

# INCREASING THE SAFETY OF THE CAR

***Nikolay Toshev, Raycho Minchev***

*“Paisii Hilendarski”, University of Plovdiv, Bulgaria*

[nickytoshev@abv.bg](mailto:nickytoshev@abv.bg); [r a m@abv.bg](mailto:r a m@abv.bg)

## ПОВИШАВАНЕ НА БЕЗОПАСНОСТТА НА АВТОМОБИЛА

**Abstract:** Road safety has improved significantly in recent years thanks to effective action taken at European and national level with changes in legislation related to improving driver and road training. As a result, EU roads are some of the safest in the world. The EU has introduced mandatory fitment of electronic stability control systems on all vehicles and advanced emergency braking and lane departure warning systems, contributing to a reduction in fatalities. Modern active safety technologies are increasingly being implemented in vehicles. The purpose of this report is to present a complex of systems, their functionality, benefit and significance for increasing road safety.

**Keywords:** Systems; Training; Vehicles.

### I. Въведение

Все още сме далеч от постигане на целта за намаляване наполовина на броя на жертвите на пътнотранспортни произшествия до 2020 г. и постигане на целта на Vision Zero за липса на смъртни случаи по пътищата в Европа до 2050 г. По данни на световната здравна организация всяка година в резултат на пътнотранспортни произшествия ПТП загиват над 1.2 милиона души, а още 50 милиона получават различни по вид и тежест травми.

Негативното влияние върху безопасността на движението имаше динамично (особено през последните две десетилетия) увеличение на броя на превозните средства в т.нар. "Нови страни на ЕС", което не беше подкрепено от подобряването на пътната инфраструктура. С присъединяването си към Европейския съюз ние се ангажираме да постигнем стандарти във всички области, които са сравними с европейските развити страни. Основната причина за пътнотранспортните произшествия е водач, който не може да се справи с увеличаването на гъстотата на трафика и с все по-мощни автомобили. Поради това понастоящем се обръща специално внимание на безопасността на движението по пътищата и нейните различни фактори в страните от Европейския съюз.

Пътнотранспортният травматизъм е сериозен проблем и за нашата страна. За последните 10 години по пътищата в България, в резултат на ПТП са пострадали 90 709 души (6 153 загинали и 84 187 ранени) [5].

Вярно е, че сме на прав път. Пътищата в България стават по-безопасни. Въпреки това около 500-550 души загиват по пътищата на България всяка година и около 8 000 души са тежко ранени [5]. Като се има предвид, че пътната безопасност зависи от три фактора: човешки фактор – участниците в движението; технически фактор– пътните превозни средства и околната среда – пътната обстановка, са необходими ефективни активни и пасивни мерки за безопасност и на трите нива. Най-честата причина за пътни инциденти е намаляването на вниманието на водача поради умора или просто поради небрежност на водача, също така поради други задачи като настройка на радиото, използване на телефон и др. Използвайки квалифицирана оценка, може да се предположи, че с прилагането на „интелигентни“ системи в превозните средства могат да бъдат спасени над 50% от човешките животи. През последните години се отделя и голямо внимание на подобряването и на пасивната безопасност.

Безопасността на превозните средства също е елемент на конкурентоспособността, следователно производителите на превозни средства обръщат повишено внимание на този проблем при разработването на нови автомобили. Съвременния автомобил е проектиран с особен акцент върху осигуряването на високо ниво на безопасност на пътниците и другите участници в движението. За да се гарантира високо ниво на сигурност, превозните средства са оборудвани със системи, които поддържат определени дейности, като в някои случаи те могат да заместят водача, например при пътнотранспортно произшествие системата може да съобщи местоположението на превозното средство и да извика помощ (eCall). Напредъкът в измервателните техники и информационните системи разкри нови възможности за автоматизация на процеса на управление на автомобила. Вече е технически възможно да се създават напълно автоматизирани превозни средства [4], [6].

## **II. Безопасност на автомобилите**

През последните години някои изисквания за безопасност на превозните средства бяха въведени като задължителни. Изискванията по отношение на конструкцията на автомобила са поставени на международно (ЕИК на ООН) и европейско (ЕО) равнище. Съществува разминаване между минималните изисквания, поставени от тези международни органи и онова, което е потенциално възможно от гледна точка на безопасността. Оттук произтичат и значителни разлики в нивото на безопасност за различните автомобили. Информирането на потребителите за нивото на безопасност на един автомобил води очевидно до увеличаване на потребителското търсене на по-безопасни автомобили, като същевременно насърчава производителите на автомобили да вземат предвид безопасността като търговска стратегия.

Защитата на пътническите автомобили по време на удар отпред и отзад, както и защитата на пешеходците, се считат за ключови по отношение на регулаторната намеса в безопасността на превозните средства. Това действие допринася за намаляване на броя на пътнотранспортните произшествия, смъртните случаи и ранените вследствие на пътнотранспортните произшествия, превръщайки пътищата в по-сигурни по отношение на безопасността на превозните средства [3], [4].

Регламент от 2022 година относно общата безопасност на превозните средства се прилага вече. С него се въвежда набор от задължителни усъвършенствани системи за подпомагане на водача с цел подобряване на пътната безопасност и се установява правната рамка за одобряване на автоматизирани и напълно автономни превозни средства в ЕС. Новите мерки за безопасност ще спомогнат за по-добра защита на пътниците, пешеходците и велосипедистите в целия ЕС, като се очаква до 2038 г. да бъдат спасени над 25 000 живота и да се избегнат поне 140 000 тежки наранявания.

Към момента новите мерки за въвеждане на функции за безопасност в помощ на водача включват:

- за всички пътни превозни средства (т.е. автомобили, микробуси, камиони и автобуси): интелигентно регулиране на скоростта, сигнализиране при заден ход с камера или датчици, предупреждение за внимание в случай на сънливост или разсейване на водача, устройства за записване на данни от инциденти, както и сигнал за аварийно спиране;
- за леки автомобили и микробуси: допълнителни функции като системи за поддържане на лентата за движение и автоматизирано спиране;
- за автобуси и камиони: технологии за по-добро разпознаване на възможни мъртви зони, предупреждения за предотвратяване на сблъсъци с пешеходци или велосипедисти и системи за следене на налягането в гумите.

Правилата се прилагат първо за новите типове превозни средства, а от 7 юли 2024 г. — за всички нови превозни средства. Някои от новите мерки ще бъдат разширени, за да обхванат различни видове пътни превозни средства до 2029 г.

Въз основа на Регламента относно общата безопасност Комисията планира да приеме технически правила за автоматизирани и свързани превозни средства, по-специално с акцент върху автоматизираните превозни средства, които заменят водача по автомагистрала (3-то ниво на автоматизация), и превозни средства изцяло без водач като градски совалков превоз или роботизирани таксите (4-то ниво на автоматизация).

През 2018 г. Комисията представи преразгледания Регламент относно общата безопасност. Правилата бяха насочени към необходимостта от подобряване на безопасността на превозните средства и пътната безопасност, като се има предвид, че проучванията показват, че човешките грешки са фактор при 95 % от произшествията. Впоследствие Европейският парламент и държавите — членки на ЕС, приеха регламента през ноември 2019 г. Оттогава Комисията прие поредица от свързани регламенти за изпълнение, обхващащи различните мерки за подпомагане на водача, въведени с регламента [2].

Сравнението на ситуацията в България през 2020 до 2022 год., с тази от 2010 г до 2019 г. по отношение на броя на тежките пътнотранспортни произшествия, смъртните случаи и ранените показва съответно намаление по всички показатели с около 11 %, на база на средния показател за десетгодишния период от 2010 г. до 2019 г. [5].

Период	Тежки ПТП	загинали	ранени	Общ травматизъм
2010	6610	775	8080	8855
2011	6698	657	8303	8960
2012	6717	601	8193	8794
2013	7016	601	8774	9375
2014	7012	660	8640	9300
2015	7225	708	8971	9679
2016	7404	708	9374	10082
2017	6888	682	8680	9362
2018	6684	611	8466	9077
2019	6730	628	8499	9127
2010-2019	68984	6631	85611	92611
средно за периода	6898	663	8561	9261
2020	5710	463	7121	7584
2021	6080	561	7609	8170
2022	6609	531	8422	8953

Таблица 1. Загинали и ранени участници в движението в България при тежки ПТП за последните 13 години. Данните са взети от официалната интернет страница на МВР [5].

### III. Внедряване на нови технологии

При разработването на нови превозни средства се подчертава, че превозното средство отговаря на изискванията за безопасност. Тези изисквания се определят от действащите нормативни актове, но и от нуждите на клиента. В допълнение, самите производители на превозни средства разработват различни функции за безопасност, които имат за цел да повишат безопасността на превозното средство. Основната цел на безопасността на превозното средство е животът и здравето на екипажа на превозното средство, но и на другите участници в движението (пешеходци, велосипедисти, други превозни средства и др.). Като цяло целта е да се сведе до минимум вероятността от злополука и ако такава се случи, да се осигури защита на здравето и живота. За постигането на тази цел е възможно да се приложат различни функции, които могат да бъдат наречени безопасност на превозното средство.

Програмите за оценка и класиране на автомобили за потребители насърчиха производителите на превозни средства да разработват превозни средства, които са по-безопасни от изискванията на законодателството на ЕС за безопасност на

превозните средства и да приспособят най-съвременните технологии за безопасност към голяма част от своите модели на пазара. Без съмнение тези усилия допринасят и за високото ниво на безопасност по пътищата на ЕС. Такава потребителска програма за оценка и оценка на автомобили е например Европейската програма за оценка на нови автомобили (Euro NCAP). Euro NCAP е доброволна европейска програма за оценка на безопасността на автомобилите, подкрепяна от Европейската комисия и няколко европейски правителства, както и от автомобилни и потребителски организации. Euro NCAP публикува доклади за безопасност на нови автомобили, присъждайки „оценки със звезди“ въз основа на представянето на превозните средства при различни краш тестове, включително челни, странични и удари в стълба и удари с пешеходци. Най-високата оценка е пет звезди [1].

Въпреки това, докато производителите като цяло ще се стремят да получат възможно най-високата оценка със звезди за своите най-продавани модели на най-големите пазари в държавите-членки, се получават индикации, че не всички страни получават еднакво разпределение на високо-класирани автомобили на своите пазари. В някои случаи определени модели с нисък ранг са специално насочени към определени (по-бедни) пазари и не се предлагат на останалите. В други случаи обичайно моделите с висок ранг всъщност ще се представят по-зле в реалния живот, тъй като са лишени от незадължителните разширени функции за безопасност в определени държави, например поради причини за намаляване на разходите, свързани с местните данъчни политики. Тази обичайна практика може да се обясни с правило за рейтингова схема, че не всички от продадените автомобили са оборудвани с дадена функция за безопасност.

В резултат на гореизложеното има ясни индикации, че не всички граждани на ЕС имат достъп до автомобили с еднакво високо ниво на безопасност в зависимост от вътрешните политики и стратегиите за разпределение на производителите на превозни средства и техните вносители, най-вече по отношение на покупателната способност на потребителите на конкретен пазар, което води до ситуацията, че около 20% от закупените автомобили не разполагат непременно с усъвършенствените функции за безопасност на борда, които оценката със звезди предполага. Все пак много от функциите, насърчавани от рейтинговите програми са обичайни и поради икономия от мащаба цената им трябва да е намаляла значително през последните години. Правенето на тези функции задължителни може да помогне за по-равномерни нива на защита [1], [4].

#### **IV. Оценка на настоящата регулация за безопасност на автомобилата**

За да се даде възможност за по-амбициозна и хармонизирана ситуация на безопасност в целия ЕС, прегледът на разпоредбите на ЕС за безопасност на превозните средства следва да оцени характеристиките за безопасност, предвидени за евентуално задължително включване, за да се постигне подобряване на нивото на

безопасност на превозните средства до нивото, което е в съответствие с текущата базова линия, предлагана от основните най-продавани автомобили в ЕС.

По отношение на товарните автомобили и автобусите ситуацията също изисква внимание. Докато при леките автомобили фокусът е върху защитата на пътниците и върху защитата на пешеходците и другите уязвими участници в движението, това не винаги е очевидно за другите категории превозни средства. Въпреки че вече са необходими елементарни характеристики за безопасност, като цялостна цялост на конструкцията и предпазни колани, както и системи за автономно спиране и предупреждение при напускане на лентата, сравнително малко внимание е отделено на по-нататъшното насърчаване и подобряване на нивата на безопасност, предлагани от тези превозни средства. Това противоречи на необходимостта от по-добра защита на пътниците в такива превозни средства, като се има предвид техният все още значителен дял от жертвите, както и от защита на велосипедистите и пешеходците, които все повече участват в произшествия, водещи до тежки наранявания и смърт в градовете на ЕС [4].

## **V. Нуждата от подобряване на подробната информация за пътнотранспортните произшествия**

Основно в стратегията за намаляване на жертвите е изискването за добро качество на данните за произшествия в подробности. Такива данни се разглеждат като основна предпоставка за формулирането и мониторинга на политиката за пътна безопасност в ЕС и в България. Необходими са данни за оценка на ефективността на безопасността на пътя и превозните средства и за подпомагане на разработването на по-нататъшни действия. Вече беше установено преди много години, че нито една база данни за злополуки, налична досега в България и в ЕС, не може да отговори на всички нужди и че има големи пропуски, включително по отношение на дълбочината на причинно-следствената връзка на злополуките и нараняванията.

По-нататъшното преразглеждане на правилата за безопасност на превозните средства, както и всички други мерки за пътна безопасност, ще се възползват от по-широката наличност на точни задълбочени данни за произшествията в целия ЕС.

## **VI. Предложения за бъдещи регулации в областта на безопасността на превозните средства**

Автомобилната индустрия продължава да разработва иновации и регулаторните изисквания трябва да бъдат преразгледани, с цел да се гарантира, че ЕС продължава да бъде в челните редици на международните развития, като същевременно продължава работата за спасяване на животи. Впечатляващият напредък в намаляването на автомобилните произшествия се забави напоследък, докато цената на смъртните случаи и нараняванията по пътищата е много висока и

стотици семейства продължават да бъдат разбивани всяка година поради пътни произшествия.

Функциите за активна безопасност и тяхното технологично развитие водят до постепенна автоматизация на превозните средства. Те се считат за ключови базови технологии за насърчаване и подкрепа на по-широката автоматизация на превозните средства. В миналото ЕС въведе задължително монтиране на електронни системи за контрол на стабилността на всички превозни средства, също така усъвършенствани системи за аварийно спиране и системи за предупреждение при напускане на лентата за камиони и автобуси, които допринасят за намаляване на смъртните случаи в трафика.

Няколко от тези изисквания също допринесоха за намаляването на CO<sub>2</sub> емисии и следователно за спазване на целите на ЕС относно действията в областта на климата и на целите на енергийния съюз. Такъв беше случаят със системите за следене на налягането в гумите за леки автомобили, които гарантираха използване с оптимално налягане на гумите за намаляване на съпротивлението при търкаляне и следователно намаляване на разхода на гориво. Това допринася за действия в областта на климата, за намаляване на CO<sub>2</sub> в транспортния сектор, също така призовават за разработване на допълнителни технологии за превозни средства, които стимулират шофирането при оптимални условия на икономия на гориво, например чрез адаптивно и интелигентно адаптиране на скоростта и разширяване на наблюдението на налягането в гумите за търговски превозни средства. Тъй като нарастващите нива на автономност на превозното средство са приоритет за производителите на автомобили, точните, здрави, издръжливи и достъпни сензорни технологии стават широко достъпни.

В областта на безопасността на превозните средства следва да се приемат конкретни мерки в четири основни области на действие. Във всеки случай тези предложени мерки са осъществими, но следва да се проведат допълнителни проучвания за това дали са икономически ефективни [4].

## 1. Мерки за активна безопасност

Тази основна област обхваща мерки, които имат способността да избегнат изцяло произшествията, вместо да смекчат резултата от тях, и обикновено се счита за най-важната област на бъдещия законодателен напредък в областта на безопасността на превозните средства. Основната цел на системите за активна безопасност на автомобилa е да предотвратят аварийна ситуация. Ако възникне такава ситуация, системата независимо (без участието на водача) оценява вероятната опасност и при необходимост я предотвратява, като активно се намесва в процеса на шофиране. Такива предложения са:

- автоматично аварийно спиране,
- интелигентна адаптация на скоростта,
- помощ за поддържане на лентата и
- наблюдение на сънливостта и разсейването на водача.

## 2. Мерки за пасивна безопасност

Тази област обхваща мерки за смекчаване на аварии, състоящи се от въвеждане на нови изисквания или подобряване на съществуващи мерки в областта на:

- дисплей за аварийно спиране (мигащи стопове),
- напомняне за предпазен колан,
- тестове за челен сблъсък,
- тестове за страничен удар,
- тестове за удар отзад,
- стандартизация на интерфейса на алкохолно блокиращо устройство,
- устройство за запис на данни за произшествия и
- следене на налягането в гумите.

## 3. Мерки за камиони и автобуси

Разглежданите мерки за подобряване на безопасността на камионите и автобусите са въвеждането или подобряването на:

- задна защита срещу вклиняване на камиони и ремаркета (задна броня),
- странична защита (странични предпазители) и
- противопожарна безопасност на автобусите.

## 4. Мерки за безопасност на пешеходци и велосипедисти

И накрая, тази област предвижда:

- въвеждане на разпознаване на пешеходци и велосипедисти (свързано с автоматични системи за аварийно спиране),
- защита срещу удар на главата на А-колони и предно стъкло,
- засичане на движение на заден ход (на заден ход) на лица зад превозни средства.

## Заключение

Правилата за безопасност на превозните средства, които са в сила в Европейския съюз днес, се състоят от цялостен пакет с доказана ефективност и опит. Законодателството за моторните превозни средства всъщност е критична област по отношение на въздействието върху намаляването на жертвите. Тази статия разглежда широк преглед на мерките, които трябва да се предприемат за подобряване на безопасността на превозните средства в полза на всички участници в движението.

Всички нови изисквания относно безопасността на превозните средства по европейските пътища следва да стимулират допълнителни иновации и инвестиции, те следва също така да засилят ангажимента на ЕС за осигуряване на стабилно



намаляване на емисиите на парникови газове като част от стратегията за борба с изменението на климата.

На практика всички производители вече предлагат пакети за подпомагане на водача, но малка част от всички нови автомобили са оборудвани с една или повече системи за подпомагане на водача, но обратното това означава, че повечето от превозните средства нямат никакви системи за подпомагане на водача, освен предписаните от закона. Причината без съмнение са допълнителните разходи за внедряването на такива системи. По принцип пътната безопасност не трябва да зависи от това.

Аргументите в смисъл, че цените на новите превозни средства ще се повишат в резултат на задължителното инсталиране на системи за подпомагане на водача, могат да бъдат противопоставени от факта, че групирането на технологии, като едновременното използване на камери за интелигентна помощ за указване на ограниченията на скоростта и за помощ при поддържане на лентата, в комбинация с големия обем произведени компоненти, означава, че цените няма да се повишат значително [4].

Освен това трябва да се оформи законодателството мъдро, като се гарантира, че то ще определя конкретни правила и времеви рамки, които ще направят възможно прилагането на създадените правила и по този начин ще осигурят една по-безопасна среда на пътя.

Като заключение може да се обобщи, че с внедряването на вече съвременни системи за активна безопасност на автомобилите, ще има главна роля за намаляване на пътнотранспортни произшествия, респективно и намаляване на жертвите и пострадалите от тях.

## References // Литература

- [1] Euro NCAP, (n. d.). "European New Car Assessment Programme". Available at: <https://www.euroncap.com/en/about-euro-ncap/> (last view: 20-03-2023)
- [2] European Commission, (n. d.). "Novi pravila za patna bezopastnost i usloviya za avtonomni prevozni sredstva v ES" (in Bulgarian). // [Нови правила за пътната безопасност и условия за автономни превозни средства в ЕС]. Available at: [https://bulgaria.representation.ec.europa.eu/novini-i-sbitiya/novini-0/novi-pravila-za-ptnata-bezopastnost-i-usloviya-za-avtonomni-prevozni-sredstva-v-es-2022-07-06\\_bg](https://bulgaria.representation.ec.europa.eu/novini-i-sbitiya/novini-0/novi-pravila-za-ptnata-bezopastnost-i-usloviya-za-avtonomni-prevozni-sredstva-v-es-2022-07-06_bg) (last view: 20-03-2023)
- [3] Caban, J.; Drożdziel, P.; Stoma, M.; Dudziak, A.; Vrabel J.; and Stopka, O. (2020). "Road Traffic Safety in Poland, Slovakia and Czech Republic – Statistic Analysis". 2020 XII International Science-Technical Conference AUTOMOTIVE SAFETY, Kielce, Poland, pp. 1-7, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1109/AUTOMOTIVESAFETY47494.2020.9293507>

- [4] Moravčík, E.; and Jaškiewicz, M. (2018). “Boosting car safety in the EU”. 2018 XI International Science-Technical Conference Automotive Safety, Žasťá, Slovakia, pp. 1-5, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1109/AUTOSAFE.2018.8373307>
- [5] mvr.bg, (n. d.). “Zaginali i raneni uchasnitci v dvizhenieto po patishtata pri tezhki PTP po godini” (in Bulgarian). // [Загинали и ранени участници в движението по пътищата при тежки ПТП по години.] Available at: <https://www.mvr.bg/opp/%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D0%B0-%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F1/%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BE%D0%BF%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82-%D0%BD%D0%B0-%D0%BF%D1%8A%D1%82%D1%8F/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0/%D0%B7%D0%B0%D0%B3%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D0%B8-%D0%BF%D1%80%D0%B8-%D0%9F%D0%A2%D0%9F-%D0%BF%D0%BE-%D0%B3%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B8> (last view: 28-03-2023)
- [6] Toshev, N. (2022). “Savremenni sitemi za aktivna bezopastnost na avtomobila” (in Bulgarian). In: Treta natsionalna nauchna konferentsiya “Chovekat i vselenata”, Smolyan 2021, Proceedings SUB-Smolyan Nauchni trudove, vol. 3, Iss. 3, ISSN: 1314-9490 (online), pp. 454-464, 2022. // [Тошев, Н., Съвременни системи за активна безопасност на автомобила. Трета национална научна конференция “Човекът и вселената” Смолян 2021, СУБ – Смолян, Научни трудове, том 3, част 3, 2022; ISSN:1314-9490 (online), с. 454-464, Смолян, 2021.]

Received: 30-03-2023

Accepted: 29-06-2023

Published: 24-07-2023

Cite as:

Toshev, N.; Minchev, R. (2023). “Increasing the Safety of the Car”, Science Series “Innovative STEM Education”, volume 05, ISSN: 2683-1333, pp. 153-162, 2023. DOI: <https://doi.org/10.55630/STEM.2023.0518>