

Міністерство освіти і науки України  
Український державний університет науки і технологій

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

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри Вагони  
Рей /Олексій РЕЙДЕМЕЙСТЕР/  
(підпис)

Дата 22.6.2023

Пояснювальна записка  
до кваліфікаційної роботи бакалавра

на тему: «Розробка технологічного процесу ремонту тягових хомутів вантажних вагонів та аналіз їх пошкоджень в експлуатації»

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

Виконав: студент  
групи «ВГ20160»

[підпис]  
(підпис студента)

/Олександр ЛИСАН/  
(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Керівник:

[підпис]  
(підпис)

/проф. Леонтій МУРАДЯН/  
(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

(назва розділу)

(підпис)

(посада, Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

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

Студент

[підпис]  
(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 traction yokes  
of freight 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:

/Oleksandr LYSAN/

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 Лисан Олександр Сергійович

1. Тема роботи: «Розробка технологічного процесу ремонту тягових хомутів вантажних вагонів та аналіз їх пошкоджень в експлуатації»

Керівник роботи: Мурадян Леонтій Абрамович, професор  
затверджені наказом Наказ

2. Строк подання студентом роботи: 22.06.2023р.

3. Вихідні дані до роботи:

Особливості тягового хомута

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

4.1 Аналітична частина:

Провести аналіз пошкоджень тягових хомутів в експлуатації

4.2 Основна частина:

Розробити технологічний процес з ремонту тягових хомутів

4.3 Охорона праці та захист навколишнього середовища:

Охорона праці під час ремонту хомутів

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

- план контрольного пункту автозчепів;
- пошкодження тягових хомутів;
- технологічний процес з ремонту тягових хомутів
- технологічне обладнання

## 6. Консультанти розділів роботи:

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Завдання видав:<br>(підпис консультанта, дата) | Завдання прийняв:<br>(підпис студента, дата) |
|--------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1      | професор Мурадян Л.А.                     |                                                |                                              |
| 2      | професор Мурадян Л.А.                     |                                                |                                              |
| 3      | професор Мурадян Л.А.                     |                                                |                                              |
| 4      | професор Мурадян Л.А.                     |                                                |                                              |
| 5      | професор Мурадян Л.А.                     |                                                |                                              |
|        |                                           |                                                |                                              |

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи                                                   | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1     | Конструктивно-технологічний опис тягового хомута автозчіпного пристрою                |                               |          |
| 2     | Аналіз пошкоджень і зносу тягового хомута, що найчастіше зустрічаються в експлуатації |                               |          |
| 3     | Аналіз існуючих методів ремонту тягового хомуту                                       |                               |          |
| 4     | Розробка технологічного процесу ремонту тягового хомута                               |                               |          |
| 5     | Охорона праці під час ремонту хомутів                                                 |                               |          |
| 6     | Вступ, висновки                                                                       |                               |          |
| 7     | Подання кваліфікаційної роботи до кафедри                                             |                               |          |
| 8     | Захист кваліфікаційної роботи на засіданні Екзаменаційної комісії                     |                               |          |

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Олександр ЛИСАН

\_\_\_\_\_ (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» Лисан Олександр Сергійович

Тема випускної роботи: «Розробка технологічного процесу ремонту тягових хомутів вантажних вагонів 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. КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ОПИС ТЯГОВОГО<br>ХОМУТА АВТОЗЧІПНОГО ПРИСТРОЮ.....                | 10 |
| 2 АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕНЬ І ЗНОСУ ТЯГОВОГО ХОМУТА, ЩО НАЙЧАСТІШЕ<br>ЗУСТРІЧАЮТЬСЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ ..... | 14 |
| 3. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ РЕМОНТУ ТЯГОВОГО ХОМУТУ .....                                         | 16 |
| 4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ ТЯГОВОГО ХОМУТА .....                                  | 37 |
| 5 ОХОРОНА ПРАЦІ .....                                                                            | 43 |
| ВИСНОВКИ.....                                                                                    | 51 |
| ЛІТЕРАТУРА.....                                                                                  | 52 |

|           |         |          |        |      |                                                                             |                |     |         |
|-----------|---------|----------|--------|------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|---------|
|           |         |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ                                                       |                |     |         |
| Зм.       | Арк     | № докум. | Підпис | Дата |                                                                             |                |     |         |
| Розроб.   | Лисан   |          |        |      | «Розробка технологічного процесу ремонту тягового хомута вантажного вагону» | Літ.           | Арк | Аркушів |
| Перев.    | Мурадян |          |        |      |                                                                             |                | 6   | 22      |
| Реценз    |         |          |        |      |                                                                             | ДІТ зр.ВГ20160 |     |         |
| Н. Контр. |         |          |        |      |                                                                             |                |     |         |
| Затв.     |         |          |        |      |                                                                             |                |     |         |

## ВСТУП

Роль транспорту в сучасному світі величезна. Її розвиток держава ставить на одне з найбільш пріоритетних місць. Саме від транспортних перевезень залежить своєчасна доставка комплектуючих на різні підприємства, а також вивезення з належних їм складів готової продукції.

Україна має розгалужену мережу залізниць і потужний парк рухомого складу, від стану яких залежить розвиток багатогалузевої економіки країни. Якщо ж судити більш широко, то практично кожен чоловік в який - то момент свого життя був пов'язаний з проблемою перевезення вантажів. Близько 80% вантажообігу нашої країни припадає на залізничний транспорт, так як залізниця транспорт один з найбільш економічно вигідних і безпечних видів транспорту. Однак даний вид транспорту лідирує не тільки в вантажоперевезеннях, але і пасажир перевезеннях, тому що його діапазон і дешевизна, передбачуваність, організованість, надійність і безпеку роблять його більш вигідним в порівнянні з альтернативними видами транспорту.

Перспективи інтеграції України в європейське товариство вимагають від залізничного транспорту підвищення конкурентоспроможності за рахунок покращення якості перевезень та зниження експлуатаційних витрат. На рівні з вирішенням інших залізничних проблем велика відповідальність в цьому плані покладається і на вагонне господарство країни, яке повинно за рахунок підвищення ефективності та якості ремонту підтримувати рухомий склад залізниць в належному технічному стані.

Ключову роль в забезпеченні безпеки руху відіграє якість його функціонування всіх одиниць рухомого складу. Вагони ж є найбільш чисельної його частиною, їх функціональні можливості і технічні характеристики істотно впливають на якість перевезень. Внаслідок активної експлуатації на залізничному, вагони зношуються і потребують якісного ремонту та обслуговування.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       | 7    |

Створення високоефективних виробництв, що сприяють якісному обслуговуванню й ремонту вагонів завжди було одним із пріоритетних завдань вагонного господарства залізниць. Адже від того, наскільки якісно виконаний ремонт, не в останню чергу залежить і безпека самого перевізного процесу. Велика роль при цьому відводиться плановому ремонту вагонів, який сприяє не тільки підтриманню вагонів у працездатному стані, а й продовженню їхнього ресурсу [2].

Головний напрямок розвитку сучасного вагоноремонтного виробництва полягає в його подальшій індустріалізації, основою якої служить система машин, яка забезпечує комплексну механізацію та автоматизацію технологічного процесу ремонту вагонів і виробництва запасних частин.

Основний шлях підвищення рівня механізації та автоматизації вагоноремонтного виробництва – використання методів та технологічних засобів програмного управління. На підприємствах почали використовувати металорізальні верстати та зварювальне обладнання з ЧПУ, застосовуються промислові роботи для ремонтно-зварювальних і ремонтно-складальних процесів.

Перспективними напрямками подальшого розвитку технології технічного обслуговування та ремонту вагонів є: складання математичного опису усіх ланцюгів технологічного процесу для отримання їх точних аналітичних співвідношень та взаємозв'язку; використання комп'ютерних додатків на усіх стадіях експлуатації та ремонту вагонів, що дозволить скоріше та ефективніше вирішувати задачі раціональної побудови, впровадження та виконання технологічного процесу. У цьому зв'язку велике значення має типізація технологічних процесів.

Таким чином, удосконалюючи технологію технічного обслуговування вагонів, залізничний транспорт отримує міцну індустріальну основу для забезпечення високого рівня працездатності вагонного парку у сучасних та перспективних умовах його експлуатації [1].

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 8    |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Ударно-тягові прилади призначені для зчеплення вагонів між собою та з локомотивом, утримання їх на певній відстані один від одного, сприйняття, передачі та пом'якшення дії розтягуючих (тягових) та стискаючих (ударних) зусиль, що виникають під час руху в поїзді та при маневрах. Сучасним ударно-тяговим приладом є автозчіпний пристрій, що виконує основні функції ударних (буфера) та тягових (зчіпка) приладів.

Від конструкції та справного стану ударно-тягових приладів багато в чому залежить надійність вагонів в експлуатації та безпека руху поїздів. Тому до цих приладів пред'являється ціла низка вимог, основними з яких є: автоматичне зчеплення та розчеплення рухомого складу, вільний прохід зчепів по кривих ділянках шляху мінімального радіусу і горб сортувальних гірок, плавний рух при рушанні з місця та гальмуванні в дорозі.

Тяговий хомут є складовою частиною автозчепного пристрою вагона і одним з найважливіших його деталей. Від його технічно - справного стану залежить безпека руху складів по залізницях. Дипломна робота містить відомості аналізу несправностей, пошкоджень тягового хомута, способів і методів їх усунення.

Мета роботи: провести аналіз несправностей та пошкоджень тягових хомутів вантажних вагонів, причин, що привели до цих пошкоджень, та описання способів і методів їх усунення, з розробкою технології відновлення тягових хомутів.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 9    |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

## 1. КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ОПИС ТЯГОВОГО ХОМУТА АВТОЗЧІПНОГО ПРИСТРОЮ

Пристрій автозчепу типу СА-3 (рис. 1.1) вагонів розміщується в консольній частини хребтової балки рами кузова і складається з наступних основних частин: корпусу автозчепу з деталями механізму зчеплення, ударно-центруючого приладу, упрядного пристрою з поглинальним апаратом і опорними частинами.

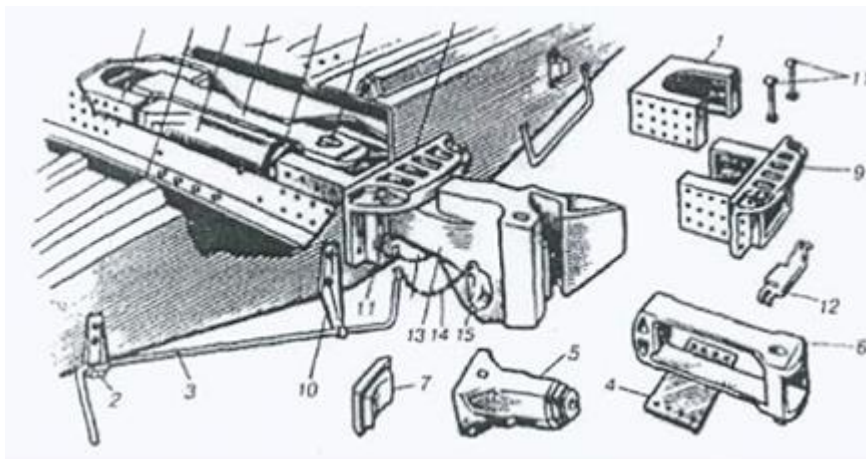


Рис. 1.1 Пристрій автозчепу чотиривісного вагона.

Корпус автозчепу 13 з механізмом зчеплення призначений для зчеплення і розчеплення вагонів, сприйняття і передачі ударно-тягових зусиль упрядного пристрою. Корпус автозчепу (рис. 1.2) являє собою порожнистий фасонний виливок, що складається з головної частини і хвостовика.

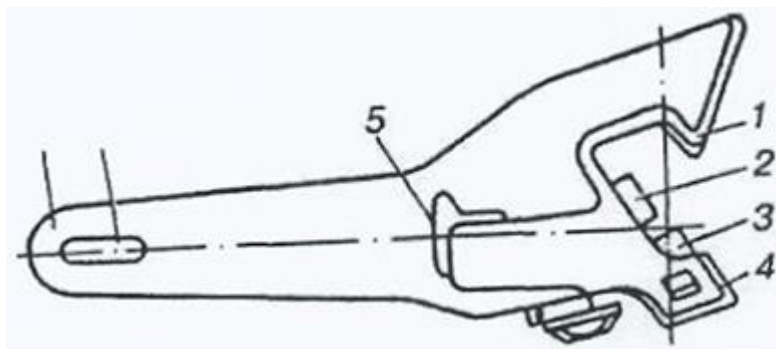


Рис. 1.2 Корпус автозчепу у зборі.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 10   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Усередині головної частини розміщені деталі механізму зчеплення. Вона має великий 1 та малий 4 зубці, які з'єднуючись, утворюють зів. На вертикальній стінці горла, біля малого зуба є вікно для замку 3, а поруч - вікно для замкоутримувача 2.

У верхній частині відлитий виступ 5, який сприймає жорсткі удари при повному стисненні поглинального апарату. Усередині корпусу з боку малого зуба відлита поличка для верхнього плеча запобіжника, а з боку великого зуба є шип для навішування замкоутримувача. У нижній частині виконано горизонтальне отвір для постановки валика підйомника. У пустотілому хвостовику зроблено довгастий отвір 6 для з'єднання корпусу автозчепу з тяговим хомутом.

Торець хвостовика 7 служить для передачі ударних навантажень і має циліндричну поверхню.

Великий зуб має три підсилюючого ребра: верхнього, середнього і нижнього, плавно переходять в хвостовик які з'єднані між собою перемичкою. Голова автозчепу закінчується ззаду упором, призначений для передачі при несприятливому поєднанні допусків на основні розміри жорсткого удару на хребтову балку через кінцеву балку рами вагона і ударну розетку.

Корпус утримується маятникових підвішуванням, що складається з: ударної розетки, двох підвісок, що центрують балочку.

Центрувальний прилад сприймає від корпусу автозчепу надлишкову енергію удару після повного стиснення поглинального апарату і центрує корпус автозчепу. Складається з ударної розетки 9, двох маятникових підвісок 11 і центруючої балочки 12. Ударна розетка відлита в одне ціле з передніми упорами і приклепане або приварене до кінцевій балці рами. Розетка має вікно для постановки корпусу автозчепу і отвори для маятникових підвісок. Митників

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 11   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

підвіски 11 мають вигляд стрижня діаметром 25мм з двома Т - образними головками (верхньої і нижньої). Верхня головка підвіски спирається на ударну розетку, а на нижню покладена центруюча балочка омегообразної форми.

На відстані 625 мм від напольгивної площини переднього упору до хребтової балці приклепаний або приварений задній упор 1, який також являє собою П - образний виливок з ребрами жорсткості. Упряжний пристрій передає упорам поздовжні сили від корпусу автозчепу і пом'якшує їх дію. Він розташований між передніми і задніми упорами автозчепного пристрою і складається з тягового хомута 6, поглинального апарату 5, клину 8, напольгивної плити 7 і кріпильних деталей клина і підтримуючої планки.

Нижньою опорою тягового хомута і поглинального апарату є підтримуюча планка 4, що прикріплюється вісьмома болтами знизу до хребтової балці. Тяговий хомут 6 являє собою раму, усередині якої розміщений поглинає апарат і напольгива плита.

У головній частині хомута є отвір для клина. Внизу головної нижньої частині розташовані припливи з отворами для болтів, що оберігають клин від випадання.

Опорна площадка хомута забезпечена підсилюють ребрами. Клин тягового хомута прямокутного перетину з округленими крайками в нижній частині має заплечики, якими він спирається на болти, що утримують його від вичавлювання. Виймки у верхній частині бічних поверхонь клина зроблені для зменшення його маси.

Розчіпний привід складається з: розчіпного важеля, ланцюжка, полички, кронштейнів.

Розчіпний важіль (рис. 1.3 а), призначений для розчеплення автозчепу, має коротке плече 4 з отвором для регулювального болта, стрижень 3 і рукоятку 5, з'єднані плоскою частиною 1, поперечний переріз якої 20 х 35 мм. Між стрижнем і коліном приварений обмежувач 2 поздовжніх переміщень.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 12   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Якщо на рухомому складі в зоні розташування стрижня важеля розміщені будь-які деталі, що перешкоджають його монтажу, наприклад деталі ручного гальма, то стрижень важеля вигинають для обходу цих деталей.

Держак (рис. 1.3 б) підтримує розчіпний важіль, стрижень якого проходить через отвір 6 в ній. Вона крениться на рухомому складі двома або трьома болтами, для чого передбачено відповідну кількість отворів.

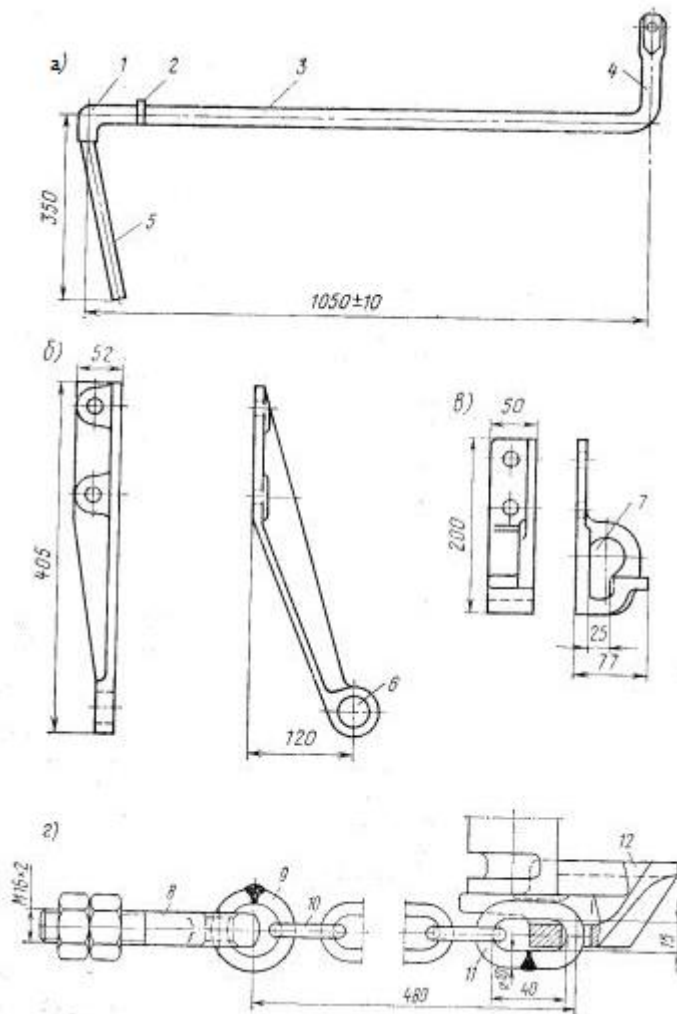


Рис. 1.3 Деталі розчіпного приводу: а) розчіпний важіль, б) державка, в) кронштейн, г) ланцюг розчіпного приводу.

Кронштейн (рис. 1.3 в) утримує важіль в розчепленні та нормальному положеннях. У нормальному положенні плоска частина Розчіпна важеля знаходиться в прямокутному пази отвори 7. Держак і кронштейн закріплюються на рухомому складі болтами з гайками, контргайками і шпelinтами.

Тяговий хомут призначений для передачі розтягуючого зусилля вбирного апарату. Він являє собою сталеву виліток, в головній частині якої є вікно для хвостовика корпусу автозчепу, вертикальні отвори для проходу клина і припливи з отворами для болтів, що підтримують клин. Головна частина тягового хомути з'єднана з його хвостовою частиною верхньою і нижньою смугами.

## 2 АНАЛІЗ ПОШКОДЖЕНЬ І ЗНОСУ ТЯГОВОГО ХОМУТИ, ЩО НАЙЧАСТІШЕ ЗУСТРІЧАЮТЬСЯ В ЕКСПЛУАТАЦІЇ

Матеріал – сталь 20ГЛ, 20ГФЛ згідно ГОСТ 977-88, сталь 20ГТЛ, 20Г1ФЛ згідно ГОСТ 22703-91

Характерні несправності тягового хомути наведено на рис. 2.1.

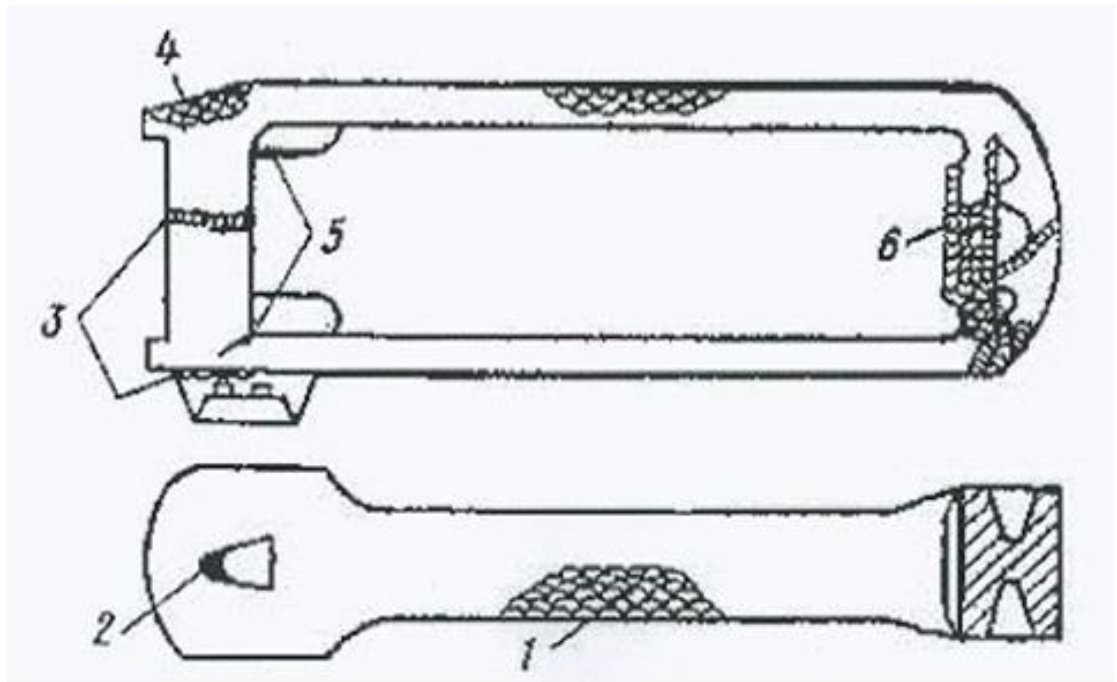


Рис. 2.1 Хомут тяговий автозчепу

1 - тягові смуги; 2-стілки отвори для клина; 3 тріщини; 4 - бічні сторони головній і хвостовій частин; 5 - місце прилягання до хвостовика корпусу автозчепу; 6 задня опорна поверхня

Тягові хомути підлягають відновленню електронаплавленням зношених поверхонь:

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 14   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

- стінок отвору для клина;
- стелі отвору головної частини;
- перемички отвору для клина за умови, що залишилася товщина буде не менше 45мм;
- вироблених місць на тягових смугах за умови, що товщина смуги в місці зносу не менше 20 мм і завширшки не менше 95мм;
- задній опорної поверхні.

Тріщини - з'являються в результаті надмірних напружень.

Заварка тріщин проводиться тільки в вушках для болтів, що підтримують тяговий клин; в кутах сполучних планок і задньої опорної частини хомута, але не виходять на тягові смуги.

Природний знос поверхонь:

Граничні знос усувають ручної або напівавтоматичним зварюванням під шаром флюсу або в захисній газовому середовищі електродної дротом суцільного перетину з порошковим наповненням. Поверхні хомута наплавляють за допомогою зварювального маніпулятора, який дозволяє встановлювати хомут в зручне положення для наплавлення. Основні знос:

- знос стінок отвору для клина;
- стелі отвору головної частини;
- перемички отвору для клина;
- вироблених місць на тягових смугах.

Основні причини виникнення несправностей тягового хомута: Значні динамічні навантаження, які особливо великі при гальмуванні і зрушення з місця, при маневрових роботах, при проході складом кривих ділянок колії і сортувальних гірок;

- знос через постійне тертя деталей одна об одну;
- порушення в технології виготовлення або ремонту;
- великі перепади температур;
- потрапляння в зони фенія абразивних частинок.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 15   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Зазначені несправності призводять до утворення в деталі значних вробок, а саме тріщин, відколів, обривів і вигинів.

### 3. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ РЕМОНТУ ТЯГОВОГО ХОМУТУ

#### Пошкодження тягових хомутів

Характерні пошкодження тягового хомути представлені на рис. 3.1.

Тріщини / у вушках для болтів, що підтримують клин, утворюються через передачу клином вертикальних складових поздовжніх сил, що передаються автозчепленням при відхиленнях її хвостовика від свого центрального положення. Крім того, ці тріщини можуть утворюватися через недбале ставлення до хомути, особливо в процесі транспортування.

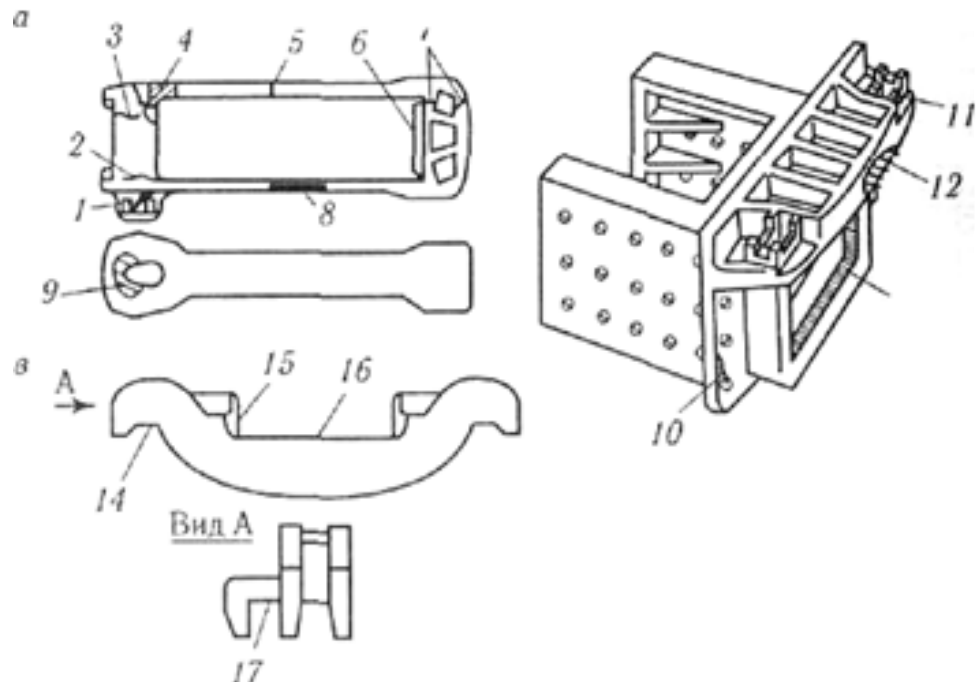


Рис. 3.1. Зношування та пошкодження на тяговому хомуті (а), ударній розетці (б) та центруючій балочці (в)

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 16   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Тріщини 2 в кутах сполучних планок, що не виходять на тягову смугу і тріщини 3 в сполучних планках, становлять не надто велику загрозу для зниження міцності хомута і тому дозволяється їх заварювання без будь-яких обмежень, якщо вони не виходять на тягову смугу.

Зношування 4 поверхні стелі отвору для проходження хвостовика автозчеплення утворюються від взаємодії з хвостовиком, особливо, якщо хвостовик відхилений від горизонтального положення при проходженні нерівностей у вертикальній площині (горби сортувальних гірок, гірський профіль та ін). Це зношування відновлюється без обмежень.

Зношування задньої опорної поверхні б утворюється від взаємодії із задньою опорною поверхнею поглинаючого апарату і відновлюється без обмежень.

Тріщини 7 задньої опорної частини хомута утворюються також від взаємодії з поглинаючим апаратом. Тріщини 7, що не виходять на тягову смугу, дозволяється усувати, а якщо виходять на тягову смугу, то є дефектом непереборним (заварювання таких тріщин не забезпечує необхідної міцності).

Зношування вироблених місць 8 на тягових смугах утворюються в результаті переміщень по підтримуючій планці. Ці зноси дозволяється усувати, якщо товщина тягової смуги в місці зносу не менше 20 мм, а ширина не менше 95 мм для хомутів тягових автозчеплення СА-3, тріщини 5 на тягових смугах не відновлюються.

Зношування 9 перемички отвору для клину утворюються за рахунок зносу і змінання металу в цій зоні від взаємодії з клином. Ця перемичка відновлюється, якщо товщина зношеної перемички не менше 45 мм.

### **Організація діагностики тягових хомутів у контрольному пункті автозчепів**

Тягові хомути, що надійшли в ремонт, ретельно оглядають і при виявленні несправностей і зносів понад допустимі норми ремонтують.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 17   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

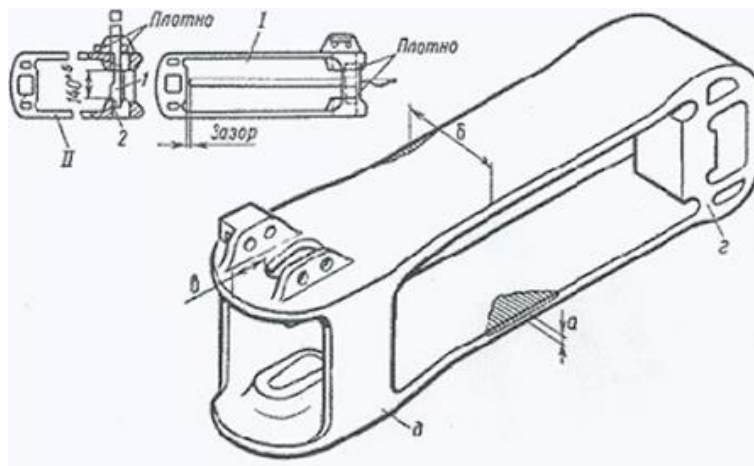


Рис. 3.2 Визначення несправностей тягового хомута.

Не підлягають ремонту тільки ті хомути, у яких товщина тягової смуги:

- а) (рис. 5) в зношеному місці менше 20 мм, ширина;
- б) в точці найбільшого зносу менше 95 мм, товщина;
- в) в зношеній перемички менше 45 мм, тріщини в задній опорній частині;
- г) виходять на тягову смугу, тріщини в кутку;
- д) сполучної планки, що виходять на тягову смугу, і тріщини у верхній або нижній тягової смугі незалежно від її величини і місця розташування.

Відстань від передньої кромки отвору для клина до опорної поверхні задньої частини хомута (довжина хомута) контролюють шаблоном 920р. Ця відстань повинна бути не менше 774 мм і не більше 778мм. Якщо вказану відстань (при справній перемичці) перевищує допустимий при вимірюванні шаблоном зазор більше 3 мм при капітальному і більше 5 мм при всіх інших видах ремонту рухомого складу, то опорну поверхню наплавляють, а потім піддають механічній обробці.

Перевіряють висоту стелі отвору в головній частині хомута. В цьому випадку планка шаблону повинна бути притиснута до нижньої поверхні тягової смуги. Прохідна щабель смуги шаблону повинна проходити повз перевіряється поверхні стелі і не повинна проходити непрохідна щабель. Товщина перемички повинна бути не менше 58 мм і не більше 62 мм. Перемичку отвору

для клина тягового хомута наплавляють в місцях зносу, коли її товщина складає менше 50 мм. Болти, підтримуючі клин тягового хомута і зношені більш, ніж на 1 мм по діаметру, при капітальному ремонті рухомого складу замінюють.

При всіх інших видах ремонту - замінюють болти з зносом понад 2 мм. У всіх випадках болти, що мають тріщини, а також довгу нарізну частину, яка виходить на їх робочу поверхню, розташовану між вушками тягового хомута, замінюють. Довжина болта повинна бути  $145 \pm 3$  мм. Клин тягового хомута ретельно оглядають, перевіряють дефектоскопом і заміряють зношені місця. При наявності тріщин незалежно від розмірів і місця розташування клин бракують. Чи не дозволяється ставити на рухомий склад клин, якщо він має вигин більше 3 мм, товщину менше 30 мм в найбільш протертому місці, а ширину в будь-якому перетині менше 91 мм, при капітальному ремонті рухомого складу та менше 89 мм при інших видах періодичного ремонту.

Несправний клин тягового хомута бракують. Наполегливу плиту перевіряють і заміряють її товщини. Плиту, що має тріщини, бракують незалежно від їх розташування та величини. Товщина плити в середній частині повинна бути не менше 55 мм при капітальному ремонті рухомого складу та не менше 53 мм при всіх інших видах періодичного ремонту.

Передні і задні косинці оглядають на рухомому складі без зняття. Знос або перекис опорних поверхонь упорів не більше 3 мм допускається без виправлення. Поверхні з великим зносом (більше 5 мм) відновлюють наплавленням або приварюванням планки відповідних розмірів.

Відстань між переднім і заднім упорами має бути 622-625 мм, між бічними гранями наполегливих поверхонь (в напрямку між стінками хребтової балки) не менше 205 мм і не більше 220 мм у передніх упорів і відповідно не менше 166 мм і не більше 220 мм у задніх. Знос підтримуючої планки по товщині допускається не більше 4 мм. Тріщини підтримуючої планки заварювати забороняється.

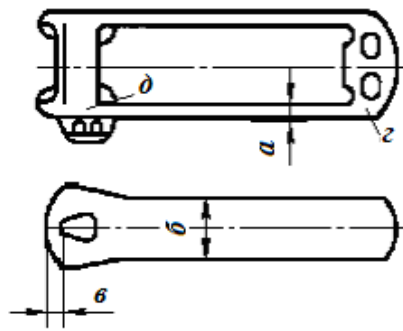
|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 19   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

У таблиці 3.1 наведено перелік дефектів, за наявності яких хомути ав-  
тозчепного пристрою не допускають до ремонту та підлягають здаванню в  
металобрухт.

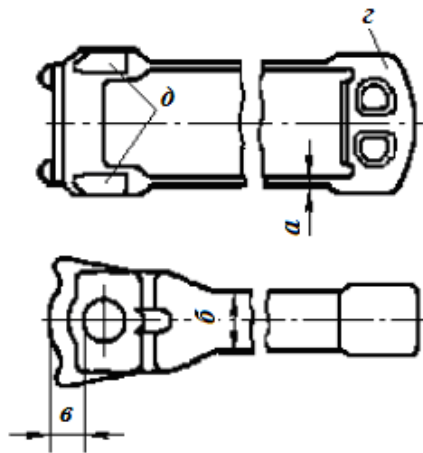
Таблиця 3.1 Перелік дефектів хомута

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 20   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Тягові хомути автозчепів СА-3 (а),  
СА-3М (б)



а)



б)

Спрацювання бокової і опорної поверхонь тягової штаби більше ніж 8 мм на сторону.

Товщина «а» тягової штаби в місці спрацювання для автозчепу СА-3 менше ніж 20 мм, для СА-3М – менше ніж 22 мм.

Ширина «б» тягової штаби в місці спрацювання для автозчепу СА-3 менше ніж 95 мм для хомутів з шириною тягової штаби 120 мм і менше ніж 130 мм, з шириною 160 мм, для СА-3М – менше ніж 115 мм.

Товщина «в» спрацьованої перемички для автозчепу СА-3 і СА-3М менше ніж 45 мм.

Тріщина «г» в задній опорній частині, яка виходить на тягову штабу.

Тріщина «д» в куту з'єднувальної планки, яка виходить на тягову штабу

Тріщина у верхній або нижній тягових штабах незалежно від її довжини і місця розташування.

Тріщина незалежно від її довжини і місця розташування у тягових хомутах, які пропрацювали більше ніж 20 років.

Тягові хомути застарілої конструкції (виготовлені до 1970 р.).

## Організація ремонту деталей ударно-тягових приладів

Ремонт автозчепів, поглинальних апаратів, тягових хомутів, клинів тягових хомутів, упорних плит, підтримуючих планок, деталей центруючого приладу, розчіпного приводу проводиться в контрольному пункті автозчепів (КПА).

Контрольний пункт автозчепів призначений для ремонту автозчепів, поглинальних апаратів, тягових хомутів, клинів тягових хомутів, упорних плит, підтримуючих планок, деталей центруючого приладу, розчіпного приводу, для

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 21   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

забезпечення відремонтованими автозчепними пристроями капітального, деповського ремонту вагонів, пунктів технічного обслуговування вагонів з відчепленням та пунктів технічного обслуговування.

Виробничі відділення по ремонту автозчепного пристрою оснащені необхідним обладнанням та інструментом:

- поточна лінія по ремонту поглинальних апаратів;
- стелаж накопичувач;
- стенд для випробування стяжних болтів на розтягання;
- дефектоскоп МД;
- шафа для шаблонів;
- кран - консольний  $Q = 0,25$  т;
- випрямляч зварювальний;
- стіл електрозварника;
- напіваавтомат зварювальний.

Ремонт автозчепного пристрою проводиться методом проведення повного огляду, перевірки та ремонту автозчепного пристрою рухомого складу. Деталі, які не підлягають ремонту вибраковують та здають в металобрухт згідно додатка № 5 , при цьому на кожний вибракуваний корпус автозчепу складається акт довільної форми.

До складу контрольного пункту автозчепів входять такі технологічні позиції:

- зовнішнє очищення;
- розбирання;
- дефектоскопіювання;
- зварювальні роботи;
- механічне оброблення;
- правильні роботи;
- випробовування на розтяг;
- складання;

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 22   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

- фарбування.

Усі знімні вузли й деталі автозчепного пристрою знімають із рухомого складу незалежно від їх стану.

До незнімних деталей відносяться: ударна розетка, передні і задні упорні кутники, які розміщені на хребтовій балці; деталі розчіпного приводу (фіксу-ючий кронштейн, кронштейн і розчіпний важіль, що розміщуються на кінцевій балці).

Зняті з вагону автозчепи транспортують в контрольний пункт автозчепів технологічним транспортом, на позиціях ремонту транспортують кран - бал-кою.

Зняті з вагонів тяговий хомут з поглинальним апаратом та ударною пли-тою подають на позицію ремонту поглинальних апаратів.

Позиція по ремонту поглинальних апаратів оснащена: краном - консольним, поточною лінією для розбирання, ремонту та складання поглинальних апаратів, магнітним дефектоскопом МД, випрямлячем зварювальним, стендом для випробовування стяжних болтів на розтяг, стендом-кантувачем для ремо-нту стаканів поглинальних апаратів електрозварюванням, столом електрзва-рника, напівавтоматом зварювальним.

Поглиналильні апарати, ударні плити слюсар виймає з тягового хомута за допомогою крану – консольного, оглядає, очищає, перевіряє шаблонами. Пог-линальні апарати слюсар встановлює краном – консольним на поточну лінію, розбирає та обміряє шаблонами всі деталі визначаючи вид ремонту. Деталі ме-ханізму, які потребують ремонту подають на стіл електрозварника для ремо-нту зварюванням та наплавленням. Після зварювання та наплавлення деталі обробляють пневматичною шліфувальною машинкою, а стяжні болти після ремонту випробовують на розтяг на стенді та проводять дефектоскопіювання до ремонту і після випробування на розтягання (порошок магнітний Росава-0110С ТУ У 24.6-13700348-061 або розчином концентрату магнітної суспензії Росава – 1200 ТУ 13700348.23-97 зниженої концентрації 5 грам суспензії на

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 23   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

1 літр води різьбу болта). Далі відремонтовані деталі подають на поточну лінію для складання поглинальних апаратів. Після складання до ставлення гайки стяжного болта у апаратів Ш – 1 – Т, Ш – 1 – ТМ вихід конуса повинен бути не менше 80 мм, у апаратів Ш – 2 – Т не менше 120мм, у апаратів Ш – 2 – В не менше 110 мм, причому зазор між натискним конусом і шайбою для апаратів Ш – 1 – Т, Ш – 1 – ТМ менше 4мм не допускається. Для визначення величини цього зазору спочатку ставлять натискний конус безпосередньо на натискну шайбу і вимірюють відстань від кромки корпусу до торцевої поверхні конуса. Потім конус ставлять, як звичайно, на фрикційні клини, і вимірюють ту ж відстань, різниця між результатами вимірювань і буде величиною зазору. Вимірювання проводити у трьох місцях, рівномірно розміщених по периметру. Габаритні розміри відремонтованих та складених апаратів Ш – 1 – Т, Ш – 1 – ТМ, Ш – 2 – В повинні бути перевірені шаблоном 83 р, апарата Ш – 2 – Т шаблоном 83 р – 1. Після перевірки апарата та ставлення гайки, кінець стяжного болта над гайкою повинен бути розклепаний для попередження її самовідгвинчування. Щоб не було труднощів при постановці складеного апарату на вагон, його необхідно додатково стиснути на пресі і під гайку стяжного болта поставити металеву прокладку товщиною 10 – 15 мм. Прокладка повинна мати таку форму і розміри, щоб було забезпечено вільне її випадання при першому стиску апарата після установки на вагон. На корпусі поглинального апарату ставлять клеймо: номер ремонтного пункту, дату ремонту місяць та рік, цифрами висотою не менше 6мм і на глибину 0,25мм, обведене в рамку білою фарбою.

Тягові хомути дефектоскопіст перевіряє на магнітному дефектоскопі МД. Тягові хомути, які підлягають ремонту подають кран-укосиною на стіл електрозварника, де електрозварник заварює тріщини та наплавляє спрацьовані місця. Після ремонту електрозварюванням тягові хомути слюсар обробляє пневматичною шліфувальною машинкою, потім перевіряє тяговий хомут шаблонами, ставить клеймо: номер ремонтного пункту, дату ремонту місяць та

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 24   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

рік, цифрами висотою не менше 6 мм і на глибину 0,25мм, обведене в рамку білою фарбою і готує до складання.

Ударні плити очищають, оглядають, перевіряють шаблонами. Плити, які потребують ремонту транспортують на стіл електрозварника. Після наплавлення та обробки пневматичною шліфувальною машинкою, слюсар зачищає місце під клеймо та ставить клеймо: номер ремонтного пункту, дату ремонту місяць та рік, цифрами висотою не менше 6мм і на глибину 0,25мм, обведене в рамку білою фарбою.

Відремонтовані поглинальний апарат та ударну плиту слюсар встановлює в тяговий хомут та краном - консольним транспортує на стелаж - накопичувач.

Магнітопорошковому методу неруйнівного контролю підлягають корпус автозчепу, клин тягового хомута, валик тягового хомута, тяговий хомут, опорна пластина поглинального апарату ПМК-110А, стяжний болт поглинального апарату, маятникова підвіска центруючого пристрою, дефектоскопами МД-12ПШ та МД-12ПС.

Результати проведення неруйнівного контролю реєструються в журналах обліку.

Кантувати тяговий хомут на 180° і перевірити дві інші кромки тягових штаб

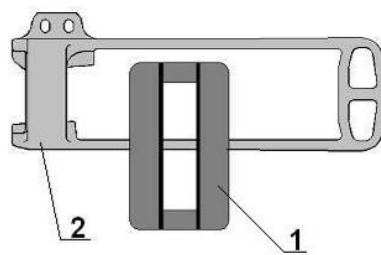


Рис. 3.3 Схема розташування дефектоскопа

Контролювати внутрішні та зовнішні поверхні тягових штаб по всій довжині у відповідності зі схемою на рисунку 3.3. Особливу увагу приділяти зонам переходів від тягових штаб до з'єднувальних планок та приливів отвору для

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 25   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

клина а також місця переходів від вушок для болтів до тягової штаби. Видалити залишки магнітного індикатора. Розмагнічування не обов'язкове.

На дільниці по ремонту автозчепних пристроїв установлена оптимальна номенклатура вимірювальних параметрів і норм точності вимірів, що забезпечують достовірність приймального контролю якості відремонтованого автозчепного пристрою у відповідності з вимогами "Інструкції по ремонту та обслуговуванню автозчепного пристрою рухомого складу залізниць України" ЦВ – ЦЛ – ЦТ - 0014.

### Методи ремонту тягового хомута

При всіх видах ремонту дозволяється:

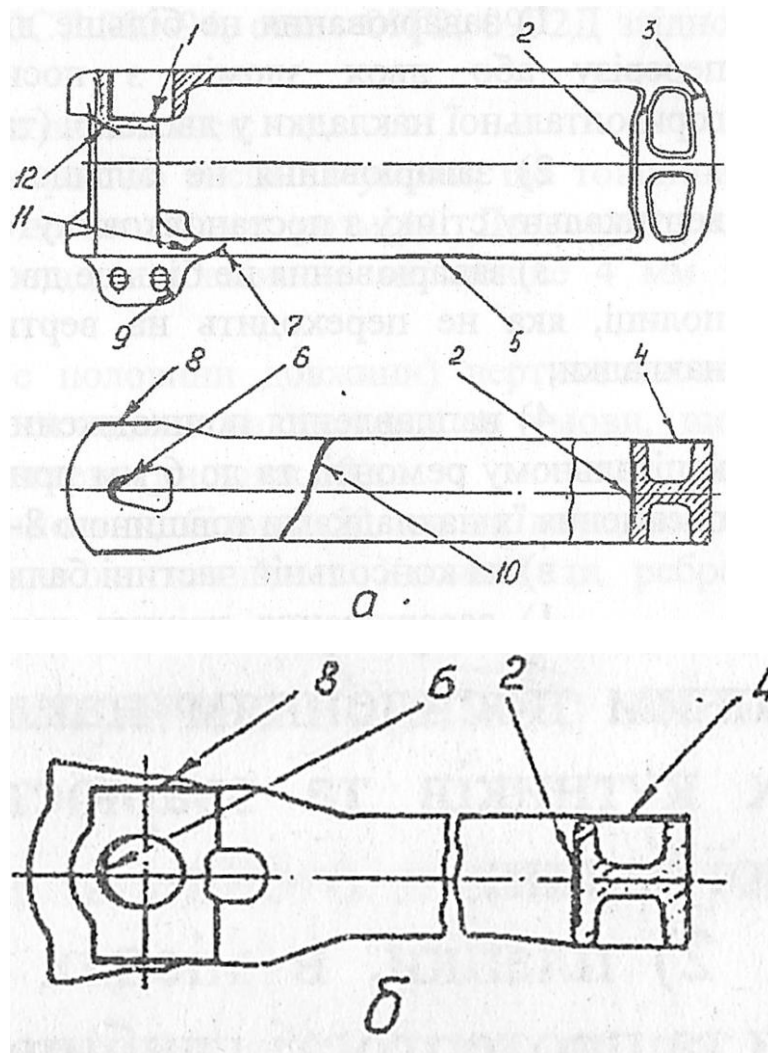


Рис. 3.4 - Хомут тяговий: а - для автозчепу СА-3;  
б - для автозчепу СА-3М

- а) наплавлення зношеної поверхні прилива, деф. 1;
- б) наплавлення зношених місць на задній опорній поверхні, деф.2;
- в) заварювання тріщин у задній опорній частині, деф.3, але які не переходять на тягову смугу;
- г) наплавлення зношених місць бокової, деф.4, 8, та опорної, деф.5, поверхонь хомута, при зносі не більше 8 мм на сторону;
- д) наплавлення зношених стінок отвору для клина, деф.6;
- е) заварювання тріщин у зоні переходу вушка у тягову смугу, деф.7, згідно вказівкам СІ6.89, розробки КПКТБ(в).

Тріщини, глибиною до 2 мм, дозволяється усувати шліфуванням вушка із зменшенням радіусу переходу (див. СІ9.93 КПКТБ(в));

- ж) заварювання тріщин у вушках для болтів, деф.9;
- з) заварювання тріщин у кутах з'єднання планок, деф.11, але які не виходять на тягову смугу;
- и) заварювання тріщин у з'єднувальних планках, деф. 12.

При деповському та капітальному ремонтах дозволяється заварювання тріщин на тягових смугах, деф. 10, згідно технології, наведеній у проекті СІ6.89, розробки КПКТБ(в), з УЗК після усунення тріщин.

Упор передній (рисунок 59), упор задній (рисунок 60).

Матеріал - сталь 15Л, 20ГЛ; 20Г1ФЛ згідно ГОСТ 977-88.

При всіх видах ремонту дозволяється:

- а) наплавлення зношених упорних поверхонь, деф.1. При зносі більше 3 мм допускається приварювання планки товщиною, яка відповідає величині зносу;
- б) наплавлення зношених бокових поверхонь, деф .2;

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 27   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

в) заварювання тріщин у ребрах, деф.3;

Руйнування стінок отвору для клина: Наплавлення дугова Е42 і Е46, порошковим дротом або в середовищі захисного газу. Ширина зовнішньої перемички повинна бути не менше 45 мм

Тріщина в тяговому хомуті: Заварка дугова Е42 і Е46, напівавтоматична під шаром флюсу Допускається заварювати тріщини в кутах хомута, в вушках для болтів, під клин в задній опорної частини хомута, якщо вони не виходять на тягову смугу.

г) наплавлення зношених місць нижніх полиць передніх упорів, деф.6;

д) заварювання тріщин у ребрах перемички, деф.5;

е) заварювання тріщин у середній або нижній упорній частині, деф.4, які не виходять на привалочну поверхню;

ж) заміна частини переднього та заднього упорів;

з) заміна ударної розетки переднього упору згідно вказівкам.

### **Вибір захисного середовища**

Дугові процеси зварювання та наплавлення в середовищі захисних газів необхідно проводити як в інертних, так і активних газах, крім того, в їх сумішах. При цьому можна застосувати:

- Чистий аргон (Ar) Б і В за ГОСТ 10157;
- першосортний технічний гелій (He) МРТУ 51-77;
- вуглекислий газ (CO<sub>2</sub>) за ГОСТ 8050;
- кисень (O<sub>2</sub>) газоподібний технічний згідно з ГОСТ 5583.

Для операції зварювання та наплавлення на сталь 45 можуть бути використані захисні гази:

- Чистий CO<sub>2</sub>;
- інертні гази (Ar, He)
- суміш інертних газів із активними газами (Ar+CO<sub>2</sub>).

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 28   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Діоксид вуглецю довгий час переважно використовували в країнах Східної Європи та країнах завдяки його відносно низькій вартості та доступності. Однак такі суттєві недоліки зварювання в  $\text{CO}_2$  серійними кремнемарганцевими дротами, як підвищений рівень розбризкування і набризкування електродного металу, не широке і глибоке проплавлення основного металу з високим валиком, найчастіше погані фізико-механічні властивості металу шва і особливо його ударна в'язкість, що останнім часом і в цих країнах спостерігаються стійкі тенденції до витіснення  $\text{CO}_2$  сумішами газів на основі аргону в тих галузях, де приділяється підвищена увага до показників якості металу шва та зварних з'єднань.

Серед деяких промислово розвинених країн лише продовжує зберігатися стійко високі обсяги застосування зварювання у  $\text{CO}_2$  (близько 70 % загального обсягу зварювальних робіт, що виконуються механізованим зварюванням у захисних газах у Японії). Це з необхідністю економії енергетичних ресурсів, оскільки виробництво аргону проти  $\text{CO}_2$  має підвищеної енергоємності. Тому роботи зі зменшення недоліків процесу зварювання в  $\text{CO}_2$  ведуться у напрямку вдосконалення джерел живлення або використання нових дротів зварювальних як суцільного перерізу, так і порошкових.

Розвиток зварювання плавленням як одного з найважливіших технологічних процесів у промисловості та будівництві тісно пов'язане з розробкою способів захисту розплавленого металу від повітря. Нові перспективи застосування способу зварювання сталей в активних захисних газах відкрило використання сумішей аргону з окисними газами  $\text{CO}_2$  та  $\text{O}_2$ . Найбільшого поширення набули суміші  $\text{Ar} + \text{CO}_2$ ,  $\text{Ar} + \text{CO}_2 + \text{O}_2$  та  $\text{Ar} + \text{O}_2$ . Залежно від класу зварюваних сталей у складі сумішей газів на основі аргону може бути 0,5...8%  $\text{O}_2$  і 3...25%  $\text{CO}_2$ .

Застосування при зварюванні електродом окисних газових сумішей на основі аргону дозволило усунути або зменшити вплив багатьох недоліків, які властиві процесу зварювання в чистому вуглекислому газі. Зокрема, вдалося

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 29   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

значно знизити розбризкування та набризкування електродного металу, підвищити якість формування швів, зменшити витрату електродного дроту, покращити механічні властивості швів та підвищити їх стійкість проти зародження та поширення крихких руйнувань.

Відома захисна газова суміш, що складається з 80%  $\text{Ar}$ +15%  $\text{CO}_2$ +5%  $\text{O}_2$ , що забезпечує високу якість металу зварних швів н значне зменшення розбрикування при зварюванні зі струминним перенесенням електродного металу.

За відсутності струминного перенесення процес зварювання в цій суміші практично не відрізняється від зварювання в  $\text{CO}_2$  і характеризується інтенсивним розбризкуванням електродного металу до грубо-лускатим формуванням поверхні шва. Це значно погіршує зовнішній вигляд виробу, що зварюється, і як наслідок звужує область застосування захисних газових сумішей.

Для техпроцесу зупиняємо свій вибір на наплавці у чистому вуглекислому газі. Це дозволить отримати якісне наплавлення без використання комбінації різних газів.

### **Розрахунок параметрів режиму наплавлення**

Основними параметрами режимів наплавлення у вуглекислому газі дроти суцільного перерізу є [8]: 1) рід струму та його полярність; 2) діаметр електродного дроту; 3) сила струму зварювання; 4) напруга дуги; 5) швидкість подачі дроту; 6) виліт електрода; 7) витрата вуглекислого газу; 8) нахил електрода щодо шва та швидкості зварювання.

#### **Рід та полярність струму**

При наплавленні в захисному середовищі вуглекислого газу необхідно застосувати постійний струм зворотної полярності через нестійке горіння дуги при зварюванні струмом прямої полярності. Змінний струм є сенс використовувати тільки в сукупності з осцилятором, але для більшості варіантів, що розглядаються, рекомендується використовувати тільки постійний струм.

#### **Діаметр електродного дроту**

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 30   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Для розрахунків використовуємо дрiт дiаметром 0,8 мм. Даний розмiр повинен забезпечити стабiльнiсть за пiдтримки горiння дуги та перенесення металу в зонi розплаву.

Сила струму зварювання

Розрахунок струму зварювання при зварюваннi дротом суцiльного перерiзу виконуємо за такою формулою:

$$I_{зв} = \frac{\pi d_e^2 \cdot a}{4}, \quad " (3.1)$$

де  $I_{зв}$  – струм зварювання, А;

$d_e$  - дiаметр електродного дроту, мм;

$a$  - густина струму в електродному дротi ( $a=110.130$  А/мм<sup>2</sup>).

Напруга на дузi

Напруга дуги прямо пропорцiйна довжинi дуги. Зi зростанням напруги дуги зростає ширина шва та знижується глибина його провару. Встановлюємо напругу дуги пiд час вибору сили струму зварювання. При наплавленнi вибираємо мiнiмально допустиму напругу дуги через необхіднiсть мiнiмального проплавлення.

Напруга дуги та витрата вуглекислого газу вибираємо з розрахунку сили струму зварювання за табл. 3.2. Приймаємо  $U_d$  при наплавленнi 17...20 В.

Таблиця 3.2 - Показники напруги дуги та витрати захисного газу залежно вiд сили струму зварювання

|                                 |       |        |         |         |         |
|---------------------------------|-------|--------|---------|---------|---------|
| Сила струму зварювання,         | 50.60 | 90.100 | 150.160 | 220.240 | 280.300 |
| Напруга дуги, В                 | 17.28 | 19.20  | 21.22   | 25.27   | 28.30   |
| Витрата вуглекислого газу, л/хв | 8.10  | 8...10 | 9.10    | 15.16   | 15.16   |

Швидкiсть подачi електродного дроту

Величину швидкостi подачi дроту обумовлює стiйке горiння дуги при пiдбраному напрузi.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 31   |
| Зм. | Арк | № докум. | Пiдпис | Дата |                       |      |

Величину подачі дроту  $V_{др}$  підбираємо виходячи з прийнятого струму зварювання  $I_{зв}$  та діаметру зварювального дроту  $d_{др}$  за формулою

$$V_{др} = \frac{4a_p \cdot I_{св}}{\pi \cdot d_e^2 \cdot \rho} \quad (3.2)$$

де  $a_p$  - коефіцієнт розплавлення дроту, г/А·год;

$\rho$  - щільність металу електродного дроту, г/см<sup>3</sup>.

Значення  $a_p$  розраховується за такою формулою:

$$a_p = 3,0 + 0,08 \frac{I_{св}}{d_e} \quad (3.3)$$

$$a_p = 3,0 + 0,08 \frac{65}{0,8} = 0,95 \text{ г/А} \cdot \text{год.}$$

$$V_{др} = \frac{4 \cdot 0,95 \cdot 65}{3,14 \cdot 0,8^2 \cdot 7,8} = 157 \text{ м/год.}$$

#### Виліт електрода

Відстань між кінцем та виходом з мундштука електрода – виліт електрода. Значення вильоту істотно впливає на стійкість протікання операції зварювання та якість одержуваного зварного з'єднання. Збільшення вильоту сприяє погіршенню стійкості горіння дуги та формуванню зварного з'єднання, також відбувається збільшення розбризкування. При зварюванні з незначним вильотом погіршується можливість спостереження за процесом зварювання і часто швидко виходить з ладу контактний наконечник. Значення вильоту необхідно підбирати від діаметра електродного дроту.

Зважаючи на значне збільшення стійкості горіння дуги та перенесення металу із застосуванням запропонованого нами способу є можливість вибрати максимальний виліт електрода. Він у разі для дроту 0 0,8 мм буде 8...15 мм.

#### Витрата захисного газу

Витрата захисного газу підбираємо від величини сили струму, швидкості зварювання, обраного типу зварного з'єднання, а також відльоту електрода. У середньому газ витрачається із швидкістю від 5 до 20 л/хв.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 32   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Для струму 65 А відповідно до табл. 3.1 приймаємо витрату захисного газу в межах 8...10 л/хв.

#### Швидкість наплавлення

При перевищенні рекомендованих величин швидкості наплавлення кінець електрода може залишити захисне середовище і його окислення на повітрі.

Швидкість наплавлення розраховується згідно з формулою:

$$V_n = \frac{a_n \cdot I_{зв}}{100 \cdot F_y \cdot \rho}, \quad (3.4)$$

де  $a_n$  - коефіцієнт наплавлення, г/А-год,  $a_n = a_o \cdot (1 - \psi)$ , де  $\psi$  - коефіцієнт втрат на чад і розбризкування (при зварюванні в  $CO_2$   $\psi=0,1..0,15$ );

$F_v$  - площа поперечного перерізу наплавленого валика,  $cm^2$  (приймаємо  $0,05 cm^2$ );

$$a_n = 9,5 \cdot (1 - 0,1) = 8,55 \text{ г/А} \cdot$$

$$V_n = \frac{8,55 \cdot 65}{100 \cdot 0,05 \cdot 7,8} = 14,25 \text{ м/год.}$$

#### Пристрій для операції наплавлення

Стійка для наплавлення (рис. 3.5) складається з плити 1, вузла лінійного переміщення 2, бігунка 3, зварювальної головки 4, стойки 5, консолі 6, касети 7, стежать електродвигунів 8.

Вона призначена для налагодження орієнтації зварювальної головки 4 щодо поверхні, що наплавляється на валу і подальшого автоматизованого переміщення зварювальної головки при виконанні наплавлення по утворюючим. При наплавленні валика зварювальна головка розташована на стійці 5. Після наплавлення валика проводиться зміщення головки на розрахункову величину, Для цього задається модуль лінійного переміщення 2 і бігунок 3. На консолі 6 закріплена касета 7 зі зварювальним дротом. Положення головки задано через електродвигуни 8.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 33   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

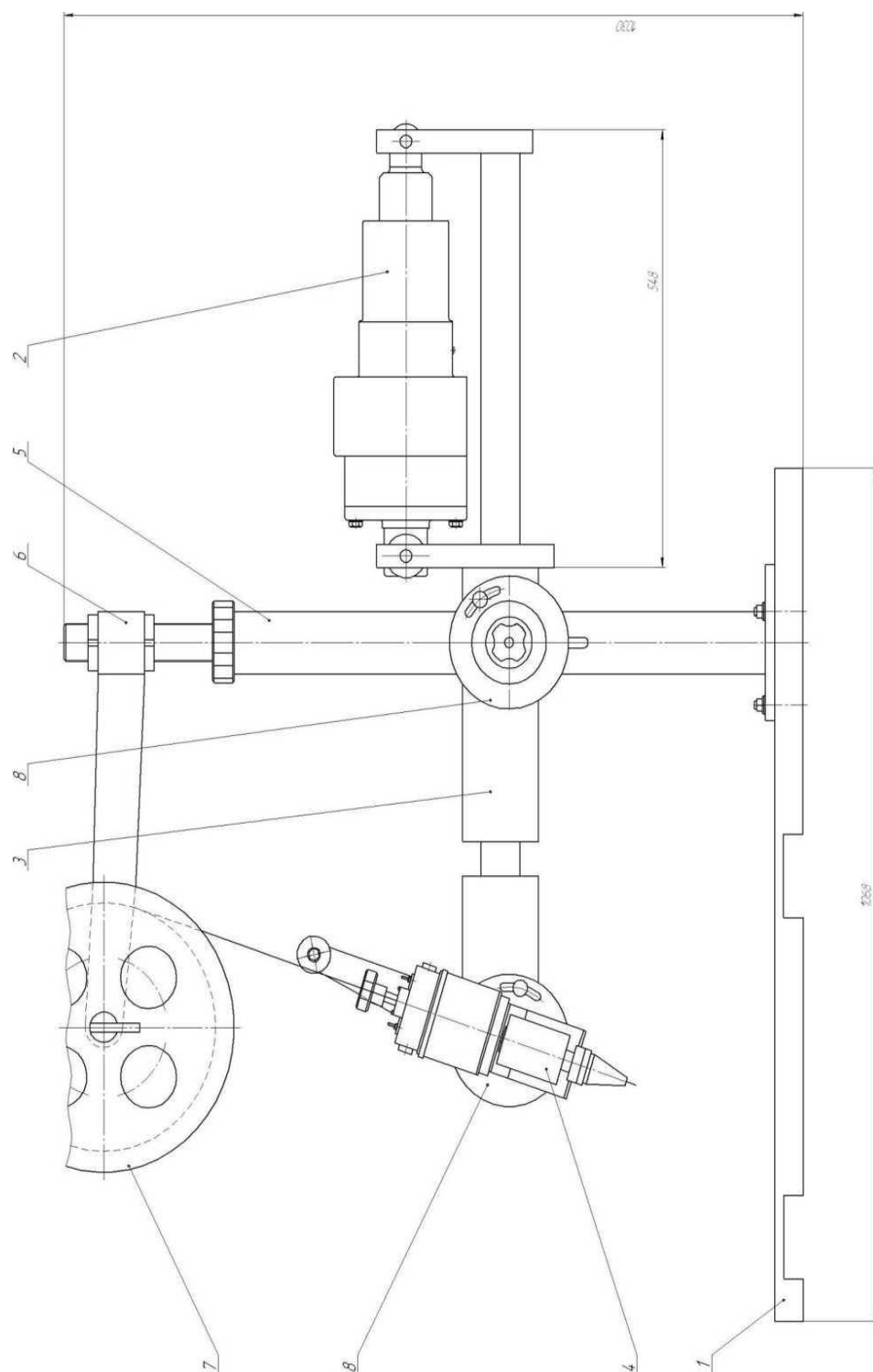


Рис. 3.5 Стійка для наплавлення

ШВП - це найбільш застосовуваний вид передачі гвинт-гайка кочення.

Вона використовується при перетворенні з обертального руху на зворотно-поступальний. ШВП використовує основні технічні переваги передач типу гвинт-гайка ковзання, але при цьому відсутні недоліки у вигляді низького ККД, підвищених втрат на терті, а також підвищеного зношування.

|     |     |          |        |      |
|-----|-----|----------|--------|------|
|     |     |          |        |      |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |

033.205324.ДРБ.000 ПЗ

Арк.

34

Конструктивно ШВП складається з гвинта та гайки з криволінійними гвинтовими канавками. Канавки є доріжками кочення для гвинта та гайки кульок, які розміщені між витками.

При роботі передачі кульки, коли проходять гвинтовими канавками на гвинті свій виток, викочуються з різьблення в перепускний канал вкладки, перевалюються через виступи різьблення, а потім відбувається їх повернення у вихідну позицію на той же або на сусідній виток. Особливий тип виконання гайки використаний у передачах із багатозахідним різьбленням.

Кантуючий пристрій виконує функції:

- затискання валу в затискному патроні,
- поздовжнього переміщення валу при наплавленні валика,
- обертання валу при зміні грані, що наплавляється.

Це пристосування дозволяє зміщувати деталі під час операції зварювання і рівномірно регулює швидкості лінійного переміщення деталі, що наплавляється. Це досягається застосуванням у конструкції клинопасового варіатора для плавної зміни частоти обертання після пробних наплавок. Каретка з двома затискними патронами може поступово переміщатися щодо жорстко встановленої станини. Один з патронів - ведучий - за його допомогою здійснюється поворот валу при зміні грані, що наплавляється.

Пристрій (рис. 3.6) включає: електродвигун 1, клиноременный варіатор 2, циліндричну 3 і черв'ячну передачі 4, шпинделі 5, каретку в зборі 6, основа 7.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 35   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

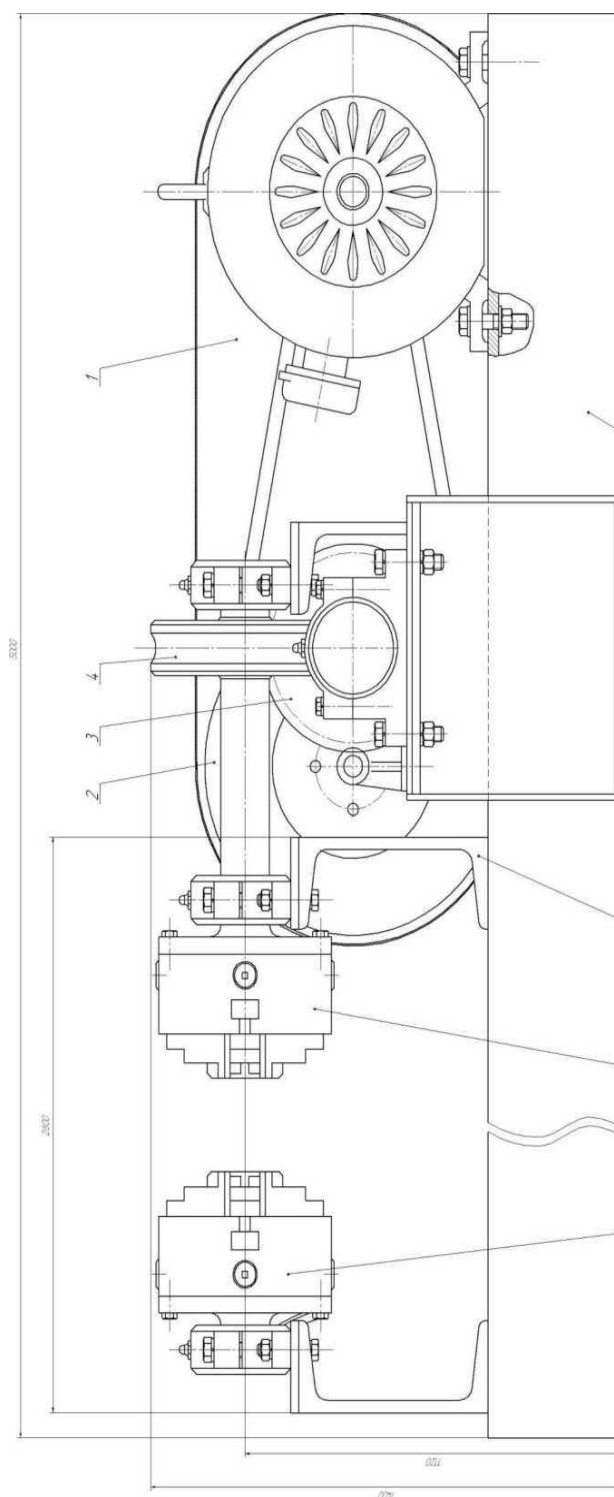


Рис. 3.6 – Кантувач

|     |     |          |        |      |
|-----|-----|----------|--------|------|
|     |     |          |        |      |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |

033.205324.ДРБ.000 ПЗ

Арк.

36

#### 4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ РЕМОНТУ ТЯГОВОГО ХОМУТА

За останні роки в вагонних депо почав застосовуватися потоковий метод і при ремонті автозчепу. Лінія ремонту корпусів автозчепу і тягових хомутів є замкнутим, карусельного типу, наземний пульсуючий потоковий конвеєр (см. рис. 6).

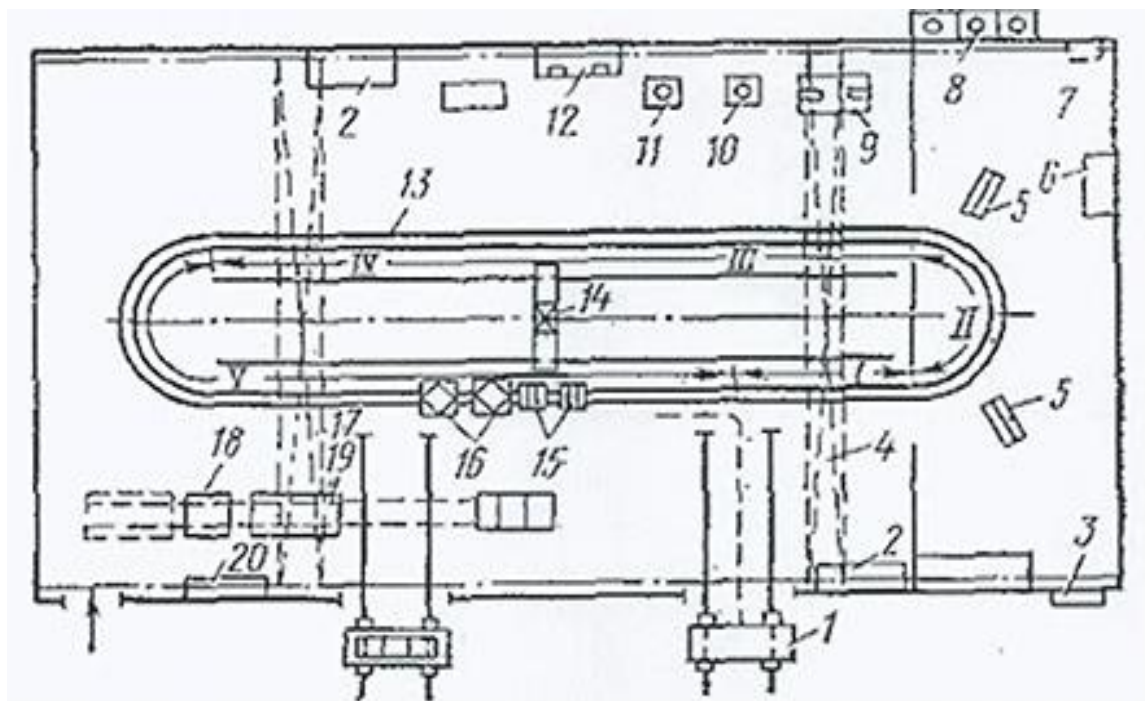


Рис. 4.1 Схема пульсуючою поточно - конвеєрної лінії ремонту автозчепу і тягових хомутів

Принцип роботи конвеєра полягає в наступному.

Дві автозчепних пристроїв, зняті з вагона, встановлюють в складальному цеху на самохідний візок 1 і транспортують їх на позицію I конвеєра 13. де автозчеп кран-балкою 4 вставляють в касети 16 пересувних секцій.

Після закріплення автозчепів, розбирають механізм і визначають обсяг ремонту; деталі механізму укладають на майданчик секцій. Одночасно у хвостовиків автозчепів виявляють тріщини дефектоскопом 14, встановленим на рухомому стенді. Після закінчення цих операцій конвеєр наводиться в рух і автозчепа надходять на позицію II, де їх за допомогою напівавтоматів 5 ремонтують зварюванням. Деталі механізму подаються для ремонту на стіл 6. Живлення напівавтоматів здійснюється від агрегатів 8, розташованих з метою ліквідації шуму поза приміщенням. Управління ними здійснюється з щита 7. На позиції III автозчеп кран-балкою 4 подаються для обробки наплавлених місць на стругальний верстат 9, а при необхідності - і на фрезерний 10. Деталі механізму обробляють на верстаті II, а потім на верстаті 12 їх перевіряють шаблонами і ставлять клейма.

Після ремонту автозчепу знову встановлюють у касети.

Збірка механізму і повна перевірка автозчепу виконується на позиції IV. Якщо автозчеп годний, то у верхній частині зовнішня поверхня голови з боку малого зуба зачищається і на ній вибивається умовний номер депо. На позиції V відремонтовані автозчепа попарно встановлюють опорні на самохідний візок і транспортують в складальний цех.

Тягові хомути з поглинаючими апаратами доставляють на стенд 19. Звідси хомути кран-балкою 17 встановлюють в касети 15 конвеєра, а поглинаючі апарати надходять па прес 18 для розбирання. Ремонт зварюванням і механічну обробку тягових хомутів і деталей апаратів виконують на позиціях II і III. Оборотний запас справних деталей для зборки поглинаючих апаратів, яка проводиться тут же, знаходиться на стелажі 20. У цеху для зберігання інструменту і матеріалів є шафи 2 стелаж 3. Відремонтовані поглинаючі апарати в комплекті з тяговими хомутами направляються в складальний цех. Технологічний процес ремонту тягового хомута - це одна із складових частин технологічного процесу ремонту поглинає апарату.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 38   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Розміщення технологічного оснащення в пунктах ремонту автозчепного пристрою має забезпечувати виконання вимог Інструкції, а також техніки безпеки та промислової санітарії.

Контрольні пункти автозчепу депо і відділення ремонтних заводів повинні мати необхідну технологічну оснастку, два комплекти перевірочних і один комплект контрольних шаблонів. Після зняття автозчепу з вагона відбувається демонтаж поглинає апарату з автозчепного пристрою. Потім проводиться очищення. Очищення проводиться вручну залізної щіткою і 10% розчином спирту. Після очищення проводять попереднє випробування поглинає апарату, якщо поглинає апарат справний, то назад ставиться в експлуатацію, якщо не справний, виробляють розбирання. Потім тяговий хомут після очищення оглядають візуально на наявність тріщин, і піддають дефектоскопії магнітопорошкової дефектоскопії. При виявленні тріщин або зносів виробляють наплавлення або зварювання.

Після закінчення ремонту в нього монтують поглинальний апарат, він проходить випробування, на ньому ставлять клейма про проходження ремонту і монтують в автозчепний пристрій.

#### Стенд дефектування тягового хому́та

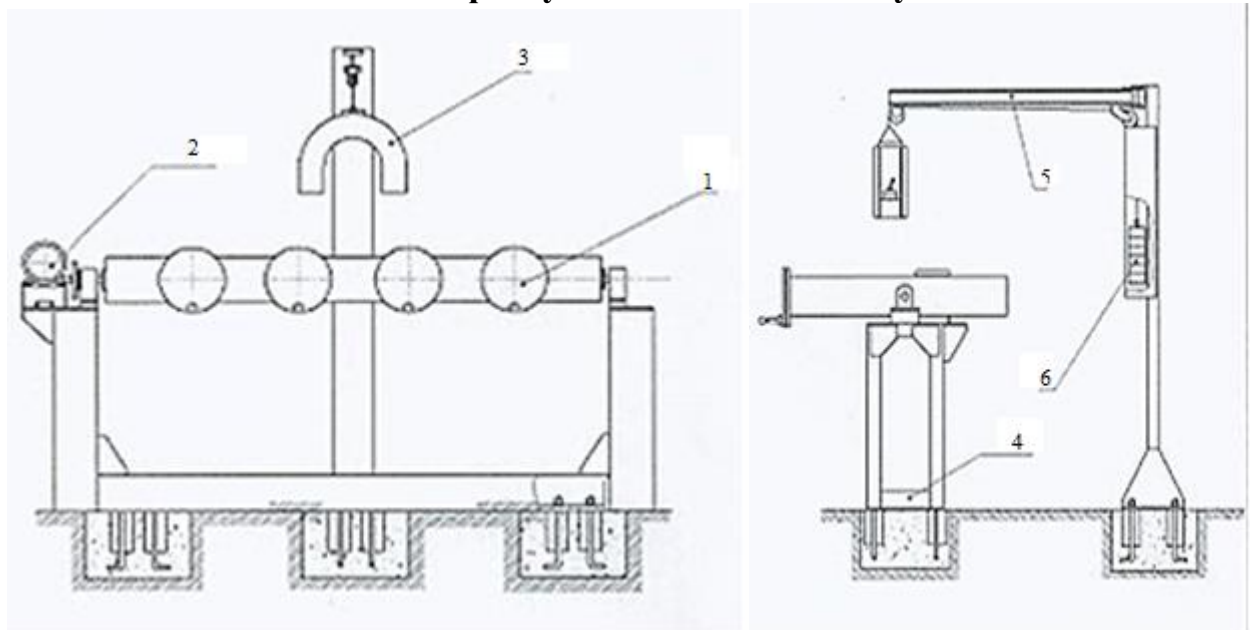


Рис. 4.2 Стенд дефектування тягового хому́та

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       | 39   |

Стенд відноситься до засобів контролю і дефектації технічного стану тягових хомутів автозчепного пристрою вагона. Основним елементом стенду є дефектоскоп МД12 ПС. Стенд має чотири позиції для закріплення тягових хомутів 1, механізм подачі 2 і механізм поперечного, і поздовжнього позиціонування соленоїда 3 так само і піддон в якому збирається відпрацьована магнітопорошкова рідина 4, стрілу з роликівими блоками 5 і противагу 6. Основні технічні характеристики стенда:

- напруга живлення 380В;
- частота 50 Гц;
- загальна встановлена потужність 4,5 кВт;
- робоча швидкість переміщення соленоїда 10-12 мм / сек;
- швидкість соленоїда при розмагнічування 100 мм / сек;
- маса стенду 2300 кг.



Рис. 4.3 Дефектоскоп магнітопорошковий МД12 ПС

МД12 ПС - Дефектоскоп магнітопорошковий (виявлення поверхневих поперечних тріщин тягового хомута.) - діаметр робочого отвору 270 мм.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 40   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Дефектоскоп магнітопорошковий МД-12ПС - застосовується для намагнічування різних деталей рухомого складу, способом прикладеного поля з метою виявлення поверхневих поперечних тріщин методом магнітопорошкового контролю. А також подальшого розмагнічування у внутрішніх шейках і середніх частинах осей локомотивних і вагонних колісних пар, хомутах, хвостовиках автозчепів та інших великогабаритних деталях з магнітно-м'якої сталі з технічних вказівок-ям ЦВ, ЦЛ і ЦТ (намагнічує пристрій сідлообразного типу - виконання МД-12ПС)



Рис. 4.4 Принцип дії дефектоскопа.

Дефектоскоп МД-12 ПС призначений для контролю деталей довжиною понад 600 мм, діаметром або максимальним розміром поперечного перерізу не менше 100 мм, а також великогабаритних деталей і вузлів, намагнічування яких за допомогою нероз'ємних соленоїдів дефектоскопів МД-12 ПШ і МД-12 ПЕ неможливо (середня частина осі колісної пари в зборі, тяговий хомут). НУ дефектоскопа МД-12 ПС виконано у вигляді соленоїда, вигнутого у вигляді сідла (далі - СНУ).

При намагнічуванні деталей СНУ необхідно враховувати характер розподілу магнітного поля навколо його провідників, обумовлений особливостями його конструкції. У центрі СНУ між провідниками магнітне поле має велику нормальну складову  $H_n$ , а необхідна для виявлення дефектів тангенціальна складова  $H_t$  практично відсутня. Тому на частину поверхні деталі, що знаходиться між провідниками котушки під центральною частиною СНУ, магнітну суспензію не завдають. Контролюють (наносять магнітну суспензію і

оглядають) ділянки деталі, що знаходяться з двох зовнішніх сторін від провідників СНУ. Принцип дії магнітопорошкового дефектоскопа МД-12ПС - заснований на можливості виявлення дефектів; заснована на явищі тяжіння частинок магнітного порошку в місцях виходу на поверхню магнітного потоку, пов'язаного з наявністю в контрольованій деталі порушень суцільності. Намагнічення контрольованої деталі проводиться намагнічує пристроєм. У намагнічених деталях дефекти викликають перерозподіл магнітного потоку і вихід частини його на поверхню. На поверхні деталі створюються локальні магнітні полюси, що притягають частинки магнітного порошку, в результаті чого місце дефекту стає видимим.

#### **Технічні характеристики дефектоскопа МД-12ПС:**

- Діаметр робочого отвору соленоїда: 270мм;
- Потужність, кВт, не більше: 2,5;
- Амплітудне значення напруженості магнітного поля, що намагнічує пристрої без контрольованої деталі, у верхнього краю робочого отвору. не менше: 15000 А/м,
- Ефективне значення струму намагнічування дефектоскопа при номінальній напрузі мережі з включеним намагнічує пристроєм без контрольованої деталі. не менше: 46А;
- Напруга живлення, 220 В;
- Напруга на обмотці намагнічує пристрої, 36 В;
- Габаритні розміри блоку управління (ДхШхВ): 275х520х320;
- Вага блоку управління, не більше: 45кг;
- Габаритні розміри намагнічуваного пристрої: 472х215х353;
- Вага намагнічує пристрої: 17кг;
- Довжина мережевого кабелю, м, не менше: 5;
- Довжина з'єднувального кабелю, м, не менше: 10;
- Кліматичного виконання: виріб ГСП звичайного виконання. УХЛ 4.2

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 42   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

## 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Відповідальними за організацію безпечної роботи, яка пов'язана з ремонтом автозчепного пристрою, виконання вимог охорони праці, виробничої санітарії і пожежної безпеки на дільниці є: майстер та змінні майстри, які зобов'язані особисто проводити інструктажі працівникам дільниці з питань охорони праці, електробезпеки та пожежної безпеки, навчати їх безпечним методам роботи, а також забезпечити:

- 1) своєчасне проведення інструктажів з охорони праці;
- 2) безпечне виконання робіт працівниками дільниці;
- 3) належне утримання виробничих та побутових приміщень;
- 4) справний стан обладнання, підймальних механізмів, пристосувань і інструменту, своєчасне прибирання відходів виробництва;
- 5) своєчасне забезпечення працівниками захисних засобів, спецодягу і спецвзуття, справного інструменту;
- 6) випробовування у встановлений термін підйомних механізмів і пристосувань;
- 7) правильний розподіл працівників і виконання робіт у відповідності з діючим технологічним процесом;
- 8) своєчасну перевірку знань працівників з питань охорони праці, електробезпеки та пожежної безпеки.
- 9) дотримання трудової і технологічної дисципліни.

До роботи, яка пов'язана з ремонтом автозчепного пристрою, допускаються особи віком не молодше 18 років, які пройшли інструктаж, медичний огляд, навчання та перевірку знань з питань охорони праці, електробезпеки та пожежної безпеки відповідно з діючими положеннями про організацію навчання та перевірку знань з охорони праці робітників залізничного транспорту.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 43   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Працівники повинні мати посвідчення з охорони праці, в якому вказані данні про перевірку знань з охорони праці, електробезпеки, пожежної безпеки та технології робіт, в якому надано право на виконання відповідних робіт.

Працівники повинні:

- знати і дотримуватись вимог нормативних актів про охорону праці, в тому числі інструкцій, що розроблені в вагонному депо на основі керівних документів по охороні праці пожежної безпеки та електробезпеки;
- дотримуватись правил експлуатації технологічного обладнання, пристроїв і інструменту, вміти користуватися засобами індивідуального захисту відповідно до своїх виробничих обов'язків;
- виконувати обов'язки з охорони праці, пожежної та електробезпеки передбачені колективним договором і правилами внутрішнього трудового розпорядку підприємства;
- проходити у встановлені терміни попередні та періодичні медичні огляди.
- проходити попередні (періодичні) навчання та перевірку знань з охорони праці, електробезпеки, технології робіт та правил пожежної безпеки. Мати при собі посвідчення з охорони праці з відмітками в них про проходження перевірки знань з охорони праці, електробезпеки, технології робіт, правил пожежної безпеки та відмітки про проходження медичного огляду.

Охорона праці нерозривно пов'язана з технологією виробництва та умовами використання різноманітних механізмів, а також пристосувань при ремонті автозчепів. Передові методи праці та механізація робіт, які широко застосовуються в теперішній час при ремонті автозчепів, допомагає підвищенню продуктивності праці та поліпшенню умов робіт. Дуже важливим питанням є навчання працівників, особливо тих, які тільки прийшли на підприємство, правилам охорони праці та безпечним засобам праці. В вагонному депо розроблені інструкції з охорони праці, що направлені на забезпечення

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 44   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

безпечних засобів праці на кожній виробничій дільниці та по кожній професії, відповідно з вимогами діючих типових правил та інструкцій.

На території вагонного депо працівник зобов'язаний виконувати наступні правила: бути уважним до сигналів електрокар, автомобілів та локомотивів, виконувати вимоги світлових сигналів та інших попереджувальних знаків, не доторкатися до струмоведучих частин електроарматури, не вмикати обладнання, робота на якому не доручена керівником дільниці.

На робочих місцях вивішені інструкції з охорони праці та виробничі інструкції. Перелік інструкцій з охорони праці, які діють на дільниці:

- Інструкція з охорони праці для коваля РЗД.
- Інструкція з охорони праці для свердляр РЗД.
- Інструкція з охорони праці при користуванні дефектоскопами МД-12ПЕ, МД – 12 ПС, МД – 12 ПШ.
- Інструкція з охорони праці для токаря РЗД.
- Інструкція з охорони праці для електрозварника РЗД.
- Інструкція з охорони праці для стругальника РЗД.
- Інструкція з охорони праці для осіб, які користуються вантажопідіймальними механізмами, що керуються з підлоги (кран-балка, монорельс, кран-консольний).
- Інструкція з охорони праці при роботі з ручним пневматичним інструментом.
- Інструкція з охорони праці для фрезерувальника РЗД.
- Інструкція з охорони праці для слюсаря з ремонту рухомого складу РЗД.
- Інструкція з охорони праці для електрогазозварника РЗД.
- Інструкція з охорони праці при роботі на заточувальних верстатах РЗД.
- Інструкція з охорони праці при роботі на гільйотинних ножицях РЗД.
- Інструкція з охорони праці при виконанні стропальних робіт РЗД.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 45   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

- Інструкція з охорони праці для осіб відповідальних за експлуатацію, зберігання і транспортування балонів з зрідженими вуглеводними газами РЗД.

При ремонті автозчепного пристрою вагонів повинні виконуватись “Правила охорони праці під час технічного обслуговування і ремонту вантажних вагонів та рефрижераторного рухомого складу”. НПАОП 63.21-1.24–03 2004 р. та ГОСТ 12.3.002-75 “ОСВТ Процессы производственные. Общие требования безопасности”.

Робочі місця повинні утримуватися в чистоті та порядку.

Прилади, інструмент повинні утримуватися в справному стані та розміщуватися у передбачених технологічним процесом місцях.

Перед початком роботи робітники повинні перевіряти стан інструменту особистого користування.

Робота несправним інструментом забороняється,  
несправний інструмент повинен бути негайно замінений справним.

Забороняється виконувати роботи вантажопідіймальними машинами без попереджувальних знаків.

Молотки повинні бути надійно насаджені на дерев'яні ручки і щільно заклинені м'якими, сталевими зайоршеними клинами. Ручка повинна бути прямою овального перерізу з незначним потовщенням до її вільного кінця. Довжина ручок повинна бути в межах 300-400мм в залежності від ваги молотка.

Зубило повинно бути довжиною не менш 150мм, а загострена частина зубила 60-70мм, на робочій грані зубила не повинно бути відколів, зазубрин і інших несправностей.

При користуванні молотком, зубилом, кувалдою, бородком та пневмоінструментом слюсар повинен користуватися захисними окулярами.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 46   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Перевірка справності обладнання, інструменту, захисних пристроїв, захисних окулярів, захисного заземлення, огороження проводиться візуально.

Гайкові ключі повинні відповідати розмірам гайок головок болтів і не мати тріщин та забоїв, площини зіва ключів повинні бути паралельними і не повинні бути закатаними.

Проходи, транспортні проїзди діляниці повинні бути вільні від деталей і сторонніх предметів.

При виконанні електрозварювальних робіт, для зниження запиленості та загазованості приміщень повинна застосовуватись загально-обмінна та місцева вентиляція яка виводить токсичні зварювальні аерозолі безпосередньо з місця їх утворення.

Освітленість робочого місця електрозварника повинна бути не нижче 150 лк при штучному освітленні та 100 лк при природньому.

Для захисту очей та обличчя від випромінювання зварювальної дуги, електрозварник повинен користуватися маскою або щитком із світлофільтрами різної прозорості в залежності від величини зварювального струму. Для захисту тіла від опіків краплинами розплавленого металу або від впливу променів зварювальної дуги, руки електрозварника повинні бути захищені спеціальними рукавицями, а сам він повинен бути одягнений у брезентовий костюм з вогнестійким просоченням.

Для запобігання впливу променів дуги на інших працівників, місця проведення зварювання повинні бути огорожені переносними ширмами, щитками або спеціальними занавісками висотою не менше 1,8м, які фарбуються у світлі кольори (сірий, блакитний, жовтий) з додаванням у фарбу окису цинку з метою зменшення відбивання ультрафіолетових променів дуги.

Корпуси та кожухи зварювальних машин, а також шафи та апаратні ящики зварювального обладнання повинні бути заземлені згідно вимогам

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 47   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

"Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів" та "Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів".

При всіх випадках пошкодження зварювального обладнання необхідно негайно вимкнути струм та повідомити майстра та електромонтера про пошкодження.

Очищення шва від шлаку електрозварник повинен виконувати в захисних окулярах.

Забороняється виконувати зварювальні роботи біля легкозаймистих та вогненебезпечних матеріалів свіжо пофарбованих місць. Мінімальна відстань повинна бути не менше 5м.

Вантажопідіймальні механізми повинні триматися в справності та випробувані згідно «Правилам будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів» НПАОП 0.00 -1.01 - 07.

На кожному механізмі повинен бути трафарет, табличка або клеймо з вказаною датою випробування, величини граничного навантаження та інвентарного номера.

При ремонті автозчепного пристрою потрібно дотримуватись наступних вимог:

- під час збирання деталей механізму автозчепу для встановлення замка на місце, натискання на нижнє плече запобіжника для підняття і напруження верхнього плеча повинно проводитися бородком або спеціальним ломиком;
- розбирання і збирання поглинального апарату повинно проводитися тільки на спеціальному стенді;
- згвинчування гайки із стяжного болта поглинального апарату дозволяється тільки на стенді розбирання;
- простукування корпусу поглинального апарату з деталями, які заклинилися, дозволяється проводити тільки в тому випадку, якщо апарат знаходиться у тяговому хомуті з упорною плитою.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 48   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Забороняється:

- виконувати роботи, які не передбачені технологічним процесом;
- працювати на пневмошліфувальній машинці без захисного кожуху та окулярів. Захисний кожух повинен бути пофарбований згідно ГОСТ 12.4-026-076 "Цвета сигнальные и знаки безопасности". На непрацюючій частині круга, який встановлений на машинку, повинна бути зроблена відмітка фарбою, або наклеєний ярлик з позначенням номера випробовування, дати випробування і підпис особи, відповідальної за випробування. Забороняється користуватися несправною пневмошліфувальною машинкою.
- виконувати роботи вантажопідіймальними машинами без попереджувальних знаків.

При виконанні механічної обробки деталей на заточувальному верстаті слюсар повинен перевірити справність верстата.

На кожному верстаті повинна бути закріплена табличка з інвентарним номером і вивішена інструкція по безпечній експлуатації верстата.

Верстат повинен мати захисне заземлення.

Абразивний інструмент і елементи його кріплення повинні бути огорожені захисними кожухами, міцно закріпленими на верстаті.

Зазор між кругом і верхньою кромкою рухомого кожуха, а також між кругом і запобіжним козирком повинен бути не більш 6мм.

Для утримування виробів, що подаються до заточувального круга вручну, повинні застосовуватись підручники або замінюючі їх пристрої. Підручники повинні бути пересувними, що дозволяє встановлювати в необхідному положенні в міру спрацювання круга.

Зазор між краєм підручника і робочою поверхнею круга повинен бути менше половини товщини оброблювального виробу, але не більш 3мм, причому край підручника з боку круга не повинен мати вибоїн, відколів та інших дефектів.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 49   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

Підручник встановлюють так, щоб дотик виробу до круга відбувався вище горизонтальної площини, що проходить через центр круга, але не більш як на 10мм.

Заточувальні верстати при роботі без охолодження повинні бути оснащені пиловідсмоктуючими пристроями.

10.37. Захисний екран заточувального верстата повинен бути заблокованим з пусковим пристроєм, що виключає можливість пуску верстата при піднятому (відведеному) екрані.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 50   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

## ВИСНОВКИ

В роботі розглянуто конструкцію ударно-тягових приладів вантажних вагонів, та особливості їх конструкції. Ударно-тягових прилади працюють в тяжких умовах. Це зв'язано зі значними повздовжніми навантаженнями, що діють на вагон у складі поїзда. Описано несправності ударно-тягових приладів вантажних вагонів, які виникають в експлуатації, причини виникнення несправностей та методи їх виявлення .

В рамках цієї дипломної роботи розглянуто методи ремонту тягових хомутів, усунення їх несправностей, що виникли в експлуатації. Згідно з діючими інструкціями, розроблено технологія ремонту тягових хомутів вантажних піввагонів. У якості механізації робіт підібрано необхідне обладнання у вигляді зварювальної установки для наплавлення зношених поверхонь тягових хомутів. Розраховане режими наплавочних робіт. При розробці технологічного процесу відновлення тягових хомутів враховано використання магнітного дефектоскопу.

У розділі охорона праці розглядаються питання безпечних робіт які треба під час ремонту деталей ударно-тягових приладів вантажних вагонів та проведення наплавочних робіт, а також вимоги охорони праці до пристосувань та інструменту.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 51   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |

## ЛІТЕРАТУРА

1. Борзилов І.Д. Технологія ремонту основних вузлів вагонів : конспект лекцій / І. Д. Борзилов, В. Г. Равлюк, А. В. Рибін. - Харків : УкрДУЗТ, 2018. - 63 с.
2. Мямлин, В. В. Теоретические основы создания гибких поточных производств для ремонта подвижного состава : монография / В. В. Мямлин. – Днепропетровск : ЧФ «Стандарт-Сервис», 2014. – 380 с.
3. СТП 04-015:2018 Рухомий склад залізничного транспорту. Автозчепний пристрій. Правило ремонту і обслуговування:
4. Інструкція ЦВ-ЦЛ-ЦТ-0014 по ремонту і обслуговуванню автозчепного пристрою рухомого складу Залізниць України:
5. ЦВ-ЛВ-0029 Керівництво по організації ремонту автозчепного пристрою.
6. Бруякин, В. К., Дударев, А. Е. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Технология вагоностроения и ремонта вагонов - Д., 1988.
7. ЦВ-0118 Інструкція з неруйнівного контролю деталей та вузлів вагонів магнітопорошковим, вихрострумовим та ферозондовим методами та з випробування на розтягання
8. Равлюк В.Г. Методичні вказівки до практичних занять з дисципліни «Основи експлуатації та відновлення вагонів. Частина 1. Харків. 2014. 63с.
9. СТП 04-014:2018 Вантажні вагони. Правила атестації. Пункт контрольний (відділення) ремонту автозчепного пристрою:
- 10.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.
11. НПАОП 0. 00 -1.01 - 07 «Правила будови та безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів»
12. НПАОП 63.21-1.24–03 Правила охорони праці під час технічного обслуговування і ремонту вантажних вагонів та рефрижераторного рухомого складу. 2004 р.
13. ГОСТ 12.3.002-75 ОСВТ Процессы производственные. Общие требования безопасности.

|     |     |          |        |      |                       |      |
|-----|-----|----------|--------|------|-----------------------|------|
|     |     |          |        |      | 033.205324.ДРБ.000 ПЗ | Арк. |
|     |     |          |        |      |                       | 52   |
| Зм. | Арк | № докум. | Підпис | Дата |                       |      |