

6-1-2020

ANALYSIS OF MALFUNCTIONS OF BRAKE EQUIPMENT OF FREIGHT CARS ON THE ANGREN-PAP LINE

Yadgor Ozodovich Ruzmetov

Tashkent Institute of Railway Engineers, Tashkent, 100167, Uzbekistan, yadgor.ruzmetov@yandex.ru

Sardor Gafurjanovich Inagamov

Belarusian State University of Transportation, inagamovsardor@gmail.com

Follow this and additional works at: <https://uzjournals.edu.uz/tashiit>



Part of the [Transportation Engineering Commons](#)

Recommended Citation

Ruzmetov, Yadgor Ozodovich and Inagamov, Sardor Gafurjanovich (2020) "ANALYSIS OF MALFUNCTIONS OF BRAKE EQUIPMENT OF FREIGHT CARS ON THE ANGREN-PAP LINE," *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*: Vol. 16 : Iss. 2 , Article 25.

Available at: <https://uzjournals.edu.uz/tashiit/vol16/iss2/25>

This Article is brought to you for free and open access by 2030 Uzbekistan Research Online. It has been accepted for inclusion in Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers by an authorized editor of 2030 Uzbekistan Research Online. For more information, please contact sh.erkinov@edu.uz.

УДК (UDC) 629.49

ANALYSIS OF MALFUNCTIONS OF BRAKE EQUIPMENT OF FREIGHT CARS ON THE ANGREN-PAP LINE

Рузметов Я.О.¹, Инагамов С.Г.²
Ruzmetov Ya.O.¹, Inagamov S.G.²

¹ – Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта (Ташкент, Узбекистан)

² – Белорусский государственный университет транспорта (Гомель, Республика Беларусь)

¹ – Tashkent Institute of Railway Engineers (Tashkent, Uzbekistan)

² – Belorussia State University of Transport (Gomel, Belarus)

Abstract: The article analyzes the failures of the braking equipment of freight cars operated on the Angren – Pap section of the “Uzbekistan temir yullari” railway. The electrified Angren – Pap railway line was built in order to create a new China-Central Asia-Europe railway corridor, as well as to form a unified railway network in Uzbekistan. It is an important link not only for Railways, but also for the entire economy of the Republic of Uzbekistan. One of the problems of exploitation that arise in the friction node of car part brake pads is high brake pad wear and temperature rise pads. The purpose of the article is to systematize the main faults on the Angren – Pap line of loaded car braking equipment based on the study of data on equipment failure. In this case, the method of analyzing the schemes and longitudinal profile of this line is used. The assessment reveals the main faults that occur during the operation of a freight car on the Angren – Pap line. The conclusion of this work can show an assessment of the main characteristic problems and malfunctions of the braking equipment of freight cars operated on the Angren-Pap line.

Key words: braking equipment of freight cars, Angren – Pap line, malfunctions occurring during operation of a freight car, "Uzbekistan temir yullari", scheme, railway corridor, friction node.

АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ТОРМОЗНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ВАГОНОВ НА ЛИНИИ АНГРЕН-ПАП

Аннотация: В статье приведен анализ неисправностей тормозного оборудования грузовых вагонов, эксплуатируемых на участке Ангрэн-Пап железной дороги «Узбекистон темир йуллари». Электрифицированная железнодорожная линия Ангрэн-Пап построена в целях создания нового железнодорожного коридора Китай – Центральная Азия – Европа, а также формирования единой сети железных дорог Узбекистана. Она является важным звеном не только для железных дорог, но и для всей экономики Республики Узбекистан. Одним из проблем эксплуатации, возникающие во фрикционном узле вагона, в части тормозных колодок, является высокий износ тормозных колодок и повышение температуры колодок. Целью статьи систематизация основных неисправностей на линии Ангрэн – Пап тормозного оборудования груженых вагонов на основе изучения данных по отказу оборудования. При этом применяется метод анализа схем и продольного профиля данной линии. При оценке выявляются основные неисправности, возникающие при эксплуатации грузового вагона на линии Ангрэн – Пап. На основе полученных результатов сформирована оценка основных характерных проблем и неисправностей тормозного оборудования грузовых вагонов эксплуатируемых на участке Ангрэн – Пап.

Ключевые слова: тормозное оборудование, грузовые вагоны, линия Ангрэн-Пап, неисправности вагона, «Узбекистон Темир Йуллари», железнодорожный коридор.

Введение. В современной быстро развивающейся Республике Узбекистан развитие транспортной системы становится все более интенсивным, условия для дальнейшего развития транспортно-коммуникационного комплекса и увеличения транзитного потенциала. В настоящее время реализуются конкретные мероприятия по строительству и реконструкции автомобильных дорог международного значения, обновлению и модернизации железнодорожного и автотранспортного парка, созданию интегрированных логистических центров и совершенствованию нормативно-правовой базы, установлению гибкой системы тарифов на перевозки грузов, упрощению таможенных процедур, сокращению времени прохождения таможенных пунктов пропуска и электронному обмену документов [1].

На железнодорожный транспорт приходится около 90% международных перевозок и 60% внутренних перевозок грузов. Общая протяженность железнодорожной сети Узбекистана на сегодняшний день составляет более 6950 км. Средняя плотность железных дорог Республики Узбекистан составляет 13,5 км на 1000 кв км площади страны [2].

На сегодняшний день Узбекские железные дороги достигли определенного прогресса. Примеры включают в себя строительство новых железнодорожных линий (Ангрен-Пап, Ташгузар-Байсун-Кумкурган, Бухара-Мискен) общей протяженности 1500 км, реконструкцию старых железнодорожных участков (Ташкент-Ангрен), электрификацию (Мараканд-Бухара, Мараканд-Карши, Карши-Шахрисабз, Ташкент-Ангрен), установка новых железнодорожных сооружений почти 2500 км.



Рисунок 1. Схема железных дорог Узбекистана

Электрифицированная железнодорожная линия Ангрен-Пап построена в целях создания нового железнодорожного коридора Китай – Центральная Азия – Европа, а также формирования единой сети железных дорог Узбекистана. Она является важным звеном не только для железных дорог, но и для всей экономики Республики Узбекистан [3].

Актуальность работы. Учитывая сложные условия перевозки грузов по линии Ангрен-Пап и важности перевозки грузов именно по этой линии требуется решение ряда проблем, влияющих отрицательно на провозную способность железнодорожной линии. Одной из таких проблем является неисправности тормозного оборудования грузовых вагонов, и разработка эффективных тормозных систем [4].

Цель: систематизация основных неисправностей тормозного оборудования груженых вагонов на основе изучения данных по отказу оборудования на линии Ангрен-Пап.

Линия Ангрен-Пап относится третьей категории железнодорожных линий полностью электрифицирована и имеет протяженность напряженных ходов с уклоном по нечетному направлению 34,83 км/‰, по четному направлению 28,4 км/‰. Норма скорости поезда грузового движения 60 км/ч и пассажирского поезда 70 км/ч. Так как линия полностью электрифицирована род тяги – электрическая. Весовая норма грузовых поездов 2100–2400 тонн и пассажирских поездов 1200 тонн [4].

Со дня открытия линии перевозка грузов увеличивается, так как линия является очень эффективной по расстоянию перевозок.

Основной проблемой является топографическая расположенность линии. В частности, уклон железнодорожной линии, который отрицательно влияет на тормозное оборудование вагонов, зарождает ряд неисправностей, таких как быстрое изнашивание тормозных колодок, нагрев колодок и колесных пар.

Анализ основных неисправностей тормозного оборудования: Согласно приказу № 436-Н от 24 октября 2016 года начальника Акционерной Компании «Узбекистон Темир Йуллари» производится переключения воздухораспределителей грузовых вагонов на горный режим в четном и нечетных направлениях в поездах на станции Чодак. На станции Чодак при производстве полного служебного торможения выход штока тормозных цилиндров грузовых вагонов с чугунными колодками отрегулируется на 75–125 мм, с композиционными колодками на 50–100 мм, в пассажирских вагонов 130–160 мм с чугунными и композиционными колодками. Зарядное давление в тормозной магистрали поездов на участке Ангрен-Пап в грузовых 5,8–6,0 кгс/см² [6]

В грузовых поездах на станции Ангрен четного направления и на станции Пап нечетного направления воздухораспределители вагонов устанавливаются на горный режим, с полным опробованием тормозов с 10- минутной выдержкой в заторможенном состоянии. При отправлении четных и нечетных грузовых поездов со станции Ангрен-Пап установлено толщина чугунных колодок вагонов не менее 30 мм, композиционных 25 мм.

Обеспечивается установка тормозных колодок на одну колесную пару одинакового размера с разницей по толщине не более 5 мм.

Установлено, что на таком тяжелом участке как линия Ангрен-Пап тормозная система вагона подвержена ускоренному износу в части тормозных колодок [5]. Для охлаждения колесных пар и тормозных колодок подвижного состава рекомендовано делать технические стоянки на станциях: в нечетном направлении Орзу – 10 минут; в четном направлении Кон и Темирйуллобод – 20 минут, на станции Кошминонор – 10 минут [6]. Предполагается, что такие стоянки позволят снизить температуру тормозного оборудования в области колодок и колесных пар, а также уменьшить износ колодок. Однако с другой стороны, с точки зрения технического обслуживания, такие остановки приводят к перерасходу топлива, снижению периода службы тормозного оборудования и увеличению срока доставки груза.


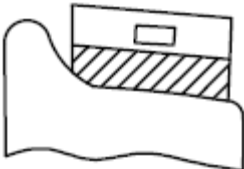

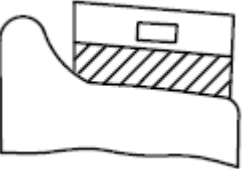

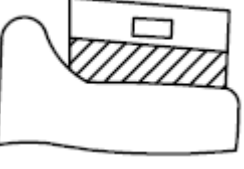
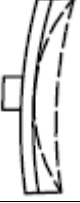
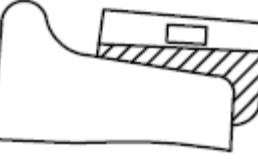

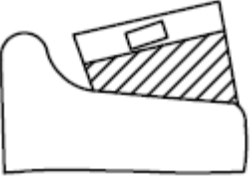

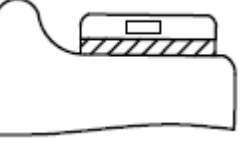
Усугубляет положение применение на грузовых вагонах композиционных тормозных колодок, которые практически не отводят тепловую энергию от зоны контакта колодки с колесом, в отличие от чугунных колодок [5]. К тому же композиционные колодки приводят к образованию такого дефекта как кольцевые выработки на поверхности катания колеса.


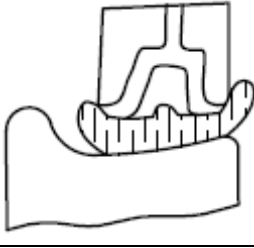

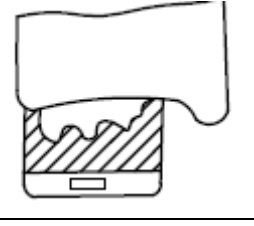


В таблице показана тормозная колодка с характерным для грузовых вагонов износом. Более 50 % колодок у поступивших в ремонт вагонов имеют площадку износа, не вписывающуюся в приработанную в результате нормальной работы тормозов и занимающую 20–30 % рабочей поверхности. При торможении эта площадка не участвует в создании тормозной силы вследствие отсутствия контакта с колесом. Встречаются колодки с еще более сложным износом.

Таким образом, устранение неравномерного износа тормозных колодок заключается в корректном диагностировании неисправности. При этом, проводя внешний осмотр, необходимо учитывать, что несмотря на относительно простой механизм работы тормозных колодок могут опираться на ненормативную работу других тормозных узлов.

Таблица1

Характерный износ тормозной колодки грузового вагона

| Тип износа | Характеристики износа колодки | Продольный вид | Поперечный вид |
|------------|--|---|---|
| I | Равномерный износ по толщине |  |  |
| II | Клиновидный износ (острием вверх, вниз) |  |  |
| III | Износ от провисания |  |  |
| IV | Гребневидный износ (сползание внизу, вверх, по всей длине) |  |  |
| V | Однобокий износ (без гребне) |  |  |
| VI | Излом верхней (нижней) части |  |  |

| | | | |
|------|--|---|---|
| VII | Смятие (пластическая деформация чугунной колодки) |  |  |
| VIII | Наволакивание металла – композиционных колодки |  |  |
| IX | Разработка отверстий в ушке или излом ушка |  |  |

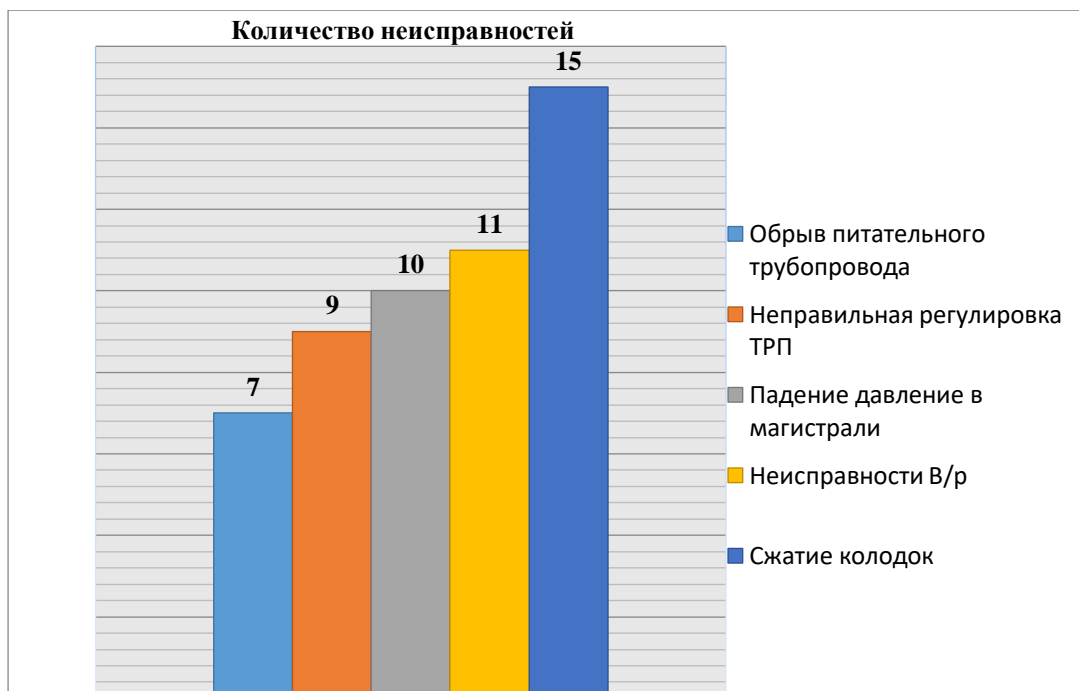


Рисунок 5. Диаграмма распределения причин постановки на обслуживание грузовых вагонов по видам неисправностей тормозного оборудования на линии Ангрэн-Пап за 2019 год

Поэтому, помимо износа колодок были выявлены ещё ряд неисправностей (рисунок 5) путем анализа осмотра грузовых вагонов за 2019 год эксплуатации линии Ангрэн-Пап, приводящих к проблемам задержки поездов. Так, за 2019 год на линии Ангрэн-Пап наибольшее количество отказов, связанных с условиями эксплуатации вагонов, зарегистрировано по следующим случаям: снижение силы прижатия колодок – 28 %; отказ воздухораспределителя –

21 %; обрыв питательного трубопровода 14 %; падение давления в магистрали – 20 %; неправильная регулировка ТРП – 17 %.

Заключение: На основе полученных результатов сформирована оценка основных характерных проблем и неисправностей тормозного оборудования грузовых вагонов в зависимости от условий эксплуатации в горных условиях. Показано, что основные задержки грузовых вагонов для линии Ангрен-Пап связаны с неисправностями тормозного оборудования и фрикционных узлов, наиболее характерными являются износ и повышение температуры колодок. Установлено, что за 2019 год на линии Ангрен-Пап наибольшее количество отказов связано со снижением силы прижатия колодок; отказом воздухораспределителя; обрывом питательного трубопровода; падением давления в магистрали и неправильной регулировки ТРП. Предварительные исследования показывают, что требуется дальнейшая работа для устранения причины отказов, связанных со сложными условиями эксплуатации грузовых вагонов на участке Ангрен-Пап железной дороги «Узбекистон Темир Йуллари».

Авторы выражают благодарность доктору технических наук, профессору кафедры «Экология и энергоэффективность в техносфере» БелГУТа Невзоровой Алле Брониславовне за обсуждение результатов работы и ценные советы при подготовке данной статьи.

Литература

1. Стратегия развития АО «Узбекистон темир йуллари» на период 2015–2019 гг..
2. Концепция развития Управления вагонного хозяйства АО «Узбекистон темир йуллари» на 2017–2021 гг.
3. Умаров Х.К. Строительство железнодорожной линии Ангрен-Пап и ее роль в формировании сети железных дорог республики Узбекистан /Х. К. Умаров, Е. С. Свинцов // Известия. Петербургского университета путей сообщения. – 2014.
4. Умаров Х. К. Увеличение пропускной способности лимитирующего перегона линии Ангрен-Пап / Х. К. Умаров, Е. С. Свинцов // Известия Петербургского университета путей сообщения. - 2015. - N 2 (43). - С. 84-90.
5. Галай Е. Э. Нагрев колес грузовых вагонов при запуске тормоза // Современные технологии. Системный анализ. –Моделирование. – 2014.– №4 (44). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/nagrev-koles-gruzovyh-vagonov-pri-zapuske-tormoza> (дата обращения: 02.04.2020).
6. Приказ начальник ОА «Узбекистан Темир Йуллари» от 24.10.2016 г. № 436-Н «О мерах по дальнейшему улучшению организации движения пассажирских и грузовых поездов».

References

1. Development strategy of JSC "O'zbekiston temir yo'llari" for the period 2015-2019 years.
2. Concept of development Of wagon management of JSC "Uzbekistan Temir Yullari" for 2017-2021
3. Umarov Kh. K. Construction of the Angren-PAP railway line and its role in the formation of the railway network of the Republic of Uzbekistan /Kh. K. Umarov, E. S. Svintsov // Izvestiya. St. Petersburg University of railway transport. - 2014.
4. Umarov Kh. K. Increasing the throughput capacity of the limiting stage of the Angren-Pape line / Kh. K. Umarov, E. S. Svintsov // Izvestiya Peterburgskogo universiteta putnykh svyazi. 2015. N 2 (43). - Pp. 84-90.
5. Galay E. E. Heating the wheels of freight cars when starting the brake / / Modern technologies. System analysis. Modeling. 2014. No. 4 (44)
6. Order of the head of the OA "Uzbekistan Temir Yullari" dated 24.10.2016 № 436-N "on measures to further improve the organization of passenger and cargo traffic.

Сведения об авторах / Information about authors

Рузметов Ядгор Озодович – Ташкентский институт инженеров железнодорожного транспорта проректор по международному сотрудничеству. Телефон: +998-71-299-00-29, e-mail: yadgor.ruzmetov@yandex.ru

Ruzmetov Yadgor Ozodovich – Tashkent Institute of Railway Engineers, Vice-Rector for International Cooperation. Telephone: +998-71-299-00-29, *e-mail:* yadgor.ruzmetov@yandex.ru

Инагамов Сардор Гафуржанович – Белорусский Государственный Университет Транспорта кафедра «Вагоны» аспирант. Телефон: +375-25-545-63-05, *e-mail:* inagamovsardor@gmail.com

Inagamov Sardor Gafurjanovich. – Belarusian State University of Transport, Department of "Wagons" graduate student. Telephone: +375-25-545-63-05, *e-mail:* inagamovsardor@gmail.com