

8. Kurbatskii E. N. Guidelines for solving problems of mechanics using Fourier transformation: teaching aid. Moscow : Moscow Institute of communications, 1979.
9. Kurbatskii E. N. The method of calculation of building designs using discrete Fourier transform // Construction of residential buildings. Moscow, Central Research and Design Institute for Residential Construction, 1987.
10. Ануфриев Д. П., Купчикова Н. В. Эффективные строительные конструкции и технологии на Каспийском инновационном форуме – 2009 // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2009. № 5. С. 52.

УДК 53.06

ИЗМЕРЕНИЕ ТОРМОЗНОГО ПУТИ АВТОМОБИЛЯ. ВЫЯВЛЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ТОРМОЗНОГО ПУТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ

B. B. Середенков, O. A. Корнилов

Астраханский автомобильно-дорожный колледж

Провести измерения тормозного пути трех автомобилей разной массы, не оснащенных системой ABS, при одинаковой, разрешенной для движения, скорости.

Ключевые слова: путь, скорость, автомобиль.

Carry out measurement of the brake way of 3 automobiles of different mass without the ABS system but with the same permitting speed for traffic.

Keywords: way, speed, automobile.

Ни для кого не секрет, что любой автомеханик всегда начинает профессиональную деятельность со своей личной машины, ее он чинит, на ней же он и ездит.

Конечно же, каждому уважающему себя автолюбителю хочется работать без аварий на дорогах и проблем при движении автомобиля. Но проблемы на дороге все-таки бывают, и приходится выяснять их причины. О том, кто или что стало причиной аварии, может рассказать нам тормозной путь автомобиля.

Проблема состоит в том, что большинство автолюбителей не знают, от чего на самом деле зависит тормозной путь автомобилей, совершают нарушения при движении, игнорируют замену шин, погодные условия и качество дорожного покрытия.

Объект исследования: тормозной путь автомобиля, как расстояние, проходимое автомобилем с момента нажатия педали тормоза до его полной остановки.

Предмет исследования: технические и физические величины, оказывающие наибольшее влияние на тормозной путь автомобиля. Разберем влияние на тормозной путь автомобиля таких величин как: масса авто, скo-

рость, дорожное покрытие в различных погодных условиях, «зимняя» и «летняя» резина.

Цели: провести измерения тормозного пути трех автомобилей разной массы, не оснащенных системой ABS, при одинаковой, разрешенной для движения, скорости.

На одном из автомобилей провести замену шин с «зимних» на «летние». Провести измерения на асфальте при разных погодных условиях и сделать выводы о безопасном поведении автомобилиста.

Сформулировать основные правила поведения на дороге, которыми могут воспользоваться не только выпускники-механики, но и обычные автолюбители.

Задачи. Выяснить, одинаков ли тормозной путь у автомобилей различной массы.

Сравнить тормозной путь на сухой и заснеженной дорогах.

Выяснить влияние «зимней» и «летней» резины на тормозной путь автомобиля и сделать выводы, так ли важна ее замена.

Провести математические расчеты тормозного пути автомобилей при известных коэффициентах трения резины об асфальт и сравнить с полученными результатами.

Участники проектной деятельности: студенты II курса специальности «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» (автомеханики), преподаватель дисциплины «Математика». И все, кому интересно.

Методы: эксперимент, применяемый для проведения измерений тормозного пути.

Математические расчеты и измерения, применяемые для выявления величин, влияющих на тормозной путь.

Прогнозируемые результаты:

Ликвидация некомпетентности в знаниях о величинах, влияющих на тормозной путь автомобиля.

Более «осмысленное» поведение на дорогах, особенно в плохих погодных условиях.

Появление интереса к математике и физике как к наукам, без которых не обходится ни одна отрасль в науке и технике.

Так от чего же зависит тормозной путь? Обратимся к физике. Обратимся к физике и сделаем простые расчеты:

При торможении автомобиль преобразует кинетическую энергию в потенциальную

$$\frac{mv^2}{2} = F_{mp} \cdot s$$

s – нужный нам тормозной путь.

Получается:

$$\frac{mv^2}{2} = \mu mgs,$$

Масса «сокращается». Искомая формула принимает вид:

$$s = \frac{v^2}{2\mu g}.$$

Путем простейших математических расчетов выяснилось, что тормозной путь автомобиля не зависит от его массы, прямо пропорционален квадрату скорости движения и обратно пропорционален коэффициенту трения резины о дорожное покрытие.

Сделаем расчеты: Коэффициенты трения резины об асфальт при различных погодных условиях известны, поэтому мы можем рассчитать тормозной путь автомобиля в зависимости от: сухого дорожного покрытия, мокрого дорожного покрытия, заснеженной дороги и гололеда. Скорость возьмем разрешенную 60 км/ч, переведем ее в м/с, получим ≈ 16.7 м/с. Ускорение свободного падения возьмем 10 м/с².

Скорость v м/с	Ускорение свободного падения g м/с ²	Коэффициент трения μ	Тормозной путь, м
16.7	10	Сухой асфальт: 0.5-0.75	27.9-18.6
		Мокрый асфальт: 0.35-0.45	39.8-30.99
		Заснеженная дорога: 0.52	26.8
		Гололед: 0.1	139.4

Рис. 1. Официальные данные

Посмотрим на таблицу. Видно, что при гололеде тормозной путь автомобиля (видно в нижней строчке) может достигать 139 метров.

Как говорится «Комментарии излишни». Любой автовладелец и специалист, работающий с дорожной техникой должен отдавать себе отчет в том, чем грозят «гонки» на дорогах. Математические расчеты достаточно просты и позволяют наглядно продемонстрировать опасность заледенелой и мокрой дороги.

В теории все понятно:

На льду кататься на автомобиле нельзя! (139 метров тормозной путь даже при скорости 60 км/ч.)

Быстро ездить опасно! (видно из формулы, в которой тормозной путь прямо пропорционален квадрату скорости)

А что на практике (проверим сами)

Измерение тормозного пути трех автомобилей: «Волга», «копейка», «десятка». Был измерен тормозной путь трех автомобилей на сухом ас-

фальте и заснеженной дороге (снег начинал подтаивать). Скорость постоянная – 60 км/ч. Важно: на педаль тормоза нажимали плавно, не резко.

Посмотрим на таблицу.

№	Автомобиль (марка) Год выпуска	Масса (кг)	Привод	Шины	Скорость (км/ч)	Тормозной путь (м.)
1.	ГАЗ 3110 «Волга» 1999	≈ 1200	задний	зимние	60	Сухой асфальт: 23.3
				летние	60	Сухой асфальт: 25.3
						Заснеженная дорога: 28.5
2.	ВАЗ 21013 «копейка» 1987	≈ 955	задний	зимние	60	Сухой асфальт: 23.2 Заснеженная дорога: 25.8
3.	ВАЗ 2110 «десятка» 2007	≈ 1021	передний	зимние	60	Сухой асфальт: 21.2 Заснеженная дорога: 24.5

Рис. 2. Результаты эксперимента

На «Волгу» еще и поставили летнюю резину, тормозной путь на подтаявшем снегу получился больше, чем на сухой дороге. На летних шинах у «Волги» тормозной путь больше, чем на зимних. У «десятки» тормозной путь получился меньше всех машин. Мы взяли отношения тормозных путей на заснеженной дороге к тормозному пути на сухой дороге.

1. Отношения тормозных путей на снежной дороге к тормозному пути на сухом асфальте для всех автомобилей различны. У «Волги» – 1,13, у «копейки» – 1,17, а у «десятки» – 1,11. Большее различие тормозных путей можно было бы наблюдать при гололеде, но мы не стали рисковать

Выводы: «Гонять» по дорогам не просто опасно, а очень опасно. Так как тормозной путь прямо пропорционален квадрату скорости, то есть, при увеличении скорости в два раза, тормозной путь увеличится в 4 раза.

1. Тормозной путь не зависит от массы автомобиля. По крайней мере, для автомобилей с одинаковыми тормозными системами.

В результате эксперимента было выяснено, что тормозной путь зависит от дорожного покрытия и погодных условий. Своевременная замена шин в зависимости от сезона нужна.

Математические расчеты тормозного пути автомобиля почти совпадают с полученными данными в результате эксперимента. Погрешности могут указывать на некорректную работу тормозной системы автомобиля и другие внешние и внутренние факторы, не учтенные в исследовании.

И все-таки «Масса»: Некоторые автомобилисты доказывают, что масса автомобиля влияет на его тормозной путь. Зависимость тормозного пути от массы авто – самый спорный вопрос на автомобильных форумах. Типа КамАЗ будет тормозить дольше, чем легковой автомобиль. Да, он тяжелее... Но тут уже дело не в массе. У КамАЗа тормозная система отли-

чается от тормозной системы «Волги». По нашей теоретической формуле тормозной путь от массы не зависит. Делаем вывод: дело все-таки не в массе, а в каких-то других параметрах, возможно, неправильная развесовка и занос.

Как бы мы ни были уверены в своем мастерстве управления автомобилем, игнорировать физические законы и погодные условия нельзя, от этого может зависеть наша жизнь и наше здоровье.

Список литературы

1. <http://spb-auto.livejournal.com/27332836.html>
2. <https://fiz.1september.ru/articlef.php?ID=200502007>
3. <http://autokadabra.ru/shouts/75884>
4. http://www.newtime.su/articles/shiny_lipuchki.pub
5. <http://kaminsky.su/blog/sceplenie-shiny-s-dorogoj-ne-zavisiit-ot-ploshchadi-pyatna-kontakta>
6. http://hurt-abakan.blogspot.ru/2012/05/blog-post_24.html
7. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 190629 «Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, дорожных машин и оборудования».

УДК 624.131.31:551.444

ОСОБЕННОСТИ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ТЕРРИТОРИЙ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЕРХНЕХВАЛЬИНСКИХ МОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ

Ж. В. Калаиник

*Астраханский государственный
архитектурно-строительный университет*

Инженерно-геологические условия являются важным критерием, влияющим на выбор местоположения объекта, при строительстве. Даны инженерно-геологическая характеристика верхнехвальинских отложений. Описаны геологическое строение, геоморфологические, гидрогеологические условия.

Ключевые слова: глинистые породы, инженерно-геологическая характеристика, свойства грунтов, водоносный горизонт, рельеф, песок, минерализация.

The geotechnical conditions are an important criterion affecting the choice of location of an object, when stroitelstva. Given the engineering-geological characteristics of verhnedvinsk deposits. Described the geological structure, geomorphological and hydrogeological conditions.

Keywords: clay rocks, engineering geological characteristics, properties of soils, aquifer, topography, sand, salinity.

Инженерно-геологические условия площадки строительства являются важным критерием оценки, влияющим на выбор местоположения объекта, особенно на стадии проектирования.