді (дефектації) і складанні опису робіт, що підлягають виконанню при ремонті.

Запори дверей з зламами замінюють новими. Каркас стулок дверей напіввагонів, що має вигини елементів більше 10 мм, виправляють. Допускається усувати не більше однієї тріщини в кожному з елементів обв'язки дверей: стійок, верхніх і нижніх обв'язок.

Двері напіввагонів ремонтують правкою і зварюванням. Ремонт торцевих дверей кузованапіввагона зварюванням, проводиться відповідно до Інструкції ЦВ-0019 та діючої ремонтною документацією на виробництво зварювальних і наплавочних робіт при ремонті вантажних вагонів.

Листи обшивки торцевих дверей, мають пробоїни або наскрізні поразки корозією, ремонтують постановкою з внутрішньої сторони накладки товщиною не менше 4 мм з приварюванням її по периметру двостороннім звареним швом.

Променеві тріщини від пробойн вирізують, потім встановлюють накладки з обварюванням по периметру з двох сторін.

Місцеві вм'ятини на обшивці дверей глибиною не більше 25 мм допускається залишати без виправлення.

Тріщини довжиною до 100 мм і шириною до 3 мм на металевій обшивці стулки дверей дозволяється усувати без постановки підсилюють накладок. Тріщини довжиною від 100 до 500 мм заварюють з постановкою підсилюючих накладок. На двері допускається приварювати двох таких накладок, по одній на кожній стулці.

Площа накладки не повинна перевищувати 0,4 м. При великих пошкодженнях стулки дверей або лист обшивки замінюють повністю. Зварні шви, що з'єднують листи обшивки з каркасом дверей, мають відриви, подрізи або інші дефекти, відновлюють. При відриві зварних точок дефектне місце ремонтують електрозварюванням.

Кріплення дверей і валиків має відповідати кресленням заводу виробника. Валики повинні мати запобіжні скоби для запобігання випаданню їх при розвантаженні напіввагонів на вагоноперекидачів.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після установки дверей на напіввагон місцеві зазори між нижньою обв'язкою дверей і порогом вагона допускаються не більше 5 мм.

При закритому положенні дверей суцільний або клиновий зазор в місцях прилягання кутника петель до кутових стійок зовні вагона повинен бути не більше 15 мм.

Забарвлення зібраного кузова напіввагона виробляють в малярському відділенні, згідно з технологічним процесом депо по фарбуванню.

Проектування преса для виправлення торцевих дверей напіввагонів

Прес призначений для відновлення втрачених форм дверей напіввагонів і інших деталей вантажних вагонів.

Прес може використовуватися на відповідних дільницях ремонту вантажних вагонів в депо, вагоноремонтних заводах, механізованих пунктах підготовки вагонів, оснащених кран-балкою вантажопідйомністю 2,0 т і забезпечують ремонтні роботи в умовах температури навколишнього середовища від +5 до + 40°C, допустимої вологості повітря до 80% при температурі + 20°C.

В якості гідравлічної рідини допускається використовувати будь-яке мінеральне або синтетичне масло з в'язкістю від 10 до 40 мм²/с при 50°C, очищене не нижче 14 класу. При заливці масла в бак преса використовувати тільки чисті приналежності.

При експлуатації не повинні мати місце механічні пошкодження і зварювальні бризки на поверхнях штоків гідроциліндрів і з'єднань трубопроводів.

Прес являє собою жорстку сталеву плиту, уздовж якої переміщається портал з розміщеними на ньому в спеціальних каретках двома силовими гідроциліндрами, що діють вертикально. Каретки вертикальних гідроциліндрів забезпечені приводами на гідромоторах. Портал забезпечений таким же приводом переміщення. Уздовж коротких сторін столу розміщені

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

жорсткі балки, в отворі яких на спеціальних каретках розташовані гідроциліндри, що діють горизонтально. У комплект стенда входить набір змінних упорів і насадок для вирішення різних задач редагування.

Гідроциліндри преса виконані зі штоками великого діаметра для більшої жорсткості і подовженими направляючими втулками, що підвищують довговічність і надійність роботи. Гідромотори приводів переміщення мають високу надійність і невибагливість в роботі і дозволяють точно позиціонувати каретки.

Оригінальне розміщення вертикальних гідроциліндрів на балці порталу дозволяє забезпечити максимальну свободу дій в робочій зоні та її задовільне освітлення. Застосування гідростанції зі здвоєним насосом і конструкція гідро-електросхеми з розвантаженням дозволяє мінімізувати електроспоживання і зменшити шум.

До складу преса входить гідростанція, блок гідроапаратури, жорсткі і гнучкі трубопроводи, службовці дня забезпечення роботи гідроциліндрів і гідромоторів, електрошафи з джгутами розводки. Робочий стіл преса забезпечений 4-ма жорсткими регульованими опорами, за допомогою яких прес виставляється на підлозі цеху і не вимагає спеціальних фундаментів.

Підбір двигуна для насоса

Необхідна потужність електродвигуна (Вт) для насоса визначається за формулою:

$$P = K_3 \cdot \frac{P_M}{\eta_n}; \quad (3.1)$$

де P_M - необхідна потужність насоса;

K_3 - коефіцієнт запасу потужності для двигуна, $K_3 = 1,1 \dots 1,2$;

η_n - ККД передатного приладу, $\eta_n = 0,97 \dots 1,0$.

Необхідна потужність насоса (Вт) визначається за формулою:

$$P_M = 9,81 \cdot \frac{\gamma \cdot Q \cdot h}{\eta}, \quad (3.2)$$

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де γ - щільність масла, 900 кг/мм³;

Q - продуктивність насосу, Q = 0,01 м³/с;

h - сумарна висота напору, h = 32 м;

η - ККД насосу, $\eta=0,4$;

$$P_m = 9.81 \cdot \frac{900 \cdot 0,01 \cdot 32}{0,4} = 7063 \text{ Вт}$$

$$P = 1,1 \cdot \frac{7063}{1} = 7769,3 \text{ Вт}$$

Вибираємо двигун типу 4A160M8УЗ [16] з потужністю 11 кВт і з такими характеристиками:

- частота обертання - 750 об / хв;
- КПД двигуна - 0,87;
- відношення максимального крутного моменту до номінального-2,2;
- відношення початкового пускового моменту, що обертає до номінального - 1,0 / 1,1;
- відношення початкового пускового струму до номінального - 1,4/1,5.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6 ОХОРОНА ПРАЦІ

При підготовці вагонів на ремонт згідно з «Правилами охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів» НПАОП 63.21.-1.24-03 [9] вантажів, промислових відходів, матеріалів та при необхідності промиваються та продезінфікуються.

Відповідальними особами за організацію безпечної роботи, пов'язаної з проведенням ремонту торцевих дверей напіввагонів у відділенні з ремонту люків та торцевих дверей, виконання правил охорони праці, промислової санітарії та пожежної безпеки на ділянці призначено старшого майстра та змінних майстрів, які зобов'язані безпосередньо інструктувати працівників своєї ділянки з питань охорони праці та навчити їх безпечним. прийомом робіт, а також забезпечувати:

- проведення інструктажів з охорони праці;
- безпечне виконання робіт усіма працівниками відділення;
- відповідне становище промислових та побутових приміщень;
- усунення причин, що сприяють виробничому травматизму;
- справний стан обладнання, підйомних механізмів, приладів та інструментів, своєчасне прибирання промислових відходів, своєчасне очищення колісної ділянки та площі, що додається до неї від сміття, льоду снігу, а також матеріалів, що залишилися після ремонту;
- своєчасне забезпечення працівників захисними засобами, спецодягом та спецвзуттям, справними інструментами;
- своєчасна перевірка знань у працівників правил охорони праці, пожежної та електробезпеки, промислової санітарії;
- безпечні умови праці під час ремонту дверей напіввагонів;
- дотримання трудової дисципліни.

До роботи, пов'язаної з ремонтом вагонів, допускаються працівники, які пройшли інструктаж, медичний огляд, навчання та перевірку знань з охорони

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

праці. Працівники професій підвищеної небезпеки повинні мати посвідчення щодо охорони праці.

Працівники у відділенні з ремонту люків та торцевих дверей:

- повинні знати та виконувати вимоги нормативних актів з охорони праці, у тому числі інструкцій з охорони праці за професіями та видами робіт.
- знати правила експлуатації технологічного обладнання, пристроїв та інструменту, використовувати засоби індивідуального захисту під час виконання робіт із шкідливими умовами праці.
- дотримуватись правил охорони праці та правил внутрішнього розпорядку підприємства.
- проходити у встановлений термін медичний огляд.

При знаходженні на території дільниці працівники повинні бути уважними до звукових сигналів, що подаються автомобільним та технологічним транспортом, маневровими локомотивами, козловим краном, до інформації, що передається по гучномовному зв'язку.

Вимоги охорони праці під час маневрової роботи

Маневрові роботи у виробничих дільницях вагонного депо виконуються локомотивом під керівництвом упорядника поїздів відповідно до вимог інструкції з маневрових робіт на коліях депо, а також «Правил охорони праці під час технічного обслуговування та ремонту вантажних вагонів» (НПАОП 63.21-1.24-03).

Перед початком руху вагонів укладач зобов'язаний по гучномовцю повідомити працівників дільниці про майбутні маневри і лише після цього подати команду машиністу локомотива про початок руху.

Перед початком руху машиніст маневрового локомотива зобов'язаний подати звуковий сигнал відповідно до п. 6.4, 6.5 "Інструкції з сигналізації на залізниці України ЦЦ/0001 95 р." [10].

Забороняється користуватися рацією під час переходу залізної колії.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вимоги охорони праці для вантажопідйомних пристроїв.

Усі вантажопідйомні пристрої повинні відповідати вимогам НПАОП 0.00-1.01-07 «Правилами будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів» [11] та підлягають відповідним технічним оглядам у встановлений термін.

Вантажопідйомні пристрої повинні бути обладнані засобами, які забезпечують надійне утримання вантажу, а також зручний та безпечний підйом та транспортування деталей.

До керівництва підйомно-транспортними засобами та до виконання стропальних робіт допускаються лише навчені працівники, які склали відповідні іспити.

Під час підйому, опускання та транспортування перебувати під вантажем забороняється.

Забороняється виконувати підйом деталей, вага яких перевищує вантажопідйомність кран-балки.

Вимога охорони праці до обладнання та верстатів.

Все електроустаткування має відповідати вимогам ГОСТ 12.1019 – 79, ГОСТ 12.2013.0 – 91, НПАОП 40.1-1.21-98.

Розташування обладнання у відділенні з ремонту люків та торцевих дверей повинне відповідати нормам технічного проектування механічних та складальних одиниць.

При виході з робочого місця електроустановки необхідно вимикати, а інструмент відвести від деталей.

Усі електроустаткування та його частини мають бути заземлені.

Одяг обслуговуючому персоналу повинен давати можливість вільному руху без можливості зачепу за деталі, що виступають, елементи, які рухаються.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вимоги до виробничої санітарії у відділенні з ремонту люків та торцевих дверей.

Відділення з ремонту люків та торцевих дверей повинна мати прилади для опалення та вентиляції, які забезпечують метрологічні умови відповідно до вимог «Санітарних норм проектування підприємств».

Обладнання, де відбувається створення пилу та газів, має бути обладнане вентиляцією.

Дозволено рівні шуму на ділянці:

- низькочастотні – 90-100 дБ;
- середньочастотні – 85-90 дБ;
- високочастотні – 75-85 дБ.

Норми освітлення – загальне та місцеве – 500 лк, ділянки ремонту дверей та люків – 750 лк, коридори та проходи – 20 лк.

Середньодобова температура на ділянці має бути +170С - +200С, але не нижче +100С.

Трубопровід: Водопровід – зелений; пар - Яскраво червоний; повітря – блакитний; олія – коричневий.

Слюсарний інструмент повинен відповідати: - молотки - ГОСТ 2310-77; зубила - ГОСТ 7211-72, ГОСТ 19629-74, ключі ГОСТ 2839-80Е, ГОСТ 19733-74.

Абразивний інструмент має відповідати вимогам ГОСТ 12.3.028-82.

Технічне обстеження та обслуговування кран-балок та інших підйомних пристроїв, а також роботи на них виконуються відповідно до «Правил будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів», НПАОП 0.00-1.01-07.

Кожен працівник зобов'язаний суворо дотримуватись вимог охорони праці, виробничої санітарії, пожежної безпеки, передбачених відповідними правилами та інструкціями, користуватися спецодягом та ЗІЗ, тримати в чистоті та порядку своє робоче місце, дотримуватись чистоти на ділянці.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вимоги охорони праці під час зварювальних робіт

До проведення зварювальних робіт допускається електрозварювальник віком не молодше 18 років, який пройшов спеціальне навчання, має посвідчення на право виконання електрозварювальних робіт та групу з електробезпеки не нижче II.

Електрозварювальник зобов'язаний:

1. Виконувати правила внутрішнього трудового порядку.
2. Користуватися спецодягом, спецвзуттям та засобами індивідуального захисту.
3. Виконувати тільки ту роботу, яка доручена бригадиром, майстром і за якою було проведено інструктаж.
4. Пам'ятати про відповідальність за виконання правил безпеки та безпеку оточуючих.
5. Головні небезпечні та шкідливі фактори, що діють на електрозварювальника:

- ультрафіолетове та інфрачервоне випромінювання;
- підвищена загазованість робочої зони.

Перед зварюванням електроди повинні бути просушені.

У разі заміни електродів їх залишки потрібно покласти у спеціальну скриньку, встановлену біля місця зварювальних робіт. Покриття електродів має бути однорідним, щільним без здуття, напливів та тріщин.

Електрозварювальна установка має бути заземлена.

Перед початком роботи електрозварювальник повинен:

- одягнути спецодяг, застебнути його на всі гудзики, брезентову куртку одягнути навипуск, черевики зашнурувати;
- оглянути та упорядкувати всі зайві предмети;
- перевірити справність електроутримувача, ізоляцію зварних кабелів, наявність заземлення.

Оглянути та перевірити справність інструменту, обладнання, пристроїв.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

До роботи на фіксуючому пристрої по оновленню зовнішніх поверхонь корпусів букс допускається електрозварювальник, який пройшов інструктаж з охорони праці, та ознайомлений з конструктивним виконанням, роботою приладу та даним технологічним процесом.

Перед початком роботи на приладі обов'язково перевірити:

- технічний стан механізмів, який би забезпечував безпечну роботу приладу;
- відсутність виходу повітря із пневмо-обладнання;
- відсутність сторонніх предметів у робочій зоні приладу.

Під час роботи з кран балкою необхідно:

- перевірити справність вантажопідйомних пристроїв;
- переконатися у справності кран-балки;
- оглянути гак та його кріплення;
- оглянути гнучкий кабель з пультом керування.

Працювати із несправною кран-балкою забороняється. Під час виконання зварювальних робіт необхідно дотримуватись наступних документів НАПБ А01.001-95 «Правила пожежної безпеки України», НАПБ В01.010-09/510 «Правила пожежної безпеки на залізничному транспорті», ГОСТ 12.3.003-86 «Система стандартів безпеки праці», ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Захисне заземлення, занулення».

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ:

Працювати на приладі з несправним механізмом, перебувати або тримати руки в зоні переміщення механізмів при включенні пневмоциліндрів.

Перебувати стороннім особам у зоні роботи приладу

Проводити ремонт механізмів, коли увімкнено пневмообладнання.

Усі роботи з ремонту механізмів приладу виконувати лише після повного вимкнення їх від мережі, від стисненого повітря та обов'язково вивісити таблички «Не вмикати! Працюють люди».

Вимоги під час роботи:

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- при зварювальних роботах закрити обличчя маскою або щитком зі світлофільтром для захисту очей та обличчя від променів електричної дуги, а також бризок розплавленого металу.
- зварювальний агрегат необхідно підключити до електромережі через індивідуальні рубильники кабелем відповідного перерізу згідно з інструкцією зварювальних агрегатів.
- не допускається робота зварювальними апаратами без перевірки їх на відсутність замикання на корпус, цілісність заземлення кабелю і справність живильного кабелю.
- електрозварювальник, який працює з механізованими інструментами (гідравлічним обладнанням), а також вантажопідйомними механізмами (кран-балкою), зобов'язаний пройти спеціальне навчання та інструктаж з охорони праці.

В аварійній ситуації електрозварювальник зобов'язаний:

- негайно припинити роботу, відключити зварювальний агрегат від мережі, не допускати у небезпечну зону сторонніх людей.
- про те, що трапилося, повідомити майстра або бригадира.
- виконувати вказівки майстра чи бригадира щодо ліквідації небезпечної ситуації.

Вимоги охорони праці після закінчення роботи:

- вимкнути зварювальну апаратуру від мережі живлення;
- упорядкувати обладнання та робоче місце, інструмент та обладнання, способи індивідуального захисту;
- приміщення ретельно перевірити;

повідомити майстра чи бригадира про всі недоліки, які мали місце під час роботи.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

В роботі розглянуто конструкцію універсального напіввагону з торцевими дверима, та особливості його конструкції. Піввагони працюють в тяжких умовах. Це зв'язано з операціями навантаження-розвантаження, характеристиками вантажа, що транспортується. Описано несправності кузова, які виникають в експлуатації, причини виникнення несправностей та методи їх виявлення .

В рамках цієї дипломної роботи розглянуто методи ремонту торцевих дверей, усунення несправностей, що виникли в експлуатації. Згідно з діючими інструкціями, розроблено технологія ремонту торцевих дверей вантажних піввагонів. У якості механізації робіт підібрано необхідне обладнання у вигляді преса для виправлення торцевих дверей напіввагонів. Для гідравлічного насоса преса підібраний двигун.

У розділі охорона праці розглядаються питання безпечних робіт які треба під час ремонту торцевих дверей напіввагона та проведення зварювальних робіт, а також вимоги охорони праці до пристосувань та інструменту.

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЛІТЕРАТУРА

1. Бруякин, В. К., Дударев, А. Е. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология вагоностроения и ремонта вагонов»/В.К. Бруякин, А.Е. Дударев, - Д., 1988.
2. Аналіз та класифікація пошкоджень універсальних напіввагонів, які виникають за час їх життєвого циклу. ОВ Фомін, ОВ Бурлуцький. ВНТУ, № 4. 2012 с. 77-98.
3. Шамагін, В.О. Технологія ремонту рухомого складу .Частина І: навчальний посібник [Текст]/ В.О. Шамагін.- К.: Дельта, 2008.-479с.
4. СТП 04–032:2020. Вагони настанова з деповського ремонту.
5. Типовий технологічний процес ремонту вантажних вагонів.
6. СТП 04-020 2018. Вагони вантажні та контейнери правила ремонту при зварюванні та наплавленні.
7. 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.
8. Типова інструкція з охорони праці для слюсаря з ремонту рухомого складу. Київ. УЗ. 2001. 86с.
9. НПАОП 63.21-1.24-03. Правила охорони праці під час технічного обслуговування і ремонту вантажних вагонів та рефрижераторного рухомого складу
- 10.Інструкція з сигналізації на залізниці України ЦЩ/0001 95 р.
11. НПАОП 0.00-1.01-07 «Правилами будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів»
- 12.НАПБ А01.001-95 «Правила пожежної безпеки України»
- 13.НАПБ В01.010-09/510 «Правила пожежної безпеки на залізничному транспорті»
- 14.ГОСТ 12.3.003-86 «Система стандартів безпеки праці»

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

15.ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека.
Захисне заземлення, занулення».

16.Підбір електродвигуна для гідравличного насосу

<https://xn--l1ab8a.xn--j1amh/info/podbor-dvigatelya-k-NMSH/>

					033.205322.ДРБ.000.ПЗ	Арк.
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		