

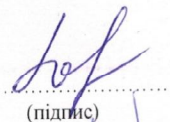
**СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ**
Навчально-науковий інститут транспорту і будівництва
Кафедра логістичного управління та безпеки руху на транспорті

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до кваліфікаційної роботи
освітнього ступеня магістр

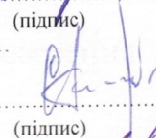
галузі знань 27 – «Транспорт»
спеціальність 273 Залізничний транспорт (Інтероперабельність і безпека на залізничному транспорті)

на тему: «Вдосконалення рухомого складу для міжнародних перевезень вантажів»

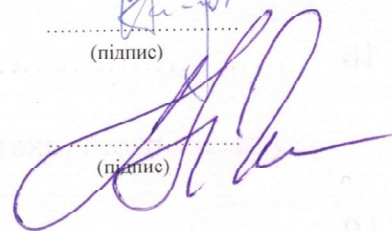
Виконав: здобувач вищої освіти групи ІБЗТ-19зм
Гончарова С.М.


.....
(підпис)

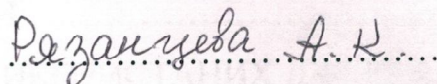
Керівник: доц. Ключев С.О.


.....
(підпис)

Завідувач кафедри: проф. Чернецька-Білецька Н.Б.


.....
(підпис)

Рецензент


.....

.....
(підпис)

Як було показано вище, основні вимоги до цистерн-цементовозів, що відбираються до переобладнання, пов'язані із забезпеченням герметичності котла і відсутністю в ньому місць з глибокої корозією. Допустимі величини утонення листів котла повинні визначатися з умов забезпечення його міцності і стійкості.

Перевірку якості виконуваних робіт з модернізації котла доцільно виконувати, широко застосовуваним в вагонних депо ПАТ Укрзалізниця, методом гідравлічних випробувань згідно керівництву по капітальному ремонту вагонів [43-46]. Вибір цього методу пов'язаний з тим, що в даний час застосовуються методи ультразвукового контролю в вагонних депо ефективні тільки для діагностики зварних швів листів обичайок котлів цистерни, а при контролі зварювання в місцях постановки заглушок на котлі виникають ряд труднощів, що не гарантують якість перевірки. Надалі, при появі нових приладів, методика приймальних випробувань може бути доповнена застосуванням ультразвукового контролю модернізованих котлів цистерн. Методика відбору цистерн-цементовозів для їх модернізації в цистерни для перевезення світлих нафтопродуктів повинна бути заснована, в першу чергу, на органолептичних способи діагностики, тобто огляді та експертному висновку про технічний стан таких підсистем вагона: котла, рами цистерни, гальмівного, автосцепного і котлового устаткування, а так само ходових частин. При обстеженні котла цистерни повинен проводитися огляд як внутрішніх, так і зовнішніх його поверхонь, з метою виявлення тріщин, погиби і корозії. Крім цього повинні бути виміри товщини листів котла в контрольованих точках.

Обрані до переобладнання цистерни повинні мати котли відповідають наступним вимогам: відсутність тріщин і пробоїн в обечайке і днищах; відсутність вм'ятин розміром більше 0,1 м² і тріщин в фасонних лапах; глибина корозії елементів не повинна перевищувати 0,1 номінальної товщини листів обичайки і днища. Якщо при візуальному огляді елементів котла

виявляються зони з корозійними пошкодженнями, то слід провести контроль товщин листів по цих зонах.

В процесі переобладнання на цистерну встановлюється: запобіжно-впускний клапан, зливний прилад, сегменти наливу продукту, додаткові елементи жорсткості (шпангоути) і опорні листи в районі Лежневим опор, а також козирки для захисту гальмівного обладнання.

При візуальному огляді рами цистерни оцінюється її технічний стан і виявляються: тріщини, погиби і корозіровані зони. Цистерни, що підлягають модернізації не повинні мати рами з тріщинами в хребтової і шкворневих балках, більше одного вигину і зламу кінцевих брусів, а так само глибину корозії більше 1А товщини перетину будь-якого елемента рами.

Технічний стан ходових частин, гальмового та автозчіпного обладнання, в принципі, не обмежують відбір цистерн для модернізації, зважаючи на можливу їх заміни на нові в умовах вагонного депо. Однак при їх технічному обслуговуванні, виникає ряд аспектів, які будуть досліджені в наступних розділах даної роботи.

Виняток з перерахованих вище вузлів цистерни становить ударна розетка автозчеплення, технічну несправність якої у вигляді відколу або тріщини не дозволяється усувати наплавленням або зварюванням, а можлива лише повна її заміна, здійснити яку в умовах вагонного депо не дозволяється. Тому цистерни з такими несправностями повинні направлятися на вагоноремонтні заводи [169].

Укріплене на котлі цистерни обладнання (внутрішня і зовнішня сходи, нижнє розвантажувальний пристрій, патрубки і компенсуючі трубопроводи, пульт управління розвантаженням та інші) не обмежують відбір цистерни для модернізації, так як при її переобладнанні демонтуються і використовуються для ремонту інших вагонів або утилізуються.

Методика приймальних випробувань модернізованих цистерн повинна відповідати методиці приймання того типу вагона, в який вироблено переобладнання вагона-цистерни.

3.2 Дослідження габаритних можливостей перевезення на залізничних платформах

Як було показано вище, перспективним варіантом організації міжнародних перевезень є використання транспортних одиниць, які суміщають в єдиній системі кілька видів рухомого складу [43]. У попередньому розділі роботи вже було розглянуто один з варіантів комплексних транспортних одиниць, коли на спеціалізованій платформі перевозиться автопоїзд з УВО. В даному розділі наводяться результати дослідження характеристик трирівневої транспортної системи, схема якої приведена на рис. 3.2.1.

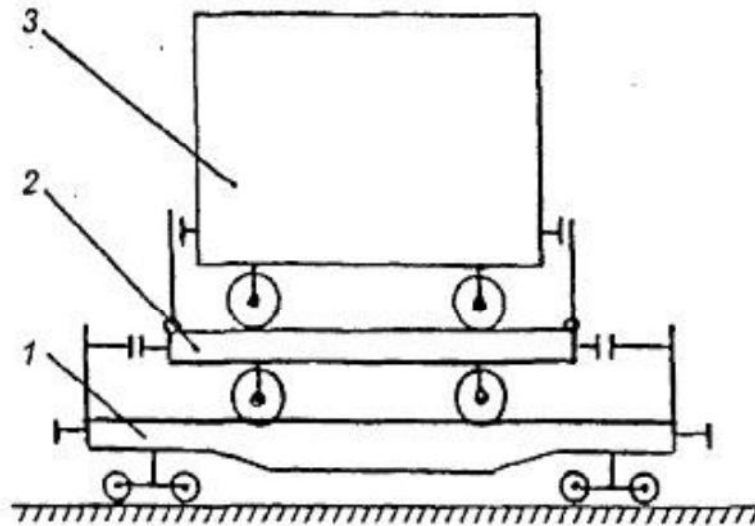


Рис. 3.2.1 Схема трирівневої транспортної системи:

1 - платформа першого рівня; 2 - платформа другого рівня; 3 - підресореним УВО

Першим рівнем даної системи є спеціалізована платформа зі зниженою вантажної майданчиком, яка призначена для руху по рейкової колії шириною в 1520 мм і забезпечена автозчіпного обладнання типу СА-3 і гальмівною системою МТЗНа другому рівні розташовується інша спеціалізована платформа з мінімізованими колесами для колії шириною 1435 мм,

автозчіпного обладнання типу МСВ і гвинтовий стяжкою, а також гальмівним обладнанням типу КБ.

На третьому рівні даної системи встановлюється автопоїзд, що перевозить УВО.

Ідея використання такої транспортної системи полягає в організації безперевантажувальних перевезень з максимальним використанням габаритів залізниць різних країн без переобладнання вагонів.

Передбачалася наступна технологія використання даної системи. Автопоїзд з УВО, наприклад, в одній з країн Європи, встановлюється своїм ходом на платформу з ходовими частинами для колії в 1435 мм і слід в звичайних поїздах до кордонів країн СНД. На прикордонній станції ця платформа з автопоїздом своїм ходом завантажується на спеціалізовану платформу для колії в 1520 мм і іншим обладнанням екіпажів країн СНД, і в трьохярусній системі транспортується в звичайних поїздах до прикордонної станції, наприклад, з КНР, де ширина колії становить 1435 мм. На цій станції, платформа з другого ярусу зсувається на свою колію в 1435 мм і чіпляється до звичайних поїздів для проходження на станцію призначення. На станції призначення, автопоїзд своїм ходом завантажується з платформи і доставляє УВО до споживача по автодорозі. Дослідження можливості реалізації такої трирівневої транспортної системи виконувалися з використанням SAW методу, розробленого в даній роботі. Відповідно до цього, спочатку проводилась оцінка габаритних можливостей багатоярусної перевезення на залізничних платформах транспортних одиниць, яким було присвоєно назву - «наїзники». Потім досліджувалася статична і динамічна навантаженість екіпажу, з урахуванням нової конструктивної схеми багатовісної візки з мінімізованими колесами і гідrorаспределітельними пристроями. На закінчення проводилася оцінка введення додаткових елементів в вагони, які знижують можливі аеродинамічні впливи на них в експлуатації.

3.3 Удосконалення технології контролю технічного стану складових частин візків 18-100

Проведені дослідження переконливо показали, що порушення кінематики і взаємного контактної взаємодії в з'єднаннях елементів візка 18-100 найістотнішим чином впливають на знос колісних пар і інших складових частин.

Відповідно до цього був розроблений новий підхід до системи контролю складових частин візків 18-100 при ремонті, який ґрунтується на усуненні недоліків взаємного розташування і технічного стану взаємодіючих поверхонь в з'єднаннях бічних рам, букс, надресорної балки і системи пятник-підпятник. Нижче наводяться рекомендації по контролю складових частин візка 18-100 [45].

Рекомендації з контролю елементів бічної рами візка 18-100. Бокова рама візка 18-100 являє собою складну просторову конструкцію рамного типу, яка є однією з основних базових несучих частин візка, що забезпечує передачу вертикальних, поздовжніх і поперечних навантажень рами вагона на колісні пари і залізничну колію. Взаємодія бічної рами з буксовими вузлами, ресорним комплектом та надресорної балкою здійснюється через відповідні поверхні, упори і пружно-фрикційні зв'язку (рис. 3.3.1).

Схема основних взаємодіючих
поверхонь бічної рами

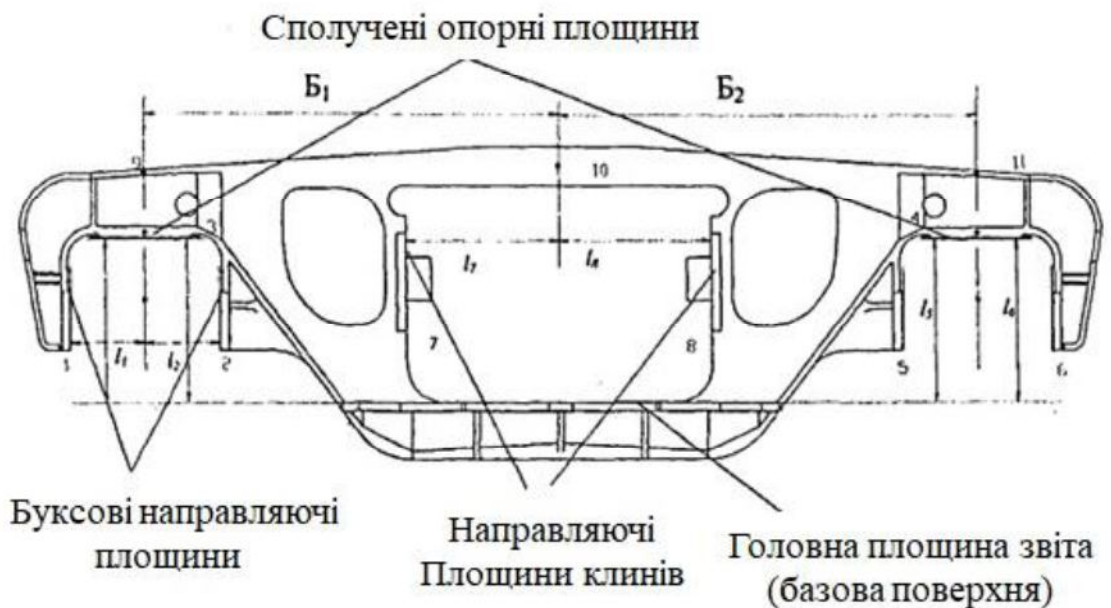


Рис. 3.3.1 . Схема основних взаємодіючих поверхонь бічної рами
візка 18-100

Згідно з наведеною схемою, бічна рама має наступні взаємодіючі поверхні: головну площину відліку (базову поверхню), яка являє собою опорну поверхню для розташування пружин ресорного комплекту; пов'язані опорні площини, що забезпечують передачу вертикальних навантажень на буксові вузли; буксові напрямні площини, взаємодіючі з бічними поверхнями і упорами корпусів букс; направляючі площини для фрикційних клинів, у вигляді фрикційних планок.

Взаємне розташування і технічний стан цих поверхонь формують статичну і динамічну навантаженість як елементів самої рами, так і взаємодіючих з нею складових частин візка. Тому до числа вимірюваних параметрів відносяться:

- знос і паралельність у вертикальній і поперечній площинах головної площини відліку (базової поверхні) і пов'язаних опорних поверхонь;

-кути нахилу у вертикальній поперечній площинах напрямних площин клинів (фрикційних планок) щодо площини відліку;

- лінійні розміри по РД 32 ЦВ052-2002.

Непараллельність пов'язаних опорних поверхонь (опор на букси) щодо головної поверхні відліку (базової поверхні) більше $0,5^\circ$ призводять до примусового зміщення і перевантаження буксових вузлів і перекосу колісних пар. Необхідно враховувати, що опорні поверхні на букси в різних рамах мають різну конфігурацію. Крім того, після ремонтної фрезерування опорної поверхні, на неї часто встановлюється знімна зносостійка накладка прямокутної форми, яка може зміщуватися по буксовими отвору.

Всі ці зміни опорних поверхонь і їх знос необхідно враховувати при виробництві вимірювань і подальших ремонтних впливах. Крім того, треба враховувати, що опорна поверхня буде взаємодіяти з опорною поверхнею букси, яких також є не менше трьох варіантів.

Знос і не перпендикулярність у вертикальній і поперечній площинах буксових напрямних, щодо опорної площини, істотно впливають на зміщення і знос букс в буксовими отворі, а також на перевантаження буксових підшипників.

Ненормативні кути нахилу у вертикальній і поперечній площинах фрикційних планок, щодо головної площини відліку, істотно змінюють характеристики упругофрикційних зв'язків і демпфірування в ресорному комплекті, а також часто викликають перекося над-ресорної балки.

Вимірювання взаємного розташування і зносів основних поверхонь бічної рами візка 18-100, взаємодіючих з поверхнями букс і фрикційними клинами виконуються за допомогою спеціалізованого піврічного пристрої, спільно із засобами лінійних вимірювань по ГОСТ 26433.1-89.

Кутові розміри перевіряють кутомірами, а їх відхилення, виражені лінійними одиницями - лінійками і щупами із застосуванням кутників, калібрів, шаблонів. Для вимірювання перевірочне пристрій встановлюється в ресорний отвір бокової рами на головну площину відліку, а його кронштейни

в буксові отвори. За допомогою автоматизованих засобів або ручними засобами лінійних вимірювань визначаються величини: - 1 та / 2, / 5, / 6, h, k, ББ Б2, кути і інші параметри.

Рекомендації з контролю елементів корпусу букси візка 18-100. Корпус букси візка 18-100 являє собою просторову трубчасту конструкцію, забезпечену в верхній частині опорними приливами, а з боків - жорсткими обмежувачами горизонтальних і кутових зсувів колісної пари щодо бічної рами. Взаємодія букси з бічною рамою проводиться через верхні припливи, при передачі вертикальних навантажень, а жорсткими обмежувачами при поздовжніх, поперечних і кутових зсувах колісної пари. Взаємодія букси з роликівими підшипниками здійснюється через внутрішні циліндричні поверхні корпусу.

Наднормативне зміна характеристик ресорного підвішування візків зазвичай призводить до підвищення динамічної навантаженості як шляху, так і вагона, і може загрожувати безпеці руху екіпажу. Величина опору руху за рахунок конструктивних особливостей і технічного стану ходових частин вагона є найважливішою характеристикою, що безпосередньо впливає на економічну ефективність перевізного процесу. Цей параметр візків повинен бути мінімізований при різних швидкостях руху і загрузках вагона [9, 154,159].

Приймальні вимірювання параметрів візка 18-100 в зборі повинні виконуватися на спеціалізованому автоматизованому стенді, встановленому на віброізолюваного фундаменті. На стенді проводиться: контроль основних розмірів складових частин візка; кінематика взаємодіючих елементів візка; визначення статичних характеристик ресорного підвішування; встановлення основного опору руху при різних швидкостях і загрузках вагона. Вимірювання контрольованих параметрів проводиться за допомогою спеціалізованого вимірювального комплексу, а також кутомірів, калібрів і шаблонів.

Сутність запропонованого стенду полягає в тому, що він виконаний у вигляді прямокутної порожнистої рами 4, із закріпленими на ній залізничними рейками, на якій встановлені виличні кронштейни 3 з приводами, що

забезпечують горизонтальне зворотно-поступальне переміщення кронштейнів. На рамі також встановлені датчики 5, для вимірювання переміщень колісних пар з буксовими вузлами 2 [49].

При розшифровці силовий діаграми встановлюється жорсткість ресорного підвішування і коефіцієнт щодо тертя. При розбіжності експериментальних параметрів більше 10% від нормативних, вживаються заходи до забезпечення нормативних параметрів за рахунок підбору пружин, регулювальних накладок, притирання фрикційних клинів.

Отримані дані вимірювань аналізуються ЕОМ за спеціальною програмою і фіксується результат контролю - монтаж в нормі або потрібна додаткова регулювання зазорів.

В результаті застосування описаного стенду для перевірки монтажу візка вантажного вагона підвищується точність вимірювання контрольованих параметрів, знижується трудомісткість контрольних операцій та усуваються помилки суб'єктивного характеру. На стенд отримано свідоцтво на корисну модель.

Макет стенду був виготовлений і апробований в транспортній компанії «МСБ» в 2002 р при деповському ремонті вагонів у вагонному депо.

Випробування стенду показали позитивні результати і він був рекомендований до використання при проведенні деповського та капітального ремонту вантажних вагонів.

Організація безперевантажувальних міжнародних перевезень вантажів найбільш ефективно сприяє розвитку національних економік та вирішення соціальних проблем всіх держав світу. Однак така технологія перевезення УВО багато в чому стримується через наявні істотних відмінностей в конструкції рухомого складу, колійних структур, прийнятих систем навантаження і вивантаження, забезпечення безпеки руху, технічного обслуговування і ремонту рухомого складу в різних країнах світу.

Рішення проблеми безперевантажувальних міжнародних перевезень УВО можливо при створенні універсального або адаптованого рухомого

складу. Універсальний рухомий склад повинен являти собою складну регульовану систему як по габарито-масовим параметрам кузовів вагонів, так і по конструкції ходових частин з розсувними колісними парами, зчіпного обладнання з різними контурами зчіпних пристроїв, гальмівного обладнання з різними керівниками і виконавчими механізмами, а також іншими регульованими складовими частинами, що взаємодіють з різними типами вантажно-розвантажувальних пристроїв. Такий універсальний рухомий склад, в сучасних умовах, мав би дуже високу ціну, низьку надійність і не забезпечував би необхідну рентабельність при міжнародних перевезеннях УВО.

Розроблений метод ситуаційної адаптації вагонів для міжнародних перевезень вантажів, заснований на системному обліку габарито-масових обмежень транспортних коридорів і сумісності різних типів рухомого складу дозволяє проводити раціональну модернізацію залізничних екіпажів для перевезення вантажів ринкової затребуваності.

Пропозиції зміни в конструктивній схемі спеціалізованої платформи дозволяють з прийнятними витратами адаптувати її ходові частини, зчіпний і гальмівне обладнання для міжнародних безперевантажувальних перевезень контейнерів і флет по конкретним транспортним коридорам.

Дослідженнями адаптації технічного обслуговування вагонів при міжнародних перевезеннях УВО встановлено наступне:

- застосування адресного попереджувального технічного обслуговування вантажних вагонів дозволяє різко знизити кількість відчепів у позаплановому поточному ремонті.

Як було показано вище, основні вимоги до цистерн-цементовозів, що відбираються до переобладнання, пов'язані із забезпеченням герметичності котла і відсутністю в ньому місць з глибокої корозією. Допустимі величини утонення листів котла повинні визначатися з умов забезпечення його міцності і стійкості.

Перевірку якості виконуваних робіт з модернізації котла доцільно виконувати, широко застосовуваним в вагонних депо ПАТ Укрзалізниця, методом гідравлічних випробувань згідно керівництву по капітальному ремонту вагонів [43-46]. Вибір цього методу пов'язаний з тим, що в даний час застосовуються методи ультразвукового контролю в вагонних депо ефективні тільки для діагностики зварних швів листів обичайок котлів цистерни, а при контролі зварювання в місцях постановки заглушок на котлі виникають ряд труднощів, що не гарантують якість перевірки. Надалі, при появі нових приладів, методика приймальних випробувань може бути доповнена застосуванням ультразвукового контролю модернізованих котлів цистерн. Методика відбору цистерн-цементовозів для їх модернізації в цистерни для перевезення світлих нафтопродуктів повинна бути заснована, в першу чергу, на органолептичних способи діагностики, тобто огляді та експертному висновку про технічний стан таких підсистем вагона: котла, рами цистерни, гальмівного, автосцепного і котлового устаткування, а так само ходових частин. При обстеженні котла цистерни повинен проводитися огляд як внутрішніх, так і зовнішніх його поверхонь, з метою виявлення тріщин, погиби і корозії. Крім цього повинні бути виміри товщини листів котла в контрольованих точках.

Обрані до переобладнання цистерни повинні мати котли відповідають наступним вимогам: відсутність тріщин і пробоїн в обечайке і днищах; відсутність вм'ятин розміром більше 0,1 м² і тріщин в фасонних лапах; глибина корозії елементів не повинна перевищувати 0,1 номінальної товщини листів обичайки і днища. Якщо при візуальному огляді елементів котла виявляються зони з корозійними пошкодженнями, то слід провести контроль товщин листів по цих зонах.

В процесі переобладнання на цистерну встановлюється: запобіжно-впускний клапан, зливний прилад, сегменти наливу продукту, додаткові елементи жорсткості (шпангоути) і опорні листи в районі Лежневим опор, а також козирки для захисту гальмівного обладнання.

При візуальному огляді рами цистерни оцінюється її технічний стан і виявляються: тріщини, погиби і корозійовані зони. Цистерни, що підлягають модернізації не повинні мати рами з тріщинами в хребтової і шкворневих балках, більше одного вигину і зламу кінцевих брусів, а так само глибину корозії більше 1А товщини перетину будь-якого елемента рами.

Технічний стан ходових частин, гальмового та автозчіпного обладнання, в принципі, не обмежують відбір цистерн для модернізації, зважаючи на можливу їх заміни на нові в умовах вагонного депо. Однак при їх технічному обслуговуванні, виникає ряд аспектів, які будуть досліджені в наступних розділах даної роботи.

Виняток з перерахованих вище вузлів цистерни становить ударна розетка автозчеплення, технічну несправність якої у вигляді відколу або тріщини не дозволяється усувати наплавленням або зварюванням, а можлива лише повна її заміна, здійснити яку в умовах вагонного депо не дозволяється. Тому цистерни з такими несправностями повинні направлятися на вагоноремонтні заводи [169].

Укріплене на котлі цистерни обладнання (внутрішня і зовнішня сходи, нижнє розвантажувальний пристрій, патрубки і компенсуючі трубопроводи, пульт управління розвантаженням та інші) не обмежують відбір цистерни для модернізації, так як при її переобладнанні демонтуються і використовуються для ремонту інших вагонів або утилізуються.

Методика приймальних випробувань модернізованих цистерн повинна відповідати методиці приймання того типу вагона, в який вироблено переобладнання вагона-цистерни.

Як було показано вище, перспективним варіантом організації міжнародних перевезень є використання транспортних одиниць, які суміщають в єдиній системі кілька видів рухомого складу [43]. У попередньому розділі роботи вже було розглянуто один з варіантів комплексних транспортних одиниць, коли на спеціалізованій платформі перевозиться автопоїзд з УВО. В даному розділі наводяться результати

дослідження характеристик трирівневої транспортної системи, схема якої приведена на рис. 3.2.1.

Першим рівнем даної системи є спеціалізована платформа зі зниженою вантажною майданчиком, яка призначена для руху по рейкової колії шириною в 1520 мм і забезпечена автозчіпного обладнання типу СА-3 і гальмівною системою МТЗНа другому рівні розташовується інша спеціалізована платформа з мінімізованими колесами для колії шириною 1435 мм, автозчіпного обладнання типу МСВ і гвинтовий стяжкою, а також гальмівним обладнанням типу КБ.

На третьому рівні даної системи встановлюється автопоїзд, що перевозить УВО.

Ідея використання такої транспортної системи полягає в організації безперевантажувальних перевезень з максимальним використанням габаритів залізниць різних країн без переобладнання вагонів.

Передбачалася наступна технологія використання даної системи. Автопоїзд з УВО, наприклад, в одній з країн Європи, встановлюється своїм ходом на платформу з ходовими частинами для колії в 1435 мм і слід в звичайних поїздах до кордонів країн СНД. На прикордонній станції ця платформа з автопоїздом своїм ходом завантажується на спеціалізовану платформу для колії в 1520 мм і іншим обладнанням екіпажів країн СНД, і в трьохярусної системі транспортується в звичайних поїздах до прикордонної станції, наприклад, з КНР, де ширина колії становить 1435 мм. На цій станції, платформа з другого ярусу зсувається на свою колію в 1435 мм і чіпляється до звичайних поїздів для проходження на станцію призначення. На станції призначення, автопоїзд своїм ходом завантажується з платформи і доставляє УВО до споживача по автодорозі. Дослідження можливості реалізації такої трирівневої транспортної системи виконувалися з використанням SAW методу, розробленого в даній роботі. Відповідно до цього, спочатку проводилась оцінка габаритних можливостей багатоярусної перевезення на залізничних платформах транспортних одиниць, яким було присвоєно назву -

«наїзники». Потім досліджувалася статична і динамічна навантаженість екіпажу, з урахуванням нової конструктивної схеми багатовісної візки з мінімізованими колесами і гідрораспределітельними пристроями. На закінчення проводилася оцінка введення додаткових елементів в вагони, які знижують можливі аеродинамічні впливу на них в експлуатації.

3.3 Удосконалення технології контролю технічного стану складових частин візків 18-100

Проведені дослідження переконливо показали, що порушення кінематики і взаємного контактної взаємодії в з'єднаннях елементів візка 18-100 найістотнішим чином впливають на знос колісних пар і інших складових частин.

Відповідно до цього був розроблений новий підхід до системи контролю складових частин візків 18-100 при ремонті, який ґрунтується на усуненні недоліків взаємного розташування і технічного стану взаємодіючих поверхонь в з'єднаннях бічних рам, букс, надресорної балки і системи пятник-підп'ятник. Нижче наводяться рекомендації по контролю складових частин візка 18-100 [45].

Рекомендації з контролю елементів бічної рами візка 18-100. Бокова рама візка 18-100 являє собою складну просторову конструкцію рамного типу, яка є однією з основних базових несучих частин візка, що забезпечує передачу вертикальних, поздовжніх і поперечних навантажень рами вагона на колісні пари і залізничну колію. Взаємодія бічної рами з буксовими вузлами, ресорним комплектом та надресорної балкою здійснюється через відповідні поверхні, упори і пружно-фрикційні зв'язку (рис. 3.3.1).

Згідно з наведеною схемою, бічна рама має наступні взаємодіючі поверхні: головну площину відліку (базову поверхню), яка являє собою опорну поверхню для розташування пружин ресорного комплекту; пов'язані опорні площини, що забезпечують передачу вертикальних навантажень на буксові вузли; буксові напрямні площині, взаємодіючі з бічними поверхнями

і упорами корпусів букс; направляючі площини для фрикційних клинів, у вигляді фрикційних планок.

Взаємне розташування і технічний стан цих поверхонь формують статичну і динамічну навантаженість як елементів самої рами, так і взаємодіючих з нею складових частин візка. Тому до числа вимірюваних параметрів відносяться:

- знос і паралельність у вертикальній і поперечній площинах головної площини відліку (базової поверхні) і пов'язаних опорних поверхонь;
- кути нахилу у вертикальній поперечній площинах напрямних площин клинів (фрикційних планок) щодо площини відліку;
- лінійні розміри по РД 32 ЦВ052-2002.

Непаралельність пов'язаних опорних поверхонь (опор на букси) щодо головної поверхні відліку (базової поверхні) більше $0,5^\circ$ призводять до примусового зміщення і перевантаження буксових вузлів і перекосу колісних пар. Необхідно враховувати, що опорні поверхні на букси в різних рамах мають різну конфігурацію. Крім того, після ремонтної фрезерування опорної поверхні, на неї часто встановлюється знімна зносостійка накладка прямокутної форми, яка може зміщуватися по буксовими отвору.

Всі ці зміни опорних поверхонь і їх знос необхідно враховувати при виробництві вимірювань і подальших ремонтних впливах. Крім того, треба враховувати, що опорна поверхня буде взаємодіяти з опорною поверхнею букси, яких також є не менше трьох варіантів.

Знос і не перпендикулярність у вертикальній і поперечній площинах буксових напрямних, щодо опорної площини, істотно впливають на зміщення і знос букс в буксовими отворі, а також на перевантаження буксових підшипників.

Ненормативні кути нахилу у вертикальній і поперечній площинах фрикційних планок, щодо головної площини відліку, істотно змінюють характеристики упругофрикційних зв'язків і демпфірування в ресорному комплекті, а також часто викликають перекося над-ресорної балки.

Вимірювання взаємного розташування і зносів основних поверхонь бічної рами візка 18-100, взаємодіючих з поверхнями букс і фрикційними клинами виконуються за допомогою спеціалізованого піврічного пристрої, спільно із засобами лінійних вимірювань по ГОСТ 26433.1-89.

Кутові розміри перевіряють кутомірами, а їх відхилення, виражені лінійними одиницями - лінійками і щупами із застосуванням кутників, калібрів, шаблонів. Для вимірювання перевірочне пристрій встановлюється в ресорний отвір бокової рами на головну площину відліку, а його кронштейни в буксові отвори. За допомогою автоматизованих засобів або ручними засобами лінійних вимірювань визначаються величини: - 1 та / 2, / 5, / 6, h, k, ББ Б2, кути і інші параметри.

Рекомендації з контролю елементів корпусу букси візка 18-100. Корпус букси візка 18-100 являє собою просторову трубчасту конструкцію, забезпечену в верхній частині опорними приливами, а з боків - жорсткими обмежувачами горизонтальних і кутових зсувів колісної пари щодо бічної рами. Взаємодія букси з бічною рамою проводиться через верхні припливи, при передачі вертикальних навантажень, а жорсткими обмежувачами при поздовжніх, поперечних і кутових зсувах колісної пари. Взаємодія букси з роликівими підшипниками здійснюється через внутрішні циліндричні поверхні корпусу.

Наднормативне зміна характеристик ресорного підвішування візків зазвичай призводить до підвищення динамічної навантаженої-ності як шляху, так і вагона, і може загрожувати безпеці руху екіпажу. Величина опору руху за рахунок конструктивних особливостей і технічного стану ходових частин вагона є найважливішою характеристикою, що безпосередньо впливає на економічну ефективність перевізного процесу. Цей параметр візків повинен бути мінімізований при різних швидкостях руху і загрузках вагона [9, 154,159].

Приймальні вимірювання параметрів візка 18-100 в зборі повинні виконуватися на спеціалізованому автоматизованому стенді, встановленому на віброізолюваного фундаменті. На стенді проводиться: контроль основних

розмірів складових частин візка; кінематика взаємодіючих елементів візка; визначення статичних характеристик ресорного підвішування; встановлення основного опору руху при різних швидкостях і загрузках вагона. Вимірювання контрольованих параметрів проводиться за допомогою спеціалізованого вимірювального комплексу, а також кутомірів, калібрів і шаблонів.

Сутність запропонованого стенду полягає в тому, що він виконаний у вигляді прямокутної порожнистої рами 4, із закріпленими на ній залізничними рейками, на якій встановлені вилючні кронштейни 3 з приводами, що забезпечують горизонтальне зворотно-поступальне переміщення кронштейнів. На рамі також встановлені датчики 5, для вимірювання переміщень колісних пар з буксовими вузлами 2 [49].

При розшифровці силовий діаграми встановлюється жорсткість ресорного підвішування і коефіцієнт щодо тертя. При розбіжності експериментальних параметрів більше 10% від нормативних, вживаються заходи до забезпечення нормативних параметрів за рахунок підбору пружин, регулювальних накладок, притирання фрикційних клинів.

Отримані дані вимірювань аналізуються ЕОМ за спеціальною програмою і фіксується результат контролю - монтаж в нормі або потрібна додаткова регулювання зазорів.

В результаті застосування описаного стенду для перевірки монтажу візка вантажного вагона підвищується точність вимірювання контрольованих параметрів, знижується трудомісткість контрольних операцій та усуваються помилки суб'єктивного характеру. На стенд отримано свідоцтво на корисну модель.

Макет стенду був виготовлений і апробований в транспортній компанії «МСБ» в 2002 р при деповському ремонті вагонів у вагонному депо.

Випробування стенду показали позитивні результати і він був рекомендований до використання при проведенні деповського та капітального ремонту вантажних вагонів.

Організація безперевантажувальних міжнародних перевезень вантажів найбільш ефективно сприяє розвитку національних економік та вирішення соціальних проблем всіх держав світу. Однак така технологія перевезення УВО багато в чому стримується через наявні істотних відмінностей в конструкції рухомого складу, колійних структур, прийнятих систем навантаження і вивантаження, забезпечення безпеки руху, технічного обслуговування і ремонту рухомого складу в різних країнах світу.

Рішення проблеми безперевантажувальних міжнародних перевезень УВО можливо при створенні універсального або адаптованого рухомого складу. Універсальний рухомий склад повинен являти собою складну регульовану систему як по габарито-масовим параметрам кузовів вагонів, так і по конструкції ходових частин з розсувними колісними парами, зчіпного обладнання з різними контурами зчіпних пристроїв, гальмівного обладнання з різними керівниками і виконавчими механізмами, а також іншими регульованими складовими частинами, що взаємодіють з різними типами вантажно-розвантажувальних пристроїв. Такий універсальний рухомий склад, в сучасних умовах, мав би дуже високу ціну, низьку надійність і не забезпечував би необхідну рентабельність при міжнародних перевезеннях УВО.

Розроблений метод ситуаційної адаптації вагонів для міжнародних перевезень вантажів, заснований на системному обліку габарито-масових обмежень транспортних коридорів і сумісності різних типів рухомого складу дозволяє проводити раціональну модернізацію залізничних екіпажів для перевезення вантажів ринкової затребуваності.

Пропозиції зміни в конструктивній схемі спеціалізованої платформи дозволяють з прийнятними витратами адаптувати її ходові частини, зчіпний і гальмівне обладнання для міжнародних безперевантажувальних перевезень контейнерів і флет по конкретним транспортним коридорам.

Дослідженнями адаптації технічного обслуговування вагонів при міжнародних перевезеннях УВО встановлено наступне:

- застосування адресного попереджувального технічного обслуговування вантажних вагонів дозволяє різко знизити кількість відчепів у позаплановому поточному ремонті.

Як було показано вище, основні вимоги до цистерн-цементовозів, що відбираються до переобладнання, пов'язані із забезпеченням герметичності котла і відсутністю в ньому місць з глибокої корозією. Допустимі величини утонення листів котла повинні визначатися з умов забезпечення його міцності і стійкості.

Перевірку якості виконуваних робіт з модернізації котла доцільно виконувати, широко застосовуваним в вагонних депо ПАТ Укрзалізниця, методом гідравлічних випробувань згідно керівництву по капітальному ремонту вагонів [43-46]. Вибір цього методу пов'язаний з тим, що в даний час застосовуються методи ультразвукового контролю в вагонних депо ефективні тільки для діагностики зварних швів листів обичайок котлів цистерни, а при контролі зварювання в місцях постановки заглушок на котлі виникають ряд труднощів, що не гарантують якість перевірки. Надалі, при появі нових приладів, методика приймальних випробувань може бути доповнена застосуванням ультразвукового контролю модернізованих котлів цистерн. Методика відбору цистерн-цементовозів для їх модернізації в цистерни для перевезення світлих нафтопродуктів повинна бути заснована, в першу чергу, на органолептичних способи діагностики, тобто огляді та експертному висновку про технічний стан таких підсистем вагона: котла, рами цистерни, гальмівного, автосцепного і котлового устаткування, а так само ходових частин. При обстеженні котла цистерни повинен проводитися огляд як внутрішніх, так і зовнішніх його поверхонь, з метою виявлення тріщин, погиби і корозії. Крім цього повинні бути виміри товщини листів котла в контрольованих точках.

Обрані до переобладнання цистерни повинні мати котли відповідають наступним вимогам: відсутність тріщин і пробоїн в обечайке і днищах; відсутність вм'ятин розміром більше 0,1 м² і тріщин в фасонних лапах;

глибина корозії елементів не повинна перевищувати 0,1 номінальної товщини листів обичайки і днища. Якщо при візуальному огляді елементів котла виявляються зони з корозійними пошкодженнями, то слід провести контроль товщин листів по цих зонах.

В процесі переобладнання на цистерну встановлюється: запобіжно-впускний клапан, зливний прилад, сегменти наливу продукту, додаткові елементи жорсткості (шпангоути) і опорні листи в районі Лежневим опор, а також козирки для захисту гальмівного обладнання.

При візуальному огляді рами цистерни оцінюється її технічний стан і виявляються: тріщини, погиби і корозійовані зони. Цистерни, що підлягають модернізації не повинні мати рами з тріщинами в хребтової і шкворневих балках, більше одного вигину і зламу кінцевих брусів, а так само глибину корозії більше 1А товщини перетину будь-якого елементу рами.

Технічний стан ходових частин, гальмового та автозчіпного обладнання, в принципі, не обмежують відбір цистерн для модернізації, зважаючи на можливу їх заміни на нові в умовах вагонного депо. Однак при їх технічному обслуговуванні, виникає ряд аспектів, які будуть досліджені в наступних розділах даної роботи.

Виняток з перерахованих вище вузлів цистерни становить ударна розетка автозчеплення, технічну несправність якої у вигляді відколу або тріщини не дозволяється усувати наплавленням або зварюванням, а можлива лише повна її заміна, здійснити яку в умовах вагонного депо не дозволяється. Тому цистерни з такими несправностями повинні направлятися на вагоноремонтні заводи [169].

Укріплене на котлі цистерни обладнання (внутрішня і зовнішня сходи, нижнє розвантажувальний пристрій, патрубки і компенсуючі трубопроводи, пульт управління розвантаженням та інші) не обмежують відбір цистерни для модернізації, так як при її переобладнанні демонтуються і використовуються для ремонту інших вагонів або утилізуються.

Методика приймальних випробувань модернізованих цистерн повинна відповідати методиці приймання того типу вагона, в який вироблено переобладнання вагона-цистерни.

Як було показано вище, перспективним варіантом організації міжнародних перевезень є використання транспортних одиниць, які суміщають в єдиній системі кілька видів рухомого складу [43]. У попередньому розділі роботи вже було розглянуто один з варіантів комплексних транспортних одиниць, коли на спеціалізованій платформі перевозиться автопоїзд з УВО. В даному розділі наводяться результати дослідження характеристик трирівневої транспортної системи, схема якої приведена на рис. 3.2.1.

Першим рівнем даної системи є спеціалізована платформа зі зниженою вантажної майданчиком, яка призначена для руху по рейкової колії шириною в 1520 мм і забезпечена автозчіпного обладнання типу СА-3 і гальмівною системою МТЗНа другому рівні розташовується інша спеціалізована платформа з мінімізованими колесами для колії шириною 1435 мм, автозчіпного обладнання типу МСВ і гвинтовий стяжкою, а також гальмівним обладнанням типу КБ.

На третьому рівні даної системи встановлюється автопоїзд, що перевозить УВО.

Ідея використання такої транспортної системи полягає в організації безперевантажувальних перевезень з максимальним використанням габаритів залізниць різних країн без переобладнання вагонів.

Передбачалася наступна технологія використання даної системи. Автопоїзд з УВО, наприклад, в одній з країн Європи, встановлюється своїм ходом на платформу з ходовими частинами для колії в 1435 мм і слід в звичайних поїздах до кордонів країн СНД. На прикордонній станції ця платформа з автопоїздом своїм ходом завантажується на спеціалізовану платформу для колії в 1520 мм і іншим обладнанням екіпажів країн СНД, і в трьохярусної системі транспортується в звичайних поїздах до прикордонної

станції, наприклад, з КНР, де ширина колії становить 1435 мм. На цій станції, платформа з другого ярусу зсувається на свою колію в 1435 мм і чіпляється до звичайних поїздів для проходження на станцію призначення. На станції призначення, автопоїзд своїм ходом завантажується з платформи і доставляє УВО до споживача по автодорозі. Дослідження можливості реалізації такої трирівневої транспортної системи виконувалися з використанням SAW методу, розробленого в даній роботі. Відповідно до цього, спочатку проводилась оцінка габаритних можливостей багатоярусної перевезення на залізничних платформах транспортних одиниць, яким було присвоєно назву - «наїзники». Потім досліджувалася статична і динамічна навантаженість екіпажу, з урахуванням нової конструктивної схеми багатовісної візки з мінімізованими колесами і гідрораспределітельними пристроями. На закінчення проводилася оцінка введення додаткових елементів в вагони, які знижують можливі аеродинамічні впливу на них в експлуатації.

Проведені дослідження переконливо показали, що порушення кінематики і взаємного контактної взаємодії в з'єднаннях елементів візка 18-100 найістотнішим чином впливають на знос колісних пар і інших складових частин.

Відповідно до цього був розроблений новий підхід до системи контролю складових частин візків 18-100 при ремонті, який ґрунтується на усуненні недоліків взаємного розташування і технічного стану взаємодіючих поверхонь в з'єднаннях бічних рам, букс, надресорної балки і системи пятник-підп'ятник. Нижче наводяться рекомендації по контролю складових частин візка 18-100 [45].

Рекомендації з контролю елементів бічної рами візка 18-100. Бокова рама візка 18-100 являє собою складну просторову конструкцію рамного типу, яка є однією з основних базових несучих частин візка, що забезпечує передачу вертикальних, поздовжніх і поперечних навантажень рами вагона на колісні пари і залізничну колію. Взаємодія бічної рами з буксовими вузлами, ресорним

комплектom та надресорної балкою здійснюється через відповідні поверхні, упори і пружно-фрикційні зв'язку (рис. 3.3.1).

Згідно з наведеною схемою, бічна рама має наступні взаємодіючі поверхні: головну площину відліку (базову поверхню), яка являє собою опорну поверхню для розташування пружин ресорного комплекту; пов'язані опорні площини, що забезпечують передачу вертикальних навантажень на буксові вузли; буксові напрямні площини, взаємодіючі з бічними поверхнями і упорами корпусів букс; направляючі площини для фрикційних клинів, у вигляді фрикційних планок.

Взаємне розташування і технічний стан цих поверхонь формують статичну і динамічну навантаженість як елементів самої рами, так і взаємодіючих з нею складових частин візка. Тому до числа вимірюваних параметрів відносяться:

- знос і паралельність у вертикальній і поперечній площинах головної площини відліку (базової поверхні) і пов'язаних опорних поверхонь;
- кути нахилу у вертикальній поперечній площинах напрямних площин клинів (фрикційних планок) щодо площини відліку;
- лінійні розміри по РД 32 ЦВ052-2002.

Непаралельність пов'язаних опорних поверхонь (опор на букси) щодо головної поверхні відліку (базової поверхні) більше $0,5^\circ$ призводять до примусового зміщення і перевантаження буксових вузлів і перекосу колісних пар. Необхідно враховувати, що опорні поверхні на букси в різних рамах мають різну конфігурацію. Крім того, після ремонтної фрезерування опорної поверхні, на неї часто встановлюється знімна зносостійка накладка прямокутної форми, яка може зміщуватися по буксовими отвору.

Всі ці зміни опорних поверхонь і їх знос необхідно враховувати при виробництві вимірювань і подальших ремонтних впливах. Крім того, треба враховувати, що опорна поверхня буде взаємодіяти з опорною поверхнею букси, яких також є не менше трьох варіантів.

Знос і не перпендикулярність у вертикальній і поперечній площинах буксових напрямних, щодо опорної площини, істотно впливають на зміщення і знос букс в буксовими отворі, а також на перевантаження буксових підшипників.

Ненормативні кути нахилу у вертикальній і поперечній площинах фрикційних планок, щодо головної площини відліку, істотно змінюють характеристики упругофрикційних зв'язків і демпфірування в ресорному комплекті, а також часто викликають перекося над-ресорної балки.

Вимірювання взаємного розташування і зносів основних поверхонь бічної рами візка 18-100, взаємодіючих з поверхнями букс і фрикційними клинами виконуються за допомогою спеціалізованого піврічного пристрої, спільно із засобами лінійних вимірювань по ГОСТ 26433.1-89.

Кутові розміри перевіряють кутомірами, а їх відхилення, виражені лінійними одиницями - лінійками і щупами із застосуванням кутників, калібрів, шаблонів. Для вимірювання перевірочне пристрій встановлюється в ресорний отвір бокової рами на головну площину відліку, а його кронштейни в буксові отвори. За допомогою автоматизованих засобів або ручними засобами лінійних вимірювань визначаються величини: - 1 та / 2, / 5, / 6, h, k, ББ Б2, кути і інші параметри.

Рекомендації з контролю елементів корпусу букси візка 18-100. Корпус букси візка 18-100 являє собою просторову трубчасту конструкцію, забезпечену в верхній частині опорними приливами, а з боків - жорсткими обмежувачами горизонтальних і кутових зсувів колісної пари щодо бічної рами. Взаємодія букси з бічною рамою проводиться через верхні припливи, при передачі вертикальних навантажень, а жорсткими обмежувачами при поздовжніх, поперечних і кутових зсувах колісної пари. Взаємодія букси з роликівими підшипниками здійснюється через внутрішні циліндричні поверхні корпусу.

Наднормативне зміна характеристик ресорного підвішування візків зазвичай призводить до підвищення динамічної навантажених-ності як шляху,

так і вагона, і може загрожувати безпеці руху екіпажу. Величина опору руху за рахунок конструктивних особливостей і технічного стану ходових частин вагона є найважливішою характеристикою, що безпосередньо впливає на економічну ефективність перевізного процесу. Цей параметр візків повинен бути мінімізований при різних швидкостях руху і загрузках вагона [9, 154,159].

Приймальні вимірювання параметрів візка 18-100 в зборі повинні виконуватися на спеціалізованому автоматизованому стенді, встановленому на віброізольованого фундаменті. На стенді проводиться: контроль основних розмірів складових частин візка; кінематика взаємодіючих елементів візка; визначення статичних характеристик ресорного підвішування; встановлення основного опору руху при різних швидкостях і загрузках вагона. Вимірювання контрольованих параметрів проводиться за допомогою спеціалізованого вимірювального комплексу, а також кутомірів, калібрів і шаблонів.

Сутність запропонованого стенду полягає в тому, що він виконаний у вигляді прямокутної порожнистої рами 4, із закріпленими на ній залізничними рейками, на якій встановлені вилочні кронштейни 3 з приводами, що забезпечують горизонтальне зворотно-поступальне переміщення кронштейнів. На рамі також встановлені датчики 5, для вимірювання переміщень колісних пар з буксовими вузлами 2 [49].

При розшифровці силовий діаграми встановлюється жорсткість ресорного підвішування і коефіцієнт щодо тертя. При розбіжності експериментальних параметрів більше 10% від нормативних, вживаються заходи до забезпечення нормативних параметрів за рахунок підбору пружин, регулювальних накладок, притирання фрикційних клинів.

Отримані дані вимірювань аналізуються ЕОМ за спеціальною програмою і фіксується результат контролю - монтаж в нормі або потрібна додаткова регулювання зазорів.

В результаті застосування описаного стенду для перевірки монтажу візка вантажного вагона підвищується точність вимірювання контрольованих параметрів, знижується трудомісткість контрольних операцій та усуваються

помилки суб'єктивного характеру. На стенд отримано свідоцтво на корисну модель.

Макет стенду був виготовлений і апробований в транспортній компанії «МСБ» в 2002 р при деповському ремонті вагонів у вагонному депо.

Випробування стенду показали позитивні результати і він був рекомендований до використання при проведенні деповського та капітального ремонту вантажних вагонів.

Організація безперевантажувальних міжнародних перевезень вантажів найбільш ефективно сприяє розвитку національних економік та вирішення соціальних проблем всіх держав світу. Однак така технологія перевезення УВО багато в чому стримується через наявні істотних відмінностей в конструкції рухомого складу, колійних структур, прийнятих систем навантаження і вивантаження, забезпечення безпеки руху, технічного обслуговування і ремонту рухомого складу в різних країнах світу.

Рішення проблеми безперевантажувальних міжнародних перевезень УВО можливо при створенні універсального або адаптованого рухомого складу. Універсальний рухомий склад повинен являти собою складну регульовану систему як по габарито-масовим параметрам кузовів вагонів, так і по конструкції ходових частин з розсувними колісними парами, зчіпного обладнання з різними контурами зчіпних пристроїв, гальмівного обладнання з різними керівниками і виконавчими механізмами, а також іншими регульованими складовими частинами, що взаємодіють з різними типами вантажно-розвантажувальних пристроїв. Такий універсальний рухомий склад, в сучасних умовах, мав би дуже високу ціну, низьку надійність і не забезпечував би необхідну рентабельність при міжнародних перевезеннях УВО.

Розроблений метод ситуаційної адаптації вагонів для міжнародних перевезень вантажів, заснований на системному обліку габарито-масових обмежень транспортних коридорів і сумісності різних типів рухомого складу

дозволяє проводити раціональну модернізацію залізничних екіпажів для перевезення вантажів ринкової затребуваності.

Пропозиції зміни в конструктивній схемі спеціалізованої платформи дозволяють з прийнятними витратами адаптувати її ходові частини, зчіпний і гальмівне обладнання для міжнародних безперевантажувальних перевезень контейнерів і флет по конкретним транспортним коридорам.

Дослідженнями адаптації технічного обслуговування вагонів при міжнародних перевезеннях УВО встановлено наступне:

- застосування адресного попереджувального технічного обслуговування вантажних вагонів дозволяє різко знизити кількість відчепів у позаплановому поточному ремонті.

Як було показано вище, основні вимоги до цистерн-цементовозів, що відбираються до переобладнання, пов'язані із забезпеченням герметичності котла і відсутністю в ньому місць з глибокої корозією. Допустимі величини утонення листів котла повинні визначатися з умов забезпечення його міцності і стійкості.

Перевірку якості виконуваних робіт з модернізації котла доцільно виконувати, широко застосовуваним в вагонних депо ПАТ Укрзалізниця, методом гідравлічних випробувань згідно керівництву по капітальному ремонту вагонів [43-46]. Вибір цього методу пов'язаний з тим, що в даний час застосовуються методи ультразвукового контролю в вагонних депо ефективні тільки для діагностики зварних швів листів обичайок котлів цистерни, а при контролі зварювання в місцях постановки заглушок на котлі виникають ряд труднощів, що не гарантують якість перевірки. Надалі, при появі нових приладів, методика приймальних випробувань може бути доповнена застосуванням ультразвукового контролю модернізованих котлів цистерн. Методика відбору цистерн-цементовозів для їх модернізації в цистерни для перевезення світлих нафтопродуктів повинна бути заснована, в першу чергу, на органолептичних способи діагностики, тобто огляді та експертному висновку про технічний стан таких підсистем вагона: котла, рами цистерни,

гальмівного, автосцепного і котлового устаткування, а так само ходових частин. При обстеженні котла цистерни повинен проводитися огляд як внутрішніх, так і зовнішніх його поверхонь, з метою виявлення тріщин, погиби і корозії. Крім цього повинні бути виміри товщини листів котла в контрольованих точках.

Обрані до переобладнання цистерни повинні мати котли відповідають наступним вимогам: відсутність тріщин і пробоїн в обечайке і днищах; відсутність вм'ятин розміром більше 0,1 м² і тріщин в фасонних лапах; глибина корозії елементів не повинна перевищувати 0,1 номінальної товщини листів обечайки і днища. Якщо при візуальному огляді елементів котла виявляються зони з корозійними пошкодженнями, то слід провести контроль товщин листів по цих зонах.

В процесі переобладнання на цистерну встановлюється: запобіжно-впускний клапан, зливний прилад, сегменти наливу продукту, додаткові елементи жорсткості (шпангоути) і опорні листи в районі Лежневим опор, а також козирки для захисту гальмівного обладнання.

При візуальному огляді рами цистерни оцінюється її технічний стан і виявляються: тріщини, погиби і корозійовані зони. Цистерни, що підлягають модернізації не повинні мати рами з тріщинами в хребтової і шкворневих балках, більше одного вигину і зламу кінцевих брусів, а так само глибину корозії більше 1А товщини перетину будь-якого елементу рами.

Технічний стан ходових частин, гальмового та автозчіпного обладнання, в принципі, не обмежують відбір цистерн для модернізації, зважаючи на можливу їх заміни на нові в умовах вагонного депо. Однак при їх технічному обслуговуванні, виникає ряд аспектів, які будуть досліджені в наступних розділах даної роботи.

Виняток з перерахованих вище вузлів цистерни становить ударна розетка автозчеплення, технічну несправність якої у вигляді відколу або тріщини не дозволяється усувати наплавленням або зварюванням, а можлива лише повна її заміна, здійснити яку в умовах вагонного депо не дозволяється.

Тому цистерни з такими несправностями повинні направлятися на вагоноремонтні заводи [169].

Укріплене на котлі цистерни обладнання (внутрішня і зовнішня сходи, нижнє розвантажувальний пристрій, патрубки і компенсуючі трубопроводи, пульт управління розвантаженням та інші) не обмежують відбір цистерни для модернізації, так як при її переобладнанні демонтуються і використовуються для ремонту інших вагонів або утилізуються.

Методика приймальних випробувань модернізованих цистерн повинна відповідати методиці приймання того типу вагона, в який вироблено переобладнання вагона-цистерни.

3.2 Дослідження габаритних можливостей перевезення на залізничних платформах

Як було показано вище, перспективним варіантом організації міжнародних перевезень є використання транспортних одиниць, які суміщають в єдиній системі кілька видів рухомого складу [43]. У попередньому розділі роботи вже було розглянуто один з варіантів комплексних транспортних одиниць, коли на спеціалізованій платформі перевозиться автопоїзд з УВО. В даному розділі наводяться результати дослідження характеристик трирівневої транспортної системи, схема якої приведена на рис. 3.2.1.

Першим рівнем даної системи є спеціалізована платформа зі зниженою вантажної майданчиком, яка призначена для руху по рейкової колії шириною в 1520 мм і забезпечена автозчіпного обладнання типу СА-3 і гальмівною системою МТЗНа другому рівні розташовується інша спеціалізована платформа з мінімізованими колесами для колії шириною 1435 мм, автозчіпного обладнання типу МСВ і гвинтовий стяжкою, а також гальмівним обладнанням типу КБ.

На третьому рівні даної системи встановлюється автопоїзд, що перевозить УВО.

Ідея використання такої транспортної системи полягає в організації безперевантажувальних перевезень з максимальним використанням габаритів залізниць різних країн без переобладнання вагонів.

Передбачалася наступна технологія використання даної системи. Автопоїзд з УВО, наприклад, в одній з країн Європи, встановлюється своїм ходом на платформу з ходовими частинами для колії в 1435 мм і слід в звичайних поїздах до кордонів країн СНД. На прикордонній станції ця платформа з автопоїздом своїм ходом завантажується на спеціалізовану платформу для колії в 1520 мм і іншим обладнанням екіпажів країн СНД, і в трьохярусній системі транспортується в звичайних поїздах до прикордонної станції, наприклад, з КНР, де ширина колії становить 1435 мм. На цій станції, платформа з другого ярусу зсувається на свою колію в 1435 мм і чіпляється до звичайних поїздів для проходження на станцію призначення. На станції призначення, автопоїзд своїм ходом завантажується з платформи і доставляє УВО до споживача по автодорозі. Дослідження можливості реалізації такої трирівневої транспортної системи виконувалися з використанням SAW методу, розробленого в даній роботі. Відповідно до цього, спочатку проводилася оцінка габаритних можливостей багатоярусної перевезення на залізничних платформах транспортних одиниць, яким було присвоєно назву - «наїзники». Потім досліджувалася статична і динамічна навантаженість екіпажу, з урахуванням нової конструктивної схеми багатовісної візки з мінімізованими колесами і гідрораспределітельними пристроями. На закінчення проводилася оцінка введення додаткових елементів в вагони, які знижують можливі аеродинамічні впливи на них в експлуатації.

Удосконалення технології контролю технічного стану складових частин візків 18-100

Проведені дослідження переконливо показали, що порушення кінематики і взаємного контактної взаємодії в з'єднаннях елементів візка 18-100 найістотнішим чином впливають на знос колісних пар і інших складових частин.

Відповідно до цього був розроблений новий підхід до системи контролю складових частин візків 18-100 при ремонті, який ґрунтується на усуненні недоліків взаємного розташування і технічного стану взаємодіючих поверхонь в з'єднаннях бічних рам, букс, надресорної балки і системи пятник-підп'ятник. Нижче наводяться рекомендації по контролю складових частин візка 18-100 [45].

Рекомендації з контролю елементів бічної рами візка 18-100. Бокова рама візка 18-100 являє собою складну просторову конструкцію рамного типу, яка є однією з основних базових несучих частин візка, що забезпечує передачу вертикальних, поздовжніх і поперечних навантажень рами вагона на колісні пари і залізничну колію. Взаємодія бічної рами з буксовими вузлами, ресорним комплектом та надресорної балкою здійснюється через відповідні поверхні, упори і пружно-фрикційні зв'язку (рис. 3.3.1).

Згідно з наведеною схемою, бічна рама має наступні взаємодіючі поверхні: головну площину відліку (базову поверхню), яка являє собою опорну поверхню для розташування пружин ресорного комплекту; пов'язані опорні площини, що забезпечують передачу вертикальних навантажень на буксові вузли; буксові напрямні площини, взаємодіючі з бічними поверхнями і упорами корпусів букс; направляючі площини для фрикційних клинів, у вигляді фрикційних планок.

Взаємне розташування і технічний стан цих поверхонь формують статичну і динамічну навантаженість як елементів самої рами, так і взаємодіючих з нею складових частин візка. Тому до числа вимірюваних параметрів відносяться:

- знос і паралельність у вертикальній і поперечній площинах головної площини відліку (базової поверхні) і пов'язаних опорних поверхонь;
- кути нахилу у вертикальній поперечній площинах напрямних площин клинів (фрикційних планок) щодо площини відліку;
- лінійні розміри по РД 32 ЦВ052-2002.

Непаралельність пов'язаних опорних поверхонь (опор на букси) щодо головної поверхні відліку (базової поверхні) більше $0,5^\circ$ призводять до примусового зміщення і перевантаження буксових вузлів і перекосу колісних пар. Необхідно враховувати, що опорні поверхні на букси в різних рамах мають різну конфігурацію. Крім того, після ремонтної фрезерування опорної поверхні, на неї часто встановлюється знімна зносостійка накладка прямокутної форми, яка може зміщуватися по буксовими отвору.

Всі ці зміни опорних поверхонь і їх знос необхідно враховувати при виробництві вимірювань і подальших ремонтних впливах. Крім того, треба враховувати, що опорна поверхня буде взаємодіяти з опорною поверхнею букси, яких також є не менше трьох варіантів.

Знос і не перпендикулярність у вертикальній і поперечній площинах буксових напрямних, щодо опорної площини, істотно впливають на зміщення і знос букс в буксовими отворі, а також на перевантаження буксових підшипників.

Ненормативні кути нахилу у вертикальній і поперечній площинах фрикційних планок, щодо головної площини відліку, істотно змінюють характеристики упругофрикційних зв'язків і демпфірування в ресорному комплекті, а також часто викликають перекося над-ресорної балки.

Вимірювання взаємного розташування і зносів основних поверхонь бічної рами візка 18-100, взаємодіючих з поверхнями букс і фрикційними клинами виконуються за допомогою спеціалізованого піврічного пристрої, спільно із засобами лінійних вимірювань по ГОСТ 26433.1-89.

Кутові розміри перевіряють кутамирами, а їх відхилення, виражені лінійними одиницями - лінійками і щупами із застосуванням кутників, калібрів, шаблонів. Для вимірювання перевірочне пристрій встановлюється в ресорний отвір бокової рами на головну площину відліку, а його кронштейни в буксові отвори. За допомогою автоматизованих засобів або ручними засобами лінійних вимірювань визначаються величини: - 1 та / 2, / 5, / 6, h, k, ББ Б2, кути і інші параметри.

Рекомендації з контролю елементів корпусу букси візка 18-100. Корпус букси візка 18-100 являє собою просторову трубчасту конструкцію, забезпечену в верхній частині опорними приливами, а з боків - жорсткими обмежувачами горизонтальних і кутових зсувів колісної пари щодо бічної рами. Взаємодія букси з бічною рамою проводиться через верхні припливи, при передачі вертикальних навантажень, а жорсткими обмежувачами при поздовжніх, поперечних і кутових зсувах колісної пари. Взаємодія букси з роликівими підшипниками здійснюється через внутрішні циліндричні поверхні корпусу.

Наднормативне зміна характеристик ресорного підвішування візків зазвичай призводить до підвищення динамічної навантаженої-ності як шляху, так і вагона, і може загрожувати безпеці руху екіпажу. Величина опору руху за рахунок конструктивних особливостей і технічного стану ходових частин вагона є найважливішою характеристикою, що безпосередньо впливає на економічну ефективність перевізного процесу. Цей параметр візків повинен бути мінімізований при різних швидкостях руху і загрузках вагона [9, 154,159].

Приймальні вимірювання параметрів візка 18-100 в зборі повинні виконуватися на спеціалізованому автоматизованому стенді, встановленому на віброізолюваного фундаменті. На стенді проводиться: контроль основних розмірів складових частин візка; кінематика взаємодіючих елементів візка; визначення статичних характеристик ресорного підвішування; встановлення основного опору руху при різних швидкостях і загрузках вагона. Вимірювання контрольованих параметрів проводиться за допомогою спеціалізованого вимірювального комплексу, а також кутомірів, калібрів і шаблонів.

Сутність запропонованого стенду полягає в тому, що він виконаний у вигляді прямокутної порожнистої рами 4, із закріпленими на ній залізничними рейками, на якій встановлені вилочні кронштейни 3 з приводами, що забезпечують горизонтальне зворотно-поступальне переміщення кронштейнів. На рамі також встановлені датчики 5, для вимірювання переміщень колісних пар з буксовими вузлами 2 [49].

При розшифровці силовий діаграми встановлюється жорсткість ресорного підвищення і коефіцієнт щодо тертя. При розбіжності експериментальних параметрів більше 10% від нормативних, вживаються заходи до забезпечення нормативних параметрів за рахунок підбору пружин, регулювальних накладок, притирання фрикційних клинів.

Отримані дані вимірювань аналізуються ЕОМ за спеціальною програмою і фіксується результат контролю - монтаж в нормі або потрібна додаткова регулювання зазорів.

В результаті застосування описаного стенду для перевірки монтажу візка вантажного вагона підвищується точність вимірювання контрольованих параметрів, знижується трудомісткість контрольних операцій та усуваються помилки суб'єктивного характеру. На стенд отримано свідоцтво на корисну модель.

Макет стенду був виготовлений і апробований в транспортній компанії «МСБ» в 2002 р при деповському ремонті вагонів у вагонному депо.

Випробування стенду показали позитивні результати і він був рекомендований до використання при проведенні деповського та капітального ремонту вантажних вагонів.

Організація безперевантажувальних міжнародних перевезень вантажів найбільш ефективно сприяє розвитку національних економік та вирішення соціальних проблем всіх держав світу. Однак така технологія перевезення УВО багато в чому стримується через наявні істотних відмінностей в конструкції рухомого складу, колійних структур, прийнятих систем навантаження і вивантаження, забезпечення безпеки руху, технічного обслуговування і ремонту рухомого складу в різних країнах світу.

Рішення проблеми безперевантажувальних міжнародних перевезень УВО можливо при створенні універсального або адаптованого рухомого складу. Універсальний рухомий склад повинен являти собою складну регульовану систему як по габарито-масовим параметрам кузовів вагонів, так і по конструкції ходових частин з розсувними колісними парами, зчіпного

обладнання з різними контурами зчіпних пристроїв, гальмівного обладнання з різними керівниками і виконавчими механізмами, а також іншими регульованими складовими частинами, що взаємодіють з різними типами вантажно-розвантажувальних пристроїв. Такий універсальний рухомий склад, в сучасних умовах, мав би дуже високу ціну, низьку надійність і не забезпечував би необхідну рентабельність при міжнародних перевезеннях УВО.

Розроблений метод ситуаційної адаптації вагонів для міжнародних перевезень вантажів, заснований на системному обліку габіріто-масових обмежень транспортних коридорів і сумісності різних типів рухомого складу дозволяє проводити раціональну модернізацію залізничних екіпажів для перевезення вантажів ринкової затребуваності.

Пропозиції зміни в конструктивній схемі спеціалізованої платформи дозволяють з прийнятними витратами адаптувати її ходові частини, зчіпний і гальмівне обладнання для міжнародних безперевантажувальних перевезень контейнерів і флет по конкретним транспортним коридорам.

Дослідженнями адаптації технічного обслуговування вагонів при міжнародних перевезеннях УВО встановлено наступне:

- застосування адресного попереджувального технічного обслуговування вантажних вагонів дозволяє різко знизити кількість відчепів у позаплановому поточному ремонті.