
**ЖЫЛЖЫМАЛЫ ҚҰРАМ
ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ
ROLLING STOCK**

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpayev, ISSN 1609-1817, DOI 10.52167/1609-1817, Vol. 117, No.2 (2021) pp.7-12

IMPROVING THE RELIABILITY OF AXLE BOXES OF WHEEL SETS OF RAILWAY CARS

Ashirbayev Galymzhan Kozhakhvatovich, Cand.Sci.(Eng.), Academy of Logistics and Transport., Almaty, Kazakhstan, G.ashirbaev@alt.edu.kz

Uteпова Akerke Umirzakhovna Cand.Sci.(Eng.), Academy of Logistics and Transport., Almaty, Kazakhstan, akerke_1970@mail.ru

Ashirbaeva Irina Anatolyevna, Cand.Sci.(Eng.), Academy of Logistics and Transport., Almaty, Kazakhstan, Tu6ina@mail.ru

Abstract. The formation of corrosion on the raceways of the rings, sides and rollers is not a defect associated with the design of the bearing or the perception of the latter loads, but depends only on the insufficient corrosion resistance of the bearing steel, the presence of aggressive alkaline and acidic components in the lubricant of the LZ-CPII.

The appearance of dark stripes on the raceways of rings and rollers indicates the ingress of foreign inclusions into the axle boxes during installation.

The presence of wear in the form of a "herringbone" on the sides of the outer rings and the rollers of the experimental bearings is caused by the non-perpendicularity of the sides of the raceway, which is called "undercutting".

The rejected balls were transferred to the KazGosstandart laboratory for metallographic studies. The examination found that the nature of the location of the defects and their insignificant depth in the cross-section indicates that they took place before heat treatment and represent the remains of shells that were not removed during processing due to insufficient allowance.

After the completion of the temperature tests, a preventive inspection of all the axle boxes of the wheel pairs of freight cars was carried out. At the same time, the inspection covers were removed and the condition of the lubrication, the end mount and the visible part of the bearings were monitored.

It was found that there were malfunctions in six standard boxes. In three cases, there was a weakening of the tightening force of the M10 end nuts, in the rest, brass dust was found in the lubricant, which indicated increased wear of the separator. All the boxes with malfunctions were on different wheel pairs.

In accordance with the current instruction /2/, the axle boxes, in the lubrication of which brass dust is detected, must be subjected to a complete revision. However, due to the fact that the operation of the wheel pairs was carried out on the experimental ring of VNIIZHTA, where the temperature regime of the axle box is controlled by the devices PONAB every lap (6 km), which was a guarantee of preventing the sudden destruction of the axle box assembly, this requirement of the instructions was not fulfilled.

As shown by the inspection of the experimental boxes, the heavy mode of operation, which is the movement of loaded freight cars with speeds of 33.3 m / s (120 km/h), did not cause visible damage to their bearings and fastening elements. The lubrication and mechanical fastening of all the boxes were in good condition.

Keywords: bearing, wheelset, axle box, separator, wear

УДК.629.014

DOI 10.52167/1609-1817-2021-117-2-7-12

Г.К. Аширбаев, А.У. Утепова, И.А. Аширбаева
Академия логистики и транспорта, г. Алматы, Қазақстан

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ БУКСОВЫХ УЗЛОВ КОЛЕСНЫХ ПАР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ

Аннотация. В статье представлены работы автора, выполненные в соответствии с требованиями тестовой программы. Приведены результаты полной ревизии типовой и экспериментальной боксерских групп колесных пар.

Ключевые слова: подшипник, колесная пара, букса, сепаратор, износ.

Целью испытаний являлось определение в различных эксплуатационных режимах уровня надежности опытной конструкции буксового узла и сравнение с соответствующим уровнем типового.

Испытания буксовых узлов опытной конструкции и контрольных типовых букс проходили в пассажирском движении на направлениях Алматы-Москва.

Во время испытаний не были зарегистрированы повреждения опытных и типовых букс, вызвавшие чрезмерный нагрев последних и отцепку вагона от поезда.

После достижения колесными парами пробега 200 тыс.км, в соответствии с требованиями программы испытаний, в

вагонном депо ВЧД-26(Алматы) была проведена полная ревизия буксовых узлов восьми колесных пар с опытными буксами и равного количества типовых. В осмотре буксовых узлов принимала участие межведомственная комиссия, в которую входили представители АО «Пассажирские перевозки», АО «Вагон-Сервис» и др. заинтересованные организации.

В ходе осмотра установлено, что состояние смазки, как в опытных, так и типовых буксовых узлах, нормальное.

Ни в одном из осмотренных буксовых узлов не было зарегистрировано ослабление торцового крепления.

В ходе осмотра испытуемых подшипников выявлен ряд дефектов, которые представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 1- Основные дефекты роликовых подшипников
Table 1- Main defects of roller bearings

Виды дефектов	Типовые		Опытные	
	шт.	% к числу осмотренных	шт.	% к числу осмотренных
Всего осмотрено подшипников	32	100	32	100
Темные полосы на дорожках качения колец и роликов	13	40,62	15	46,87
Точечная коррозия на кольцах и роликах	18	56,25	15	46,87
«Елочка» на бортах колец и торцах роликов	-	-	9	28,12
Незначительный износ центрирующей поверхности сепаратора	8	3,12	3	9,37
Количество отремонтированных подшипников	20	62,5	21	65,62

Таблица 2- Основные дефекты шариковых подшипников
Table 2- Main defects of ball bearings

Виды дефектов	Количество дефектов	
	шт.	% к числу осмотренных
Всего осмотрено	16	100
Начальные раковины на шарах (количество подшипников)	3	18,75
Задиры на кольцах	2	12,5
Точечная коррозия на кольцах и шарах	5	31,25
Количество замененных шариков	5	1,95

Ни один из дефектов, представленных в таблице 1, в соответствии с действующей нормативно-технической документацией /1/ не является основанием для браковки подшипников.

Образование коррозии на дорожках качения колец, бортах и роликах не является дефектом, связанным с конструкцией подшипника или восприятием последним нагрузок, а зависит лишь, от недостаточной антикоррозийной стойкости подшипниковой стали, наличия агрессивных щелочных и кислотных компонентов в смазке ЛЗ-ЦПИИ.

Появление на дорожках качения колец и роликов темных полос свидетельствует о попадании в буксовые узлы при монтаже посторонних включений.

Наличие износа в виде «елочки» на бортах наружных колец и роликах опытных подшипников вызвано неперпендикулярностью бортов дорожке качения, которая носит название «поднутрение».

В ходе осмотра на пяти шарах из трех шариковых подшипников были обнаружены начальные раковины.

Забракованные шары были переданы для проведения металлографических исследований в лаборатории «КазГосстандарт». Экспертиза установила, что характер расположения дефектов и их незначительная глубина в сечении свидетельствует о том, что они имели место до термообработки и представляют собой остатки раковин, не удаленных в

процессе обработки из-за недостаточности припуска.

После завершения осмотра, забракованные шары были заменены на исправные, все буксовые узлы были вновь смонтированы с установкой подшипников на прежние места. И, поскольку буксовые узлы находились в технически исправном состоянии, и их эксплуатация не создавала угрозу безопасности движения, испытания были продолжены.

Следует отметить, что контроль за испытываемыми колесными парами в процессе эксплуатации был крайне затруднен, поскольку они неоднократно перекачивались под разные вагоны, эксплуатировавшиеся в разных поездах на направлениях, не предусмотренных программой испытаний.

В итоге, после завершения испытаний, было осмотрено 27 колесных пар, оборудованных опытными буксами. Из них 24 имели пробег 200 тыс.км или близкой к этому, а 2 – 140 и 165 тыс.км соответственно.

Параллельно было осмотрено 16 колесных пар с типовыми буксами. Из них лишь 12 имели пробег 200 тыс.км или близкой к этому. Пробег оставшихся 4 колесных пар составил в среднем 150 тыс.км.

Еще на двух колесных парах с типовыми буксами удалось осмотреть только внутренние кольца, поскольку эти буксовые узлы были демонтированы работниками депо без участия комиссии, а наружные кольца и ролики из этих букс были утеряны.

Как и при промежуточном осмотре, ни в одном из осмотренных буксовых узлов не было зарегистрировано ослабление торцового крепления.

Основные дефекты, обнаруженные в ходе осмотра подшипников, изложены в табл. 3 и 4.

Из анализа данных, приведенных в табл. 3 и 4 следует, что повреждения, обнаруженные у подшипников испытываемых буксовых узлов (точечная коррозия, темные полосы на дорожках качения, «елочка») практически

аналогичны повреждениям, обнаруженным при промежуточном осмотре.

Как было отмечено ранее, ни один из этих дефектов не является основанием для браковки подшипников.

К браковочным дефектам относится лишь шелушение внутренних колец опытных подшипников и наличие полос рифления на дорожках качения колец. Однако появление последних, вызвано прохождением электротока через буксы в пассажирском вагоне и не является дефектом, зависимым от конструкции самих подшипников.

Таблица 3- Основные дефекты роликовых подшипников
Table 3- Main defects of roller bearings

Виды дефектов	Типовые		Опытные	
	шт.	% к числу осмотренных	шт.	% к числу осмотренных
Всего осмотрено	72	100	108	100
Темные полосы на дорожках качения колец и роликов	16	22,2	20	18,5
Точечная коррозия на дорожках качения и бортах	48	66,7	99	91,2
«Елочка» на бортах колец и торцах роликов	6	8,4	20	18,5
Рифленные полосы на дорожках качения колец	-	-	9	8,33
Монтажно-демонтажные забоины, задиры	13	18,0	20	18,5
Шелушение на дорожках качения внутренних колец	-	-	2	1,85
Начальные раковины по монтажным задирам	-	-	3	2,7

Таблица 4- Основные дефекты шариковых подшипников
Table 4- Main defects of ball bearings

Виды дефектов	Количество дефектов	
	шт.	% к числу осмотренных
Всего осмотрено подшипников	54	100
Раковины на шарах (количество подшипников)	24	44,5
Количество шаров с раковинами	40	7,14
Точечная коррозия на кольцах и шарах	35	64,8
Коррозионные раковины на шарах	20	37,0
Монтажные забоины	1	1,85

Начальные раковины, обнаруженные на шарах, по форме также аналогичны обнаруженным ранее, что дало основание предположить о единой природе их происхождения.

Таким образом, испытания опытных буксовых узлов в пассажирском движении не выявили серьезных повреждений, которые могли угрожать безопасности движения.

Результаты ресурсных испытаний буксовых узлов колесных пар грузовых вагонов.

После завершения температурных испытаний был проведен профилактический осмотр всех буксовых узлов колесных пар грузовых вагонов. При этом снимались смотровые крышки и контролировалось состояние смазки, торцового крепления и видимой части подшипников.

Установлено, что в шести типовых буксах имелись неисправности. В трех произошло ослабление усилия затяжки торцовых гаек М110, в остальных - в смазке была обнаружена латунная пыль, что свидетельствовало о повышенном износе сепаратора. Все буксы с неисправностями находились на разных колесных парах.

В соответствии с действующей инструкцией /2/, буксовые узлы, в смазке которых обнаружена латунная пыль, необходимо подвергать полной ревизии. Однако, в связи с тем, что эксплуатация колесных пар проводилась на экспериментальном кольце ВНИИЖТа, где температурный режим букс контролируется приборами ПОНАБ через каждый круг (6 км), что являлось гарантией предотвращения внезапного разрушения буксового узла, это требование инструкции не было выполнено.

Как показал осмотр опытных букс, тяжелый режим работы, каким является движение груженых грузовых вагонов со скоростями 33,3 м/с (120 км/ч), не вызвал видимых повреждений их подшипников и элементов крепления.

Смазка и торцовое крепление всех букс находилось в исправном состоянии.

Выводы.

В статье представлена работа, проведенная авторами статьи, в соответствии с требованиями программы испытаний. Приведены результаты полной ревизии опытных и типовых буксовых узлов колесных пар.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Классификация и каталог дефектов и повреждений подшипников качения. – М.: Транспорт, 1976. – 63с.
- [2] Инструктивные указания по эксплуатации и ремонту вагонных букс с роликовыми подшипниками. – М.: Транспорт, 1985. – 180с.
- [3] Инновационные технологии в локомотивном хозяйстве: Монография / Ю.Е.Просви́ров и др – Самара: Типография СамГУПСа, 2012. - 123с.

REFERENCES

- [1] *Klassifikatsia i katalog defektov i povrejdennii podšipnikov kachenia* [In Russian; Classification and catalog of defects and damages of rolling bearings]. - М.: Transport, 1976. - 63s.
- [2] *Instruktivnye ukazaniia po ekspluatatsii i remontu vagonnykh buks s rolikovymi podšipnikami* [In Russian: Instructional instructions for the operation and repair of carriage boxes with roller bearings] – - М.: Transport, 1985 – - 180s.
- [3] *Innovatsionnye tehnologii v lokomotivnom hoziaistve* [In Russian: Innovative technologies in the locomotive industry]: A monograph / Yu. E. Prosvirov et al. - Samara: SamGUPS Printing House, 2012. - 123s.

ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ БУКСОВЫХ УЗЛОВ КОЛЕСНЫХ ПАР ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ ВАГОНОВ

Аширбаев Галымжан Кожухатович, к.т.н., Академия логистики и транспорта, Алматы, Казахстан, G.ashirbaev@alt.edu.kz

Утепова Акерке Умирзаковна, к.т.н. . Академия логистики и транспорта, Алматы, Казахстан, akerke_1970@mail.ru

Аширбаева Ирина Анатольевна, к.т.н., Академия логистики и транспорта, Алматы, Казахстан, Tubina@mail.ru

ТЕМІРЖОЛ ВАГОНДАРЫНЫҢ ДОҢАЛАҚ ЖҰПТАРЫНЫҢ БУКСТІК ТОРАПТАРЫНЫҢ СЕҢІМДІЛІГІН АРТТЫРУ

Аширбаев Галымжан Кожухатович, т.ғ.к., Логистика және көлік академиясы, Алматы, Қазақстан, G.ashirbaev@alt.edu.kz

Утепова Акерке Умирзаковна, т.ғ.к., Логистика және көлік академиясы, Алматы, Қазақстан,, akerke_1970@mail.ru

Аширбаева Ирина Анатольевна, т.ғ.к. Логистика және көлік академиясы, Алматы, Қазақстан, Tubina@mail.ru

Аңдатпа. Мақалада өткізілген сынау бағдарламасының талаптарына сәйкес жүргізілген автордың жұмысы ұсынылды. Доңғалақ жұптарының типтік және тәжірибелік буксалық топтарына жүргізілген толық ревизиясының нәтижелері келтірілген.

Түйінді сөздер: подшипник, доңғалақ, осьтік қорап, сепаратор, тозу.
