

## ENGINEERING AND IT

UDC 653.13

EOI 10.11232/2663-4139.13.04

# В ПЛИВ СИСТЕМ ПАСИВНОЇ БЕЗПЕКИ АВТОМОБІЛІВ НА БЕЗПЕКУ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

**ЮРЧЕНКО Олександр Юрійович**судовий експерт сектору автотехнічних досліджень  
Харківський Науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України

УКРАЇНА

**Анотація.**

Проведено аналіз статистики дорожньо-транспортних пригод за перший квартал 2020 року. Розглянуто елементи пасивної безпеки автомобілів та їх вплив на травматизм людей під час дорожньо-транспортних пригод. Розглянуто механізм спрацювання елементів пасивної безпеки та їх взаємодію з водієм та пасажиром під час дорожньо-транспортної пригоди.

**Ключові слова:** безпека дорожнього руху, пасивна безпека автомобілів.

**Постановка проблеми.**

Згідно статистики Департаменту патрульної поліції за перший квартал 2020 року в Україні відбулося 36182 дорожньо-транспортних пригод (ДТП), що на 2,76% більше, ніж за аналогічний період минулого року. При цьому, травматизм виріс на 20,8%, а смертність – 23,84%. Загалом за перший квартал 2020 року в Україні сталось 5325 дорожньо-транспортних пригод з постраждалими, при цьому було травмовано - 6690, загинуло 748 осіб [5]. Основною причиною ДТП в більшості випадків служить порушення вимог Правил дорожнього руху.

Зі статистики видно, що на дорогах України щорічно відбувається значна кількість ДТП, при цьому, велика кількість людей травмується та гине під час ДТП. Тому, підвищення безпеки на дорогах України, з метою зменшення кількості дорожньо-транспортних пригод, а також їх наслідків на даний час є актуальним завданням.

**Аналіз досліджень та публікацій.**

Проблема гибелі та отримання тілесних ушкоджень людям в результаті ДТП з'явилась майже одночасно з появою автомобілів на вулицях в великих містах та населених пунктах. З середини минулого сторіччя великі автомобільні концерни



© Юрченко О.Ю., 2020

© Yurchenko O., 2020

<https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/2663-4139><http://eoi.citefactor.org/10.11232/2663-4139.13.04>

почали дослідження, які були направлені на підвищення безпеки, як для водіїв та пасажирів цих автомобілів так і для інших учасників дорожнього руху. Ці дослідження, а також в подальшому впровадження нових технологій, що були розроблені на основі цих досліджень, повинні зменшити травматизм під час дорожньо-транспортної пригоди. Наведене вище свідчить про те, що проблема безпеки дорожнього руху залишається актуальною в наш час.

### **Мета статті.**

Проаналізувати вплив систем пасивної безпеки сучасних автомобілів на зниження тяжкості наслідків для водіїв та транспортних засобів під час дорожньо-транспортних пригод та запропонування шляхів підвищення ефективності систем пасивної безпеки автомобілів на безпеку дорожнього руху.

### **Виклад основного матеріалу**

В сучасних автомобілях використовують дві системи безпеки водія та пасажирів, це активна та пасивна безпека автомобіля.

Пасивна безпека автомобіля - це комплекс елементів автомобіля, які допомагають захистити водія та пасажирів автомобіля від отримання тілесних ушкоджень, або зменшення ступеня тяжкості таких ушкоджень, а також зменшують вірогідність нанесення серйозних пошкоджень іншим учасникам дорожнього руху, які можуть виникнути в результаті дорожньо-транспортної пригоди. Виділяють два типи пасивної безпеки – зовнішня та внутрішня. Внутрішня пасивна безпека забезпечує зниження травматизму водія та пасажирів автомобіля, зовнішня – знижує тяжкість пошкоджень для інших учасників дорожнього руху. До елементів пасивної безпеки автомобіля відносять:

- бампери передній та задній, які зроблені з м'яких матеріалів, в основному їх виробляють з пластику. Бампери, а також спеціальні зони деформації призначені для поглинання енергії удару;

- підсилення передніх та бокових стійок, які забезпечують необхідну міцність салонного середовища;

- травмобезпечна рульова колонка та педальний вузол, які складаються при ударах, таким чином, щоб не нанести серйозних пошкоджень водію;

- травмобезпечні елементи салону з м'якою, легко деформованою передньою панеллю;

- надійне кріплення сидінь;

- травмобезпечні стекла;

- ремені безпеки та підголівники;

- подушки та шторки безпеки.

© Юрченко О.Ю., 2020

© Yurchenko O., 2020

<https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/2663-4139>  
<http://eoi.citefactor.org/10.11232/2663-4139.13.04>

На ранніх етапах розвитку автомобілебудування інженери провідних автомобільних концернів світу підвищували безпеку автомобілів шляхом їх конструктивного зміцнення та зменшення здатності автомобіля до деформації кузова при зіткненнях, але даний напрямок розвитку не приносив результатів. В середині минулого сторіччя австро-угорський конструктор та винахідник Бела Барені, запропонував концепт автомобіля, який складався умовно з трьох частин: жорстка капсула посередині в якій знаходяться водій та пасажир, тобто салон автомобіля та передня і задня частина, які повинні деформуватись, та поглинути енергію удару (рис. 1). Оскільки при зіткненні вивільняється велика кількість кінетичної енергії, яка повинна за доли секунди поглинутися. І якщо цю кількість енергії не витратити на деформацію кузова автомобіля, то люди, які знаходяться в автомобілі будуть відчувати перенавантаження, які можуть нанести серйозні пошкодження внутрішнім органам людини.



Рис. 1. Концепт будови автомобіля запропонований Бела Барені [1].

Тому чим більше буде деформований кузов автомобіля, тобто витратиться більше кінетичної енергії на деформацію, тим менше її кількість заподіє шкоди людині.

Процес, який проходить з моменту зіткнення до моменту зупинки автомобіля називається першою фазою удару, або первинним ударом. Далі проходить друга фаза зіткнення, коли тіло людини починає вдарятися об елементи салону автомобіля, якщо воно не закріплене до сидіння спеціальною системою, наприклад ременями безпеки. На рисунку 2 видно послідовні фази переміщення тіла та його удари об елементи салону автомобіля, коли водій та пасажир не пристебнуті ременями безпеки під час фронтального зіткнення.



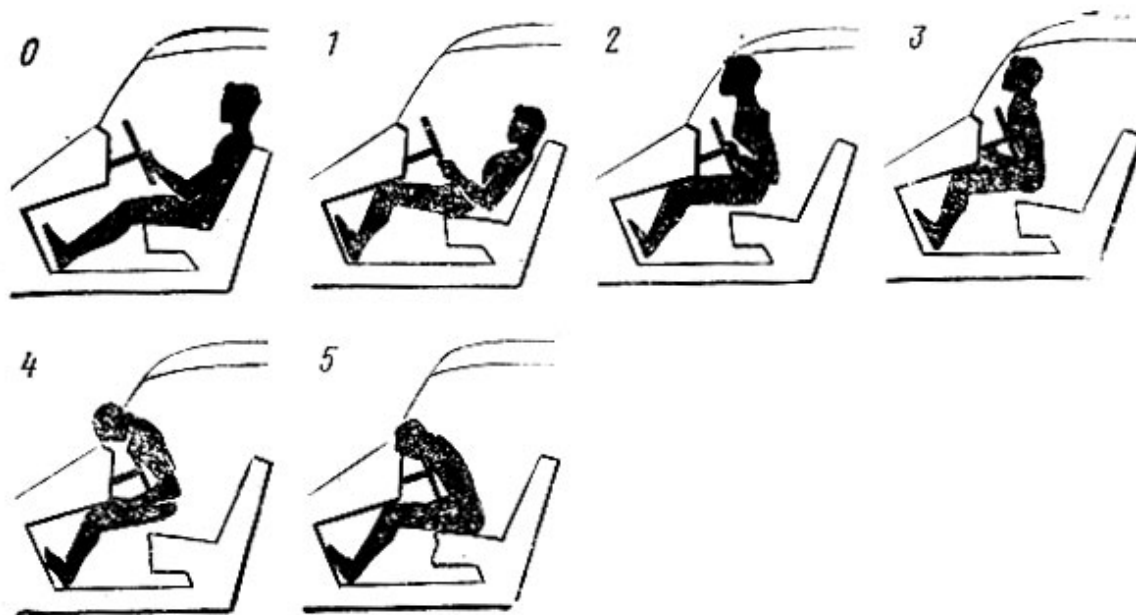


Рис. 2. Фази переміщення тіла людини під час фронтального зіткнення, коли воно не зафіксовано ременями безпеки [3].

Коли водій або пасажир надійно закріплений ременем безпеки, які обмежують тіло від небезпечних переміщень в салоні під час фронтального удару (рис. 3).

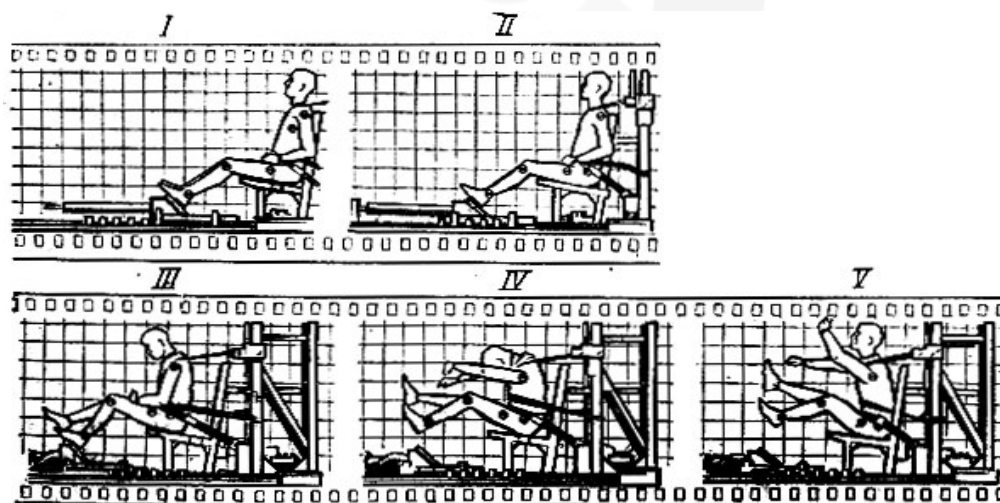


Рис. 3. Фази переміщення тіла людини під час фронтального зіткнення з фіксацією його ременями безпеки [3].

Таким чином, ремені безпеки обмежують переміщення тіла під час удару, зменшуючи можливість травмування об деталі салону, а також вони поглинають



частину кінетичної енергії, яка звільняється при зіткненні. При великих швидкостях повернення голови назад може бути достатньо різким і травмувати шийні відділи, тому на спинках сидінь встановлюють підголівники. Використання ременів безпеки необхідно на всіх місцях автомобіля, оскільки вони дозволяють не тільки зменшити травми пасажирів задніх сидінь, а також обмежують ризик нанесення травм пасажирам передніх сидінь.

Ще один елемент пасивної безпеки автомобіля – подушка безпеки (або Airbag). Вона призначена для зменшення сили удару об кермо, елементи кузова та вікна автомобіля при зіткненні. В залежності від місця конструктивного встановлення вони поділяються на фронтальні, бокові, головні, колінні, центральні подушки безпеки. Принцип дії подушки безпеки полягає в тому, що в залежності від напрямку удару активуються датчики, після цього, сигнал подається до блоку управління, який в свою чергу активує газогенератор, який наповнює подушку безпеки газом. Під час наповнення подушка безпеки «вистрілює» зі швидкістю до 300 км/год. Тому головне правило використання подушок безпеки, це те, що водій та пасажир повинні бути пристебнуті ременями безпеки, які обмежують переміщення тіла, внаслідок чого подушка безпеки пом'якшує удар та не травмує людину.

### Висновки

З розвитком автомобілебудування, виробники підвищують ефективність пасивної безпеки автомобілів, що призводить до зменшення тяжкості наслідків для здоров'я учасників дорожньо-транспортної пригоди. Але водії нехтують засобами пасивної безпеки, що призводить до тяжких наслідків під час дорожньо-транспортної пригоди. При цьому згідно п.2.3 (а) Правил дорожнього руху України, водій зобов'язаний користуватись засобами пасивної безпеки (ременями безпеки), якими обладнаний автомобіль. Тому, збільшивши контроль органів виконавчої влади, а саме Національної поліції за дотриманням використання елементів пасивної безпеки водіями (тобто за використанням ременя безпеки під час керування автомобілем), також використання методів, які направлені на усвідомлення водіїв про небезпеку, яка супроводжується не використанням елементів пасивної безпеки може привести до зменшення кількості загиблих та травмованих під час дорожньо-транспортних пригод.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

- [1] И.С. Степанов, А.Н. Евграфов, А. Л. Карунин, В.В. Ло-макин, В.М. Шарипов; Подобр. ред. В.М. Шарипова (2002). *Автомобили и тракторы. Основы эргономики и дизайна: Учебник для студентов вузов* – М.: МГТУ «МАМИ».
- [2] Степанов И.С., Покровский Ю.Ю., Ломакин В.В., Ю.Г. Москалева. (2011). *Влияние элементов системы водитель - автомобиль - дорога – среда на безопасность дорожного движения Учебное пособие*: – М.: МГТУ «МАМИ».



- [3] *Повреждения автомобиля и травмирование участников движения* Вилучено з <http://motorzlib.ru/books/item/f00/s00/z0000018/st002.shtml>
- [4] *Правила дорожного руху* Вилучено з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-п#Text>.
- [5] *Статистика ДТП в Україні*. Вилучено з <https://avto.informator.ua/2020/04/14/v-ukraine-vyrosla-smertnost-v-dtp-statistika-za-pervyj-kvartal-2020-goda>

## INFLUENCE OF PASSIVE CAR SAFETY SYSTEMS ON ROAD SAFETY

**YURCHENKO O.**, *Forensic Service Kharkov Scientific Research*  
Forensic Centre of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine

UKRAINE

**Abstract.** An analysis of road accident statistics for the first quarter of 2020 was conducted. Elements of passive safety and their influence on injuries of people during road accidents are considered. The process of operation of passive safety elements and their interaction with the driver and passengers during a traffic accident is considered.

**Keywords:** *road safety, passive car safety.*



© Юрченко О.Ю., 2020  
© Yurchenko O., 2020

<https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/2663-4139>  
<http://eoi.citefactor.org/10.11232/2663-4139.13.04>