

Кашканов А. А., к.т.н., доц.; Кашканова А. А.

НЕВИЗНАЧЕНІСТЬ ДОВІДКОВИХ ЗНАЧЕНЬ ЧАСУ РЕАКЦІЇ ВОДІЯ В РОЗСЛІДУВАННІ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД

Розглянуті питання невизначеності значень часу реакції водія при проведенні експертиз дорожньо-транспортних пригод, та її вплив на інтерпретацію аналітичних результатів досліджень і розрахунків.

Реакція – це дія організму у відповідь на який-небудь подразник. Вся діяльність водія являє собою суцільний ланцюг різних реакцій [1]. Несвочасні або неточні реакції приводять до підвищення небезпеки руху.

Час реакції людини в різних аспектах вивчається психологами, фізіологами та інженерами. Реакції бувають прості і складні. Проста реакція – це дія у відповідь на одиночний сигнал (світловий, звуковий, тактильний), яка характеризує, насамперед, швидкість передачі сигналів у нервовій системі. Контроль простої реакції часто використовується в психології та фізіології як індикатор стану центральної нервової системи людини та є одним із критеріїв професійної придатності спеціаліста – водія автомобіля, машиніста електропоїзда, пілота літака. Якщо при виконанні рушійного процесу необхідно вибрати одну або кілька конкретних дій із ряду можливих, то реакція називається складною. Саме така реакція цікавить експерта-автотехніка при проведенні автотехнічної експертизи ДТП.

Ситуаційний час реакції водія t_1 (рис. 1), тобто інтервал часу від моменту появи подразника в полі зору водія до початку впливу останнього на органи керування автомобілем (важель гальма, зчеплення, акселератора, кермо), залежить від багатьох факторів:

- вік і стать водія;
- рівень професійної підготовки;
- стаж роботи (досвід);
- умови руху (вдень, вночі, в гірських умовах, по ковзкій дорозі, інтенсивність руху, дистанція тощо);
- швидкість руху автомобіля;
- інтенсивність інформаційного навантаження;
- тривалість робочого часу;
- індивідуальні особливості водія;
- конструктивні особливості автомобіля.

Розрізняють латентний і моторний періоди часу реакції. Латентний (скритий) період – час, необхідний водію для усвідомлення, оцінювання ситуації і прийняття рішення про початок моторної (рушійної) реакції. Відповідно, моторний період – інтервал часу від початку рушійної реакції до початку впливу на орган керування автомобілем.

На сьогодні в практиці САТЕ України використовуються диференційовані значення часу реакції водія [2-5], методично обґрунтовані та затверджені до використання в експертній практиці СРСР у 1983 році. Вони були отримані на основі експериментальних досліджень, проведених в дорожніх умовах, що відповідають характеристикам і варіантам типових дорожньо-транспортних ситуацій (ДТС). Дослідження проводились під керівництвом Е. М. Лобанова (Московський автодорожній інститут - МАДИ), Н. М. Крісті (Всесоюзний науково-дослідний інститут судових експертиз - ВНИИСЭ), О. В. Лукошавичене (Вільнюський інженерно-будівельний інститут), В. М. Сегеркранца (Талліннський політехнічний інститут), Р. Т. Мушегіяна (Науково-дослідний інститут автомобільного транспорту - НИИАТ), Ю. Б. Суворова, А. К. Гордєєвої (ВНИИСЭ).

Інколи об'єкт (перешкода) малопомітний (наприклад, при світлі фар зустрічних ТЗ; неконтрастному фарбуванні об'єкта, коли він зливається з фоном; при недостатньому освітленні об'єкта). В таких випадках час реакції збільшується, в основному, внаслідок погіршення умов сприйняття і, відповідно, більшої тривалості виявлення водієм об'єкта.

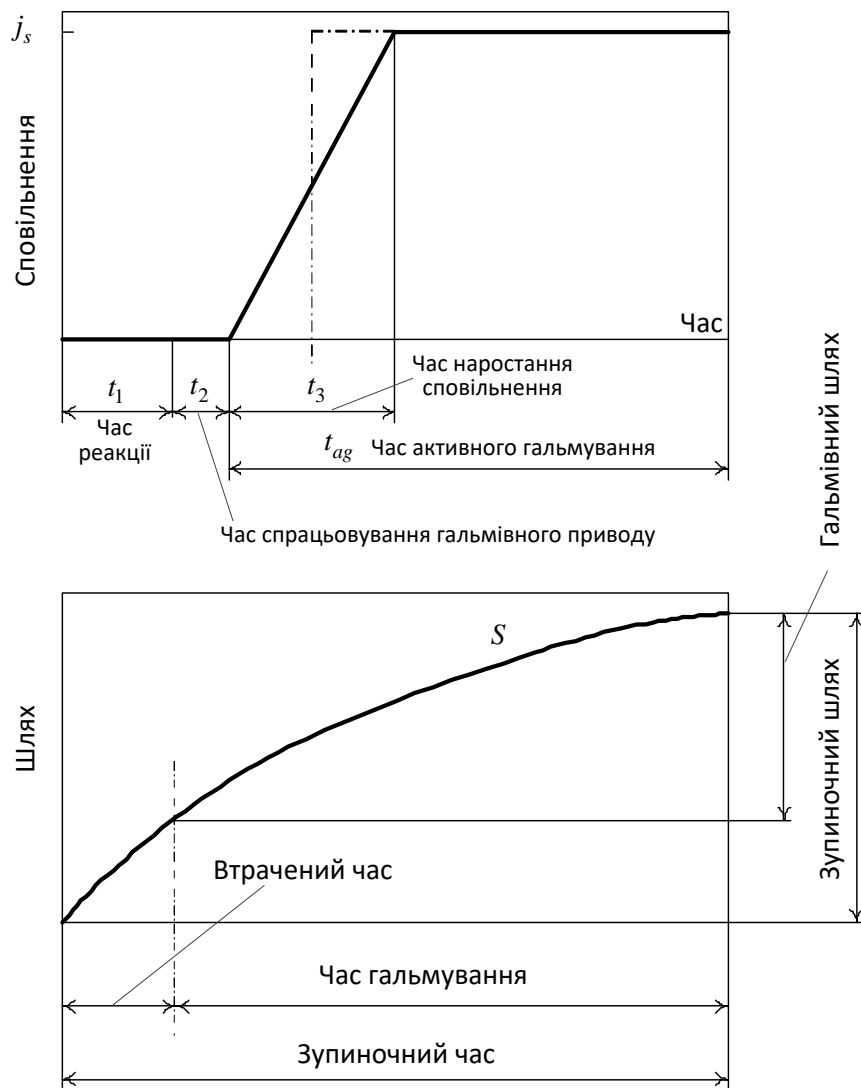


Рис. 1 – Сповільнення і зупинний шлях автомобіля

Аналіз робіт, в яких представлені результати досліджень часу реакції водіїв [1-14], показує, що цей час змінюється в широких межах – від 0,3 с до 3,2 с. Автори багато років проводили дослідження складної сенсомоторної реакції у водіїв різного віку, результати яких подані на рис. 2, для 2% усередненої та 98% статистичної вибірки, як для найбільш показових значень, від загального числа осіб, що пройшли випробування (близько 1100 чол.). Мінімальні та максимальні значення часу реакції водіїв подані в табл. 1.

Застосування в експертній практиці диференційованих значень часу реакції водія при дослідженні ДТП, скоєних в темну пору доби, пов'язано з необхідністю розмежування понять і величин дальності видимості дороги (її елементів) та дальності видимості перешкоди.

Дальність видимості дороги залежить від її параметрів, освітлення і дорожніх (атмосферних) умов. Оскільки на проїзній частині дороги не повинно бути перешкод, які водій не може завчасно виявити, водій при виборі швидкості має право орієнтуватися лише на очікуваний подразник одного типу – зміну видимості елементів дороги. Тому при

визначенні максимально допустимої швидкості за умовами видимості дороги мінімальний час простої сенсомоторної реакції рекомендується приймати рівним 0,3 с.

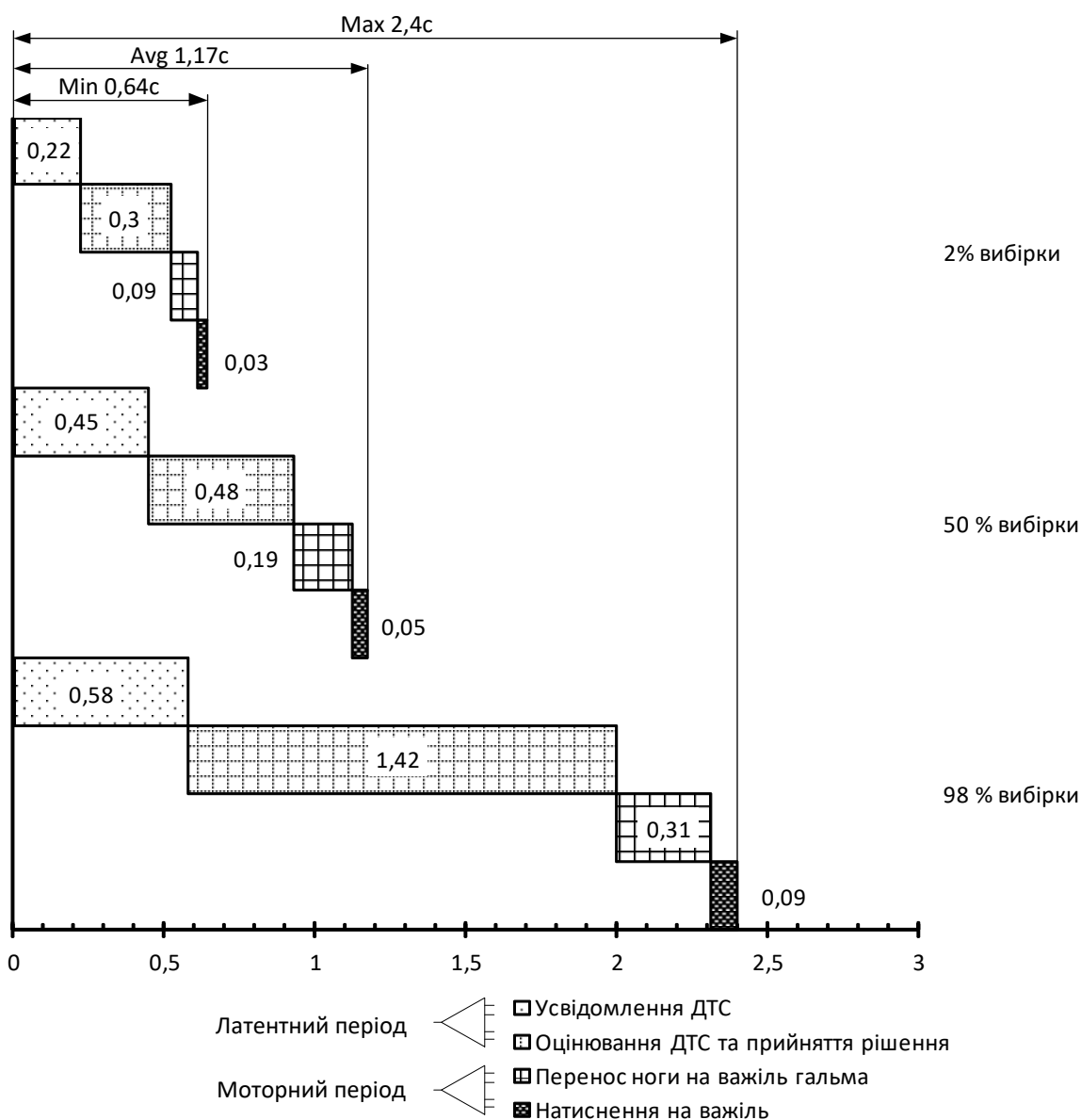


Рис. 2 – Обсяги досліджень та граничні значення складових часу сенсомоторної реакції водія

Таблиця 1 – Значення часу реакції водіїв за віковими групами

Група	Вік, років	Мінімальний час реакції, с	Максимальний час реакції, с
1	18-20	0,65 ± 0,05	1,3 ± 0,20
2	20-40	0,90 ± 0,20	1,5 ± 0,20
3	40-50	1,35 ± 0,25	1,75 ± 0,25
4	50-60	1,70 ± 0,10	2,1 ± 0,30
5	> 60	2,15 ± 0,25	2,4 ± 0,25

При виникненні в полі зору конкретної перешкоди водію, відповідно до вимог ПДР, слід вживати заходи для попередження пригоди. Видимість перешкоди на дорозі залежить

від контрастності та розмірів перешкоди на фоні дороги, об'єктів придорожньої обстановки тощо. Тому дальність видимості конкретної перешкоди може відрізнятися від дальності видимості дороги. Її рекомендовано визначати шляхом слідчого експерименту як відстань від передньої частини ТЗ, з якого перешкода може бути чітко впізнана за характерними ознаками з місця водія [2, 4, 8, 10]. Результати порівняння часу реакції водія в умовах темної пори доби за даними [11, 15, 16] подані на рис. 3.

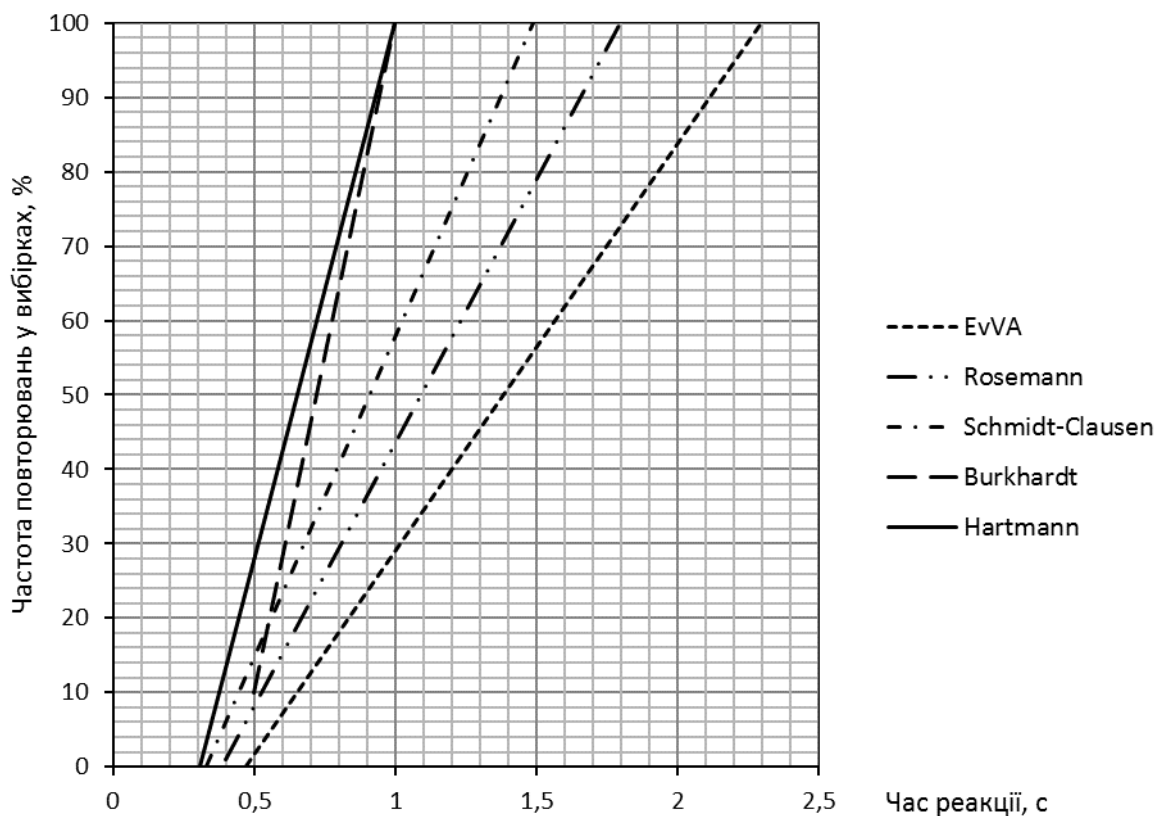


Рис. 3 – Порівняння часу реакції водія в умовах темної пори доби

Істотний вплив на час реакції чинить втома водія протягом робочого дня. Втома людини понижує її працездатність. Розрізняють фізіологічну та психічну втому [10, 11]. Фізіологічна втома пов'язана з впливом на нервову систему продуктів розпаду речовин в організмі людини. Психічна втома обумовлена перевантаженням нервової системи. Обидва види втоми діють на людину спільно і проявляються в тому, що:

- знижується сприйняття людини, в результаті чого окремі подразники вона взагалі не сприймає;
- знижується здатність концентрувати увагу і свідомо її регулювати, людина відволікається та робить помилки;
- мислення людини стає уповільненим і неточним;
- під впливом втоми виникають небажані порушення психіки – напруженість, роздратованість, емоційна нестійкість;
- втома створює перешкоди для здійснення сенсомоторних функцій людини.

В результаті спільної дії усіх цих факторів, обумовлених втомою водія, час його реакції збільшується. Одночасно збільшується і розсіювання часу реакції відносно середнього значення. На рис. 4 подана зміна часу реакції водія протягом робочого дня [10] та результати апроксимації експериментальних даних.

Як видно з рис. 4, в початковий період роботи час реакції зменшується, але по мірі накопичення втоми він спочатку стабілізується, а потім починає зростати.

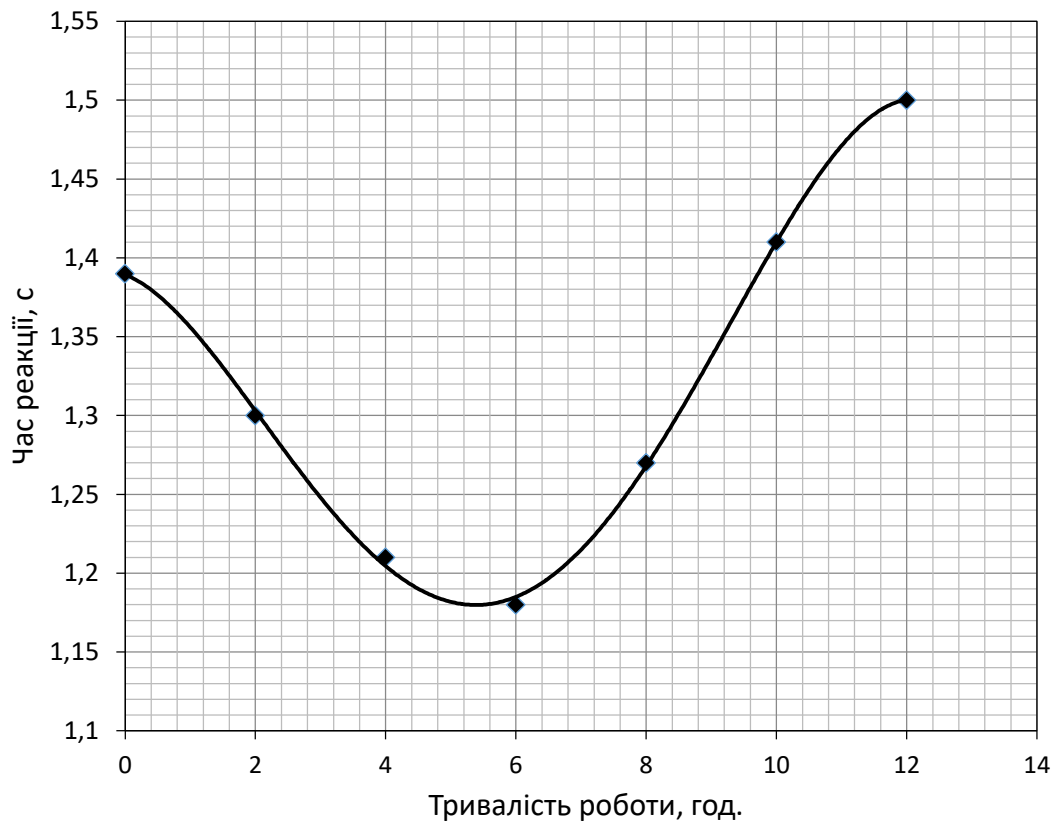


Рис. 4 – Залежність часу реакції від тривалості роботи

Чим вища інтенсивність руху, тим більше об'єктів попадає в поле зору водія і тим складніше йому оцінити певний сигнал та вибрати правильне рішення (табл. 2).

Таблиця 2 – Вплив тривалості роботи та інтенсивності руху на час реакції водія

Тривалість роботи водія, год.	Середній час реакції, с.	Середнє квадратичне відхилення, с.	Оцінка часу реакції для довірчої ймовірності 0,95, с.
Інтенсивність руху 100-300 автомобілів на годину			
0	1,39	0,173	$1,39 \pm 0,35$
4	1,21	0,135	$1,21 \pm 0,27$
8	1,29	0,210	$1,29 \pm 0,42$
12	1,53	0,272	$1,53 \pm 0,54$
Інтенсивність руху 350-500 автомобілів на годину			
0	1,39	0,173	$1,39 \pm 0,35$
4	1,22	0,141	$1,22 \pm 0,28$
8	1,36	0,242	$1,36 \pm 0,48$
12	1,65	0,292	$1,65 \pm 0,58$

На дорогах з двома чи трьома смугами для руху в обох напрямках мінімальний час реакції відповідає інтенсивності 120-200 авт./год., а максимальний – при русі по вільній від транспортних засобів дорозі. Така дорога характерна монотонністю, що знижує інтенсивність уваги та емоційну напругу водія. При появі втоми час реакції водія збільшується зі збільшенням інтенсивності руху.

Список використаних джерел

1. Безпека дорожнього руху та деякі правові аспекти: Навч. пос. МОН України / Кищун В. А., Кузнецов Р. М., Мурований І. С., Лаба О. В. – Луцьк: РВВ ЛНТУ, 2010. – 226 с.

2. Туренко А. М. Автотехнічна експертиза. Дослідження обставин ДТП : підручник для вищих навчальних закладів / А. М. Туренко, В. І. Клименко, О. В. Сарасєв, С. В. Данець. – Харків : ХНАДУ, 2013. – 320 с.
3. Сумець О. М. Основи експертизи дорожньо-транспортних пригод: автотехнічна експертиза : Навчальний посібник / О. М. Сумець, В. Ф. Голодий. – К.: Хай-Тек Прес, 2008. – 160 с. – ISBN 978-966-2143-18-8.
4. Експертний аналіз дорожньо-транспортних пригод. / Галаса П. В., Кисельов В. Б., Куйбіда А. С. [та інші]; за заг. ред. П. В. Галаси – К. : Експерт-сервіс, 1995. – 192 с.
5. Расследование обстоятельств дорожно-транспортных происшествий : методические рекомендации Главного следственного управления МВД Украины / С. О. Шевцов, К. В. Дубонос. – Харьков : Факт, 2002. – 174 с.
6. Кашканов А. А., Грисюк О. Г. Безпека руху автомобільного транспорту. – Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2005. - 177 с.
7. Кашканов А. А. Оцінка експлуатаційних гальмових властивостей автомобілів в умовах неточності вихідних даних : монографія / А. А. Кашканов, В. М. Ребедайло, В. А. Кашканов. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 148 с. – ISBN 978-966-641-364-5.
8. Кужель В. П. Методика зменшення невизначеності в задачах автотехнічної експертизи ДТП при ідентифікації дальності видимості дорожніх об'єктів в темну пору доби : монографія / В. П. Кужель, А. А. Кашканов, В. А. Кашканов. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 200 с. – ISBN 978-966-641-351-5.
9. Суворов Ю. Б. Судебная дорожно-транспортная экспертиза. Судебно-экспертная оценка действий водителей и других лиц, ответственных за обеспечение безопасности дорожного движения, на участках ДТП: Учеб. пособие / Ю. Б. Суворов. – М. : Экзамен, 2003. – 208 с.
10. Тартаковский Д. Ф. Проблемы неопределенности данных при экспертизе дорожно-транспортных происшествий / Д. Ф. Тартаковский. – СПб. : Юридический центр Пресс, 2006. – 268 с. – ISBN 5-94201-409-4.
11. Экспертиза ДТП: методы и технологии / С. А. Евтюков, Я. В. Васильев. – С.-Петербург: СПбГАСУ, 2012. – 310 с.
12. Иларионов В. А. Экспертиза дорожно-транспортных происшествий [Текст]: учебник для вузов / В.А. Иларионов. – М.: Транспорт, 1989. – 255 с.
13. Кашканов В. А. Інтелектуальна технологія ідентифікації коефіцієнта зчеплення при автотехнічній експертизі ДТП : монографія / В. А. Кашканов, В. М. Ребедайло, А. А. Кашканов, В. П. Кужель – Вінниця : ВНТУ, 2011. – 128 с.
14. Спинов А. Р. Учебные дорожные испытания автомобиля: методические указания к лабораторным работам по курсу «Теория наземных транспортно-технологических средств» / А. Р. Спинов, С. Р. Кристальный, Н. В. Попов. – М.: МАДИ, 2015. – 48 с.
15. Boff K., Lincoln J. Engineering data compendium: Human perception and performance. Wright-Patterson Air Force Base, OH: Armstrong Medical Research Laboratory. 1988.
16. Sens M., Cheng P., Weichel J., Guenther D. Perception/reaction time values for accident reconstruction. / Society of Automotive Engineers. Paper N. 890732, 1989.

Кашканов Андрій Альбертович – к.т.н., доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет

Кашканова Анастасія Андріївна – студентка групи УБ-16б, факультет менеджменту та інформаційної безпеки, Вінницький національний технічний університет