



ИНОВАТИВНИ РЕШЕНИЯ ЗА ПОВИШАВАНЕ ЕКОЛОГИЧНОСТТА В АВТОМОБИЛНИЯ ТРАНСПОРТ

Илия Гътовски

gatovski@unwe.bg

**Университет за национално и световно стопанство, катедра "Икономика на
транспорта", гр. София, Студентски град, бул. 8-ми Декември
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: иновации, автомобилен транспорт, екологично влияние, алтернативни горива.

Резюме: В доклада са разгледани някои от основните фактори влияещи върху екологичността на автомобилния транспорт, като акцентът е поставен върху иновативните постижения относно подвижния състав и алтернативни източници на гориво.

Научните изследвания и иновациите в транспорта са от решаващо значение за осигуряване на бърз, безопасен и чист транспорт за бизнеса и гражданите в Европа.

Транспортният сектор повече от всякога се нуждае от иновативни решения, тъй като разходите за превоз на пътници и товари ще нарастват в стойностно и времево изражение. Най-напред съществува риск от трайно увеличаване на цената на превозната услуга, поради поскъпване на енергийните ресурси или тарифиране на по-високи разходи за поддържане на инфраструктурата.

В настоящият доклад иновациите в автомобилния транспорт са разгледани в следните две големи групи:

- Иновации по отношение на транспортните средства;
- Използване и внедряване на алтернативни енергийни източници.

Водещ мотив за осъществяване на иновационната дейност е замяната на сегашните транспортни средства с по-екологични, по-функционални и по-безопасни, които ще послужат за преодоляване на наблюдаваните дисбаланси в автомобилния транспорт.

Транспортният сектор има голямо значение за националното стопанство на държавите като важен интегриращ фактор и движеща икономическа сила към постигане на устойчив растеж и развитие, икономическа и социална стабилност. Научните изследвания и иновациите в транспорта са от решаващо значение за осигуряване на бърз, безопасен и чист транспорт за бизнеса и гражданите в Европа. ЕС и държавите-членки трябва да работят в по-тясно сътрудничество за изграждане на научноизследователски инфраструктури с най-високо качество и за координирано планиране на научните изследвания, насърчаващи култура, ориентирана към иновациите в Европа.

От ключово значение за поддържане и повишаване на конкурентоспособността на транспортната фирма е тя да инвестира в закупуването и изграждането на нови дълготрайни материални активи. Най-важните материални активи в транспорта са превозните средства, защото те участват в непосредственото извършване на транспортните услуги и от тяхното състояние в най-голяма степен зависи екологичното влияние върху природата и качеството на превозите. Характерно за автомобилния транспорт в България е, че превозните средства са технически остарели, което е особено важно в съвременната динамична конкурентна среда. Поради липсата на финансови възможности обаче транспортните фирми в България изпитват големи затруднения при обновяването на подвижния си състав.

Значимостта на иновациите за сектор Транспорт се определя от влиянето на резултатите на тяхната реализация на поне един от посочените пазари: финансов, стоков, трудов, от ролята им за оптималното и ефективното функциониране на транспортните мрежи.

Транспортният сектор повече от всякога се нуждае от иновативни решения, тъй като разходите за превоз на пътници и товари ще нарастват в стойностно и времево изражение. Разходът на време също ще расте, тъй като скоростта развивана от превозните средства във всички видове транспорт ще престане да нараства. С оглед на тази перспектива времето за чакане, закъсненията и прекъсванията ще се оценяват по-високо от средната стойност на времето.

Съвременните иновации в транспортна се отличават с висока технологичност и комплексност, постигната чрез обединяване на усилията на изследователски центрове, подкрепяни от бизнеса и държавните органи. Нуждата от създаване и осъществяване на иновации в транспорта се обяснява с все по-ниската продуктивност на редица компоненти на системата и процесите, водещи до незадоволителни нива на производителност, нисък капацитет и надеждност, загуба на ресурси и време, високи оперативни разходи. Друга причина за търсенето на нови решения в транспорта е необходимостта от подобряване на връзките със заобикалящия свят, а именно: минимизиране на негативните екологични ефекти; осигуряване на безпрепятствен достъп до услугите във времето и пространството и повишаване на качеството на услугите.

Иновациите в автомобилния транспорт се разделят на две големи групи:

Иновации по отношение на транспортните средства

Иновации в пътната инфраструктура.

Водещ мотив за осъществяване на иновационната дейност е замяната на сегашните транспортни средства с по-екологични, по-функционални и по-безопасни, които ще послужат за преодоляване на наблюдаваните дисбаланси в автомобилния транспорт.

Технологичният пробив, който ще се осъществи в транспортния сектор през следващите двадесет години е замяната на конвенционалните автомобили с електрически. Широк клас от иновации, касаещи превозните средства и тяхното оборудване са свързани с нови типове на задвижване и използване на алтернативни горива. Най-показателни примери в това отношение са:

Превозни средства, задвижвани с електрическа тяга

Превозни средства с горивни клетки

Хибридни електрически превозни средства

Превозни средства, задвижвани със сгъстен въздух

Автоматично управлявани превозни средства

Авто-влакове.

Концепцията за електрическият автомобил има най-голям шанс за технологичен пробив в автомобилния транспорт. Амбициите на изследователите са електрическите автомобили да притежават всички полезни характеристики на конвенционалните автомобили и да се превърнат в емблема на превозни средства с нулеви емисии. Те трябва да отговарят на четири изисквания:

Да са оборудвани с ново поколение батерии – по-мощни, електронно контролирани, заменящи се или не, с по-олекотена конструкция, еднакво пригодни за студени и топли климатични зони;

Да изминават определени разстояния (80-200 км в градовете и 300 км по извънградски маршрути) след еднократно зареждане на батериите без да се налагат технологични прекъсвания;

Да са съоръжени с батерии, за които изразходваните средства не надвишават разходите за горива и смазочни материали при конвенционалните автомобили;

Да притежават добре развита енергозахранваща мрежа, осигуряваща бързо презареждане или подмяна на изтощените вече батерии с високопроизводителни батерии от ново поколение.

Изпълнението на тези изисквания ще гарантира дълготрайни технологични и пазарни предимства на електрическите автомобили. Първите по-ефективни и мощни батерии печелят популярност през 2008 г. като намаляват разхода на 100 км наполовина от 10-18 киловатчаса на 7-9 киловатчаса. За електрическите автомобили се разработват различни типове батерии – натриеви батерии (резистентни при ниски температури), литиево-титаниеви, литиево-фосфатни, литиево-йонни, литиево-полимерни. Последните са най-усъвършенствани, по-олекотени и доста скъпи. Тестовите показатели, че ефективността на задвижване на електрическите автомобили е 75-80% срещу 15-20% при конвенционалните автомобили. През 2012 г. съществуват повече от 100 модела и прототипи на електрически автомобили по света.

До 2020 г. обемът на пазара на електротранспортни средства ще нарасне четири пъти. Делът на автомобилите с електрическо задвижване (електромобили и хибридни автомобили) ще достигне 55% от съвкупния автомобилен пазар. Анализите на консултантската компания IdTechx показват, че през 2015 г. пазарните дялове на хибридните автомобили и електромобилите ще бъдат съответно 80% и 20% (3 млн. и 750 хил.). Експерти предвиждат, че през 2019 г. на електрическите автомобили от всички видове ще се падат 20 % от световните продажби на леки автомобили. Според същата консултантска компания през 2025 г. леките автомобили с електрическо задвижване ще съставляват 35% от съвкупното световно производство на леки автомобили, от които 10% ще се паднат на електромобилите и 25% на хибридните автомобили. В близките 20 години по-голяма тежест ще имат хибридните автомобили.

Иновативна по своята същност е и концепцията за водородния автомобил.

Водородната технология гарантира чувствително намаляване на вредните емисии. Глобалната криза не възпрепятства появата на машини от ново поколение, но отлага масовото им производство. Независимо от факта, че от много години се провежда развойна дейност в областта на автомобилите с водородно гориво, все още не е преодолян началния стадий и не е решен въпроса с безопасното съхранение на водорода.

Автомобилите с горивни клетки са технологична иновация, предназначена да намали вредните емисии в атмосферата. Водородът може да бъде ползван като гориво за традиционните двигатели с вътрешно горене или в горивните клетки за да генерира енергия.

Горивните клетки генерират електрическа енергия чрез процеса на окисляване на горивото. Повечето горивни клетки използват водорода на анода и кислорода на

катода за да произвеждат електрическа енергия. Предимствата на горивните клетки са по-добро ускорение – 65% срещу 35% при ДВГ, липсата на вибрации и шум при процеса на генериране на енергия (произведената енергия захранва електрическите двигатели, а при спиране не се изразходва гориво). Основен недостатък е високата цена на автомобилите с горивни клетки. Задвижването с горивни клетки намира най-широко приложение при пътническите автобуси и речните кораби. Навлизането на водородното гориво в градските агломерации е особено важно за намаляване на твърдите частици във въздуха и шума.

Друга зелена алтернатива на конвенционалните автомобили са тези с хибридно задвижване (само на електрическо гориво, само на водородно или комбинация между двете). Двигателите с вътрешно горене (ДВГ) и електрическите мотори могат да работят в алтернативен режим според нуждите – за градския трафик са предпочитани електрическите мотори, а за пътувания на далечни разстояния - двигатели с вътрешно горене.

В бъдеще в големите градове масово ще навлязат електрическите автомобили с батерии и автомобилите с горивни клетки. Хибридните автомобили ще се наложат при осъществяването на превози на далечни разстояния.

При новите товарни автомобили средния разход на гориво за 1 тkm. е по-нисък и драстично се намалява вредното влияние върху околната среда. При постоянно растящи цени на течните горива, разходите в една транспортна фирма за гориво могат да достигнат до 40 – 50 % от общите променливи разходи. Имено поради тази причина закупуването на превозни средства с внедрени нови технологии, биха довели до намаляване на тези разходи. Също така при избора на нови автомобили се обръща внимание на техническите показатели: товароспособност (т.), товаровместимост (м³), мощност (к.с.), скорост и разход на гориво.

Важен критерий при закупуването на нов автомобил е двигателят. При него от изключителна важност са не само мощността му, а и неговите екологични норми. Двигателите на товарните автомобили трябва да осигуряват максимална мощност с минимални емисии на изгорели газове, което намалява тяхното влияние върху околната среда. В момента най-високият екологичен стандарт е Евро-6, който започна да се внедрява при някои автомобилостроители през 2011-2012 г. В повечето европейски държави превозните средства с по-висок екостандарт подлежат на по-ниски екотакси. По това отношение българската транспортна политика трябва да бъде насочена към заплащане на по-ниски данъци и такси на автомобили с по-висок екостандарт, което да стимулира предприемачите от този сектор да закупят такива.

Дизеловите двигатели постигат екологичните стандарти чрез използване на няколко основни технологии – чрез рециркулация на изгорелите газове (EGR), чрез допълнителната им обработка с течността AdBlue (SCR), както и филтър за твърди частици (DPF). Емисиите на азотните оксиди (NO_x) при Евро-6 са само 1/5 в сравнение с Евро-5, докато твърдите частици (саждите) са едва 1/6.

Предвид очакваното нарастване на транспортирането на стоки с 50 процента през следващите двайсет години Европейският съюз постави изисквания за намаляване на вредните емисии с 20 процента до 2020 г. За да се направи истински принос към подобряване на експлоатацията, се предвижда, че емисиите на въглероден двуокис за тон транспортиран товар може да бъдат намалени с 30 до 50 процента в рамките на този период. Въглеродният двуокис и енергийната ефективност, стандартите за емисиите, правилата, рециклирането и преработването в края на работния живот са част от опазването на околната среда. Влиянието върху околната среда се състои основно в отделянето на вредни емисии във въздуха, отлагания във водата, отпадъчни продукти и шум.

За да намали емисиите и да съхрани световните природни ресурси автомобилният транспорт съзира висок потенциал в редица краткосрочни и дългосрочни горивни решения. Разработва се технология, която използва алтернативи на дизеловото гориво. Биогоривата ще извършват все по-голям принос към намаляването на емисиите на въглероден двуокис. Те постепенно могат да преминат в самостоятелно използване или в комбинация с дизел. Важна предпоставка за опазването на околната среда е, че биогоривото се произвежда по безвреден начин.

Етанола е най-икономичното възобновяемо гориво, което е налично в момента за работа в града, тъй като той може да допринесе за опазването на околната среда от обществения транспорт. Етанолови камиони за дистрибуция и сметосъбиране се вече функционират на пазара. Произвеждат се автобусни двигатели за етанол близо 20 години. Двигателите са базирани на дизелово гориво, предлагащи до 40% по-висока ефективност от обикновените дизелови двигателите. Технологията вече е разработена и готова за интензивна ежедневна употреба в града.

Биодизелът е течно възобновяемо дизелово гориво, произведено от естерифицирано растително масло. Биодизелът, който се използва в дизеловите двигатели, е част от семейството на горивата FAME (метилови естери на мастни киселини). Биодизелът се състои от естерифицирано растително масло, произведено например от рапично семе (RME, метилов естер на масло от рапица) или от соя (SME, метилов естер на соя). Биодизелът е лесно за обработка течно възобновяемо гориво, което може свободно да се смесва с обикновени горива. Ограниченият земеделски капацитет означава, че може да възникне опасност от конфликт с хранителното производство. Емисиите и производителността са леко повлияни.

Синтетичният дизел притежава отлични горивни свойства и може да се произвежда от възобновяеми или изкопаеми материали. Синтетичният дизел, произведен от биомаса (BTL, биомаса в течност) има голям потенциал като алтернативно гориво. Той създава отлични предпоставки за чисто гориво, тъй като е идеален за високоефективни дизелови двигатели и може да се смесва свободно с обикновен дизел. Може да се произвежда от различни суровини, включително от биомаса, отпадъчни материали и изкопаем природен газ.

Газта може да се използва за тежки транспортни средства, въпреки че технологията има някои ограничения. Биогазта е възобновяемо гориво с добри емисионни характеристики. Газта е предпочитана от някои шофьори, както и от някои власти по няколко причини. Емисиите и шумът са по-ниски, но ефикасността е по-ниска отколкото при дизеловите двигатели.

При местно снабдяване с биогаз, например от заводи за отпадъци или канализация, използването на газ има отлични характеристики за намаляване на емисиите. Понижението на въглеродния двуокис е почти 100%. Природният газ не е идеалният заместител на дизеловото гориво, тъй като той е изкопаем, въпреки че емисиите на регулираните вещества са по-ниски.

Главните недостатъци са необходимостта от преноса на газ на борда на превозното средство в тежки и обемисти газови цистерни, както и сложността на снабдителната инфраструктурата. Следователно ограниченията на тежестта може да доведат до кратък работен обхват. Газта не би могла да играе голяма роля при пътуване на дълго разстояние поради тези ограничения.

Едно съвременно решение за намаляване разхода на гориво са автоматичните скоростни кутии. При тях двигателя се използва по-пълноценно и се увеличава средната скорост на движение. Автоматизацията позволява да се изчисли най-точно от нужната предавка при определена скорост; момента на смяна; момент на зацепване на съединителя; степен на натоварване и други фактори свързани с работата на

автомобила. Поради тези специфики автоматичните скоростни кутии осигуряват намаляване на разхода на гориво с 2 – 3 л./100 км., дълъг живот на съединителя и комфорт при шофиране.

Аеродинамичност - Още един начин, по който се допринася за горивната икономичност. Тестването в аеродинамичната тръба при новите автомобили се използва за изглаждане на всяка повърхност, всяка крива и всеки елемент от външното оборудване за оптимална аеродинамична производителност. Общата форма на кабината също се създава по този начин. Плавно скосената предна част на кабината значително намалява въздушното съпротивление. Оптимизирането на въздушния поток е способността на кабината да се справя с насрещния вятър. Кривите с голям радиус около цялата кабина помагат за постигането на това, намалявайки въздушната струя при пътуване и вътрешния шум от вятъра. При изчисления се доказва, че почти половината от енергията, която се използва от камион, движещ се с 80 км/ч, е необходима само за да го движи през обкръжаващия го въздух. При добра аеродинамична форма на камиона и ремаркетото (влекача и полуремаркетото) може да се спести между 5 до 10 % от разходите за гориво. Аеродинамичността може да се подобри и чрез: различни по вид спойлери за камионите и ремаркетата; премахване на излишни светлини и клаксони; изравняване на височината на кабината и тавана на ремаркетото; намаляване на разстоянието между влекача и полуремаркетото; чрез използване на гуми с по-нисък профил като по този начин се снижава височината на състава.

Използването на различни по размери (диаметър) и качество гуми може да даде отражение както върху обема на товарното помещение, така и върху разхода на гориво. Максимално допустимата височина за автокомпозициите е 4000 мм (от пътната настилка до тавана на камиона или ремаркетото), което означава, че използването на нископрофилни гуми позволява да се увеличи височината на ремаркетото, респективно неговия обем. Някои производители на гуми твърдят, че техните продукти могат да се експлоатират на по-голям пробег и използването им води до по-нисък разход на гориво до 5 %. Налягането на гумите също оказва влияние върху разхода на гориво. При тестове на различни марки се доказва, че при 25 % по-ниско налягане от оптималното (от 9,5 на 7,0 бара) преразходът на гориво може да достигне над 1л/100км. Също толкова неблагоприятно влияние върху икономичността оказват и употребата на морално остарели гуми, чиито качества не могат да се мерят с най-новите модели, използващи нови технологии.

Намаляването броя на колелата в композицията също е фактор, който влияе върху разхода на гориво. Наличието на подвижна ос (боге) позволява на по-малко колела да са в съприкосновение с пътя и съответно се намалява триенето. Тези падащи оси могат да се вдигат или свалят автоматично в зависимост от това дали ремаркетото или полуремаркетото е с товар или без. Така едно полуремарке от три оси може да използва две или дори една ос и така се спестява не само гориво, но и се увеличава експлоатационния живот на гумите разположени на подвижната ос.

Повишаването на екологичността и конкурентоспособността на автомобилните транспортни фирми трябва да се търси с всеки възможен детайл от дейността на фирмата. Внимателния избор при закупуване на нови превозни средства с повече иновативни решения, подобряване и поддържане на наличния подвижен състав, повишаване на квалификацията на транспортните работници са само част от мероприятията, които могат да се прилагат.

INNOVATIVE SOLUTIONS FOR IMPROVING ECOLOGY IN ROAD TRANSPORT

Ilia Gatovski
gatovski@unwe.bgl

***University of National and World Economy (UNWE), Department "Economics of
Transport"
bul. Eight of December, Students Town, Sofia
BULGARIA***

Key words: innovation, road transport, environmental impact, alternative fuels.

Abstract: In this paper a few main factors which influence the environmental performance of road transport, focusing on innovative developments on rolling stock and alternative fuel sources.

Research and innovation in transport are crucial to ensure fast, safe and clean transportation for businesses and citizens in Europe.

The transport sector more than ever in need of innovative solutions, as the cost of transportation of passengers and cargo will grow in value and temporal expression. First, there is a risk of permanent increase in the price of the service, due to increases in energy resources or charging higher costs for infrastructure maintenance.

In this report innovation in road transport are discussed in the following two groups:

- Innovation in terms of means of transport;*
- The use and implementation of alternative energy sources.*

The rationale behind the implementation of innovation is the replacement of existing vehicles with more environmentally friendly, more functional and safer, which will serve to overcome the imbalances observed in transport.