

УДК 629.4-592

Влияние коэффициента взаимного перекрытия на процесс возникновения «скрипа» дискового тормоза при торможении

Ю.И. Осенин¹, Ю.В. Кривошея², А.В. Чесноков³, В.К. Антошкин¹

¹Бердянский университет менеджмента и бизнеса,
ул. Свободы, 117а, г. Бердянск 71118, Украина.

²Донецкий институт железнодорожного транспорта,
ул. Артема, 184, г. Донецк 83122, Украина.

³Технологический университет,
ул. Гагарина, 42, г. Королев 141070, Московская область, Россия.

Поступила в редакцию 14.07.2020.

После доработки 15.10.2020.

Принята к публикации 05.11.2020.

В статье приведены результаты экспериментального исследования влияния коэффициента взаимного перекрытия на вероятность возникновения «скрипа», при торможении дисковым тормозом, в момент, предшествующий полной остановке подвижного состава. Исследования выполнены на оригинальной стендовой установке, которая воспроизводит реальные условия взаимодействия рабочих элементов узла трения дискового тормоза по критериям массо-габаритных, нагрузочно-скоростных характеристик и рабочей температуры. Приведены графики и спектрограммы шума, иллюстрирующие влияние коэффициента взаимного перекрытия дискового тормоза на процесс возникновения «скрипа» при торможении. Показано, что наибольшая вероятность возникновения «скрипа» тормозов наблюдается при значениях коэффициента взаимного перекрытия равных 0,33 и 0,66 и находится в пределах 90—95 %. При коэффициенте взаимного перекрытия 0,98 «скрип» тормозов полностью отсутствует. Даны практические рекомендации по устранению «скрипа» дисковых тормозов перед полной остановкой подвижного состава за счёт увеличения коэффициента взаимного перекрытия до значений, близких к 1,0.

Ключевые слова: дисковый тормоз, «скрип» тормозов, коэффициент взаимного перекрытия, тормозная накладка, тормозная колодка, тормозной диск, сила и коэффициент трения, фрикционные свойства, вероятность.

DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-1-63-71

Адрес для переписки:

А.В. Чесноков
Технологический университет,
ул. Гагарина, 42, г. Королев 141070, Московская область, Россия.
e-mail: ec_ut@bk.ru

Address for correspondence:

A.V. Chesnokov
Technological University,
st. Gagarina, 42, city Korolev 141070, Moscow Region, Russia.
e-mail: ec_ut@bk.ru

Для цитирования:

Ю.И. Осенин, Ю.В. Кривошея, А.В. Чесноков, В.К. Антошкин.
Влияние коэффициента взаимного перекрытия на процесс
возникновения «скрипа» дискового тормоза при торможении.
Трение и износ.
2021. — Т. 42, № 1. — С. 63–71.
DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-1-63-71

For citation:

Yu.I. Osenin, Yu.V. Krivosheya, A.V. Chesnokov, V.K. Antoshkin.
[Influence of Mutual Overlap Coefficient on the Process of the
Emergence of the «Creak» During the Braking of Rolling Stock by
Disk Brakes].
Trenie i Iznos.
2021, vol. 42, no. 1, pp. 63–71 (in Russian).
DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-1-63-71

Influence of Mutual Overlap Coefficient on the Process of the Emergence of the «Creak» During the Braking of Rolling Stock by Disk Brakes

Yu.I. Osenin¹, Yu.V. Krivosheya², A.V. Chesnokov³, V.K. Antoshkin¹

¹*Berdiansk University of Management and Business,
st. Svobody, 117a, city Berdiansk 71118, Ukraine.*

²*Donetsk Institute of Railroad Transport,
st. Artem, 184, city Donetsk 83122, Ukraine.*

³*Technological University,
st. Gagarina, 42, city Korolev 141070, Moscow Region, Russia.*

Received 14.07.2020.

Revised 15.10.2020.

Accepted 05.11.2020.

Abstract

The article presents the results of an experimental study of the impact of the coefficient of mutual overlap on the probability of a disc brake «squeal» when braking at the moment before the complete stop of the rolling stock. The studies were carried out on an original test bench which reproduced the real conditions of interaction of the working elements of the friction unit of a disc brake according to the criteria of mass-dimensional, load-speed characteristics and operating temperature. The charts and spectrograms of noise are given that illustrate the influence of the coefficient of mutual overlap of the disc brake on the process of squeal during braking. It is shown that the greatest probability of the occurrence of squeal of brakes is observed when the values of the coefficient of mutual overlap are equal to 0.33 and 0.66 and is in the range of 90–95 %. With the coefficient of mutual overlap of 0.98 there is no «squeal» of brakes at all. Practical recommendations are given to eliminate the «squeal» of disc brakes before a complete stop of the rolling stock by increasing the coefficient of mutual overlap to values close to 1.0.

Keywords: disc brake, «squeal» of brakes, mutual overlap coefficient, brake lining, brake shoe, brake disc, friction force and coefficient, frictional properties, probability.

DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-1-63-71

Адрес для переписки:

*А.В. Чесноков
Технологический университет,
ул. Гагарина, 42, г. Королев 141070, Московская область, Россия.
e-mail: ec_ut@bk.ru*

Для цитирования:

*Ю.И. Осенин, Ю.В. Кривошея, А.В. Чесноков, В.К. Антошкин.
Влияние коэффициента взаимного перекрытия на процесс
возникновения «скрипа» дискового тормоза при торможении.
Трение и износ.
2021. – Т. 42, № 1. – С. 63–71.
DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-1-63-71*

Address for correspondence:

*A.V. Chesnokov
Technological University,
st. Gagarina, 42, city Korolev 141070, Moscow Region, Russia.
e-mail: ec_ut@bk.ru*

For citation:

*Yu.I. Osenin, Yu.V. Krivosheya, A.V. Chesnokov, V.K. Antoshkin.
[Influence of Mutual Overlap Coefficient on the Process of the
Emergence of the «Creak» During the Braking of Rolling Stock by
Disk Brakes].
Trenie i Iznos.
2021, vol. 42, no. 1, pp. 63–71 (in Russian).
DOI: 10.32864/0202-4977-2021-42-1-63-71*

Список использованных источников

1. **Сазонов С.** Тормозные системы колесных машин. — Могилев: Белорусско-Российский университет. — 2011
2. **Моисеенко М.А.** Анализ нагруженности деталей дискового тормоза скоростного вагона // Современные проблемы науки и образования. — ООО СК «Ингосстрах-М». — 2012, № 2,
3. **Асадченко В.Р.** Автоматические тормоза подвижного состава: Учебное пособие для ВУЗов железнодорожного транспорта. — М.: Маршрут. — 2006
4. **Ahmed I.** On the Analysis of Drum Brake Squeal Using Finite Element Methods Technique // SAE Paper 2006-01-3467. — 2006
5. **Ammar A. Yousif Mohammed and Inzarulfai-sham Abd Rahim.** Analyzing the Disc Brake Squeal: Review and Summary // International Journal of Scientific & Technology Research. — 2013 (2), no. 4, April, 60—72
6. **Словарь-справочник по трению, износу и смазке деталей машин / В.Д. Зозуля, Е.Л. Шведков, Д.Я. Ровинский, Э.Д. Браун; Отв. ред. И.М. Федорченко.** АН СССР. Ин-т проблем материаловедения. 2-е изд. — Киев: Наук. Думка. — 1990
7. **Осенин Ю.Ю., Сергиенко О.В., Соснов И.И., Бугаенко В.В., Погребнова Н.С.** Стенд для дослідження дискового гальма високошвидкісного складу залізниць // Вісник Східноукраїнського нац. ун-ту. ім. В. Даля. — 2013, № 2 (191), Ч. 2, 99—103
8. **Справочник по триботехнике / Под ред. М. Хебды, А.В. Чичинадзе.** Т. 3. — М.: Машиностроение. — 1992
9. **Михин Н.М., Осенин Ю.И.** Влияние напряженного состояния области контакта твердых тел на параметры шероховатости и волнистости поверхностей // Республиканский межведомственный науч.-техн. сб. “Проблемы трения и изнашивания”. — Киев: Техника. — 1988 (34), 46—54
10. **Осенин Ю.И., Кривошея Ю.В., Чесноков А.В.** Механизм возникновения шума при торможении подвижного состава дисковыми тормозами // Трение и износ. — 2020 (41), № 2, 241—247

References

1. **Sazonov S.** Tormoznye sistemy kolesnyh mashin. — Mogilev: Belorussko-Rossijskij universitet. — 2011
2. **Moiseenko M.A.** Analiz nagruzhennosti detalej diskovogo tormoza skorostnogo vagona // Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya. — ООО СК “Ingosstrah-M”. — 2012, № 2
3. **Asadchenko V.R.** Avtomaticheskie tormoza podvizhnogo sostava: Uchebnoe posobie dlya VUZov zheleznodorozhnogo transporta. — M.: Marshrut. — 2006
4. **Ahmed I.** On the Analysis of Drum Brake Squeal Using Finite Element Methods Technique // SAE Paper 2006-01-3467. — 2006
5. **Ammar A. Yousif Mohammed and Inzarulfai-sham Abd Rahim.** Analysing the Disc Brake Squeal: Review and Summary // International Journal of Scientific & Technology Research. — 2013 (2), no. 4, April, 60—72
6. **Slovar'-spravochnik po treniyu, iznosu i smazke detalej mashin / V.D. Zozulya, E.L. SHvedkov, D.YA. Rovinskij, E.D. Braun; Otв. red. I. M. Fedorchenko.** AN SSSR. In-t problem materialovedeniya. 2-e izd. — Kiev: Nauk. dumka. — 1990
7. **Osenin Yu.Yu., Sergienko O.V., Sosnov I.I., Bugaenko V.V., Pogrebnova N.E.** Stend dlya doslidzhennya diskovogo gal'ma visokoshvidkисnogo skladu zaliznic' // Visnik Skhidnoukrains'kogo nac. un-tu. im. V. Dalya. — 2013, № 2 (191), ch. 2, 99—103
8. **Spravochnik po tribotekhnike / Podred. M. Hebdy, A.V. CHichinadze.** T. 3. — M.: Mashinostroenie. — 1992
9. **Mihin N.M., Osenin Yu.I.** Vliyanie napryazhen-nogo sostoyaniya oblasti kontakta tverdyh tel na parametry sherohovatosti i volnistosti poverh-nostej // Respublikanskij mezhvedomstvennyj nauchno-tekhnicheskij sbornik “Problemy treniya i iznashivaniya”. — Kiev: Tekhnika. — 1988 (34), 46—54
10. **Osenin Yu.I., Krivosheya Yu.V., Chesnokov A.V.** Mekhanizm vzniknoveniya shuma pri tormozhenii podvizhnogo sostava diskovymi tormozami // Trenie i iznos. — 2020 (41), № 2, 241—247

Образец цитирования: Осенин Ю.И., Кривошея Ю.В., Чесноков А.В., Антошкин В.К. Влияние коэффициента взаимного перекрытия на процесс возникновения «скрипа» дискового тормоза при торможении // Трение и износ. 2021. Т. 42. №1. С. 63—71.

Для приобретения полного текста статьи, обращайтесь в редакцию журнала.
Адрес редакции: 246050, ул.Кирова 32а, г. Гомель, Беларусь Телефон/факс: +375 (232) 34 06 36 / 34 17 11
Full text of articles can be purchased from the editorial office.
Address: 32a Kirov Street, Gomel, Belarus, 246050 Phone: +375 (232) 34 06 36. Fax: +375 (232) 34 17 11
E-mail: FWJ@tut.by