

Технічні науки

УДК 629.4.028.1:629.463

**Гуртовенко Богдан Іванович**

*студент кафедри*

*транспортних систем та безпеки дорожнього руху*

*Національний транспортний університет*

**Гуртовенко Богдан Іванович**

*студент кафедри*

*транспортных систем и безопасности дорожного движения*

*Национальный транспортный университет*

**Gurtovenko Bogdan**

*Student of the Department of*

*Transport Systems and Road Safety*

*National Transport University*

***Науковий керівник:***

**Дзюба Олександр Петрович**

*кандидат технічних наук, доцент*

*Національний транспортний університет*

**ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ АВТОЗЧЕПНИХ ПРИСТРОЇВ**

**ВАНТАЖНИХ ВАГОНІВ**

**ИССЛЕДОВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ АВТОСЦЕПНОГО**

**УСТРОЙСТВ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ**

**INVESTIGATION OF FAULTS OF AUTOMOTIVE DEVICES OF CARGO**

**WAGONS**

**Анотації.** У зв'язку з тим, що під час руху потяга відбувається динамічні зміни навантаження на автозчипні пристрої, які поєднують вагони, було зроблено аналіз процесу даного динамічного навантаження. Оскільки, крім навантаження, виникають ще деякі перепади температур, це призвело до того, що виникають тріщини в автозчепленні. Було проаналізовані можливі місця утворення тріщин у вогонному зчепленні, їх причини і результати їх виникнення.

**Ключові слова:** автозчеплення, вагони, тріщини.

**Аннотации.** В связи с тем, что во время движения поезда происходит динамические изменения нагрузки на автозчипни устройства, сочетающие вагоны, был сделан анализ процесса данного динамической нагрузки. Поскольку, кроме нагрузки, возникают еще некоторые перепады температур, это привело к тому, что возникают трещины в автосцепок. Было проанализированы возможные места образования трещин в вогонному сцеплены, их причины и результаты их возникновения.

**Ключевые слова:** автосцепки, вагоны, трещины.

**Summary.** Due to the fact that during the movement of the train there is a dynamic load variation on the autogaser devices that combine cars, an analysis of the process of this dynamic load was made. Since, in addition to the load, there are still some temperature differences, this led to the occurrence of cracks in the auto-couplings. The possible places of the formation of cracks in the fiery clutches, their causes and the results of their occurrence were analyzed.

**Key words:** autoconnection, cars, cracks.

**Постановка проблеми.** Під час руху потяга, на автозчеплення між вагонами отримує високе навантаження, підвищується температура зчеплення, відбувається утворення тріщин у з'єднанні між вагонами.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження складають праці таких фахівців у галузі технічних наук, як Я.М. Поліщук, С.В. Гриценко, М.П. Завгородній.

**Формулювання цілей статті (постановка завдання).** Аналіз руху потяга, та механіка дії на автозчеплення вагонів та вплив підвищення температури.

**Виклад основного матеріалу.** Під час руху потяга на автозчепні пристрої діють значні динамічні навантаження, напрямок дії вектора яких постійно змінюється [1, с. 25]. Крім того, у ньому виникають досить значні перепади температур складових, що обумовлено роботою сил тертя при їх взаємодії. Ще на його надійність негативно впливає незахищеність зв'язаних деталей від попадання до зони тертя абразивних часток.

Складна конструкція деталей відносно їх геометричної форми вимагає підвищення рівня технології виготовлення, ремонту, системи контролю і випробувань. Значні подовжні і поперечні навантаження на автозчеплення з'являються при вході та виході потяга з кривих ділянок колії, при переломах профілю залізничного полотна, на сортувальних станціях і горах, при руху з місця та гальмуванні [3, с. 47].

Виникнення знакозмінних навантажень призводить до розвитку тріщин або зломів. В окремих випадках зустрічаються крихкі руйнування, що визначається як несприятливим поєднанням сил, що діють, кліматичних та інших чинників, так і внутрішніми відхиленнями і дефектами кристалічної структури матеріалу елементів автозчеплення.

Складна форма деталей автозчеплення також є природним джерелом концентрації внутрішніх напруг, особливо в перехідних поверхнях.

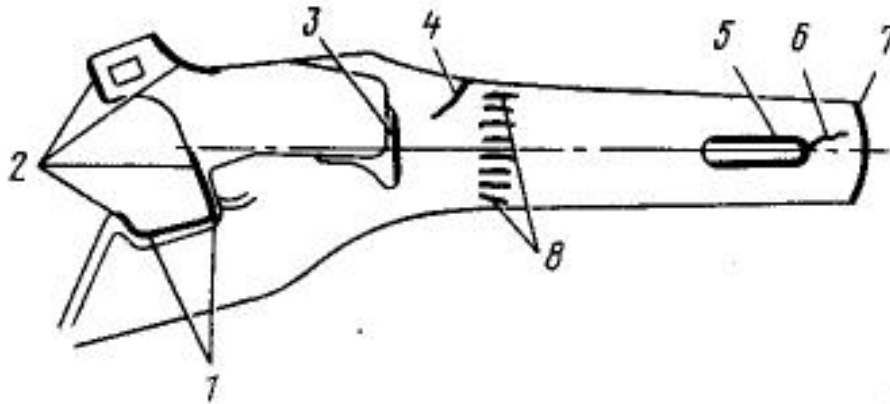
Основною причиною ремонту і заміни деталей при планових і поточних ремонтах є знос.

Пошкодження механізму автозчеплення і поглинаючого апарату збільшуються при водінні надважких поїздів, а також на сортувальних гірках у разі низької ефективності роботи вагонних сповільнювачів.

Дефекти і пошкодження деталей автозчіпного пристрою виявляються як візуально, так і з використанням допоміжних засобів контролю, наприклад лупи, дефектоскопа, шаблонів та ін.

За характерними зовнішніми ознаками, наприклад такими, як розвиток місцевої корозії, скупчення у вигляді тонкої смужки валика з пилу, бруду, інею, вже до очищення і обмивання деталей можна визначити місця можливого розташування тріщин, які мають бути згодом ретельно оглянуті і всесторонньо перевірені. Так, після розчищення зон пошкодження голови корпусу автозчеплення їх обстежують з використанням лупи. Виявлені тріщини вирубують на всю глибину залягання і на 15—20 мм далі видимих границь початку і кінця. Оброблення кромek тріщини може виконуватися за допомогою ручного або пневматичного зубила, струганням на верстаті, різанням електродугою або газокисневим різакom [9, с. 67].

На рисунку 1 показано характерні місця пошкоджень і зносів корпусу автозчеплення:



**Рис. 1. Місця пошкоджень і зносу корпусу автозчеплення**

До основних несправностей корпусу автозчеплення належать тріщини (1) в кутах, утворених ударною стінкою зіва і бічною стінкою великого зуба, а також між цією стінкою і тяговою стороною великого зуба; тріщини в кутах отворів для замка і замкоутримувача [5, с. 84].

Експлуатація показує, що 42,5 % корпусів автозчеплень вибраковують через наявність тріщин у цих зонах. Тріщини (4) в місці переходу голови до хвостовика і тріщини (6) в стінці отвору для клина тягового хомута. Пошкодження в цій зоні характеризуються крихким руйнуванням і в більшості своїй відбуваються в результаті зносу перемички. Зменшення товщини перемички відбувається в результаті зносу упорної поверхні хвостовика (7) від взаємодії з упорною плитою і за рахунок зносу стінок (5) отвору від взаємодії з клином хомута. Основною причиною зносу цього отвору є істотне збільшення повздовжніх сил, що діють у великовантажних поїздах, найбільші значення яких перевищують межу текучості металу корпусу автозчеплення.

Тому клинове з'єднання в посилених автозчепленнях замінюють більш міцнішим — шарнірним. Знос тягових і ударних поверхонь (2) великого і малого зубів істотно погіршують повздовжню динаміку вагонів і можуть

стати причиною саморозчеплювання. Знос поверхонь корпусу (8) в місці стику з поверхнями отвору ударної розетки відбуваються в разі відхилення осі корпусу автозчеплення у вертикальній і горизонтальній площинах [4, с. 26].

При проходженні вагонів по кривих малого радіуса  $i$ , особливо, при зчепленні вагонів з різною довжиною консольної частини рами, осі автозчеплень відхиляються і спочатку виникає знос вертикальних стінок корпусу автозчеплення.

Після досягнення певного значення зносу міцність стінок стає недостатньою, хвостовик починає згинатися в горизонтальній площині, і в цьому місці з'являються тріщини. Аналогічне явище спостерігається у вертикальній площині, коли поїзд проходить різні переломи профілю колії, які викликають заклинювання автозчеплень у контурі зачеплення.

У результаті цього хвостовик автозчеплення одного з вагонів упирається через тяговий хомут у верхнє перекриття хребтової балки і починає піднімати вагон до гори. Це призводить до вигину хвостовика або зламів маятникових підвісок суміжного автозчеплення [7, с. 39].

У таблиці наведено результати спостереження і аналізу щодо відчеплень вагонів, у яких було знайдено несправності автозчеплення типу СА-3 і його пристроїв по депо з ремонту вантажних вагонів Основа Південної залізниці, а також по Укрзалізниці за останні 3 роки.

Таблиця 1

**Результати спостереження і аналізу щодо відчеплень вагонів, у яких було знайдено несправності автозчеплення типу СА-3 і його пристроїв**

№ вагона	Останній плановий ремонт	Дата ремонту	Вид ремонту	ВРП (назва)	Назва несправності
36639475	Основа ВЧД	10.12.2018	4	Полтава ВЧД	Злам тягового хомута
63482746	Основа ВЧД	23.08.2017	3	Здолбунів ВЧД	Знос замка автозчеплення
39572094	Основа ВЧД	05.04.2018	3	Джанкой ВЧД	Злам ударної розетки
47205839	Основа ВЧД	04.08.2016	3	Здолбунів ВЧД	Несправність корпусу автозчеплення
59274929	Основа ВЧД	12.07.2018	4	Ілловайськ ВЧД	Обрив/тріщина маятникової підвіски
74284067	Основа ВЧД	09.05.2017	4	Котовськ ВЧД	Злам маятникової підвіски
46856794	Основа ВЧД	25.04.2017	3	Волноваха ВЧД	Злам клина тягового хомута

Види ремонту:

3 – технічне обслуговування вагонів при підготовці до перевезень з відчепленням від состава групи вагонів і з відправленням на спеціалізовані колії;

4 – технічне обслуговування з відчепленням транзитних вагонів і поїздів тих, що прибули до розформування, або сформованих составів.

**Висновки з даного дослідження і перспективи подальших розвідок у даному напрямі.** На основі проведеного аналізу щодо відчеплень вагонів, у яких було знайдено типові несправності автозчеплення типу СА-3 і його пристроїв по депо з ремонту вантажних залізничних вагонів Основа Південної залізниці, а також по Укрзалізниці за останні 3 роки, можна зробити висновки, що основними причинами появи пошкоджень на елементах автозчеплень вагонів є недостатня якість матеріалу елементів, з якого вони виготовленні, а також особливості експлуатації рухомого складу та профілю колії, тому слід підвищити якість елементів автозчеплень, а також переглянути особливості експлуатації рухомого складу та профілю колій. В подальшому будуть підвищувати якість елементів автозчеплень, можлива заміна зчеплень на більш сучасніші, які зуміють задовольнити умови експлуатації в даний проміжок часу.

### **Література**

1. Т03.04. Рекомендації оглядачу вагонів при огляді деталей візків, автозчіпного пристрою та колісних пар.
2. ASWN все о железной дороге Materials // Proceedings of ICEC-17. 13-17 July, 1998. P. 547-550, Bournemouth, UK.
3. Борзилов, І.Д. Удосконалення технології технічного обслуговування та ремонту вагонів засобами технічної діагностики: навч. посібник / І.Д. Борзилов. – Харків: ТОВ “Енергозберігаючі технології”, 2003. – Ч. 1, 2.
4. Шафиркин Б. И. Повышение эффективности грузовых перевозок транспортной системы СССР / Б. И. Шафиркин. – М.: Транспорт, 1978. – 240 с.



5. Плюсы и минусы железнодорожных грузоперевозок [Электронный ресурс]. – TransPark. – 2012. Режим доступа: [http://www.transpark.ru/info/jd\\_perevozki/](http://www.transpark.ru/info/jd_perevozki/). – Название с экрана.
6. Железнодорожные перевозки [Электронный ресурс] / Интертранс. – Режим доступа: <http://intertrans.ua/ru/activities/railway/>. – 2011. – Название с экрана.
7. Правила перевезення пасажирів, багажу, вантажобагажу і пошти залізничним транспортом України. - К.: Вид. Міністерства транспорту України, 2007.
8. Про залізничний транспорт: Закон України від 4 липня 1996 р. № 273/96-ВР.
9. Алехин В.П. Физика прочности и пластичности поверхностных слоев материалов. М.: Наука, 1983. – 280 с.
10. Исаев Л.А. Современные технологии на железнодорожном транспорте / Под ред. Л.А. Исаева, Б.И. Макаренко // Харьков: Изд-во Харьковского военного университета, 2000. – 220 с.
11. Харламов Ю.А., Будагьянц Н.А. Физика, химия и механика поверхности твердого тела. – Луганск: ВУГУ, 2000. – 624 с.

### **References**

1. T03.04. Recommendations for railroad carriers when checking parts of trolleys, anchor couplings and wheel pairs.
2. ASWN All About Rail Materials // Proceedings of ICEC-17. July 13-17, 1998. P. 547-550, Bournemouth, UK.
3. Borzilov, I.D. Improvement of technology of technical maintenance and repair of cars by means of technical diagnostics: training. manual / ID Borzilov - Kharkiv: "Energy saving technologies" Ltd., 2003. - Ch. 1, 2.

4. Shafirkin B.I. Improving the efficiency of freight transport of the USSR transport system / B. I. Shafirkin. – M.: Transport, 1978. - 240 p.
5. Pros and cons of rail freight [Electronic resource]: TransPark. - 2012. Access mode: [http://www.transpark.ru/info/jd\\_perevozki/](http://www.transpark.ru/info/jd_perevozki/). - Name from the screen.
6. Railway transportation [Electronic resource] / Intertrans. - Mode of access: <http://intertrans.ua/ru/activities/railway/>. - 2011. - Name from the screen.
7. Rules for the carriage of passengers, luggage, cargo and mail by rail in Ukraine. - K.: Kind. Ministry of Transport of Ukraine, 2007.
8. On railway transport: Law of Ukraine dated July 4, 1996 No. 273/96-VR.
9. Alekhin V.P. Physics of durability and plasticity of surface layers of materials. M .: Nauka, 1983. - 280 p.
10. Isaev L.A. Modern technologies in railway transport / Ed. L.A. Isaeva B.I. Makarenko // Kharkiv: Publishing house of Kharkov Military University, 2000. - 220 p.
11. Kharlamov Yu.A., Budagyants N.A. Physics, Chemistry and Mechanics of the Solid State. - Lugansk: University, 2000. - 624 pp.