

УДК 504

Шурпач О.В., Шаповалов В.С., студенти III курсу, спец. «Обслуговування та ремонт автомобілів і двигунів»

Наукові керівники: Баскаков Д.О., викладач спецдисциплін; Муліна А.В., викладач екології

Автотранспортний коледж НТУ «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗУПИННОГО ШЛЯХУ АВТОМОБІЛЮ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ УЧАСНИКІВ РУХУ

Ситуація на автошляхах України протягом останнього десятиріччя істотно змінилась і продовжує інтенсивно змінюватись. Дороги і вулиці міст, що мають здебільшого недостатню пропускну спроможність, наповнюються потужними автомобілями, які мають добру маневреність, швидкий розгін і різке гальмування.

Ключовою причиною ДТП з потерпілими залишається перевищення водіями безпечної швидкості – через це в Україні в перші 8 місяців 2018 року зафіксовано 3064 випадків аварій. На другому місці в цьому списку – порушення правил маневрування (2033 випадки). Третє місце порушення правил переїзду перехресть – через це сталося 1130 ДТП з потерпілими. Серед інших частих причин - недотримання водіями дистанції, управління автомобілем в нетверезому стані, порушення правил переїзду пішохідних переходів, виїзд на зустрічну смугу руху, а також перехід пішоходами дороги в невизначеному [3, 4].

Задачі дослідження: з'ясувати рівень відповідальності пішоходів на прикладі студентів коледжу; провести заміри зупинного руху автомобіля при різних швидкостях його руху; визначити зупинний шлях автомобіля при різних швидкостях його руху; провести роз'яснювальну роботу серед студентів з метою підвищення відповідальності учасників руху.

Результати дослідження:

З метою з'ясування відповідальності студентів як пішоходів в листопаді 2018 проведено анкетування студентів коледжу, опитано 415 студентів.

Результати анкетування:

1. Чи переходите ви дорогу в забороненому місці? 29% - так, 60% - ні, 9% - по-різному.
2. Чи завжди користуєтесь пішохідним переходом? 60% - так, 32% - по-різному, 8% - ні.

3. Чи вважаєте правильним, що по нерегульованому пішохідному переходу, пішохід може переходити не зважаючи на рух транспортного засобу? 43% - переконані, що можуть переходити, якщо є позначення (в більшості студенти I курсу); 56% - вважають за необхідне дочекатись зупинки автомобілю, тільки потім переходити.

4. Чи знаєте ви, який зупинний мають автомобілі? І що впливає на зупинний шлях авто? 90% студентів назвали не вірні данні. При цьому зазначили, що на зупинний шлях авто впливають: стан покриття, вага автомобіля, погодні умови.

Таким чином, в більшості випадків студенти дотримуються правил дорожнього руху, але не усвідомлюють важливості врахування такого параметру, як зупинний шлях.

Розрахунок зупинного шляху автомобіля при різних швидкостях його руху.

Зупинний шлях автомобіля розраховується за формулою:

$$S_{зуп} = (t_{п(1)} + t_{п(2)} + 0.5 * t_{п(3)}) * \frac{V_A}{3.6} + \frac{V_A^2}{26 * j_{уст}} \quad [м] \quad (1)$$

де: $t_{п(3)}$ – час наростання сповільнення (залежить від коефіцієнта зчеплення й типу транспортного засобу), с., $t_{п(2)}$ – час спрацьовування гальм (гідравл.=0.2 ; пневматич. 0.4-0.6с), $t_{п(1)}$ – час реакції водія, с. $J_{уст}$ – максимальне сповільнення автомобіля, м/с²; V_A – швидкість автомобіля.

Сповільнення автомобіля визначаємо по формулі:

$$J_{уст} = g * \left(\frac{\varphi}{K_E} * \cos \alpha \pm \sin \alpha \right) \quad [м/с^2] \quad (2)$$

де: K_E – коефіцієнт ефективності гальмування; φ – коефіцієнт зчеплення
 α – кут підйому, спуска, «+» - рух на підйом, «-» - рух на спуск [1].

Проведемо розрахунки зупинного шляху на сухому асфальтному покритті для легкового автомобіля Lanos. Умови випробувань: стан покриття – сухий асфальт ($\varphi=0,8$); горизонтальна ділянка дороги ($\sin 0=0$, $\cos 0=1$); коефіцієнт ефективності гальмування – 1,2 для легкового автомобіля; час реакції водія на гальмування 1 с.; час спрацьовування гальм – 0,2 с. для гідравлічного приводу гальм; час наростання сповільнення для порожнього автомобіля – 0,25 с. Розрахунки зупинного шляху автомобіля при різних швидкостях його руху наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Визначення зупинного шляху автомобіля на сухому асфальті

Марка ав-ля	Швидкість автомобіля V км/год	Час реакції водія t1, с.	Час спрацьовування гальм t2, с.	Час наростання сповільнення t3, с	Сповільнення автомобіля $J_{уст}$ м/с ²	Коефіцієнт зчеплення, φ	Коефіцієнт ефективності гальмування, K_e	Зупинний шлях автомобіля, Sзуп., м.
Lanos 1,5 86 к.с. без ABS (седан)	25	2	0,2	1	6,54	0,8	1,2	22,43
	30	2	0,2	1	6,54	0,8	1,2	27,79
	35	2	0,2	1	6,54	0,8	1,2	33,45
	40	2	0,2	1	6,54	0,8	1,2	39,41
	45	2	0,2	1	6,54	0,8	1,2	45,66
	50	2	0,2	1	6,54	0,8	1,2	52,20
	55	2	0,2	1	6,54	0,8	1,2	59,04
60	2	0,2	1	6,54	0,8	1,2	66,17	

Проведемо розрахунки зупинного шляху на мокрому асфальтному покритті для легкового автомобіля Lanos. Умови випробувань: стан покриття – мокрий асфальт ($\varphi=0,4$); горизонтальна ділянка дороги ($\sin 0=0$, $\cos 0=1$); коефіцієнт ефективності гальмування – 1,2 для легкового автомобіля; час реакції водія на гальмування 1 с.; час спрацьовування гальм – 0,2 с. для гідравлічного приводу гальм; час наростання сповільнення для порожнього автомобіля – 0,25 с. [2]

Результати розрахунків зупинного шляху при різних швидкостях руху автомобілю приведені у таблиці 2.

Аналіз результатів дослідження показав суттєве збільшення зупинного шляху автомобіля на мокрому асфальті. Для порівняння отриманих даних побудуємо порівняльну діаграму зупинного шляху на сухому і мокрому асфальті (рис. 1).

Таблиця 1.2 – Визначення зупинного шляху автомобіля на мокрому асфальті

Марка ав-ля	Швидкість автомобіля V км/год	Час реакції водія t1, с.	Час спрацьовування гальм t2, с.	Час наростання сповільнення t3, с.	Сповільнення автомобіля $J_{уст}$ м/с ²	Коефіцієнт зчеплення, φ	Коефіцієнт ефективності гальмування, K_e	Зупинний шлях автомобіля, Sзуп., м.
Lanos 1,5 86 к.с. без ABS (седан)	25	2	0,2	1	3,27	0,4	1,2	26,10
	30	2	0,2	1	3,27	0,4	1,2	33,09
	35	2	0,2	1	3,27	0,4	1,2	40,66
	40	2	0,2	1	3,27	0,4	1,2	48,82
	45	2	0,2	1	3,27	0,4	1,2	57,57
	50	2	0,2	1	3,27	0,4	1,2	66,90
	55	2	0,2	1	3,27	0,4	1,2	76,83
60	2	0,2	1	3,27	0,4	1,2	87,34	

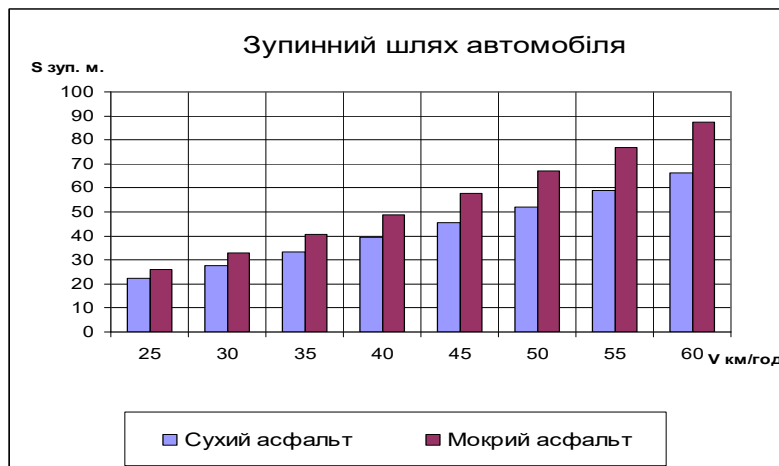


Рис. 1 – Порівняльна діаграма зупинного шляху

Рекомендації для учасників руху.

Ідеальне гальмування – це не тільки вміння правильно використовувати зчеплення коліс з дорогою і утримувати прямолінійний рух автомобіля. Під час гальмування водій повинен дотримуватися алгоритму:

- злегка натисніть на «гальма» на частку секунди, потім відпустіть педаль;
- ще раз натисніть на гальма, але вже трохи сильніше і довше за часом, потім знову відпустіть педаль гальма;
- з кожним натисканням поступово збільшуйте силу і час тиску на педаль, тим самим використовуючи ступінчасте гальмування;
- під час гальмуванні не натискаємо на педаль зчеплення, тим самим додаючи гальмування двигуном.

В основу культури водіння слід покласти такі важливі положення:

- нікому, ніколи, у будь-яких умовах не створювати ризиків та незручностей;
- спокійно ставитись до низьких технічних можливостей автомобілів партнерів по дорожньому руху;
- обережно ставитись до автомобілів, за кермом яких сидять літні чоловіки, жінки, інваліди;
- надавати безкоштовну допомогу на дорозі;
- суворо дотримуватися ПДР у будь-яких умовах.

Оволодіння культурою водіння значно зменшить кількість дорожньо-транспортних пригод, поліпшить морально-психологічний стан учасників дорожнього руху, а також підвищить рівень загальної національної культури.

Висновки: в результаті дослідження визначено рівень відповідальності пішоходів на прикладі студентів коледжу; проведено заміри зупинного руху автомобіля при різних швидкостях його руху; визначено зупинний шлях автомобіля при різних швидкостях його руху; проведено роз'яснювальну роботу серед студентів з метою підвищення відповідальності учасників руху та надані рекомендації для учасників руху.

Список літературних джерел

1. Коноплянко, В.И., Гуджоян О.П., Зырянов В.В., Березин А.С. Безопасность движения Учебное пособие, Кемерово, 1998 г. , 72 с
2. Туренко А.Н. Автотехническая экспертиза: учебное пособие / А.Н. Туренко, В.И. Клименко, А.В. Сараев. – Х.: ХНАДУ, 2007. – 156 с.
3. https://24tv.ua/ru/statistika_smertnosti_v_dtp_ukraina_sredi_liderov_v_evrope_n1008006
4. <http://patrol.police.gov.ua/ru/statystyka/>
5. <http://dl.khadi.kharkov.ua/>
6. <http://ut.nmu.org.ua/ua/information-to-student>