

## Дали автомобилите на бъдещето ще имат фарове? Система за безопасност с използване на устройства за нощно виждане и светлинно “татуиране” на транспортните средства.

Камен Узунов, Йордан Дойчинов

**Will cars of the future have headlights? Safety system using night vision devices and light “tattooing” means of transport:** *This article addresses the problems of glare to drivers of motor vehicles during night driving by an overview of current trends to solve the problem and examine the possibility of light “tattooing” of cars.*

**Key words:** *automotive design, night vision, light “tattoo”*

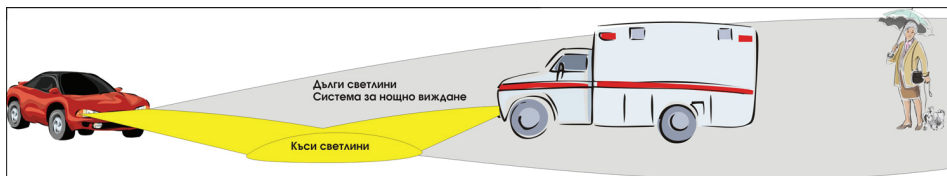
### ВЪВЕДЕНИЕ

Всеки, които е шофирал нощем, знае колко е неприятен моментът при среща с друго превозно средство и преминаването от дълги на къси светлини. Видимостта спада рязко, а малцина са тези, които намаляват пропорционално и скоростта. В резултат не липсват и тежки инциденти. Едва ли има други дейности, в които заслепяването да е по-опасно, както при шофирането. Освен стандартните източници на заслепяване, водачите са притеснени допълнително и от отблясъците, образуващи се върху предното стъкло от отразяващото се табло на автомобила. Много проведени изследвания показват, че заслепяването намалява с 30% качеството на зрителното възприятие при шофьорите.

### ИЗЛОЖЕНИЕ

Статистиката в Европа сочи, че макар през нощта да се осъществяват едва 25% от всички пътувания с автомобил, през тъмната половина от денонощието се регистрират 40% от всички жертви при пътно-транспортни произшествия, а делът на загиналите при автомобилна злополука пешеходци възлиза на цели 60%. Числата са достатъчно красноречиви, но и без тях за всеки би трябвало да е ясно, че през нощта рискът от катастрофи нараства драстично за всички участници в движението и особено за пешеходците.

Адаптацията на зрението към светлината става значително по-бързо, отколкото към тъмнината. Затова веднага след превключване от дълги на къси светлини водачът е принуден да гледа пътя при намалено равнище на осветеност, като разстоянието на видимост известно време е по-малко с 20-33% в сравнение с разстоянието на видимост по-късно, след адаптирането на зрението на водача. При приближаване на насрещно движещи се автомобили в полезрението на водача попадат техните фарове – светлинни източници с повишена яркост, което предизвиква светлинна адаптация към равнището на яркост на фаровете. Очите престават да различават слабо осветения път и предметите върху него. Разстоянието на видимост намалява с около 25 - 30 %. След разминаването на автомобилите започва обратната адаптация към тъмнината. В това състояние, продължаващо до 10 сек., очите не могат пълноценно да различават пътя с намиращите се на него предмети. За това време автомобилът изминава значително разстояние. На този участък най-често стават произшествия през нощта, причина за които е заслепяването на водачите. Тук не става дума за пълно заслепяване от дълги светлини на фарове, при което се губи напълно видимостта на водача към пътя, а за намаляване на видимостта поради това, че светлите петна на късите светлини на фаровете заставят окото да се адаптира чрез свиване на зеницата, което е и причината за намаляване на видимостта към по-слабо осветените обекти на пътя.



Фиг. 1. Схема при нощно движение на транспортни средства

Независимо от факта, че съвременните автомобилни светлини осигуряват превъзходна осветеност на пътя, те страдат от един вроден недъг - за да бъде елиминирана опасността от заслепяване на насрещно движещите се превозни средства, асиметричната осветена зона на късите светлини се простира до 30 метра пред автомобила (фиг. 1.). Всички обекти, намиращи се извън този директно осветен диапазон, са трудно различими или незабележими за водача. Знае се, че ефективността на дългите светлини е значително по-висока, но възможността за тяхната употреба се ограничава още по-драстично поради опасността да бъде заслепено насрещното движение.

Съществуват решения чиято задача е да „осветяват“ пътното платно в невидим за човешкото око честотен диапазон с помощта камери за нощно виждане и светлини инфрачервени източници. За светлинни тела се използват специални халогенни лампи, чийто видим светлинен спектър се елиминира посредством филтри, пропускащи единствено инфрачервената светлина. По този начин пред транспортното средство се „осветява“ зона с дължина около 150 метра и с форма приблизително като при дългите светлини, но без никаква опасност от заслепяване на насрещно движещите се водачи.

Системите за нощно виждане са доста сложни технически решения, но тяхното масово използване ще доведе до значително подобрене на видимостта при нощно шофиране и ще подобри безопасността на транспортните средства.

На практика обаче не всичко е розово. Работата е в това, че когато водачът погледне през стъклото към онова, което става на пътя, картината на монитора автоматично изчезва от зрителното му поле. За да постигне постоянен контрол над ситуацията и да се възползва максимално от предимствата на Nightvision, човекът зад волана би трябвало постоянно да мести погледа си, което е едно твърде напрегнато занимание за очите. Те трябва непрекъснато да променят фокуса си от далечната ситуация пред автомобила към близкото ѝ отражение върху екрана зад волана - „гимнастика“, която несъмнено ще затрудни и ще отвлеча вниманието не само на по-възрастните водачи.

Някой от производителите на автомобили се въздържат от употребата на специална маркировка за движещите се на екрана силуети - такава възможност се предвижда при разработваната от Siemens VDO система, която обаче все още не е достигнала серийния си стадий на развитие. Обозначаването на участниците в движението с цветен кръг несъмнено би отбелязало голяма крачка напред, тъй като подобна маркировка може да се регистрира и от периферното зрение на водача. Разбира се, оптималното решение би било предупреждението за наличие на пешеходец на пътното платно или в близост до него да се появи директно върху предното стъкло - на принципа на съвременните head-up дисплеи. Чак тогава теоретичните предимства на тази технология ще бъдат превърнати изцяло в практическо повишаване на безопасността.



а) Mercedes



б) BMW

Фиг. 2. Системи за нощно виждане използвани от Mercedes и BMW

Използването на системите за нощно виждане в автомобилите може да бъде полезно, тъй като те позволяват по-лесно да забележат хората, които не могат да се видят в тъмното. Те се използват от водещите производители на автомобили (фиг. 2) като Mercedes, BMW, Chrysler и други. Използват се системи с инфрачервени светлини или термични камери.

Да допуснем за момент, че електрическите двигатели, системите за нощно виждане, технически решения срещу заслепяване от други транспортни средства или обекти, камери за обратно виждане, GPS системи, радари за откриване на опасности на пътя и други системи за безопасност са достигнали оптимално техническо съвършенство при работата си и са достатъчно евтини, за да бъдат вградени във всяко едно новопостроено транспортно средство. Тогава фаровете използвани в настоящия момент могат да бъдат “премахнати/заменени” тъй като транспортните средства няма да има нуждата от тях, за да се “вижда” пътната обстановка, а всичко да бъде оставено на техническите системи за безопасност.

Ще възникне обаче друг проблем - “старите” транспортни средства (които нямат изброените технически елементи) и пешеходците няма да “виждат” автомобилите с предложената система за безопасност. Едно от решенията може да бъде ако автомобила е изграден като светлинна скулптура [1] чрез използване на LED светлини, които очертават външната му форма, а фаровете са пасивни, т.е. излъчват светлина но не осветяват и не заслепяват. Не се поставя под съмнение използването на стоп светлини и мигачи, като светлинното “изрисване” на автомобила или представянето му като светлина скулптура може да замени габаритите.

Нека направим още по-смело предположение, като приложим в ново създаваните транспортни средства технология за прожектиране на 3D изображения или анимация (под формата на холограма) върху/около тях, които могат да бъдат наречени “светлинни татуировки”. Те могат да бъдат 3D анимация на ходещ/бягащ кон, лъв, котка или друго животно, а може и да бъде самия автомобил, някакво ретро изображение или нов футуристичен дизайн на транспортно средство. Изображенията могат да се прожектират пред автомобила, над капака или над покрива му. Възможно е в един и същи автомобил да съществуват много образи и анимации, които могат да се използват в зависимост от настроението на водача или скоростта с която се движи транспортното средство (фиг. 3).



Фиг. 3. Състояние на ситуацията (а) и възможни решения (б и в)

Транспортните средства с електрически двигател са много тихи и е необходимо да се излъчва някакъв звук за безопасност. Той може да съвпада с звуците издавани от проектирания 3D обект или да е класическия звук на ДВГ. Посоката на излъчване на звука може да бъде насочена напред с определен диапазон с цел предупреждение на другите участници в движението и пешеходците, но не и за “сплашването” им.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение може да се каже, че каквито и системи за безопасност да се въведат в транспортните средства на бъдещето те трябва да се съобразяват с основното правило за максимална безопасност на всички участници в движението по пътищата и около тях.

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кючуков, Т., Автомобилна светлинна скулптура., в: Научни трудове на РУ, том 47, серия 1.1., Русенски университет "Ангел Кънчев", Русе, 2008
- [2] <http://www.gadgetvenue.com/car-night-vision-11273226/>
- [3] [http://www.dnevnik.bg/skorost/2012/03/29/1797258\\_injeneri\\_rabotiat\\_po\\_farove\\_koito\\_ne\\_zaslepiavat/](http://www.dnevnik.bg/skorost/2012/03/29/1797258_injeneri_rabotiat_po_farove_koito_ne_zaslepiavat/)
- [4] <http://mercedes-bulgaria.com/polezno/polezno/electrics/741-nightvision-mercedes-s-class.html>
- [5] <http://www.narodnodelo.bg/news.php?news=43092>
- [6] <http://www.vesti.bg/index.phtml?tid=40&oid=4686831>

### За контакти:

Гл. ас. д-р Камен Узунов, Катедра “Промишлен дизайн”, Русенски университет “Ангел Кънчев”, тел.: 082-888 845, e-mail: [kamen.uzunov@gmail.com](mailto:kamen.uzunov@gmail.com)

Докладът е рецензиран.