

ИЗСЛЕДВАНЕ ДВИЖЕНИЕТО НА МОТОЦИКЛЕТ ПРИ СПИРАНЕ

A STUDY OF MOTORCYCLE MOVEMENT DURING STOPPING

Eng. Lyubenov D., Eng. Marinov M., Eng. Kostadinov S.

Faculty of Transport. Department of Transport – University of Rousse, Bulgaria

Abstract: This paper presents common information about the results of the experimental data of the deceleration and braking distance of the motorcycle movement. The results indicate that the braking distance and deceleration depend on the level of the vehicle speed, the front brake, rear brake or the use of both brakes. The obtained results are analyzed and conclusions are made. The findings from the research can be used for analyzing accidents.

KEYWORDS: MOTORCYCLE MOVEMENT. DECELERATION. BRAKING DISTANCE. VBOX

1. Увод

Мотоциклетът е сложен обект за управление. Неговата реакция на управляващите действия и на смущаващите въздействия (външните сили), зависят от скоростта на движение, ускоренията, коефициента на сцепление с пътя, натоварването, спирачни сили, положението на центъра на тежестта и др.

Част от изброените фактори се определят от конструкцията на мотоциклета, други – от условията на експлоатация, трети – от режима на движение, избран от водача.

2. Изложение

Основа за безопасното управление на мотоциклета е уменията на водача да избира режима на движение с отчитане на особеностите на пътя и характеристиката на мотоциклета.

Съвременните мотоциклети се произвеждат с големи мощности на двигателя, които стойности се доближават до тези на автомобилите. По-малката им маса в сравнение с тази на автомобилите, както и други специфични особености, позволяват реализирането на големи ускорения при потегляне и спиране [6].

В България през последните години са внесени много и различни модели мотоциклети, това е довело до увеличаване на броя на пътно транспортните произшествия (ПТП) с мотоциклети. При разследване на такъв вид ПТП разследващите органи и съдят изисква от експертите да определят някои параметри на движението на мотоциклета (спирачно закъснение, спирачен път и др.). Данните в специализираната литература относно параметрите на движение са ограничени или се отнасят за стари модели мотоциклети, което води до сериозни затруднения при изчисляване на характеристиките на движение на мотоциклети [1,2].

Целта на настоящата работа е да се извършат експериментални изследвания за определяне на някои от параметрите на движение на мотоциклет при спиране.

За тази цел са решени следните задачи:

- експериментално изследване на спирачното закъснение и спирачния път при различни условия.

2.1. Методика на изследването.

За решаване на поставените задачи са проведени серия от опити на предварително избрано трасе с дължина 300 метра. Избраният участък е хоризонтален с настилка от асфалтобетон, каквито са и пътищата от републиканската пътна мрежа.

Използвано е оборудване и регистрираща апаратура VBOX 3i на фирмата RaceLogic Ltd (фиг. 1) [3, 4, 5],

монтирана на мотоциклет "Suzuki" (фиг. 2). Изследваният мотоциклет няма ABS – противоблокираща спирачна система, поради което спирачните закъснения са постигнати от съображение на водача да не блокират колелата и да не се унесе мотоциклета.



Фиг. 1. Регистрираща апаратура VBOX 3i 100 Hz GPS Data Logger



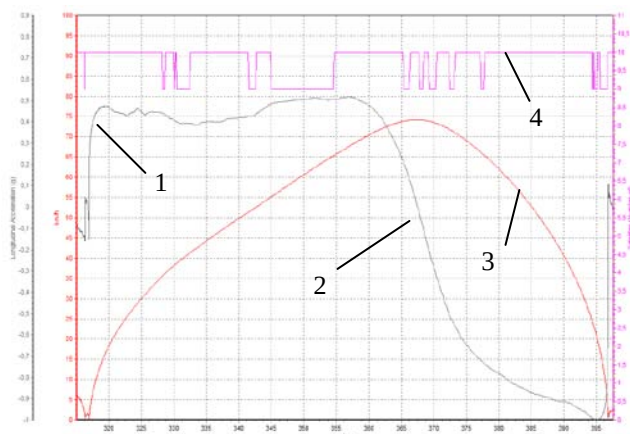
Фиг. 2. Мотоциклет "Suzuki" на какъвто бе монтирана регистриращата апаратура VBOX 3i 100 Hz GPS Data Logger

Изследванията са проведени за различни условия включващи: използването на предна, задна, както и двете спирачки; движение с и без пътник и движение с различни скорости.

Данните от експерименталното изследване се записват на карта - памет от регистриращата апаратура. В последствие те са обработени със специализиран софтуер VBOX Tools [3, 4, 5].

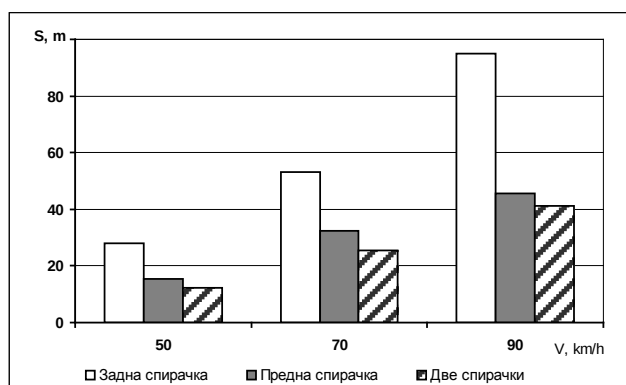
3. Резултати от проведеното изследване.

На фиг.3. е представена реална зависимост на скоростта и надлъжното ускорение регистрирани от системата VBOX3i.

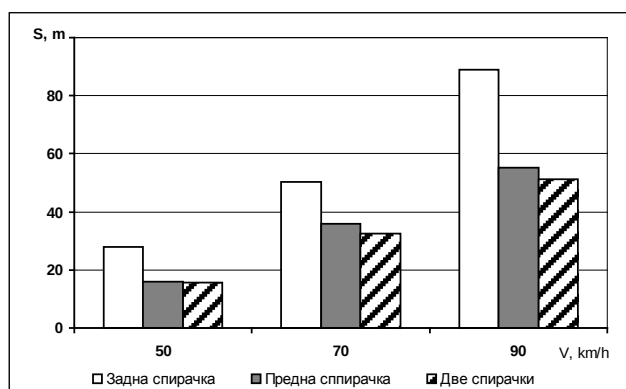


Фиг. 3. Изменение на ускорението и скоростта в зависимост от пътя: 1 – ускорението, 2 – спирачното закъснение, 3 – скорост на мотоциклета, 4 – брой на сателитите

На фиг. 4 и 5 са представени съответно изменението на спирачния път в зависимост от скоростта на движение на мотоциклета с и без пътник.



Фиг. 4. Спирачен път в зависимост от скоростта на движение на мотоциклета без пътник

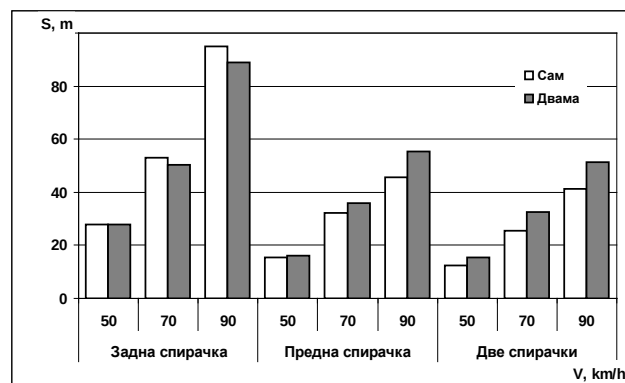


Фиг. 5. Спирачен път в зависимост от скоростта на движение на мотоциклета с пътник

От (фиг. 4 и 5) се вижда, че с увеличаване на скоростта на движение на мотоциклета се увеличава и спирачния път. Трябва да отбележим, че и в двата случая най-голям спирачен път се постига при използване на задна спирачка. Това се дължи на факта, че нормалната реакция на задното колело се намалява в резултат на действието на инерционната сила. При използване на предна спирачка инерционните сили натоварват допълнително предното колело и се

реализират по-големи спирачни закъснения, което води до намаляване на спирачния път.

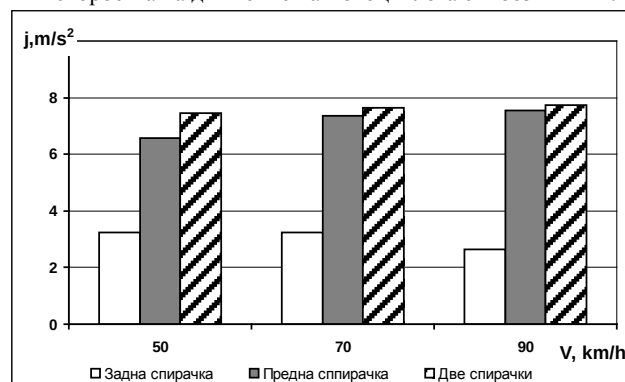
На фиг. 6 е представена сравнителна характеристика на спирачния път в зависимост от скоростта при различни условия.



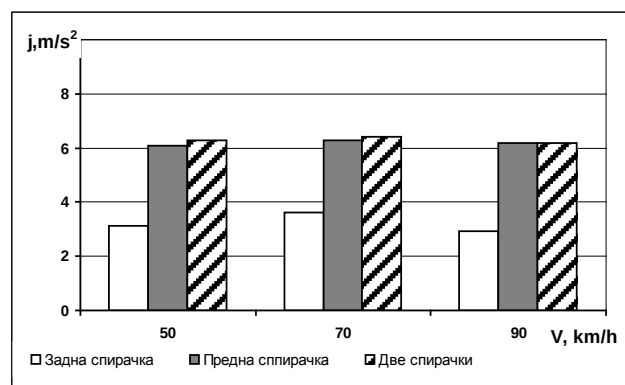
Фиг. 6. Сравнителна характеристика на спирачния път в зависимост от скоростта.

От фиг. 6 се вижда, че при спиране със задна спирачка, независимо, че общата маса, съответно (кинетичната енергия) на мотоциклета с пътник е по-голяма, спирачния път е по-малък, което се дължи на факта, че масата на пътника оказва влияние върху спирачното закъснение реализирано от задното колело.

На фиг. 7 и 8 са представени съответно изменението на спирачното закъснение в зависимост от скоростта на движение на мотоциклета с и без пътник.



Фиг. 7. Спирачно закъснение в зависимост от скоростта на движение на мотоциклета без пътник



Фиг. 8. Спирачно закъснение в зависимост от скоростта на движение на мотоциклета с пътник

Анализирайки получените резултати (фиг. 7) следва да се отбележи, че за различните скорости, при спиране със задна спирачка се реализират спирачни закъснения от 57 до

66 % по-малки от тези при спиране с двете спирачки, като процентите нарастват с увеличаване на скоростта на движение на мотоциклета. Като се съпоставят закъсненията реализирани при спиране с предна спирачка се получават от 3 до 12% по-малки от тези при спиране с двете спирачки.

Сравнявайки резултатите от фиг. 7 и фиг. 8 се вижда, че при спиране двете спирачки без пътник спирачните закъсненията достигат стойности до 21 % по-големи спрямо тези при движение на мотоциклета с пътник.

4. Заключение

В резултат на проведените изследвания може да се направят следните изводи:

- Установено е, че най-голям спирачен път се постига при спиране със задна спирачка. Това се дължи на факта, че нормалната реакция на задното колело се намалява в резултат на действието на инерционната сила. При използване на предна спирачка инерционните сили натоварват допълнително предното колело и се реализират по-големи спирачни закъснения, което води до намаляване на спирачния път.

- При спиране със задна спирачка, независимо, че общата маса (кинетичната енергия) на мотоциклета с пътник е по-голяма, спирачния път е по-малък, което се дължи на факта, че масата на пътника оказва влияние върху спирачното закъснение реализирано от задното колело.

- За различните скорости, при спиране със задна спирачка се реализират спирачни закъснения от 57 до 66 % по-малки от тези при спиране с двете спирачки, като процентите нарастват с увеличаване на скоростта на движение на мотоциклета. При спиране с предна спирачка се получават от 3 до 12% по-малки спирачни закъснения от тези при спиране с двете спирачки.

При спиране с две спирачки без пътник спирачните закъсненията достигат стойности до 21 % по-големи спрямо тези при движение на мотоциклета с пътник.

5. Литература

[1] Карапетков С. – Автотехническа експертиза, ТУ-София, 2005г.

[2] Маринов М., П. Иванова, В. Цанов, Избор на оборудване за регистрация параметрите на движение на транспортно средство по маршрут, НК - РУ, Русе, 2006, т. 44, серия 2.

[3] VBOX Tools Software Manual.

[4] VBOX 3i 100Hz GPS Data Logger, User Guide 2009г.

[5] <http://www.racelogic.co.uk/>.

[6] <http://www.bikez.com/motorcycles>.

Изследванията са подкрепени по договор № BG051PO001-3.3.04/28, „Подкрепа за развитие на научните кадри в областта на инженерните научни изследвания и иновациите”. Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси” 2007-2013, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз“.