

Кищун Володимир Андрійович, к.е.н., доцент,  
Лещенко Юрій Олександрович, магістрант,  
Луцький національний технічний університет

## ДОСЛІДЖЕННЯ ДТП ЗА ДОПОМОГОЮ СИМУЛЯТОРА ЇЗДИ F12HF-3/A88-NR

Безпомилковість керування автомобілем залежить не лише від психофізіологічних особливостей людини, але й від умов, у яких проходить рух транспортного засобу. Детальний аналіз усіх видів дорожньо-транспортних пригод (ДТП) неможливий без виявлення факторів, які їх викликають. У більшості країн громадська думка та офіційна статистика найчастіше вбачають причини аварії у помилках водіїв. Так, Всесвітня організація охорони здоров'я вважає, що 9 з 10 пригод спричинені з вини водіїв.

При аналізі ДТП інколи складається враження, що причиною аварії є технічна несправність. Проте, частіше за все в цьому винне порушення правил дорожнього руху та обставини середовища дорожнього руху. Наприклад, наїзд на пішохода зазвичай пояснюють перевищенням швидкості чи запізним застосуванням гальм. Натомість, і технічні несправності впливають на кількість випадків ДТП.

Фактори, які сприяють виникненню ДТП, можна розділити на три умовні групи: через дії людини (учасників дорожнього руху), через несправності транспортних засобів та дорожні умови. Як свідчить статистика, розподіл причин ДТП виглядає таким чином:

- через помилкові дії людини – 70 ...85%;
- через незадовільний стан доріг і невідповідність дорожніх умов характеру руху – 10...15%;
- через технічні несправності автомобіля – 3...5% [1].

При дослідженні ДТП, значну частину необхідних даних складно зібрати, у зв'язку зі складністю моделювання аварійних ситуацій в реальних умовах та високою вартістю випробувань на усіх рівнях “польових досліджень” [2]. Як альтернативу, пропонується використати електронний симулятор їзди, обладнаний усіма необхідними органами керування автомобілем та, значною для дослідження, базою критеріїв симуляції аварійних ситуацій і факторів управління автомобілем.

Симулятор їзди F12HF-3/A88-NR – це, у першу чергу, комп'ютерна програма, яка імітує процес водіння авто. Програмне забезпечення базується на, візуально-ідентичному реальним умовам, графічному інтерфейсі [3].

Віртуальний світ включає в себе сільські райони, дороги у горах і в місті, шосе і автомагістралі. Також передбачені перехрестя, світлофори, дорожні знаки, спуски, підйоми і повороти, лісові дороги, з'їзди і виїзди на автостради. Система показує будинки, вулиці, анімованих пішоходів та тварин; запрограмовані також вантажні і легкові автомобілі, мотоцикли, велосипедисти та інші транспортні засоби.

Подорожі реєструються і можуть бути оцінені. До оціночних складових симуляції відносяться повтори, діаграми оцінок, файли журналів і система аналізу помилок.

Не менш важливим елементом симулятора є апаратна складова: кермо водія з елементами управління, панель приладів, педалі, сидіння, важіль перемикачів передач, а також пристрої візуалізації симуляції – цифрові проектори та екрани, комп'ютер для обробки даних (див. рис. 1).

Варіанти симуляції можуть бути різноманітними. Наявне меню “вибір маршруту”; за допомогою цього алгоритму можливо вибрати “світ”, в якому відбувається керування автомобілем.



Рисунок 1 – Апаратна складова стимулятора

Доступні такі віртуальні маршрути:

а) місто. Водій їде містом, дорога пролягає через перехрестя, нерегульовані і регульовані світлофором;

б) передмістя. Водій починає рух на автомобільній дорозі. Його маршрут пролягає через місто, а потім продовжується на шосе ;

в) шосе. Рух відбувається виключно дорогами без перехресть та лише за участю автомобілів. Дорожні умови аналогічні класифікації “автомагістраль”;

г) гори. Рух відбувається, як на підйомах, так і на спусках з гори, маневрування “гірськими серпантинами” та інші.

З метою проведення аналізу подорожі можна відобразити діаграми. Вони ілюструють часові показники, і параметри автомобіля, такі як позиції педалі, швидкість руху, вибір передач відповідно умов і смуги руху тощо.

Також, доступні діаграми з даними про використання автомобілем

палива, роботи двигуна, відповідності дій водія оптимальним рекомендаціям безпечного та економного водіння.

При виборі сценарію руху та його варіантів, можна встановити додаткові параметри симуляції, зокрема:

а) вибір погодних умов і години доби (сонце, дощ, туман, сніг, день, ніч, сутінки);

б) небезпечні ситуації, які можуть також бути запрограмовані додатково, користуючись інструкцією виробника, призначеною для впровадження індивідуальних умов симуляції. Так, симуляція алкоголю включає градацію ступеня сп'яніння водія;

в) вибір систем безпеки (відсутня, ABS, ABS+ESC).

Після моделювання небезпечної ситуації на вимогу з'являється детальна інформація про швидкість руху під час події, час реакції, гальмівний шлях, гальмівну поведінку і відповідність дій водія заданому сценарію.

Окрім того, на кожній "мапі" симуляції можна задати певний сценарій, згідно з яким будуть розвиватись події симуляції. У списку сценаріїв запрограмовані:

- зупинка перед знаком чи на перехресті;
- раптова поява пішохода на дорозі;
- поява тварини на трасі;
- падіння вантажу з автомобіля, який рухається попереду;
- можливі інші довільні сценарії, при програмуванні інтерфейсу симуляції через термінал.

Наприкінці симуляції їзди можна отримати і надрукувати звіт, в якому перераховані вимірювані значення та додатково вказується середній час реакції.

**Висновки.** Зважаючи на швидкість розвитку цифрових технологій та необхідність отримання широкого спектру інформації про фактори скоєння дорожньо-транспортних пригод, перспективним є використання сучасних симуляторів їзди. F12HF-3/A88-NR володіє достатньою базою можливих ситуацій та вимірюваних даних, що б використовувати його у вищезазначених цілях. Також, описаний метод дослідження аварійних ситуацій може бути використаний для збору і дослідження даних, які необхідні для систематизації інформації та співставлення їх із статистичними показниками скоєння ДТП задля розробки заходів із зменшення кількості таких пригод у майбутньому.

## Література

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

2. Кашканов А. А. Новітні автоматизовані технології дослідження ДТП / А. А. Кашканов // Вісник машинобудування та транспорту. – Вінниця: ВНТУ. – 2015. №2. – С. 29–34.

3. F12HF-3/A88-NR [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.simulator.byd.pl/index.php?id=150&submenu=80>.