

УДК 62-597.3

ГАЛЬМІВНА КОЛОДКА ТА ШЛЯХИ ЇЇ УДОСКОНАЛЕННЯ

Могила В.І., Алдокімов М.Г

BRAKE SHOE AND WAYS TO IMPROVE

Mogila V.I., Aldokimov M.G.

У даній статті розглянуті методи удосконалення гальмівної колодки. Наведено особливості різновидів гальмівної колодки та матеріалу з яких вони виготовлені, а також конструкторсько-технологічна зміна властивостей.

Ключові слова: залізничний рухомий склад, гальмівна колодка, охолодження, фрикційна якість, експлуатаційні характеристики, надійність та довговічність.

Введення. Існує багато новітніх розробок які відносяться до рухомого складу. Велику роль відіграють нові пропозиції щодо гальмівної системи, але основною проблемою є удосконалення гальмових колодок, що є важливою та актуальною.

Постановка проблеми. Надійна робота гальмівного обладнання дозволяє підвищити швидкість та безпеку руху транспортного засобу. Використання передових технологій, особливо в гальмівній системі, сприяє ресурсозбереженню при експлуатації рухомого складу. Від матеріалу і конструкційних особливостей гальмівних колодок в значній мірі залежить ефективність роботи всієї гальмівної системи. Проблема досягнення максимального ефекту полягає в суперечливості вимог, яким повинні відповідати конструктивні елементи гальм. Наприклад, одним з основних параметрів фрикційних елементів гальмівної системи є коефіцієнт тертя - використання фрикційних матеріалів з високим коефіцієнтом тертя може приводити до підвищеного зносу трибоконтакту елементів взаємодії, а з низьким – до зниження ефективності гальмування, збільшення величини гальмівного шляху. Відповідно при проектуванні, виготовленні та експлуатації необхідно проводити оцінку найвигіднішого матеріалу й конструкції з урахуванням економічної ефективності та зменшення ризику виникнення аварійної ситуації від ненадійної роботи гальм. (2)

Ціль статті. Аналіз шляхів удосконалення гальмівної колодки та пропозиція для практичної реалізації.

Результати досліджень. В даному випадку було розглянуто два напрямки удосконалення гальмівної колодки.

Першим напрямком удосконалення є заміна матеріалу з якого виготовляються гальмівні колодки.

Гальмівні колодки поділяють на категорії за типом матеріалу, з якого вони зроблені, і формою виконання. Відповідно до першої в нашій країні випускаються такі види колодок: чавунні стандартні, композиційні та чавунні з підвищеним вмістом фосфору (фосфористий) і секційні. (3)

Чавунні стандартні колодки застосовують на пасажирських вагонах, що звертаються зі швидкостями до 120 км / год, і локомотивах. До переваг цих фрикційних елементів відносяться хороше відведення виділяється при гальмуванні тепла і відсутність впливу вологи на коефіцієнт тертя. У той же час такі колодки мають істотно нестабільний, коефіцієнт тертя, знижується зі зростанням швидкості. Це, зокрема, призводить до необхідності застосування на швидкісному рухомому складі регуляторів сил натискання колодок залежно від швидкості руху. Крім того, чавунні колодки швидко зношуються, що вимагає великого обсягу робіт по заміні і регулюванні важільних передач. (3)

Композиційні гальмівні колодки застосовують на всіх вантажних, а також на пасажирських вагонах, які експлуатуються при швидкостях понад 120 км/ч. Їх виготовляють за певною технологією з асбокаучукових матеріалів з додаванням бариту, сажі і вулканизуючого складу методом напресування на металевий каркас. Вони в 3-5 разів більш зносостійкий, ніж чавунні, що відповідно знижує обсяг робіт по заміні і регулюванню важільних передач, і володіють підвищеними стабільністю і величиною коефіцієнта тертя щодо швидкості руху. Це збільшує гальмівну ефективність поїздів, полегшує ТРП і зменшує витрату стисненого повітря, витраченого на

гальмування завдяки знизеним зусиллям, що розвиваються в ній, поліпшує керуваність поїздів.(2)

До недоліків цих колодок відносяться поганий відвід тепла і, як наслідок, несприятливі температурні режими на поверхні катання коліс, що викликають їх пошкодження у вигляді наварів, зрушень металу, мікротріщин і т. д. Їх не застосовують на бандажних (локомотивних) колесах з причини перегріву, ослаблення і можливого сповзання бандажа. Крім цього, при зволоженні, особливо в зимовий період через заметілей і снігопадів, композиційні колодки зволожуються і замерзають, що вимагає періодичного включення гальм для їх просушування. (1)

Чавунні колодки з підвищенням вмістом фосфору (до 1,5 %) на 25-30% більш зносостійкі, ніж стандартні, володіють більш високим і стабільним коефіцієнтом тертя, але іскрять при гальмуванні. З цієї причини їх не застосовують на рухомому складі з дерев'яними конструкціями і використовують в основному на електропоїздах.(4)

Секційні чавунні колодки на вагонах і локомотивах, що рухаються у поїздах зі швидкістю більше 120 км/год і оснащених швидкісними регуляторами натиснення.(4)

Фірмою «Lombard Industrial» (Чехія) розроблені і випускаються секційні металокерамічні гальмові колодки. За розмірами вони мають довжину 250 мм, ширину 80 мм і товщину 60 мм (для локомотивів) та довжину 330 мм, ширину 80 мм і товщину 55 мм (для вагонів). Ці колодки взаємозамінні з секційними (дві короткі колодки в одному гальмовому башмаку) чавунними, використовуваними на пасажирських вагонах міжнародного сполучення габариту RIC і на чеських електровозах типу ЧС. Колодка виготовляється з бронзово-графітового матеріалу «Діафрікт-К4» з високим вмістом керамічних компонентів і штучного графіту. Для швидкого досягнення повного контакту гальмової колодки з колесом на ній є зовнішній шар завтовшки 3 мм з бронзово-графітового фрикційного матеріалу зниженої зносостійкості, але хорошої гальмівної ефективності для швидкого припрацювання до поверхні кочення колеса.(4)

На даний момент найбільш розповсюдженні в використанні композиційні гальмівні колодки, так як вони мають більш високий коефіцієнт тертя, менше зусилля натискання і зносостійкість, в кілька разів більш високий термін служби, менша вага, вартість, а також забезпечують безшумне і плавне гальмування поїзда. (2)

Другим напрямком є конструкторсько-технологічна зміна властивостей гальмівної колодки.

До конструкторсько-технологічних властивостей входять: зміна форми, розмірів, зміна гнучкості, ваги, властивостей вихідного матеріалу з метою одержання виробу відповідного до заданих вимог. Всі ці зміни значно покращують колодку, збільшують надійність, міцність, зменшують знос.

Але основною проблемою залишається охолодження гальмівних колодок.

Тому Східноукраїнським національним університетом ім. В.Даля було запропоновано удосконалення гальмівної колодки, а саме вирішенням проблеми її охолодження.

Відомо, що гальмівна колодка залізничного рухомого складу, складається з тіла гальмівної колодки та вушка. [ГОСТ 1205-73].

Поставлена задача вирішується тим, що в гальмівній колодці було зроблену порожнину, котра заповнена декількома теплоносіями з різними теплофізичними характеристиками пов'язаними температурою кипіння, сублімацією, кристалізацією і пароутворенням завдяки ефекту фазових переходів.

В процесі тертя (гальмівна колодка – колесо) гальмування, гальмівна колодка нагрівається. При зміні критичних температур охолоджуючі рідини котрі знаходяться в порожнині гальмівної колодки починають послідовне включення своїх властивостей.

Гальмівна колодка з багатоконпонентною начинкою дозволить зменшити температуру контактних поверхонь колодки, тим самим скоротити її знос, руйнування та підвищити її надійність.

Висновок. Запропонований варіант гальмової колодки з інтенсивним охолодженням дозволить зменшити витрати на матеріал гальмівної колодки, збільшиться довговічність, надійність, та зменшиться знос колодок.

Л і т е р а т у р а

1. Б.А.Ширяев. Производство тормозных колодок из композиционных материалов для железнодорожных вагонов. М. Химия, 1982 г. – 87 с.
2. Галай Э.И. Тормоза локомотивов и вагонов: проблемы и перспективы: Учебн. пособие. – Гомель: Изд-во БелИИЖТ, 1992. – 71 с.
3. Крылов В.И., Крылов В.В. Автоматические тормоза подвижного состава: Учебник для учащихся техникумов ж.-д. трансп.- 4-е изд., перераб. И доп. – М.: Транспорт, 1983.-360 с., ил., табл.
4. Красиков Г.В. Повышение ресурса чугунных тормозных колодок локомотива: Молодой ученый. — 2011.—№2.Т.1.—С.35-38.

R e f e r e n c e s

1. B. A. Shiryayev. Manufacture of brake pads made of composite materials for railway cars. M. Chemistry, 1982 – 87 p.
2. Galay E.I. Brake locomotives and cars: problems and perspectives: Training. allowance - Gomel: Publishing house of BelIIZhT, 1992. - 71 p.
3. Krylov VI, Krylov V.V. Automatic rolling stock brakes: Textbook for students of technical schools of railway. trans. 4 th ed., pererab. And add - M .: Transport, 1983.- 360 pp., Ill., Table.
4. .Krasikov G.V. Increase in the resource of the cast-iron brake pads of the locomotive — 2011. — №2. Т.1. — С.35-38

Могіла В.І., Алдокімов М.Г Тормозная колодка и пути ее усовершенствования.

В данной статье рассмотрены методы совершенствования тормозной колодки. Приведены особенности разновидностей тормозной колодки и материала из которых они изготовлены, а также конструкторско-технологическая изменение свойств.

Ключевые слова: железнодорожный подвижной состав, тормозная колодка, охлаждения, фрикционная качество, эксплуатационные характеристики, надежность и долговечность.

Mogila V.I., Aldokimov M. G Brake shoe and ways to improve it

In this article methods of improving the brake pad. The features of varieties of brake pad and material from which they are made, as well as design and technological change of properties are given.

Keywords: railway rolling stock, brake pad, cooling, friction quality, performance, reliability and durability.

Могіла В.І. – к.т.н., проф. Кафедри залізничного автомобільного транспорту, підйомних і транспортних систем СНУ ім. В.Даля

Алдокімов М.Г. – аспірант

Рецензент: д.т.н., проф. **Горбунов М.І.**

Стаття подана 07.03.2018.