

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет науки і технологій

Факультет: Львівський
Кафедра: Рухомий склад залізниць і колія
Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень
Освітня програма: Вагони та вагонне господарство
Спеціальність: 273 «Залізничний транспорт»
(шифр та назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Олена Баль

Олена Баль
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Дата 18.04.2022

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу

_____ (ступінь вищої освіти)

студенту Війтіву Павлу Миколайовичу
(Прізвище, Ім'я По батькові)

1. Тема роботи: Удосконалення технології ремонту та технічного утримання візків пасажирських вагонів

Керівник роботи: Терещак Юрій Володимирович, к.т.н., б/з
(Прізвище, Ім'я, По батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом від "26" листопада 2021р. № 38 ст.

2. Строк подання студентом роботи: 10.06.2022 р.

3. Вихідні дані до роботи: технічні характеристики та особливості пасажирських візків, конструктивні розміри обладнання та пасажирських візків, технічні характеристики обладнання та параметрів до технологічних процесів, які нормуються відповідно до нормативно – технічної документації

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

4.1 Аналітична частина: Аналіз технології ремонту візків пасажирських вагонів та перспективи розвитку при застосуванні сучасних технологій.

4.2 Основна частина: Розробка технології ремонту та утримання візків пасажирських вагонів. Розрахунок параметрів підрозділу по ремонту візків відповідно до заданої програми ремонту та необхідного технологічного обладнання з розміщенням оснащення в проектованому підрозділу. Розробка технологічних карт по ремонту візків і застосуванням нового технологічного обладнання

4.3 Охорона праці та захист навколишнього середовища:

Вимоги безпеки праці під час виконання робіт по ремонту пасажирських візків.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): План цеху з розташуванням необхідного технологічного обладнання, Загальний вигляд обладнання (конвеєр та мийна машина) для ремонту візків пасажирських вагонів

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

Lviv Institute

(faculty)

Railway Rolling Stock and Tracks

(department)

Explanatory Note
to Master's Thesis

Bachelor

(higher education degree)

on the topic: _____

Improving the technology of repair and maintenance of passenger carriages

according to educational curriculum Wagons and wagon economy

in the Speciality: 273 "Railway transport"

(speciality and its code)

Done by the student

БГ 19117 /Pavlo VIITIV/

(name, surname)

Scientific Supervisor:

/Yuriy TERESHCHAK /

(position, name, surname)

Normative controller :

/ Ivan KRAVETS /

(position, name, surname)

Dnipro – 2022

ЗМІСТ

ПЕРІЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	7
ВСТУП.....	8
1 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ВІЗКІВ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ З ЛЮЛЬКОВИМ ПІДВІШУВАННЯМ	10
1.1 АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЇ ВІЗКІВ ЛЮЛЬКОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ.....	10
1.2 ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ТА ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ РЕМОНТУ ВІЗКІВ ЛЮЛЬКОВОЇ КОНСТРУКЦІЇ.....	16
2 ПРИЗНАЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛУ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ВІЗКІВ.....	18
2.1 ПРИЗНАЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛУ ТА ЙОГО СКЛАД.....	18
2.2 ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС РОБОТИ ПО ПОЗИЦІЯХ В ВІЗКОВІЙ ДІЛЬНИЦІ.....	19
2.3 ОРГАНІЗАЦІЯ РЕМОНТУ ВІЗКА.....	20
3 РОЗРОБКА ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ПІДРОЗДІЛУ ПО РЕМОНТУ ВІЗКІВ З ЛЮЛЬКОВИМ ПІДВІШУВАННЯМ.....	23
3.1 РОЗРАХУНОК ПРОГРАМИ РЕМОНТУ.....	23
3.2 РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ПОТОКОВОЇ ЛІНІЇ РЕМОНТУ ВІЗКІВ	24
3.3 РОЗРАХУНОК ЧИСЕЛЬНОСТІ ПРАЦЮЮЧИХ В ВІЗКОВІЙ ДІЛЬНИЦІ.....	24
3.4 РОЗМІРИ ВІЗКОВОЇ ДІЛЬНИЦІ.....	26
4. ОБЛАДНАННЯ ПРИ РЕМОНТІ ВІЗКІВ ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ЙОГО ПАРАМЕТРІВ.....	27
4.1 ОБЛАДНАННЯ ВІЗКОВОЇ ДІЛЬНИЦІ.....	27
5. ОХОРОНА ПРАЦІ В ПІДРОЗДІЛІ ПО РЕМОНТУ ВІЗКІВ.....	38
5.1 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	38

041.190519.01.ВКР.ПЗ					
Зм	Арк	№ документа	Підпис	Дата	
Розробив		Павло ВІЙТІВ	<i>[Підпис]</i>	16.06	Удосконалення технології ремонтів та технічного утримання візків пасажирських вагонів
Консульт		Юрій ТЕРЕЩАК	<i>[Підпис]</i>	26.06	
Керівник		Юрій ТЕРЕЩАК	<i>[Підпис]</i>	26.06	
Н. контр.		Іван КРАВЕЦЬ	<i>[Підпис]</i>	17.06.22	
Зав.каф.		Олена БАЛЬ	<i>[Підпис]</i>	<i>[Підпис]</i>	
					Літера Аркуш Аркуші
					ЛІ УДУНТ

(ЗАВДАННЯ НА РОБОТУ (ОКРЕМИЙ ДОКУМЕНТ, ОДИН ЛИСТ З
ДВОХ СТОРІН ЗГІДНО ШАБЛОНУ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до кваліфікаційної роботи бакалавра:

(рівень освіти)

50 с., 14 рис., 3 табл., 0 додатки, 11 джерел.

Об'єктом дослідження в даній роботі виступають існуючі технологічні процеси по ремонту візків пасажирських вагонів.

Метою даної роботи є розробка на базі існуючої технології утримання та ремонту пасажирських візків коліскової конструкції, вибір та розрахунок раціональної організації виробничих процесів в підрозділі по ремонту візків пасажирських вагонів. При виконанні даної роботи використані наступні теоретичні та емпіричні методи, а саме такі : метод аналізу, метод порівняння, метод базового агрегату (метод уніфікації - створення або модифікація конструкцій (виробничої площі) на основі стандартних та апробованих компонентів та нормативних документів- норма проектування) та інші.

Щоб виконати поставлену задачу було виконано наступне:

- Проведено аналіз існуючих видів ремонтів візків на підприємствах УЗ при ремонті пасажирських вагонів України;
- проведено попередні розрахунки розмірів приміщень, кількості працівників та обладнання для технології та процесів ремонту візків;
- проаналізовано методи та способи підвищення продуктивності при ремонті та експлуатації колісних пар та запропоновано впровадження деяких приспособлень та механізмів.

Результати цієї роботи можуть бути використані при модернізації та оновлення технологічних процесів ремонту візків та відповідних підрозділів, підвищення продуктивності праці пов'язані з ремонтом візків пасажирських вагонів.

Ключові слова: ВІЗОК, ОРГАНІЗАЦІЯ, ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

5.2	ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАЛЬНИХ РОБОТАХ.....	39
5.3	ОХОРОНА ПРАЦІ ДЛЯ СЛЮСАРЯ ПО РЕМОНТУ РУХОМОГО СКЛАДУ	40
5.4	ВИМОГИ ДО ІНСТРУМЕНТІВ ЕЛЕКТРОЗВАРЮВАЛЬНИКА.....	41
5.5	ВИМОГИ ДО ІНСТРУМЕНТУ СЛЮСАРЯ.....	41
5.6	ОХОРОНА ПРАЦІ ПО УСТАТКУВАННЮ	42
5.7	ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ДО ПОЧАТКУ РОБІТ.....	44
5.8	БЕЗПЕЧНІ МЕТОДИ РОБОТИ	45
5.9	ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ПІСЛЯ ЗАКІНЧЕННЯ РОБОТИ.....	47
5.10	Дії в ЕКСТРЕМАЛЬНИХ СИТУАЦІЯХ.....	48
	ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	49
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	50

						Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

**ПЕРІЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ,
СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

УЗ	Українські залізниці
СРСР	Союз Радянських Соціалістичних Республік (Радянський Союз)
ТРП	Текстотно редукторний привід
ДСТУ	Державний стандарт
ГОСТ	Государственный стандарт
ТВЗ	Тверський вагонобудівний завод
ПТО	Пункт технічного обслуговування
ГВП	Гальмівна важільна передача
ТУ	Технічні умови
РЕД	Ремонтно екіпірувальне депо

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		7

ВСТУП

Основним завданням пасажирського вагонного господарства є підтримання пасажирських вагонів у працездатному стані, виконання встановлених планів ремонту вагонів, раціональне використання технічних засобів, досягнення найбільшої ефективності роботи усіх підрозділів підприємств, які задіяні у вагонному господарстві під керівництвом УЗ та Міністерства транспорту України

У зв'язку з цим на залізницях створена виробнича база, яка включає: вагонні депо, пасажирські дільниці, пункти технічного обслуговування, ремонтно екіпірувальні депо (РЕД), які забезпечують виконання ремонтів і технічне обслуговування вагонів в процесі експлуатації.

На залізницях України діє планово-попереджувальна система ремонту вагонів, яка скерована на забезпечення стабільної роботи рухомого складу при мінімальних витратах, також згідно цієї системи передбачено (ТО-1, ТО-2, ТО-3).

Технічний огляд і ремонт сприяє зменшенню інтенсивності зношування окремих деталей і вузлів, та запобігає виникненню нових несправностей.

На вагоноремонтних підприємствах вдосконалюється система планування та матеріального стимулювання з провадженням наукової організації праці, спеціалізації і прогресивної технології ремонту на основі широкого використання передових досягнень науки і техніки.

В даній роботі потрібно розрахувати і вибрати метод ремонту для візкової дільниці, розрахувати візкове відділення. Для візкового відділення необхідно виконати поглиблений розрахунок і опис організації ремонту візків з використанням нових методів та технологій. Для підбраного обладнання в візковій дільниці проведено відповідні розрахунки деталей та механізмів.

Об'єктом дослідження в даній роботі виступають існуючі технологічні процеси по ремонту візків пасажирських вагонів.

Метою даної роботи є розробка на базі існуючої технології утримання та ремонту пасажирських візків коліскової конструкції, вибір та розрахунок раціональної організації виробничих процесів в підрозділі по ремонту візків

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		8

пасажирських вагонів

Методи дослідження. метод аналізу, метод порівняння, метод базового агрегату (метод уніфікації - створення або модифікація конструкцій (виробничої площі) на основі стандартних та апробованих компонентів та нормативних документів- норма проектування) та інші.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		9

1 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ВІЗКІВ ПАСАЖИРСЬКИХ ВАГОНІВ З ЛЮЛЬКОВИМ ПІДВІШУВАННЯМ

1.1 Аналіз конструкції візків люлькової конструкції

В загальному до останнього часу під пасажирськими вагонами підкочували наступні типи візків люлькової конструкції:

- КВЗЦНП-1;
- КВЗ-ЦНП-2;
- КВЗ-ЦНП- М;
- КВЗ-5;
- ТВЗ-ЦНП-М (виробництва ТВЗ);
- 68-875 (виробництва ТВЗ);
- 68-876 (виробництва ТВЗ);
- 68-4065 (виробництва ТВЗ);
- 68-4066 (виробництва ТВЗ).

Візок КВЗ – 5 є старого типу і під вагонами практично не використовується. Інші типи візків, ще випускались за бувшого СРСР. Під сучасними вагонами випускаються візки вже безлюлькової конструкції, але таких поки візків є небагато, тому доцільно розглянути та покращити технологію ремонту візків даної конструкції.

Всі ці візки побудовані за одним принципом, але які мають свої певні особливості. Так візок КВЗ-ЦНП-1 є типовим і розрахований на вантажепідємність до 60 тон бруто, КВЗ-ЦНП-2 вже на понад 60 тон бруто і встановлюється під вагонами ресторанами, поштово- багажними, спец.вагонами.

Візок КВЗ-ЦНП-1 є типовим візком і підкочується під кузови пасажирських вагонів з масою бруто до 60 т. Цей візок (див. рис. 1) складається з наступних основних частин: двох колісних пар 4, чотирьох буксових вузлів, рами 1, гальмівної важільної передачі 2 з двостороннім притисненням колодок, гідравлічними гасителями коливань 8, ресорного надбуксового підвішування - 3 з

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		10

фрикційними гасниками коливань і центрального ресорного підвішування - 10 з шарнірно-маятниковою люлькою 6.

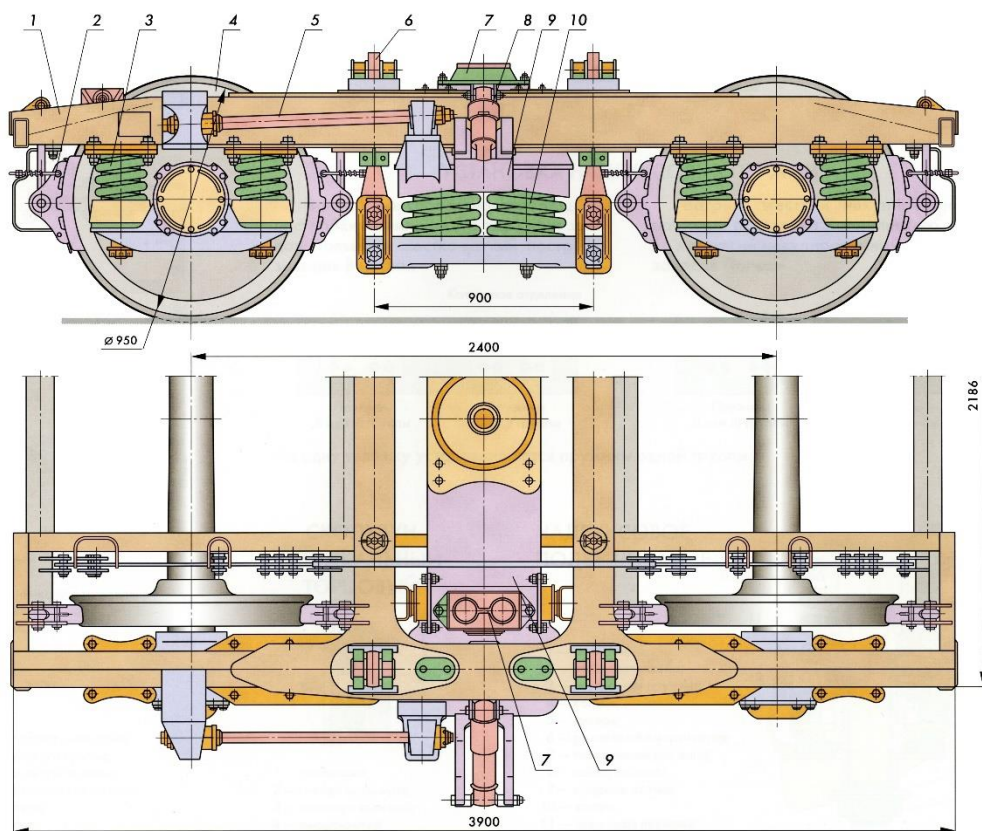


Рисунок 1 – Загальний вигляд візка КВЗ-ЦНП-I

Кузов вагона опирається на бічні горизонтальні ковзуни 7 надресорної балки 9. Надресорна балка - 9 зв'язана з рамою 1 візка через два повідки - 5, які утримують її від горизонтальних переміщень, що покращує плавність ходу вагону.

Під'ятник візка з п'ятником рами вагону з'єднуються через замковий шворінь.

Візок КВЗ-ЦНП-2 (див. рис.2) підкочується під кузова пасажирських вагонів з масою бруто від 60 тон до 72 тон. Загальний вигляд візка приведений на рисунку 2. Таку масу мають вагон-ресторани, багажні, поштові, поштово-багажні вагони, вагон-електростанція і інші спеціалізовані вагони пасажирського типу.

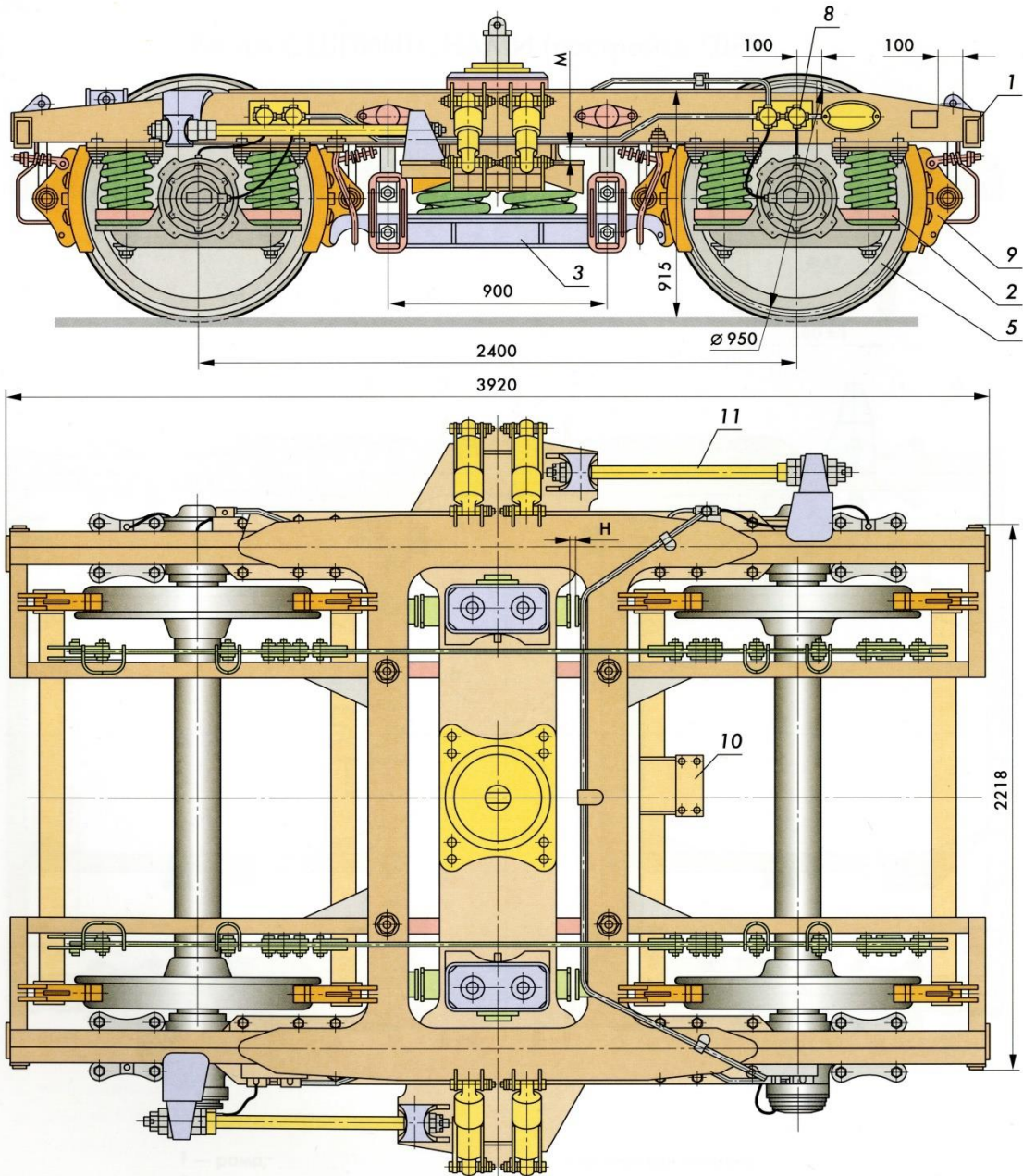


Рисунок 2 – Візок типу KV3 ЦНП-2

Візки типу KV3-ЦНП - 1 та KV3-ЦНП - 2 мають однакову конструкцію, але зовні їх можна розрізнити по кількості гідравлічних гасителів коливань: у KV3-ЦНП-1 з кожного боку стоять по одному гасителю коливань, а у KV3-ЦНП-2 - по два. Відповідно до цього, різне розташування кронштейнів для кріплення гасителів коливань на рамі і надресорній балці візка. Закріпленням коліскового підвішування у візку KV3-ЦНП -2 воно заховане всередину рами, жорсткстістю ресорного підвішування у KV3-ЦНП -2 є більш товстіші пружини центрального та

									Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	041.190519.01.ВКР.ПЗ				12

буксового підвішування, через що на деяких візках з одним гідравлічним гасником коливань можна було побачити бирку що це візок КВЗ-ЦНП -2 з одним гасником коливань. Основні елементи рами візка типу КВЗ-ЦНП-2 посилені приблизно 10...20 % в порівнянні з візком типу КВЗ-ЦНП-1.

Візок КВЗ-ЦНПМ (див. рис.3) - це вже модернізований візок КВЗ-ЦНП-1. Конструкція даного візка складається : двох колісних пар, чотирьох буксових вузлів, штампозварної рами, штампозварної надресорної балки та гальмівного устаткування візка КВЗ-ЦНП-М така ж як і у візка КВЗ-ЦНП-1. Конструкція ресорного підвішування візка КВЗ-ЦНП-М виконана із збільшеною поперечною гнучкістю , вищі пружини і коротші тяги в колісковому підвішуванні та довші серьги. Це зроблено для підвищення плавності ходу вагону при його звивистому русі по рейковій колії.

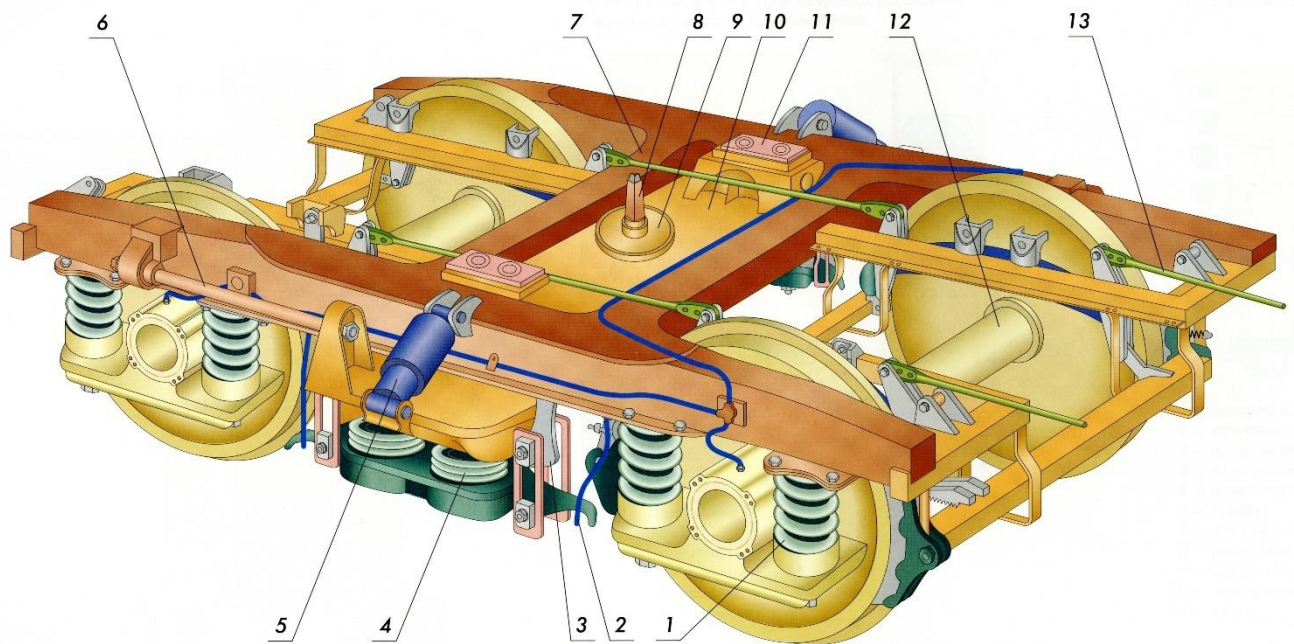


Рисунок 3 – Загальний вигляд візка КВЗ-ЦНП-М

У буксовому підвішуванні модернізованого візка КВЗ-ЦНП-М замість двох гумових прокладок поставлена лишень одна. Тому яerez це висота зовнішньої буксової пружини візка є більшою, ніж у КВЗ-ЦНП-1, що підвищує гнучкість

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		13

буксового підвішування на 15 %. Знизу на шпінтон встановлений гумовий конус, який через спеціальну тарілчасту ресору притискається гайкою, що забезпечує щільне прилягання втулки шпінтона. Інші деталі буксового підвішування візка КВЗ-ЦНП-М є аналогічними та взаємозамінними з деталями візка КВЗ-ЦНП-1.

У візку ТВЗ-ЦНП-М (рис. 4) можна побачити подальший конструктивний розвиток візка КВЗ-ЦНП-М. В даний час вагонобудівна промисловість Російської Федерації вже зняла їх серійного виробництва. Головною відмінною особливістю візка ТВЗ-ЦНП-М в порівнянні з КВЗ-ЦНП-М є конструктивна реалізація в центральному ресорному підвішуванні принципу роздільного гасіння коливань. Такий принцип запозичений з візка КВЗ-ЦНП-1 для колії 1435 мм. У центральному люльковому підвішуванні цього візка встановлено три гідравлічних гасники коливань. Два гасителя, що сполучають кінці надресорної балки з рамою візка, встановлено вертикально, і один - гасник, який розташований горизонтально та сполучає надресорну балку візка (кронштейн в районі підп'ятника) з поперечною балкою рами візка. У візках для колії 1435 мм їх є два з кожної сторони.



Рисунок 4 – Загальний вигляд візка ТВЗ-ЦНП

Таке розташування гасителів дозволяє розподілити гасіння коливань на тільки вертикальні коливання кузова вагону та тільки горизонтальні. У ісьому

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		14

іншому конструкція візка ТВЗ-ЦНП-М ідентична конструкції візка КВЗ-ЦНП-М за винятком повідка, який має розбірну конструкцію.

Під сучасними пасажирськими вагонами, які закупляла Україна з 2004 по 2012 роки експлуатуються візки моделі 68-875 , 68-876 Тверського вагонобудівного заводу. Для них є характерним обпирання кузова на ковзуни (по аналогії КВЗ-ЦНП), збільшений статичний прогин ресорного комплексу та збільшене осьове навантаження. Візки моделі 68-875 -це візок без приводу генератора (див. рис. 5) та 68-876 -з приводом генератора. Дані візки призначені для підкати під пасажирські, поштові, багажні та спеціальні вагони магістральних залізниць колії 1520 мм, для швидкостей руху до 160 км/год та масою брутто до 72 т.



Рисунок 5 – Загальний вигляд візка 68-875

Після впровадження на пасажирських вагонах кондиціонерів підвищеної потужності, була потрібна заміна генераторів з приводом від торця колісної пари на більш потужні генератори з приводом від центральної частини осі колісної пари. Для таких потреб вагонів з кондиціонерами підвищеної потужності Тверським вагонобудівним заводом були розроблені візки моделей 68-4065 та 68-4066 (рис. 6) з приводом та так званий «холостий».

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		15

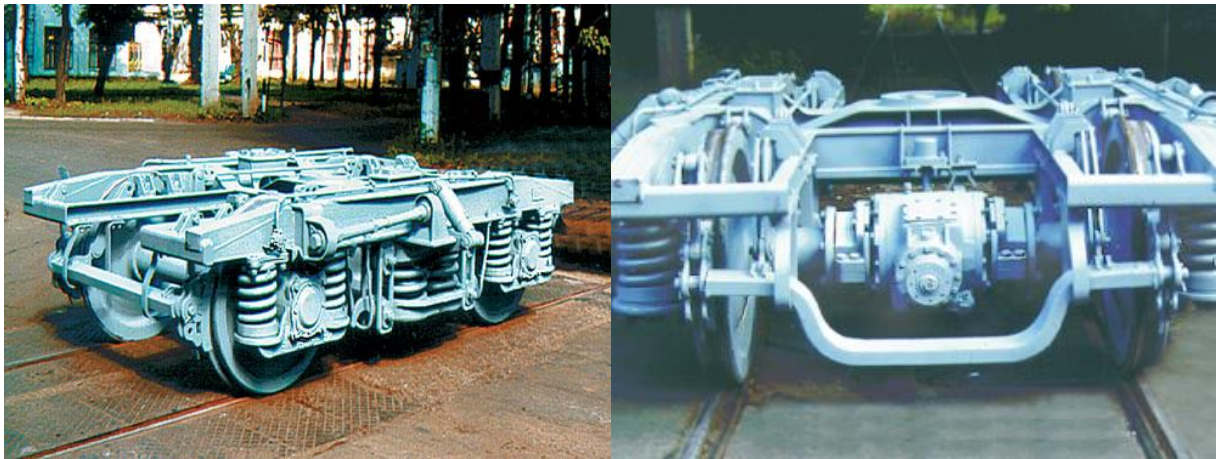


Рисунок 6 – Загальний вигляд візків 68- 4065 та 68-4066

Наступний етап ходових частин- це відсова від коліскового підвішування та перехід на візки типу Y-подібної конструкції.

1.2 Технології ремонту та форми організації ремонту візків люлькової конструкції

В залежності від розміщення предметів праці відносно робочих місць в процесі виробництва та ремонту розрізняють наступні форми виробництва: стаціонарну та потокову. Передове та прогресивніша форма , який надежить провідне місце - потокова форма, яка відрізняється високою ефективністю.

Потоковою формою або методом організації виробництва називається такий метод, при якому виробничий процес обробки, ремонту або зборки виробів ділиться на рівні по тривалості операції , які виконуються на спеціальних місцях. При чому позиції розміщуються в послідовності технологічного процесу (логічної схеми), при цьому оброблювальна деталь або виріб переміщується з кожної попередньої позиції на наступну без затримки і як правило за допомогою спеціальних засобів (конвеєрів, пересувних машин, локомотивів, кранів).

В більшості випадків в проєктованих раніш депо організовано потоково-конвеєрний метод ремонту вагонів та візків, який характеризується наступними

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		16

параметрами розташування в порядку організації потокової лінії, яка в свою чергу визначається послідовністю операцій технологічного процесу:

- виконанням на кожній позиції потоку приблизно однакового об'єму робіт (рівномірне завантаження працівників);
- переходом ремонтуємого об'єкта з однієї операції на іншу з якомога меншими переривами;
- суворим дотриманням ритмічності включенням окремих операцій і всього процесу в цілому;
- широким використанням спеціальних пристосувань та транспортних засобів, переважно- конвеєрів, для переміщення візків та їх запчастин в процесі виконання робіт.

В поточному виробництві або формі організації виробництва найбільш достатньо і повно реалізовується наступні принципи: пропорційність, ритмічність, паралельність і безперервність процесів на основі широкого використання передової технології, комплексної механізації і автоматизації прогресуючих форм організації праці.

Реалії сьогодення показують, що застосування потокової організації вимагає достатньої кількості об'єктів ремонту, що не завжди можна організувати. Тому організують так звані перервно - поточну форму організації виробництва з максимальним завантаженням та використанням площ, за умови забезпечення матеріальними ресурсами та працівниками, а також об'єктами ремонту.

На вітчизняних підприємствах є більш поширеною система ППР. Вона передбачає проведення технічного (міжремонтного) обслуговування або ремонту конкретних засобів праці або вузлів вагонів, їхніх періодичних планових ремонтів і модернізації в визначені терміни. У процесі технічного обслуговування усуваються дрібні несправності засобів праці, проводяться огляди стану окремих вузлів та агрегатів, здійснюється заміна мастила та регулювання певних механізмів. Планові ремонти залежно від обсягу, складності й терміну проведення робіт поділяються на поточні і капітальні.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		17

2 ПРИЗНАЧЕННЯ ПІДРОЗДІЛУ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ РЕМОНТУ ВІЗКІВ

2.1 Призначення підрозділу та його склад

Виробнича ділянка вагонного депо, а саме відділення потремонтів візків призначено для ремонту візків із зміною або відновленням зношених і несправних вузлів і деталей на раніше відремонтованих або нових. Це так званий агрегатний спосіб ремонту. Переважно застосовують агрегатний спосіб – усоблений – тобто деталі повинні ставитись на візок ті що були раніш зняті. Але це не завжди так виходить. В деяких випадках роблять знеособлений ремонт.

Виробнича ділянка (підрозділ) по ремонту візків складається з наступних таких:

- відділення підйому вагонів і викатки візків;
- ділянка зняття ТРП, гальмівного підвішування, зняття гідрогасників, генераторів, розгвинчування шпінтонних гайок;
- ділянка ремонту ГВП візка;
- ділянка по ремонту та таруванню пружин;
- _ ділянка по ремонту надресорних балок;
- ділянка потремонтів рам;
- ділянка обмивки;
- ділянка діагностування та випробовування;
- ділянка по фарбуванню візків та окремих деталей;
- ділянка ремонту візків;
- ділянка по збиранню візків.

Робота виробничої ділянки по ремонту візків здійснюється потоковим методом.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		18

2.2 Технологічний процес роботи по позицях в візковій дільниці

Технологічний процес ремонту візків представлений в таблиці 1, де розписано обладнання, яке розміщується по позиціям ремонту та приведено найменування робіт, які проводяться по відповідних позиціях.

Таблиця 1 – Технологічний процес ремонту візків

№ п/п	Найменування ремонтних робіт	Обладнання
1	2	3
I	Відкручування гайок, шпінтонів, знімання г.к., датчиків контролю нагріву букс (ДКНБ), основних шківів генератора.	Стенд для відкривання гайок, тяговий пристрій (2), штовхач (3), мостовий кран (24).
II	Миття візка, знімання колісних пар, стиснення ресорного під-вішування	Машина для обмивки візка (4), стенд для зняття к.п. (5), транспортувальний візок (6), стенд для стиснення ресорного підвішування при розбиранні (9)
III	Огляд, обмірювання, ремонт і комплектування комплекту пружин, огляд, обмірювання, ремонт, комплектація деталей ГВП, випробування цапф на розтягування	Прес для випробування на розтягування тяги (10), потокова лінія для розбирання, ремонту і комплектування ГВП (III), верстат для направлення цапф (14, 15), прес для випробування на розтягування цапф (16).
IV	Встановлення деталей і вузлів на рамі візка, закріплення запобіжної скоби деталей центрального ресорного підвішування, встановлення надресорної балки, повздожніх повідків, запобіжних повідків, запобіжних стержнів, скоб, гідравлічних гасників.	Стенд для установки деталей і вузлів на рамі візка (21).

Продовження таблиці 1

№ п/п	Найменування ремонтних робіт	Обладнання
1	2	3
V	Остаточне складання візка, встановлення рами на букси з надбуксовим ресорним підвішуванням та закріплених попередньо гайок шпінтонів; складання центрального ресорного підвішування і встановлення на колісні пари редукторів приводів генератора, ДКНБ, протиюзних пристроїв, кантування комплектів ГВП, запобіжних скоб, траверс, підвісок з башмаками, навішування генератора.	Стенд для встановлення пружин центрального ресорного підвішування (22).
VI	Фарбування візка.	Камера для фарбування (23), сушильна камера (25).

2.3 Організація ремонту візка

Організацію ремонту візків можна розбити на наступні етапи:

1) Розбирання рами візка.

Рама візка мостовим краном подається на позицію розбирання (стиснення) центрального підвішування, де знімаються горизонтальні повідки та подаються на місце ремонту. За допомогою відповідних пристроїв знімаються пружини центрального підвішування, і центральне підвішування піддається розбиранню на пристрої номер згідно документації КЕ 2018800025. Після розбирання центрального підвішування рама візка і надресорний брус подаються на позицію

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		20

очищення і обмивання. Деталі центрального підвішування, окрім пружин і піддонів, в касетах подаються в ковальсько – механічний цех для обмивання і огляду, ремонту і випробування. Еліптичні ресори візків ЦМВ в касетах подаються для обмивання та огляду, а також ремонту в ковальсько –механічний цех. Запобіжні скоби піддонів візків КВЦНП–II, КВЗ ЦНН–М типу знімаються, як виключення, можуть відгортати в потрібне положення з попереднім підігрівом в місцях вигину. Піддони, які потребують заміни втулок КЕ 2010300026, подаються до пресу для випресовки і запресовки втулок.

2)Очищення і обмивання рами візка

Перед обмиванням можливий обдув візка від бруду для виявлення дефектів. Обмивання рами візка проводиться в мийній установці для обмивання візків, при цьому рама візка встановлюється мостовим краном на механізм подачі рами в мийну установку. Для обмивання застосовується 10 % розчин каустичної соди, нагрітої до температури 80 – 90 °С і під тиском 1,1 мПа, тривалість обмивання 10–15хв. Під час ремонту або очищення мийної установки дозволяється, як виняток, очищати візки за допомогою скребоків і металевих щіток.

3)Ремонт рами візка

Рама візка оглядається бригадиром (майстром) на спеціально обладнаній позиції. При огляді необхідно звертати увагу на наявність дефектів в зварних швах, наявність поразки корозією місць, тріщин в основному металу КЕ 2010300001. Всі зварювальні і наплавлювальні роботи проводяться згідно РТМ 32 ЦВ–201–881. Втулки кронштейнів передачі важеля, гідрогасників, підлягаючих зміні, замінюються КЕ 2010300001, КЕ 201880004. Зношені шпінтони знімаються і відправляються в ремонт, замість них встановлюються нові або відремонтовані, потерті накладки повзунів замінюються на нові.

4)Ремонт надресорного бруса.

Надресорний брус оглядається на спеціально обладнаній позиції. При його огляді звертається увага на наявність:

- тріщин в кронштейнах гідрогасників, дефектів;
- стан зварювальних швів и місць встановлення пружин;

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						21
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- стан підп'ятника;
- тріщин поясів підп'ятника, величину зносу поверхонь підп'ятника, вертикальних повзунів.

Оглядається стан торцевих, вертикальних і опорних горизонтальних повзунів, і які підлягають ремонту – ремонтуються, а горизонтальні повзуни подаються в ремонтне відділення або замінюються на нові. Одночасно контролюється стан опорних повзунів на шкворневій балці рами вагона.

5) Ремонт горизонтального повідка.

Повідець в зборі подається на спеціальний стелаж, де розбирається і оглядається бригадиром візкової ділянки. Оглядається на наявність тріщин, зламів, відламків в дисках, тарелях, відшаровування гуми від арміровки, просадки товщини пакету. Забраковані пакети повідків замінюються на нові. Оглядається тяга повідка КЕ 2020300040 на наявність тріщин в зварних швах, пошкодження різьблення. За наявності цих дефектів тяга повідка подається в ремонт, а при виявленні тріщин вона замінюється новою. Оглядаються і ремонтуються гайки повідків. Горизонтальний повідок збирається з відремонтованих або нових деталей і подається на позицію збирання центрального підвішування.

б) Збирання візка.

На позиції збирання візка відбуваються наступні операції:

- тзбирання центрального підвішування;
- установка ГВП, гальмівних траверс з башмаками, горизонтальних повідків , гідрогасників;
- підкатка колісних пар і наживлення шпінтонних гайок;
- установка горизонтальної гальмівної тяги;
- загвинчування, за допомогою електрогайковертів, шпінтонних гайок і постановка шплінтів;
- приймання відремонтованих візків.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		22

3 РОЗРОБКА ОСНОВНИХ ПОКАЗНИКІВ ПІДРОЗДІЛУ ПО РЕМОНТУ ВІЗКІВ З ЛЮЛЬКОВИМ ПІДВІШУВАННЯМ

3.1 Розрахунок програми ремонту

Роботу виробничої ділянки по ремонту візків здійснюємо потоковим методом.

Планування робіт:

Візки ремонтуються відповідно до місячного плану ремонту вагонів та портебб ПТО. В основу складання плану приймається кількість ремонтваних вагонів, тип візків.

Ремонт візків пасажирських вагонів організований на візковій дільниці потоково–конвеєрним способом, що дозволяє максимально механізувати і автоматизувати процеси розбирання і збірки візків, підвищуючи продуктивність праці і поліпшуючи якість ремонту.

Організація ремонту візків пасажирських вагонів на потоково-конвеєрній лінії забезпечує закінчення ремонту візків і їх підкату під вагон до закінчення ремонту на позиції підкати.

Програма ремонту візкової дільниці.

Розрахунок ведеться по [3] за формулою

$$N_{в} = S_{в} \cdot N_{г} + K_{деп} \cdot N_{г}, \quad (1)$$

де $S_{в}$ – кількість двохосних візків під одним вагоном;

$K_{деп} = 0,05 \div 0,07$ – коефіцієнт, враховуючий частку візків для потреб ПТО.

$N_{в} = 2 \cdot 290 + 0,05 \cdot 290 = 595$ візків.

Згідно плану ремонту вагонів який взятий з плану ремонту вагонів ПК ВЧД-14 Ковель та проведених розрахунків програма ремонту візків складає 595 візків.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		23

3.2 Розрахунок параметрів потокової лінії ремонту візків

Фронт роботи візкової дільниці буде визначатися відповідно до методичних вказівок в наступному порядку та послідовності.

Для ремонту візків приймаємо типову лінію ремонту візків на 6- ти позиціях згідно технологічного процесу роботи, які виконуються на кожен із них і приймаємо устаткування наведені в таблиці 2.

Такт випуску візків з ремонту встановлюється виходячи з вимог пропорційності продуктивності конвеєра по ремонту візків і потреби вагоноскладальної дільниці у відремонтованих візках.

Такт випуску візків визначається згідно виразу:

$$\tau_v = F_{\text{год}} \cdot m \cdot \text{пто} \cdot \text{птл} / N_v, \quad (2)$$

де пто – кількість об'єктів на одній позиції конвеєра по ремонту візків (звичайно пто = 1) [3]

$$\tau_v = 2017 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 / 595 = 6,77 \text{ год} .$$

Приймаємо такт випуску кратним такту роботи зміни і буде рівним 8 годин.

3.3 Розрахунок чисельності працюючих в візковій дільниці

Чисельність робочих візкового відділення визначається по формулі:

$$R_{\text{яв}}^T = N_v \cdot W_T / F_{\text{ргод}} , \quad (3)$$

де $W_T = 4,4 \%$ чол. год – трудомісткість робіт візкового відділення [2]

$$W_T = 465 \cdot 0,044 = 20,4 \text{ чол. год};$$

Визначаємо чисельність у відповідності з виробничою програмою

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						24
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$R_{\text{яв}}^{\text{в}} = 595 \cdot 20,4 / 2017 = 6,01$$

Приймаємо 6 працівників.

Визначаємо облікову чисельність основних працівників з врахуванням поправочного коефіцієнта на відпустки, хвороби та відраджень, який рівний 1,1 та буде визначатись за приведеним виразом:

$$R_{\text{обл}} = R_{\text{яв}}^{\text{в}} \cdot \%, \quad (4)$$

Тоді отримаємо чисельність обслуговуючих працівників

$$R_{\text{обл}} = 1,1 \cdot 6 = 6,6 \text{ працівників.}$$

Приймаємо 7 працівників.

Чисельність допоміжних працівників складає відповідно 16% від облікових.

Тоді отримаємо чисельність допоміжних працівників рівною:

$$R_{\text{доп}} = 0,16 \cdot R_{\text{обл}} = 0,16 \cdot 7 = 1,12 \text{ працівників}$$

Приймаємо 1 працівника.

Чисельність ІТР працівників визначається з врахуванням основних та допоміжних працівників за формулою:

$$R_{\text{ІТР}} = 0,06 (R_{\text{доп}} + R_{\text{обл}}), \quad (5)$$

$$R_{\text{ІТР}} = 0,06 (R_{\text{доп}} + R_{\text{обл}}) = 0,06 (7+1)=0,48 \text{ працівників.}$$

Приймаємо 1 працівника.

Чисельність МОП та РКП визначається з врахуванням основних та допоміжних працівників за формулою:

$$R_{\text{МОП}} = 0,02 (R_{\text{доп}} + R_{\text{обл}}), \quad (6)$$

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						25
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

$$R_{\text{моп}} = 0,02 (R_{\text{доп}} + R_{\text{обл}}) = 0,02 (7+1)=0,16 \text{ працівників}$$

Чисельність РКП працівників визначається з врахуванням основних та допоміжних працівників за формулою:

$$R_{\text{РКП}} = 0,02 (R_{\text{доп}} + R_{\text{обл}}), \quad (7)$$

$$R_{\text{РКП}} = 0,02 (R_{\text{доп}} + R_{\text{обл}}) = 0,02 (1 + 9)=0,16 \text{ працівник.}$$

Приймаємо для МОП і РКП 1 працівника.

Загальна кількість працівників візкової дільниці визначається за формулою:

$$R_{\text{заг}} = R_{\text{обл}} + R_{\text{ітр}} + R_{\text{моп}} + R_{\text{РКП}} = 10 \quad (8)$$

$$R_{\text{заг}} = 7 + 1 + 1 + 1 = 10 \text{ працівників.}$$

Загальна кількість працівників складає 10 працівників.

3.4 Розміри візкової дільниці

Візкова дільниця та всі її відділення розміщуються в прольоті будівлі, згідно плану вимог охорони праці та пожежної безпеки паралельно вагоноскладальній дільниці. Ширина прольоту може складати 12, 18 та 24 метри. Приймаю що ширина візкової дільниці складає 18 м. Довжина візкової дільниці разом з складськими приміщеннями складає 30 м. Звідси слідує, що площа складає:

$$S_{\text{віз.}} = 18 \cdot 30 = 540 \text{ м}^2.$$

Висота у візковій дільниці складає 8,4м до верху підкранової балки. Це є стандартне значення для старих будівель. Для нових дане значення повинно узгоджуватись з роботами (підкрановим простором). Відповідно до цього об'єм дільниці складе 4536 м².

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		26

4. ОБЛАДНАННЯ ПРИ РЕМОНТІ ВІЗКІВ ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ЙОГО ПАРАМЕТРІВ

4.1 Обладнання візкової ділянки

Візкова ділянка обладнана мостовим електричним краном вантажопідйомністю 10 тонн, потужністю 15 кВт, конвеєрною мийною машиною, автоматичним захватом для візків, стендом для ремонту передачі важеля, пресом для пресування валів люлечної підвіски і піддону візка, візком–підйомником для постановки і знімання редукторів, шплинтодером, пресом для стиснення центрального ресорного підвішування, установкою фарбування і терморадіаційною сушильною камерою, стенд для розвінчування шпінтонних гайок, електрогайковерти, стенд для фіксації самшитових вузлів, верстак, пересувний пост, набір слюсарних інструментів. Це обладнання взято з типового технологічного процесу ремонту візка

Таблиця 2 – Обладнання візкової ділянки

№ п/п	Найменування обладнання	Кількість
1	2	3
1	Електрогайковерти	1
2	Стенд для фіксації самшитових вузлів	1
3	Стенд стиснення центрального та буксового підвішування	2
4	Монтажний майданчик	1
5	Верстак	3
6	Зварювальний трансформатор;	2
7	Набір слюсарних інструментів	6
8	Пристосування для виміру висоти фрикційних гасителів	1
9	Гайковерт пневматичний	2
10	Насадки	12

Продовження таблиці 3

№ п/п	Найменування обладнання	Кількість
1	2	3
11	Лінійка	6
12	Штангенциркуль	4
13	Штангенресмас	2
14	Шаблони	12
15	Набір щупів №3	5
16	Стенд для розпресровки втулок піддонів	1
17	Сушильна камера	1
18	Камера для фарбування	1
19	мостовий кран	1
20	транспортувальний візок	1
21	Машина для обмивки візка	1
22	Потокова лінія для розбирання, ремонту і комплектування ГВП	1
23	Прес для випробування на розтягування тяги	1
24	Підйомник	1

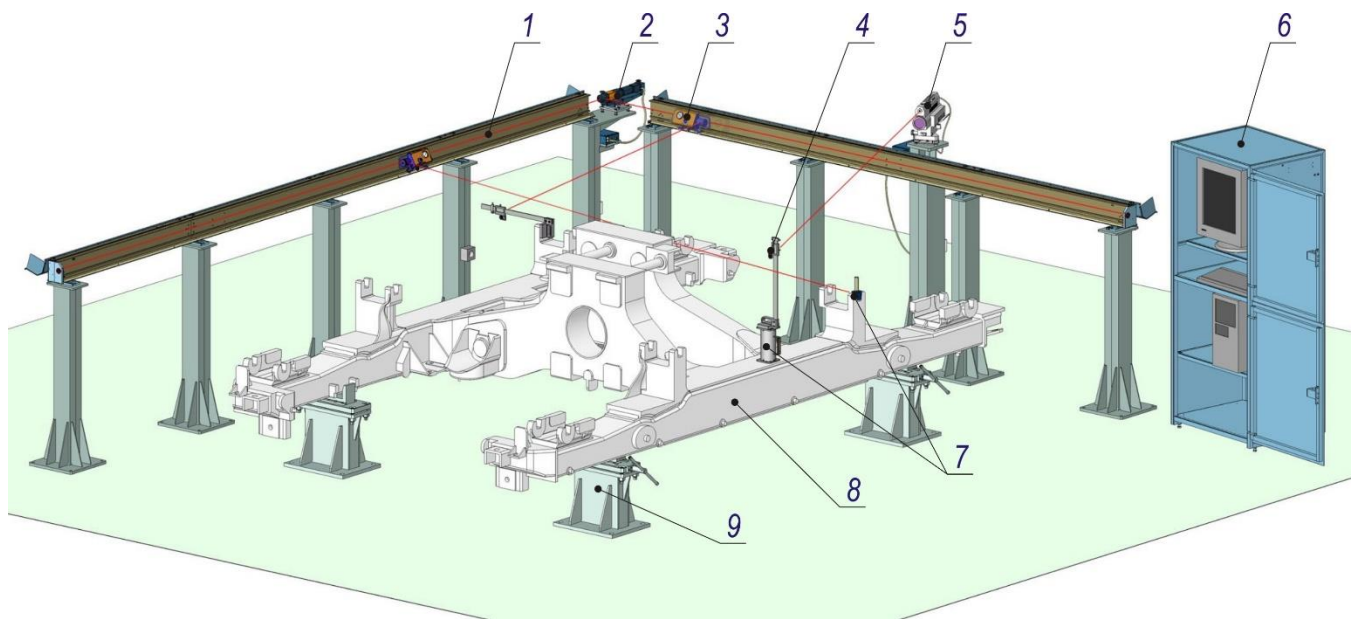
При ремонтів візків доцільно застосовувати обладнання, яке б полегшувало та пришвидшувало ремонт. Зараз застосовується спеціальні підйомники колісних пар, щоб виключити з технологічного процесу кран для транспортування колісних пар на позицію збирання візка. Даний механізм підйому показаний на рисунку 7.

Також при ремонті візків зустрічаються випадки пропелерності рами візка. У відповідності з типовим технологічним процесом цю несправність потрібно вимірювати. Для пришвидшення операції можна застосовувати лазерну систему вимірювання рами візка російського виробництва типу ЛИС-РТ-3, загальний вигляд якого представлений на рисунку 8.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		28



Рисунок 7 – Механізм підйому та опускання колісних пар



1 – лінійка контрольна лазерна (ЛКЛ); 2 – випромінювач лазерний; 3 – пристрій повороту пучка (УПП); 4 – штангенрейка; 5 – нівелір з лазерним візором;
6 – шафа; 7 – оснастка; 8 – опора.

Рисунок 8 – Загальний вигляд комплексу для рам візків ЛИС-РТ-3

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		29

На рисунку 8 показано частину вимірювального комплексу для вимірювання геометричних розмірів рами візка, а також пристосування для механічного опрацювання.

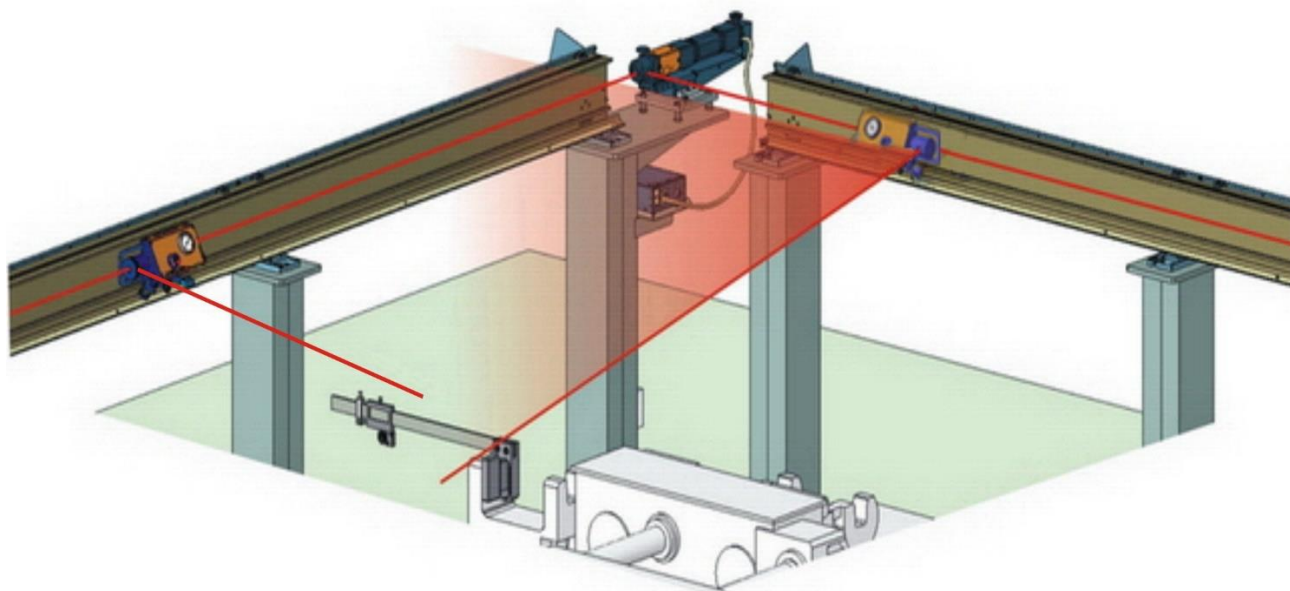


Рисунок 9 –Склад лазерного вимірювача

Поздовжні та поперечні параметри вимірюються за допомогою взаємно перпендикулярних пучків, які проходять вздовж лінійок ЛКЛ и дальше від УПП до об'єкта вимірювання. Рама візка встановлюється на опори. На контролюємі елементи рами встановлюються відповідна оснастка, в напрямленні знаки якої візується лазерний пучок від УПП. Після кожного візування дані про положення лазерного пучка передаються в комп'ютер.

Технічні характеристики вимірювального комплексу наведені в таблиці 3.

Також в склад цього комплексу входить фрезерний модуль.

Модуль фрезерний МФ-024 (рис. 10) призначений для фрезерування передзначен для фрезерування наплавлених поверхонь клинових пазов повідкових кронштейнів при ремонті рам візків рухомого складу в системі координат лазерного вимірювача ЛИС-РТ-3.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		30

Таблиця 3 – Технічні характеристики вимірювального станду ЛИС-РТ-3

Найменування параметра	Значення параметру
Габарити вимірювального простору, м, не більш	8,0×3,2×1,0
Габарити площадки для розміщення системи, м, не більш	12,0×5,8
Довжина хвилі лазерного випромінювання, мкм	0,63 (відповідає червоному кольору)
Дискретність відліку координат X, Y, мм	0,05
Похибка відліку по координатам X, Y, мм	0,015
Похибка вимірювання в просторі X, Y, Z мм	0,25
Час обміру рами візка, хв.	35÷40
Час безперервної роботи, год	8
Необхідна споживана потужність, Вт, не більш	500
Напруга кола живлення (частота 50 Гц), В	220

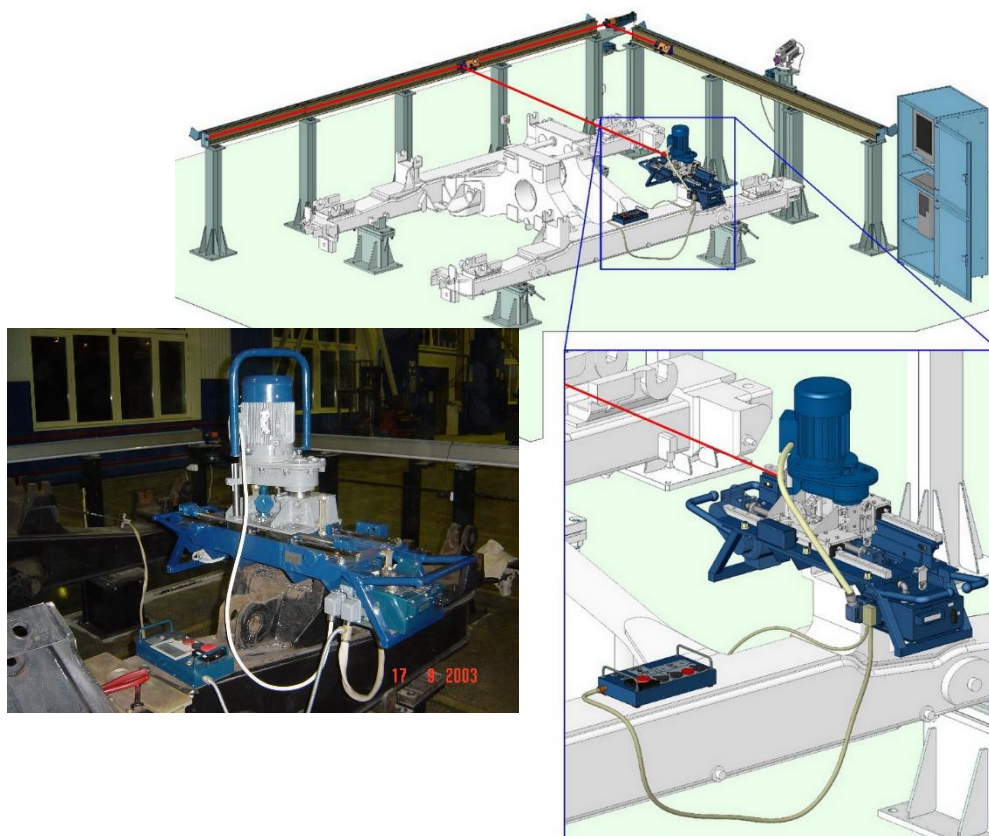
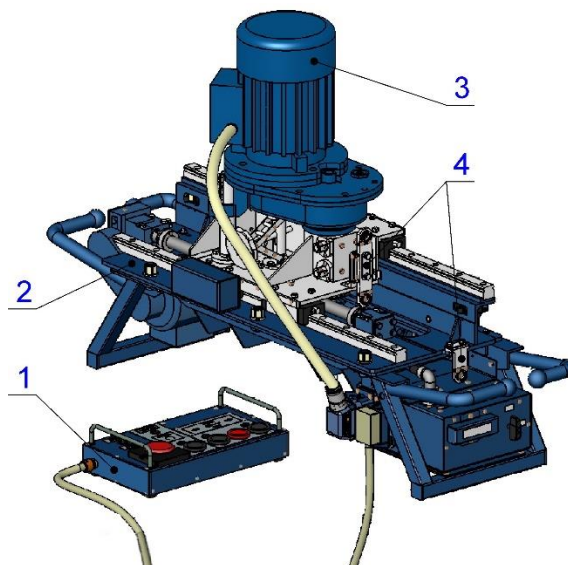


Рисунок 10 - Модуль фрезерний МФ-024

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		31

Модуль фрезерний випускається різних модифікацій для фрезерування пазів рам візків всіх типів.

Модуль являється переносним, може встановлюватися по елементам оами двома робітниками без використання підіймальних механізмів. Транспортується модуль из місця зберігання до робочої позиції та зворотньо на візку, який входить в комплект модуля.



1 – пульт керування ; 2 – станина ; 3 – головка фрезерна ; 4 – цільові знаки

Рисунок 11 – Будова фрезерного модуля

Порядок роботи модуля фрезерного наступний: основа модуля розміщується на повідковому кронштейні рами візка, що обробляється та базується по лазерному пучку вимірювача лазерного ЛИС-РТ-3 за допомогою цільових знаків. На основу встановлюється фрезерна головка, після чого здійснюється фрезерування поверхонь пазів кронштейна за декілька проходів. По закінченні фрезерування модуль переставляють на наступний кронштейн.

Також при ремонті візка використовується прес для запресування (випресування) мваликів з підвіски і піддона візка

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		32

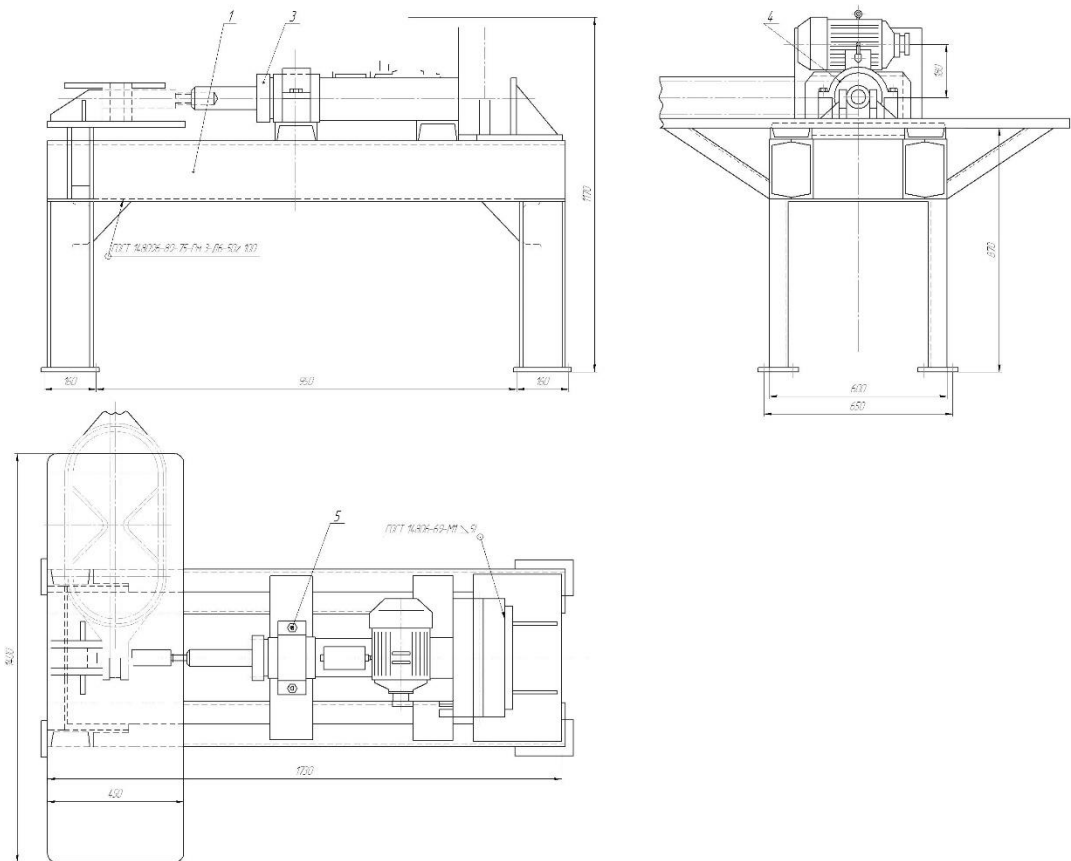


Рисунок 12 – Загальний вигляд пресу для запресування (випресування) валиків
Прес служить для пресування валиків з піддона і підвісок при повному розбиранні візків.

Гідравлічний прес складається з наступних частин:

- станина;
- циліндра в зборі;
- золотника;
- запобіжного клапана;
- манометра;
- насосної установки.

Порядок роботи.

1. Перевірити наявність достатньої кількості масла в баці насосної станції за допомогою щупа.
2. Кнопкою „пуск” вмикнути насосну установку і за допомогою золотника перевірити роботу преса на холостому ході.
3. Кран – балкою встановити піддон на прес так, щоб головка валика увійшла

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		33

в упор.

4. Вставити в плунжер наконечник для розпресовки валиків. Золотником включити прес для розпресовки.

6. Після пресування валика, золотником вернути плунжер преса в початкове положення.

7. Кран – балкою повернути піддон другою стороною під розпресовку.

8. Розпресувати валик.

9. Після закінчення пресувальних робіт кнопкою „стоп“ зупинити насосну станцію.

10. Щоб розпресувати валик з підвісок, необхідно підвіску повісити на валик кронштейна преса.

11. Процес розпресовки в цьому випадку залишається таким самим.

Щоб розпресувати валик з підвісок, необхідно підвіску повісити на валик кронштейна преса. Процес розпресовки в цьому випадку залишається таким самим, як і при запресовці.

Для насоса Н – 401 встановленого в насосній установці продуктивністю 18 л/хв, згідно технічних даних пристрою, проводимо підбір електродвигуна привода за формулою:

$$P_m = \frac{Q \cdot h \cdot \rho}{\eta} \cdot 9,81, \quad (9)$$

де Q – продуктивність насоса;

h – сумарна висота напору;

ρ – густина речовини;

η – КПД насоса.

$$P_m = 9,81 \cdot 0,95 \cdot 15 \cdot 12,5 / 0,8 = 3495 \text{ Вт}$$

Потрібна потужність електродвигуна визначається за формулою:

$$P = P_m \cdot K_3, \quad (10)$$

де K_3 – коефіцієнт запасу потужності для двигунів.

						Арк.
						34
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата	041.190519.01.ВКР.ПЗ	

$$P = 3495 \cdot 1,4 = 4893 \text{ Вт}$$

Заданим потребам відповідає двигун 4A13286УЗ ГОСТ 17494 – 72, $P = 5,5 \text{ кВт}$,
 $U = 380/220 \text{ В}$, $n = 1000 \text{ об/хв}$.

Для розбирання візків теж використовують прес, який зображений на рис. 13

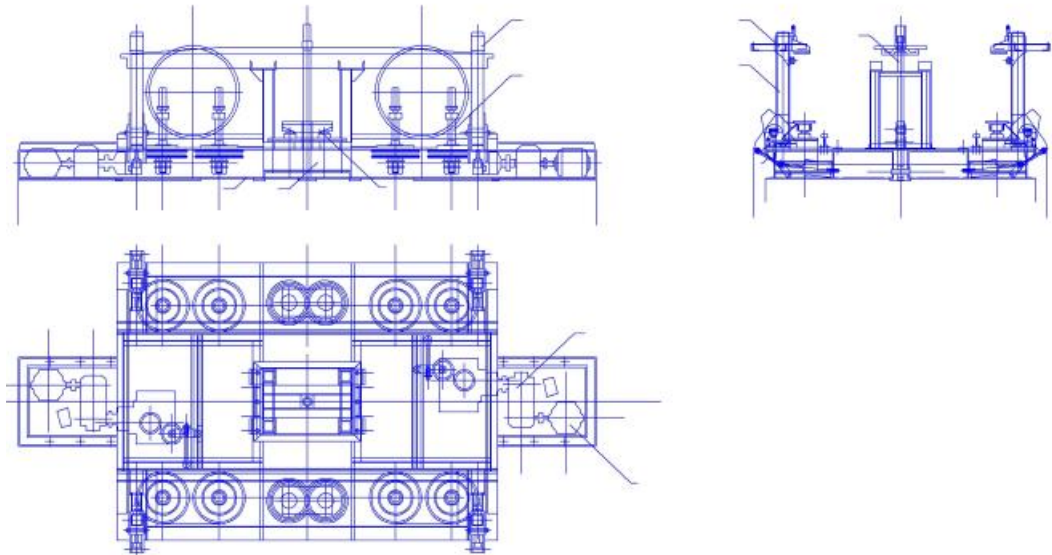


Рисунок 13 – Прес для стиснення центрального ресорного підвішування

Для полегшення робіт та пришвидшення робіт по обертанню великих частин візка (надресорної балки та рами) використовують кантувачі. Так на рис. 14 приведено кантувач як рами так і надресорної балки.

Універсальний кантувач (рис.14) призначений для проведення робіт з надресорною балкою та рамою візка. Також він може застосовуватись і для інших деталей та вузлів.

Плорядок роботи наступний: надресорну балку кран-балкою підводять до кантувача і виставляють відносно спеціальних захватів, які розміщені на траверсах. Далі проводять фіксацію надресорної балки за допомогою гвинтів та вмикають домкрати, здійснюючи переміщення вгору на відповідну потрібну величину де зупиняють. Далі проходять ремонтні операції наплавки, правки, збирання, вимірювання та інші. Після чого повертають надресорну балку на відповідний кут за допомогою привідного механізму, який розміщений на лапах

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		35

Далі визначаємо залежність між довговічністю і навантаженням:

$$L = \left(\frac{C_P}{P_P}\right)^3, \quad (12)$$

$$L = \left(\frac{55000}{200}\right) = 13585196$$

Тоді пробіг підшипника у відповідності до радіуса валу буде складати:

$$S = 2\pi RL, \quad (13)$$

де R - радіус площини обертання, $R = 60 \text{ мм} = 60 \times 10^{-3} \text{ м}$

$$S = 2 \times 3,14 \times 60 \times 10^{-3} \times 13585196 = 5118,9 \text{ млн. км}$$

Для підшипників довговічність (пробіг) складає 1300,0 млн км на 1 рік. Тобто підшипник в механізмі повертання буде служити при роботі тільки з надресорними балками практично 4 роки без ремонту підшипникового вузла.

При виконанні даного розділу було визначено необхідна кількість обладнання пристосування та перспективні напрямки розвитку візкового цеху. Кількість обладнання в загальному становить 72 одиниці.

Для якісного ремонту застосовується відповідне обладнання. Для деяких стендів проведені розрахунки та підбір елементів захисту та надійності.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		37

5. ОХОРОНА ПРАЦІ В ПІДРОЗДІЛІ ПО РЕМОНТУ ВІЗКІВ

5.1 Загальні положення

Професія слюсаря по ремонту ходових частин пасажирських вагонів включає досконалі навички в слюсарній справі, уміння працювати з різними механізмами, устаткуванням і пристосуваннями, знать електробезпеки, володіти спеціальністю стропальника і працювати з пневмоінструментом.

До роботи вказаної професії допускаються особи не молодше 18 років, що пройшли медичний огляд та пройшли навчання по технології ремонту вагонів, які шали іспити кваліфікаційної комісії і допущені до роботи наказом начальника депо.

Стропальники повинні мати посвідчення на право роботи з вантажопідйомними механізмами і вантажозахватними пристосуваннями, яке отрмують та підтверджують в відповідному порядку.

Кожний працівник повинен знати і виконувати нормативні акти по охороні праці і техніці безпеки, правила користування машинами і механізмами, засобами колективного та індивідуального захисту, дотримувати правила внутрішнього трудового розпорядку і технологічної дисципліни.

Працівники, які не пройшли інструктаж по техніці безпеки, до роботи не допускаються.

Всі вантажопідйомні машини, вантажозахватні пристосування повинні проходити огляд у встановлені терміни, які повинні бути вказані в паспортах і на табличках (бирках).

Технологічне устаткування і засоби вимірювання повинні бути справними, своєчасно перевірені і безпечні в роботі.

Всі частини устаткування, що обертаються з механічними приводами повинні бути закриті захисними кожухами і пофарбовані у відмінний колір.

Розташування устаткування в цеху повинне відповідати нормам технологічного проектування.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						38
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

5.2 Охорона праці при електрозварювальних роботах

До зварювальних робіт допускаються особи не молодші 18 років після відповідного навчання–інструктажу, перевірки знання, вимог техніки безпеки і при наявності посвідчення.

Електрозварювальник має право виконувати тільки ту роботу, яка передбачена технологічним процесом, або доручена майстром і при умові, що безпечні засоби її виконання відомі.

Робота в особливих небезпечних приміщеннях і резервуарах слід виконувати за наявності обмежувача напруги холостого ходу змінного струму.

Перед початком роботи електрогазозварник робіт перевіряє робоче місце, яке повинно бути оглянуте, перевірене справність вентиляційної установки, прибрані зайві предмети, що заважають у роботі і легкозаймисті матеріали. Застосування та зберігання вогнебезпечних матеріалів заборонено.

Спецодяг, спецвзуття, брезентові рукавиці і запобіжні засоби повинні бути справними і якісними. Брезентові куртки та штани треба одягати на випуск, кишені куртки закривати клапанами, черевики щільно шнурувати.

Перше ніж почати виконувати зварювальні роботи, треба попередити про це оточуючих. Електрозварювання слід проводити тільки на призначених для цього місцях. Необхідно слідкувати за справністю заземлення електрозварювальної установки і зварювального виробу. Не дозволяється відкривати захисний щиток чи займати маску під час запалення чи горіння зварювальної дуги. При появі на масках або щитках тріщин, або отворів треба замінити їх на справні. Недогарки електродів слід складати у металевий ящик при одночасній роботі зварювальників на різних висотах по одній вертикалі необхідно встановлювати надійні захисні пристрої, що захищають від випадкового падіння електродів, недогарків та інше.

Не дозволяється працювати на мокрій підлозі без застосування сухого або гумового взуття, сухих брезентових рукавиць та діелектричного гумового килимка. Проведення електрозварювальних робіт на відкритому повітрі під час дощу, або снігопаду повинно бути припинено. Мінімальна відстань від свіжо

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		39

фарбованих вагонів, при проведенні електрозварювальних робіт, повинна бути не менше 5 метрів.

Після закінчення зварювання перед пересуванням вагонів чи при переході на наступну позицію для проведення зварювальних робіт зворотній кабель повинен від'єднуватися і приєднуватися на наступні позиції поблизу місця зварювання через гвинтування струбцин.

Проводити зварювання на посудині, яка знаходиться під тиском газу, пара, повітря або від рідини, забороняється.

5.3 Охорона праці для слюсаря по ремонту рухомого складу

До виконання обов'язків слюсаря по ремонту рухомого складу допускаються особи, які пройшли медичний огляд, навчання по відповідній програмі і атестовані кваліфікаційною комісією з надання відповідного розряду, пройшли вступний і первинний інструктаж по охороні праці і стажування. Слюсар не повинен зупиняти (крім аварійних випадків) і вмикати машини, станки і механізми, робота на яких не входить в коло його обов'язків. Залізничну колію переходити тільки у відведеному до цього місцях, впевнитися, що не ведуться маневрові роботи.

Слюсар повинен слідкувати за справною роботою вентиляції, освітлювальних приладів, рівномірного освітлення робочого місця. Під час роботи не доторкатися до електричного обладнання, електроприладів, не відкривати електророзподільний щиток, не знімати захисні огороження, струмоведучих частин обладнання. Забороняється проводити ремонт під контактним проводом.

Піднімати вантажі допускається справним вантажопідіймальним приладом на якому повинна бути бірка з вказаним номером і датою випробування. Перед підійманням кузова перевірити наявність дерев'яних підкладок між домкратом і кузовом. При підіймання одного кінця кузова, перевірити надійність підклинювання колісних пар.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		40

5.4 Вимоги до інструментів електрозварювальника

Перед початком роботи необхідно перевірити надійність заземлення корпусу зварювального обладнання, справність зварювальної установки.

Справність зварювальної установки визначається перевіркою:

- зовнішнього не пошкодження корпусу та захисних кожухів установки;
- надійність кріплення зварювального кабелю та контактних з'єднань;
- надійність заземлення зварювальної установки;
- наявність на зварювальному трансформаторі оперативних надписів належності до цеху, інвентарного номеру, дати наступного вимірювання опору ізоляції обмоток.

Приєднання зворотного дроту до зварювального виробу повинно бути надійним, щоб зварювальних ланцюг не замикався через букси, редуктори та інші рухомі з'єднання.

Розпочинаючи зварювання необхідно перевірити справність захисних щитків, ізоляції рукояток електроприймача ізоляції зварювальних кабелів.

Не допускаються скрутки і пошкодження на зварювальних кабелях.

Світофільтри повинні бути підібрані у відповідності з величиною струму:

С–5 при зварювальному струмі 150 А;

С–6 при зварювальному струмі 275 А;

С–7 – при зварювальному струмі 350 А;

С–8 при зварювальному струмі 600 А

При появі на масках або щітках тріщин, або отворів треба замінити їх справними.

5.5 Вимоги до інструменту слюсаря

До роботи допускаються особи, які пройшли виробниче навчання і одержали дозвіл на роботу та обслуговування даного обладнання.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						41
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Напильники, шабери та інше повинно бути з набитими дерев'яними ручками без тріщин з бандажними кінцями. Слюсарні молотки і кувалди повинні бути надійно насажені на ручки, закріплені м'якими сталевими клинами. При використанні електричного інструменту електричні проводи, кабелі і повітряні шланги прокладати так, щоб не допускати їх переломів і заплутувань. Переносити електричний і пневматичний інструмент тримаючи його за ручку корпусу, а електропровід кабелю переносити звернутим кільцем.

Свердла, зенкери викрутки повинні бути правильно заточені і не мати дефектів. Корпус вставного інструменту має відповідати розміру втулки кріплення.

Перед приєднанням шланга від магістралі до пневмоінструменту його продувають так, щоб струмінь повітря був направлений угору. Приєднувати і від'єднувати шланг від магістралі до пневмоінструменту потрібно при закритому вентилі повітряної магістралі.

5.6 Охорона праці по устаткуванню

До керування і обслуговування мостового електричного крану допускаються кранівники, які призначаються наказом начальника депо і мають посвідчення на право керування краном даного типу і витримавши іспит в знанні "Правил побудови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів" по колу своїх обов'язків, "Інструкції кранівників електричних кранів" і Місцевої інструкції, а також склали іспити і мають посвідчення на другу фахову групу по електробезпеці під час роботи кранівник повинен мати посвідчення при собі.

До стропильних робіт допускаються особи призначені наказом начальника депо і котрі склали іспити "Інструкції стропальника" і мають відповідні посвідчення.

Перед початком роботи кранівник зобов'язаний перевірити:

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						42
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

– справність всіх вузлів механізмів кранів, кінцеві вимикачі, систему гальм, сигналу вантажозахватних пристроїв, наявність на них бирок, технічного освідчення, наявність посвідчення у стропальника та інше.

Забороняється приступати до роботи, якщо не усунуті виявлені недоліки або несправності.

Забороняється:

- робота крану в зонах виробництва маневрової роботи і при виконанні робіт на висоті;
- використовувати вантажозахватні пристрої не по призначенню;
- транспортувати деталі і вузли вагонів (борти, колісні пари, візки) пристрої, які для цього не призначенні;
- перевозити вантаж над газовими балонами;
- підтягувати вагони кранами.

Транспортування поглинаючих апаратів дозволяється тільки при правильній їх укладці в касети і закріплених в тягових хомутах.

Забороняється піднімати чи опускати вагони, коли на вагоні під вагоном або поряд з вагоном знаходяться люди.

Піднімання та опускання вагонів проводити тільки під керівництвом змінного майстра, а при його відсутності – бригадиром.

Навантаження на кран і пристрій не повинно перевищувати допустимо вантажопідйомність.

На кожному піднімальному механізмі і допоміжних пристроях повинні бути ясно позначені граничнодопустимі навантаження і дата останнього випробування.

Мостовий кран повинен бути обладнаний звуковим сигналом. При несправності або відсутності його робота на крані не допускається. При масі вагону, який піднімається більше вантажопідйомності крану підняття вагону проводиться двома пересувними домкратами. Перед підняттям вагону домкратами візок протилежної сторони вагону повинен бути заклинений з двох

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		43

сторін дерев'яними клинами. При піднятті вагону на опорну поверхню штоку домкрата ставляться дерев'яні прокладки товщиною 15–20 мм.

Підняття вагону електродомкратами проводиться під керівництвом майстра. Піднятий вагон повинен бути встановлений на тумби або коливаючи ставлюги.

Залишати вагон на домкратах дозволяється тільки в виняткових випадках, при неможливості постановки вагону на тумби, при цьому заходити під вагон, або проводити будь-які роботи на вагоні, або поруч з вагоном забороняється. Коливаючи ставлюги, або тумби повинні бути пронумеровані і не рідше одного разу на рік випробуванню статичним навантаженням, яке перевищує на 25% вагу вагону, для якого вони використовуються.

Періодичний огляд домкратів проводиться не менше одного разу в рік з повною їх розборкою для контролю технічного стану всіх частин. На домкрати, які пройшли технічний огляд і витримали випробування, наноситься трафарет з зазначенням дати наступного огляду і випробування.

Встановлення домкратів і ставлюг під вагони при їх підніманні проводиться в місцях, встановлених технічними вказівками.

5.7 Вимоги безпеки до початку робіт

Майстер зобов'язаний щодня з суспільним інспектором по охороні праці перевіряти до початку роботи в цеху стан безпеки всіх робочих місць:

- загальний стан і підготовленість працівників до роботи;
- проведення поточного і повторних інструктажів під особистий розпис працівників, що інструктуються;
- дотримання порядку огорож робочих місць при проведенні робіт газоелектрозварювань;
- відсутність сторонніх предметів в проходах і проїздах території цеху;
- наявність і стан спецодягу, взуття і інших засобів індивідуального захисту;

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						44
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

- наявність в робочих справного інструменту;
- наявність на робочих місцях інструкції по охороні праці.

При виявленні порушень приймати заходи до їх усунення.

Контролювати виконання заходів щодо усунення недоліків, виявлених на попередніх перевірках.

5.8 Безпечні методи роботи

Технологічний цикл ремонту ходових частин вагона складається з наступних етапів:

- підняття вагона з подальшою викаткою візків;
- зняття вузлів автоматики гальмівної системи, ударно–тягових механізмів і буферних комплектів;
- зняття передачі важеля, гальмівних підвісок, гідравлічних гасителів коливань на позиції попереднього розбирання візків;
- на стенді електромеханічного гайковерта виробляється згвинчення шпінтонних гайок, гайок з валів центрального підвішування;
- зняття рами візків з колісних пар і розбирання самшитових комплектів виробляється на позиції зняття 1;
- на позиції зняття 2 виробляється розбирання і збірка центрального підвішування;
- миття візків і їх очищення від бруду здійснюється мийною машиною.

Збірка візків до опускання на них вагона проводиться в зворотному порядку.

При підйомі вагонів домкрати повинні бути встановлені строго вертикально в місцях відповідних технологічним вимогам.

Щоб уникнути ковзання на опорну поверхню хобота повинна бути встановлена гумова або дерев'яна прокладка завтовшки 15 ÷ 20 мм.

Підйом і спуск вагона домкратами повинен проходити синхронно під керівництвом майстра або бригадира. Знаходження людей при цьому у вагоні або під вагоном забороняється!

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		45

Перед зняттям розподільників повітря, деталей гальмівного устаткування, арматури і важелів, гальмо повинен відпущено, а повітря високого тиску з резервуару і магістралі випущено.

При знятті передачі важеля, траверсу і підвісок з гальмівними башмаками слідує виробляти у відсутності сторонніх осіб в уникненні їх травмування.

При збірці передачі важеля для поєднання отворів важелів і тяги застосовувати борідки. Перевіряти поєднання отворів пальцями рук забороняється!

Зняття поглинаючого апарату, опорної плити виробляється тільки за допомогою електромеханічного знімача – «лунохода». При переміщенні вказаної установки по рейках під вагоном дотримуватись запобіжним засобам від зіткнення з виступаючими частинами вагона і від наїзду на інших працівників.

При знятті головок автозчеплення і буферних комплектів за допомогою мостових кранів особливу увагу надавати правильності строповки ланцюгами і їх справність.

Кранівникам не допускати гойдання і зачіпок головою обойми блоків крюка за корпус вагона.

В процесі установки вічка на стенд електромеханічного гайковерта особливу увагу надавати правильній установці коліс на направляючі полозья з упорами оберігаючими від переміщення візка.

При вибиванні шпінтонів молотами приймати запобіжні засоби від травмування інших працівників.

Підйом, спуск і переміщення візків, колісних пар, поглинаючих апаратів, буферних комплектів не повинен проводитись, якщо під вантажем знаходяться люди.

При переміщенні вантажу в горизонтальному напрямі він повинен бути підколений на 0,5 м вище зустрічних на шляху предметів.

Для перевірки правильності строповки груз повинен бути заздалегідь піднятий на висоту 200 ÷ 300 мм.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		46

При виконанні зварювальних робіт необхідно керуватися діючими правилами техніки безпеки, виробничої санітарії, правилами пожежної безпеки:

- місця проведення зварювальних робіт повинні бути захищені захисними щитами, а особи, працюючі із зварювачем, повинні користуватися захисними окулярами або масками;

- зварювальні дроти від джерел струму до робочого моста зварювача повинні бути захищені від механічних пошкоджень і надійно ізольовані;

- при газорізальних роботах шланги повинні бути надійно захищені від механічних пошкоджень, вогню і попадання на балони і шланги з киснем; забороняється використовувати несправні газові редуктори, прострочені манометри;

- зварювальні трансформатори повинні бути надійно захищені.

В процесі розбирання і збірки центрального підвішування, при опусканні рами візка на колісні пари, особливу небезпеку представляють пружини центрального і самшитового підвішування, які стискаються підтиском домкратів. При цьому забороняється утримувати візок руками в зоні вказаних пружин, в уникненні травматизму. Не можна також знаходитися усередині візка при стислих пружинах.

Категорично забороняється всім працівникам цеху самовільно розкривати електричні панелі, шафи, щити з ціллю ремонту або з'ясування причини не працюючого устаткування.

Особам, що не мають відношення до виробництва робіт по ремонту ходових частин пагона, знаходитися на території цеху забороняється.

5.9 Вимоги безпеки після закінчення роботи

Процес ремонту вагонів закінчується опусканням їх на візки. Щоб уникнути мимовільного переміщення вагона, колісні пари візків з обох боків підпирають гальмівними башмаками.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
						47
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		

Хоботи домкратів підняти на рівень вище виступаючих частин вагона (підніжки, гідрогасники).

Верстати, устаткування, домкрати і інші механізми повинні бути приведені в початковий стан і знеструмлені. Вхідний кран подачі повітря високого тиску в трубопроводи цеху перекрити.

Масові крани поставити біля посадочних майданчиків, крюк, вільний від вантажу, підняти у верхнє положення.

Навести порядок на робочих місцях, інструменти і пристосування скласти у відведені для цього місця.

Вимкнути освітлення цеху, окрім «чергового».

5.10 Дії в екстремальних ситуаціях

Забороняється адміністрації цеху давати розпорядження підлеглим і доручати виконання робіт, що порушують вимоги охорони праці.

Виконавець робіт на своєму робочому місці несе відповідальність за порушення правил техніки безпеки.

У раді пошкодження механізмів, пристосувань, устаткування і отримання травми, працівник зобов'язаний негайно повідомити проте, що трапилося майстра.

Про випадки травматизму майстер зобов'язаний повідомити керівництво депо, інженера служби охорони праці, представника профкому.

Винні в порушенні правил техніки безпеки притягуються до адміністративної відповідальності, згідно чинному законодавству.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		48

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

При виконанні даної роботи я визначив що даний технологічний процес є відмінним від ремонту візків безлюлькової конструкції, тому при впровадженні нових типів візків доцільно розробити і мати паралельно два технологічних процеси або ще краще один, який об'єднає технічні характеристики та властивості візків.

Також при виконанні бакалаврської роботи було проаналізовано стан проблеми по ремонту візків. Параметри роботи відділення розраховано відповідно до програми ремонту ПК ВЧД-14 Ковель Регіональної філії «Пасажирська компанія», а виробничі потужності візкового цеху з розрахунком основного обладнання та працівників відповідно до нормативних документів (норм проектування), які діють на підприємствах УЗ і ще з 1983 року. І тому на мою думку доцільно було б їх переглянути та ввечти оновленні значення. В роботі розраховано площі приміщень основних та додаткових відділень та спроектовано план цеху, який приведений на відповідному кресленні.

Також при виконанні роботи виконання частина пов'язана з охороною праці в проєктованому підроздірі, без якої сучасне виробництво неможливе.

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		49

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

- 1) Гридюшко В.Й., Бугаев В.П., Криворучко Н.З. Вагонное хозяйство. Г.: Транспорт, 1988. - 295 с.;
- 2) Нормы технологического проектирования депо для ремонта грузовых и пассажирских вагонов. Г.: Транспорт, 1984. - 32 с.;
- 3) А. В. Шатунов, В. К. Брюякин, Л. П. Безовська. Методические указания по выполнению курсовой работы по дисциплине «Основы технического обслуживания вагонов». Днепропетровск: ДИИТ, 1995, - 14 с.;
- 4) Безценный В.Й. Технология вагоностроения и ремонта вагонов. Г.: Транспорт, 1976, - 432с.;
- 5) Методические указания к выполнению курсовой работы по автоматике и автоматизации изготовления и ремонта вагонов. Ч. П. Технические средства автоматике и автоматизации электроприводу. Днепропетровск: ДИИТ, 1986,-70 с.;
- 6) Экономика железнодорожного транспорта под редакцией В.А.Дмитриева, Ф.П.Мумокина. Г.: Транспорт, 1985, - 483 с.;
- 7) Справочник к расчету механизмов грузоподъемных кранов под редакцией Рикша С.В. Днепропетровск. ДИИТ, 1999, - 59 с.;
- 8) Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Детали машин. Курсовое проектирование: Учебное пособие для машиностроительных специальных техникумов. Г.: Высшая школа, 1984, - 336с.;
- 9) Справочник по ремонту пассажирских вагонов под редакцией Китовой. Г.: Транспорт, 1980, - 42с.;
- 10)Механизация и автоматизация производственных процессов при ремонте пассажирских вагонов. Терешкин Л.В., Зеленин Й.Г. М.: Транспорт, 1974, - 286 с.;
- 11)Грифанов И. Н. Типичный технологический процесс деповского ремонта пассажирских вагонов. М: Транспорт, 1972, - 104 с.;

					041.190519.01.ВКР.ПЗ	Арк.
Зм	Аркуш	№ докум	Підпис	Дата		50