

## ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ НОРМАЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ НА ОСЯХ ДВУХОСНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЭКСТРЕННЫХ ТОРМОЖЕНИЙ В ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ УСЛОВИЯХ

Шпинда Е.М., Руденький В.С., Медведев Ю.Н., Трушков Б.А.

**Науковий консультант:** к.т.н., Назаров А.И.

*Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет*

*м. Харків, Україна*

Рассмотрены вопросы повышения тормозной эффективности двухосных транспортных средств в эксплуатационный период. Для обоснования возможности повышения эффективности торможения двухосных транспортных средств в эксплуатационный период использован метод математического моделирования движения двухосного автотранспортного средства, затормаживаемого на автомобильных дорогах, имеющих поперечный уклон, с учетом действия составляющих силы аэродинамического сопротивления. Установлено, что в случае выполнения экстренного торможения двухосным автотранспортным средством есть потенциальная возможность реализации большей по величине тормозной силы на задней оси в начальный момент торможения, что в результате позволит реализовать относительно большую эффективность.

Кроме того, в связи с прогнозируемым ростом интенсивности и скорости движения транспортных средств, а также пропускной способности автомобильных дорог, к обеспечению безопасности дорожного движения предъявляются повышенные требования. Увеличение интенсивности и скорости движения, в частности, двухосных транспортных средств, как оборудованных, так и не оборудованных электронными системами слежения за процессом торможения, может быть достигнуто за счет ряда мероприятий, в том числе обеспечения минимально допустимой дистанции между отдельными транспортными средствами, движущимися в едином потоке. Теоретические исследования проведены на математической модели затормаживаемого двухосного транспортного средства при различных начальных скоростях движения. Установлено, что в зависимости от величины начальной скорости торможения величина роста нормальной нагрузки на колесах задней оси может достигать 23–32% в начальный момент экстренного торможения на сухом асфальтобетоне. Анализ относительного изменения нормальных нагрузок на осях транспортных средств при экстренном торможении с учетом эксплуатационных факторов показывает, что нормальные нагрузки на задней оси, полученные по уточненным зависимостям, отличаются от нормальных нагрузок на этой же оси, определяемых по классической методике, что создает предпосылки для усиления задних тормозов транспортного средства с целью повышения его тормозной эффективности. Однако, при этом должны быть задействованы электронные устройства, отслеживающие изменение нормальной нагрузки на колесах транспортного средства.

На примере двухосного автотранспортного средства КамАЗ 5325 в соответствии с методикой, представленной выше, с использованием компьютерной программы, были получены расчетные данные относительного изменения нормальных реакций на осях при

снаряженої масе автомобіля, затормаживаємого на горизонтальній дорозі с сухим асфальтобетонним покриттям при скорості движєния, изменяємой в пределах 60–100 км/час. По расчетным данным построены графические зависимости относительного изменения нормальных реакций на осях тягача от коэффициента торможения. Анализ полученных характеристик показывает, что требуемая минимальная тормозная эффективность транспортного средства КамАЗ 5325 ( $z=0,5$ ) может быть обеспечена при реализации относительного изменения нормальных реакций на задней оси в пределах 0,15–0,2, тогда, как максимальное значение ( $z=0,8$ ) достигается в пределах 0,23–0,32.

#### Список літератури

1. Маневренность и тормозные свойства колесных машин / [Подригало М.А., Волков В.П., Кирчатый В.И., Бобошко А.А.]; ред. М.А. Подригало. – Харьков: ХНАДУ, 2003. – 403 с.
2. Стабильность эксплуатационных свойств колесных машин / [Подригало М.А., Волков В.П., Карпенко В.А. и др.]; под ред. М.А. Подригало. – Харьков: ХНАДУ, 2003. – 614 с.
3. Ярещенко Н.В. Довгострокове прогнозування швидкостей руху на автомобільних дорогах [Текст]: автореф. дис. на здобуття ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.11 «Автомобільні дороги та аеродроми» / Н.В. Ярещенко. – Харків, 1999.
4. Исследование потенциальных возможностей автомобиля при действии боковой силы в процессе торможения / А.С. Федосов, М.А. Подригало // *Автомобильный транспорт*. – Киев: Техника, 1980. – Вып.17. – с. 73-78.
5. Бобошко А.А. Оценка предельных по условиям сцепления колес с дорогой, показателей управляемости автомобилей и тракторов / Бобошко А.А. // *Автомобильный транспорт*. – Х., 2001. – Вып. 7. – с. 92-94.
6. Державні будівельні норми України. Споруди транспорту. Автомобільні дороги. Частина І. Проектування: ДБН В.2.3-4:2007. – [Чинні від 2008-03-01]. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2007. – 91 с.
7. Агейкин Я.С. Теория автомобиля [Электронный ресурс]: учеб. пособ. / Я.С. Агейкин, Н.С. Вольская. – М.: МГИУ, 2008. – 318 с. – Режим доступа: <http://www.books.google.com.ua/books>.
8. Гухо В.Г. Аэродинамика автомобиля / Гухо В.Г.; [пер. с немец.]. – М.: Машиностроение, 1987. – 403 с.
9. Назаров В.И. Перераспределение вертикальных нагрузок при экстренном торможении легкового автомобиля, движущегося в воздушном потоке на горизонтальном участке дороги / Назаров В.И. // *Вісник НТУ «ХПИ»: Серія «Механіка та машинобудування»*. – Харків, 2015. - №1. – С. 102-110.
10. Єдині технічні приписи щодо офіційного затвердження дорожніх транспортних засобів категорій М, N, і О стосовно гальмування (Правила ЕЭК ООН N 13-09:2000, IDT): ДСТУ UN/ECE R 13-09-2002. – [Чинний від 01.07.2005]. – (Державний стандарт України).
11. Колісні транспортні засоби. Вимоги щодо безпечності технічного стану та методи контролювання (БЗ №11-12-2010/436): ДСТУ 3649: 2010. – Офіц. вид. – [Чинний від 28.11.2010]. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 26 с. – (Національний стандарт України).