

# Влияние на автомобилния транспорт върху околната среда

**Ташко Минков**

*УНСС, докторант в катедра „Икономика на транспорта“*

*тел.: 0894325912*

*e-mail: tashco.t@gmail.com*

**Резюме:** Настоящата разработка представява презлед на различните аспекти на вредното въздействие на автомобилния транспорт върху околната среда. Съдържанието е представено в пет точки. В първа точка е дадена кратка историческа справка за развитието на автомобилния транспорт и са разкрити неговите предимства и недостатъци при обслужването на товарите и пътниците спрямо другите видове транспорт. Във втора точка са разгледани емисиите на различни вредни вещества от автомобилния транспорт, представени са факторите, от които зависят те, както и вредните въздействия на различните вещества върху живите организми и човека. Трета точка е посветена на шумовото замърсяване на околната среда от автомобилния транспорт. В четвърта точка е разгледано потреблението на различни ресурси от автомобилния транспорт: горива, смазочни материали, строителни материали, метали, дървесина, въздух и др. В пета точка са показани различните отрицателни проявления на автомобилното строителство и автомобилните инциденти: отнемане на големи земни площи, увреждане на терените, почвите и дивата природа, човешки жертви, материални загуби и пр. Шеста точка е

посветена на мерките, които следва да се предприемат за намаляване на вредното въздействие на автомобилния транспорт върху околната среда.

**Ключови думи:** автомобилен транспорт, автомобил, околна среда, увреждане на околната среда, вредни вещества.

**JEL:** C92, Q53, Q54.

## Увод

Напоследък все повече в ползрението на общественото внимание присъстват проблемите на околната среда. Това се дължи на факта, че човечеството е изправено пред сложна екологична ситуация, породена, от една страна, от изчерпването на световните запаси от нефт, газ и каменни въглища, а от друга страна, от все по-нарастващите потребности на хората и свързаното с тяхното задоволяване замърсяване на околната среда.

След възстановяването от последиците на Втората световна война светът навлиза в нова ера на обществено развитие, характеризираща се с усилено използване на природните ресурси и генериране на огромни количества отпадъци. Оказва се обаче, че природата нито е неизчерпаем източник на блага, нито пък е огромно сметище, което може да поеме неограничено количество вредни продукти.

Основните замърсители и причинители на екологични проблеми са енергетиката, индустрията и транспортът. Сред видовете транспорт като най-голям замърсител се очертава автомобилният, на него се дължи основната част от вредните екологични ефекти и той консумира основната част от ресурсите в сектора. Причините за това се крият в неговите технико-икономически особености като вид транспорт и в много интензивното му развитие в последните десетилетия.

## 1. Историческо развитие и технико-икономически особености на автомобилния транспорт

Автомобилният транспорт представлява сложна система от елементи: подвижен състав, сгради и съоръжения за административно и техническо обслужване, пътища и пътни съоръжения, товаро-разтоварни машини и механизми, работна сила и др. Възникването на тази система е свързано с появата и развитието на автомобила.

Автомобилът е „самодвижещо се превозно средство, привеждано в движение от собствен двигател, предназначено да превозва хора и товари по безрелсов път“<sup>1</sup>. Името му произтича от гръцката дума „авто“ – сам, и латинската „мобилис“ – подвижен.

Първите опити за неговото създаване датират от края на 18-и век. Макар че конструкторите тогава превозни средства били доста примитивни и задвижвани с мускулна сила, все пак имали и някои механизми, използвани

и днес, като скоростна кутия, маховик, спирателни механизми, търкалящи лагери и др. Откриването на парната машина дава по-нататъшен тласък в развитието на автомобила.

Автомобилът в сегашния му вид се появява в края на 19-и век. През 1876 г. Николаус Ото конструира двигател с вътрешно горене, а през 1885 г. Готлиб Даймлер патентова първия автомобил с бензинов четиритактов двигател с вътрешно горене, който по-късно бил подобрен от Карл Бенц.

Значителни подобрения в автомобилната конструкция били направени между двете световни войни, но същинския си разцвет автомобилът преживява след Втората световна война и постепенно се утвърждава като основно превозно средство както при пътническите, така и при товарните превози, в обществен и в личен план. Днес автомобилната конструкция се усъвършенства, като се залага на електронизация и автоматизация на уредбите, повишаване на мощността, товарносимостта, икономичността, сигурността, екологичността, комфорта и скоростта.

Междувременно се развива и пътната мрежа. От паважни, каменни и кални пътища се преминава към бетонни и асфалтово-бетонни настилки. Непрекъснато се увеличава и нейната плътност. Понастоящем с най-голяма плътност на пътната мрежа са страните от Западна Европа (Холандия и Белгия – над 1166 км на 1000 км<sup>2</sup> площ)<sup>2</sup>.

Поради своето устройство, бурно развитие, широка достъпност и маневреност автомобилният транспорт е в състояние да извършва съвкупно превози на различни

<sup>1</sup> Манолов, Д., Лекционен курс „Техника на автомобилния транспорт“ – УНСС, 2003.

<sup>2</sup> Брешков, ИВ., Актуални проблеми на транспорта при присъединяването на България към Европейския съюз, С., 2004, с. 19.

разстояния и в различни географски райони. Сравнен с другите видове транспорт той има редица предимства, но и някои съществени недостатъци.

На първо място, автомобилният транспорт притежава най-голяма маневреност. Поради тази причина автомобилите могат да се приближават възможно най-близо до източника и получателя на даден товар, най-близо до домовете и работните места на хората, до културните паметници и обществените заведения.

Сред наземните видове транспорт автомобилният се отличава с възможност за осъществяване на най-бързи доставки на товари, особено на къси разстояния. Отстъпва само на въздушния транспорт, който има много по-ограничен обхват. По отношение превозите на къси разстояния, в рамките на населените места, автомобилът на практика е без конкуренция. При превозите на дълги разстояния влиза в най-голяма конкуренция с железопътния транспорт, но при дребнопартидните товари в много случаи се предпочита. Това е породено от факта, че при тях по-добре се използва вместимостта на автомобила в сравнение с вместимостта на вагона.

Автомобилите са пригодени за извършване на превози и при сравнително лоши пътни условия, а при подходящ терен могат да се движат дори и при липса на пътища, поради което намират широко приложение в селското и горското стопанство.

На следващо място, при автомобилния транспорт, сравнен с железопътния и водния, обемът на начално-крайните операции е много по-малък. Поради това и разходите за такива дейности, падащи се на 1 тон-километър, са много по-малки.

Мрежата от автомобилни пътища се отличава с много по-голям обхват и от жп мрежата и от мрежата от водни пътища. На практика автомобилен път има до всяко населено място, до всяка къща, производствена или обществена сграда, до най-различни туристически, селскостопански и индустриални обекти. Поради това автомобилен транспорт може да се организира по-лесно и по-бързо от всеки друг вид транспорт.

Автомобилният транспорт разполага и с най-широка гама от превозни средства, поради което може да се подбере най-подходящото от тях за извършване на всеки конкретен превоз.

По отношение на пътническите превози предимствата му са следните: по-ниска себестойност на 1 пътничкилометър, възможности за осигуряване на голяма честота на движение, възможности за превози по схемата „дом – завод“ и др. Широката мрежа от автомобилни пътища позволява организиране на автобусни маршрути „по всички възможни направления на пътничкопотоците“<sup>3</sup>.

Освен големите предимства, благодарение на които се е утвърдил като основен вид превоз, автомобилният транспорт притежава и редица съществени недостатъци. На първо място, производителността на труда при него е ниска поради малката товароспособност на подвижния състав. Оттук разходите за труд са значителни. По-големи са и разходите за доставка и ремонт на 1 тон товароспособност в сравнение с железопътния и водния транспорт. По същия начин стои въпросът и с амортизационните разходи. В резултат на всичко това себестойността на 1 ткм в автомобилния транспорт е около 3 пъти по-голяма, отколкото в железопътния, 6 пъти по-голяма отколкото

<sup>3</sup> Мутафчиев, Л., Икономика на транспорта, С., 2001, с. 21.

В речния и 19 пъти по-голяма в сравнение с морския транспорт.

За разлика от водния и железопътния, при автомобилния транспорт са по-големи и разходите по движението, падащи се на 1 ткм. Поради тази причина и малките разходи за начално-крайни операции товарният автомобилен транспорт е по-ефективен при превозите на къси разстояния (до 200 – 300 км).

На следващо място, превозната способност на автомобилния транспорт е по-малка в сравнение с железопътния, морския и тръбопроводния, поради което има ограничена възможност за извършване на превози на масови товари.

Основен недостатък на автомобилния транспорт обаче е силно негативното му въздействие върху околната среда. Както вече беше споменато, то може да се разглежда в няколко насоки: изхвърляне на вредни вещества, консумиране на големи количества течни горива, отнемане на значителни земни площи за строителство на пътища и съоръжения, пресичане на естествените миграционни процеси и др. По вредни въздействия, падащи се на единица превозна работа, автомобилният транспорт отстъпва само на въздушния, при който обаче обемът на извършената работа е много по-малък.

## 2. Замяряване на околната среда с вредни вещества

Автомобилният транспорт е един от основните замърсители на околната среда.

Особено сериозни са проблемите с автомобилното замърсяване в рамките на големи-

те градове поради интензивния автомобилен трафик, съсредоточен в сравнително малка територия и ограничената атмосферна циркулация. Наблюденията показват, че над 80 % от общото замърсяване на въздуха в рамките на големите градове се дължи на автомобилния транспорт.

### 2.1. Източници на замърсяване от автомобилния транспорт и вид на замърсителите

Съществуват няколко основни източника на замърсяване на околната среда от автомобилния транспорт: конструкцията на автомобила, пътната настилка, производството, поддръжката и унищожаването на превозните средства, производството на горива, строителството на автомобилни пътища, съоръжения, обслужващи и спомагателни пунктове, различните източници на битови отпадъци (персонал, пътници и пр.), резервоарите и цистерните за съхранение на горивно-смазочни материали и др.

Източниците на замърсяване от самия автомобил също са няколко и могат да се групират по следния начин: **двигателят, резервоарът на автомобила, ходовата част, спирачната система и др.**

Основен източник на замърсяване е двигателят на автомобила. Това се дължи на факта, че автомобилите работят с течни горива (бензин, дизелово гориво и втечнен газ), изгарянето на които е свързано с отделянето на значителни количества вредни газове. Над 90 % от замърсителите се отделят от изпускателната система, около 6 % от мазилната система и картера, а под 4 % от горивната система<sup>4</sup>. Най-голям проблем представляват отработените газове, отделяни от двигателя.

<sup>4</sup> Димитров, Ан. и колектив, Екологични характеристики на ДВГ и автомобилите, В., 2006, с. 12.

Те могат да се класифицират в три основни групи: **органични съединения; неорганични съединения; дисперсни частици и аерозоли.**

Към групата на органичните съединения, отделени от автомобилния двигател, се включват множество вредни вещества, и по-конкретно: въглеводороди; частично окислени въглеводороди, съдържащи кислород; сяра и азотосъдържащи вещества.

Въглеводородите представляват съединения на въглерода и водорода. Биват наситени, ненаситени, циклични и ароматни. По своя състав те са близки до състава на изходното гориво, тъй като на практика представляват неизгоряло докрай гориво (горивата също представляват въглеводороди). Емисиите на въглеводороди са в резултат на няколко причини. На първо място, в процеса на горене част от горивото прониква в отдалечените части и стесненията на горивната камера, поради което до него не може да достигне пламъкът, то не може да изгори, а след това се отделя с отработените газове. Втората причина е, че част от горивото се поглъща от масления слой на горивната камера и около буталните пръстени, като така също не изгаря. Освен от горивната система въглеводороди се отделят от мазилната система и картера. В картерните газове се съдържат силно токсични въглеводороди.

Част от въглеводородите, които напускат стесненията и масления слой, все още може да се окислят, и така се получават частично окислените въглеводороди в отработените газове, като най-големи замърсители сред тях са алдехидите.

Към групата на неорганичните съединения се отнасят също много на брой замърсители, но с най-голяма концентрация и вредно въз-

действие са въглеродните, азотните и серните оксиди. Автомобилният двигател отделя и голям брой дисперсни частици и аерозоли. Те представляват малки частици от различни вещества, разпръснати във въздушната среда с отработените газове. Най-голямо основание за тревога предизвикват саждите, оловните оксиди, аерозолите на сяряната киселина и неизгорялото гориво. Саждите всъщност са гориво, което се е разпаднало на малки частици преди възпламеняването му в горивната камера. Макар че те също горят, поради по-малката им скорост на горене не изгарят докрай и се изхвърлят с изгорелите газове. Оловните окиси се получават в резултат на взаимодействието на съдържащото се в горивото олово и кислорода в процеса на горене. Именно поради тази причина все по-голямо приложение намират горивата, несъдържащи олово. Освен олово автомобилът отделя в околната среда под формата на аерозоли и греди тежки метали, като мед, цинк, никел, манган, кадмий, кобалт и др.

Вторият основен източник на замърсяване в автомобила е резервоарът за горивото. Той е конструиран така, че ако налягането на парите е по-високо от атмосферното, част от тях излизат през специални отдушници. С греди гуми, част от горивото се изпарява в атмосферата. Съставът на горивата е въглеводороди и добавки (тетраетилолово, етиленбромид, депресори и др.). Изчисленията показват, че около 1 % от горивата се изпаряват по този начин.

Пътната настилка е източник на замърсяване с прах и частици от асфалтовото покритие. Движението по асфалтово шосе с широчина 10 м предизвиква отделянето на средно около 100 т прах и асфалтови частици на всеки 100 км от неговата дължина за една година. Особено сериозен е проблемът в големите градове, където се получава трайно запрашаване на атмосферата.

С най-голям принос в общите емисии на въглероден двуокис е експлоатационната дейност в автомобилния транспорт. Същото се отнася и за въглеродния оксид (почти целите емисии), азотните оксиди и двуазотния оксид. Това се дължи на факта, че тези вещества се получават най-вече в процеса на изгаряне на горивото в двигателя. Същевременно най-големи са емисиите на серен диоксид от автомобилната индустрия. Като цяло индустрията е най-големият източник на серни съединения. Сходно е положението и с дисперсните частици, но при тях разликите не са така големи, а освен това дизеловият двигател е по-голям източник на дисперсни частици от бензиновия. При въглеводородните емисии с най-голям дял е производството на горива.

## 2.2. Фактори, влияещи върху количеството и характера на вредните вещества, отделяни от автомобилния транспорт

Един от основните фактори, от които зависи характерът и количеството на замърсителите, е видът на използваното гориво. С най-голямо приложение засега са т.нар. „конвенционални горива“, т.е. бензинът и дизеловото гориво. Освен че те имат различни свойства се използват и в различни по тип двигатели, преминават през различни по технология горивни процеси.

От таблицата се вижда, че емисиите на въглероден оксид при бензиновите двигатели са близо 10 пъти по-големи от тези при дизеловите двигатели. Това се дължи на обстоятелството, че в дизеловия двигател изгарят т.нар. „бедни смеси“, съдържащи по-големи количества кислород (в съотношение кислород : въглерод по-голямо от 15,1 : 1), докато в бензиновите двигатели се изгарят т.нар. „богати смеси“, съдържащи повече въглерод (т.е. ако въглеродът е единица, кислородът е по-малко от 15,1 единици). Бензиновият двигател отделя и повече въглеводороди и олово, докато дизеловият отделя повече азотни оксиди, сажги и серни съединения. Като цяло обаче се вижда, че дизеловите двигатели отделят по-малки количества вредни вещества от бензиновите – за посочените замърсители близо 3 пъти и повече. Следва да се отбележи, че емисиите на CO<sub>2</sub>, които не са представени в таблицата, не се различават съществено при двата вида двигатели.

Освен от вида на горивото и типа на двигателя важен фактор, от който зависят емисиите на вредни вещества, е конструкцията на автомобила като цяло. Има автомобили, предназначени да предлагат по-голям комфорт и по-високи скорости, при които не се отдава толкова голямо значение на икономичността, поради което и вредните емисии са по-големи. Друга част от автомобилите пък са малки, не толкова мощни, но горивно-икономични. Високите цени на горивата,

Таблица 1. Вредни вещества при дизеловия и бензиновия двигател в килограми на тон изгоряло гориво

| Вид двигател | CO    | CH    | NOx   | SOx  | Сажги | Олово | Общо   |
|--------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|--------|
| Бензинов     | 267   | 33,20 | 26,60 | 1,34 | 1,34  | 0,27  | 329,75 |
| Дизелов      | 28,40 | 9,10  | 40,80 | 34   | 3,40  | -     | 115,70 |

Източник: Димитров, Ан. и колектив, *Екологични характеристики на ДВГ и автомобилите*, В., 2006, с. 11.

заплахата от екологична катастрофа и все по-широкото използване на лични автомобили налагат конструирането на все повече превозни средства от икономичен клас. Емисиите зависят и от редица други конструктивни особености на автомобила, като: технически характеристики на горивната камера, начин на образуване и постъпване на горивната смес, температура на пламъка, начин на работа на мазилната уредба и вид на смазочните материали, начин на извеждане на изгорелите газове, материали, от които е изработен автомобилът, аеродинамична форма и пр. Все по-голямо приложение намират каталитичните устройства, които повишават екологичността на изгорелите газове.

Съществуват известни различия при емисиите от двутактовите и четиритактовите двигатели. При двутактовите значително по-голямо е количеството на отделяните въглеводороди. При по-ниска степен на натоварване (до 25 % от мощността) обаче те отделят по-малки количества азотни окиси в сравнение с четиритактовите.

Фактор със съществено значение за екологичността е и предназначението на автомобила. На пръв поглед един автобус отделя по-големи количества вредни вещества от един лек автомобил, един голям камион е потоксичен от един лекотоварен автомобил и т.н. Това обаче не може да е критерий за сравнение, защото с един автобус могат да се превозят средно 10-12 пъти повече пътници, отколкото с един лек автомобил, а с един голям камион 7-10 пъти повече товари, отколкото с един лекотоварен автомобил. Така че в крайна сметка и особено при пълно използване капацитета на превозното средство, емисиите на вредни вещества, падащи се на единица превозна работа, при автобусите и тежкотоварните автомобили се оказват по-ниски, поради което следва

да се приемат като по-екологични превозни средства в сравнение с леките и лекотоварните автомобили. Това се дължи на факта, че собственото тегло, падащо се на единица полезен обем (товароспособност или пътничковместимост), при тях е по-малко. Друго обстоятелство, което допринася за екологичните им предимства, е преимуществено използване на дизелово гориво.

Съществува и отделен клас автомобили със специално предназначение. Характерно за тях е, че имат специални устройства, необходими за изпълнение на техните функции, като например хладилни автомобили, цистерни, бетоновози, боклукчийски коли и пр. Тези допълнителни устройства значително увеличават собственото им тегло, така че емисиите на вредни вещества, падащи се на единица превозна работа, при тях са по-големи.

Всички изброени до момента фактори са свързани преди всичко с вътрешноприсъщите особености на автомобилните превозни средства. Освен тях върху екологичните характеристики на автомобилния транспорт влияят и множество други фактори, като: организацията по използване на автомобилите, пътните условия, климатичните особености, квалификацията на водачите, качеството на горивата и др.

Фактор с голямо значение за вредните емисии е организацията по използването на автомобила и неговото техническо състояние. Когато един автомобил се използва нерационално, това води до излишен разход на гориво, а оттук и до излишни емисии на замърсители. Нерационалното използване на автомобила може да бъде по пробег и по товароспособност, респективно по пътничковместимост. По пробег то е свързано с излишно удължаване на празните пробежи, а по товароспособност с непълно използване

товарния капацитет на превозното средство чрез недостатъчно напълване, лошо подреждане на товарите, използване на превозни средства, неподходящи за дадения вид превоз и пр. При някои типове автомобили увеличението на вредните емисии е пропорционално и дори по-голямо от увеличението на товара, но в крайна сметка емисиите, падащи се на единица превозна работа, намаляват поради фактора собствено тегло, което се запазва същото.

Възрастта на автомобилния парк в даден район или страна също определя степента на замърсяване. Един стар автомобил замърсява повече околната среда, отколкото един нов, а и новите са конструирани с по-добри екологични параметри.

С голямо значение са и пътните, и климатичните условия. При наличието на множество завои и нагорнища не може да се поддържа оптимална скорост на движение. Влияние оказва и видът на пътната настилка. Асфалтово-бетонните настилки предлагат много по-добро сцепление с гумите и намаляват съпротивлението при движение в сравнение с пътищата с каменна, баластрена или груг вид настилка. Състоянието на настилката също е важно (наличие на дупки, деформации и пр.). Метеорологичните условия могат да влошат положението, особено при силен валеж, снегонавявания и поедици.

Когато пътищата не притежават необходимата пропускателна способност, по тях се образуват т.нар. „задръствания“. При това положение се влошава работата на автомобилния двигател, увеличава се разходът на гориво и автомобилът става по-токсичен както в абсолютно, така и в относително изражение.

Съдържанието на различни вредни примеси в горивата също влошава работата на двига-

теля и води до отделяне на по-големи количества вредни вещества. От значение е и квалификацията на водачите, способността им да избират оптимални режими на работа на двигателя, да избягват излишните удължавания на пробега и пр.

2.3. Въздействие на вредните вещества, отделяни от автомобилния транспорт, върху околната среда, живите организми и човека

Различните замърсители, отделяни от автомобилния транспорт, имат различно по сила и характер влияние върху околната среда, живите организми и човека.

А) **Въглероден диоксид** – представлява газ с различно по характер вредно въздействие. Той е причина за над 50 % от наблюдаваното глобално затопляне на климата. Автомобилният транспорт създава около 20 % от общите емисии на CO<sub>2</sub> в света. Това означава, че той си съперничи с цялата световна индустрия за второто място след енергийния сектор (на който се падат над 30 % от емисиите). Глобалното затопляне причинява необратими промени в жизнените условия на планетата. Съществуват сериозни основания за тревога, че ако отделянето на парникови газове продължи със същите темпове през 2100 г., единствените места, годни за живот на планетата, ще бъдат Северния и Южния полюс.

При високи концентрации CO<sub>2</sub> има наркотично въздействие върху човека и животните, а престоявайки продължително време във въздуха (няколко години), намалява съдържанието на кислород. Увеличената му концентрация води и до разлагане на строителните материали.

Б) **Въглероден оксид** – газ без мирис и цвят, който при неголеми дози е силно ток-



Таблица 2. Относителен дял и вид на въздействие на вредните вещества, отделяни от автомобилните двигатели

| Вещество           | Състав на отработените газове в % |                  | Вредно въздействие                |
|--------------------|-----------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|                    | Бензинов двигател                 | Дизелов двигател |                                   |
| Азот               | 77 – 78                           | 76 – 78          | Безвреден                         |
| Водни пари         | 3,5 – 3,8                         | 0,5 – 4,0        | Безвреден                         |
| Въглероден диоксид | 5,0 – 12,0                        | 1,0 – 10,0       | Пред. парников ефект              |
| Въглероден оксид   | 1,0 – 10,0                        | 0,01 – 0,50      | Отровен                           |
| Азотни оксиди      | 0,0 – 0,8                         | 0,001 – 0,400    | Отровни, разрушав. озоновия слой  |
| Алдехиди           | 0,0 – 0,2                         | 0,000 – 0,002    | Отровни                           |
| Въглеводороди      | 0,2 – 3,0                         | 0,01 – 0,10      | Отровни, предизв. парников ефект  |
| Серни съединения   | 0,000 – 0,002                     | 0,00 – 0,03      | Отровни, предизв. киселни дъждове |

Източник: Димитров, Ан. и колектив, *Екологични характеристики на ДВГ и автомобилите*, В., 2006, с. 15 и собствени допълнения.

сичен за човека. Прониква в организма при вдишване и след това, попадайки в кръвта, се смесва с хемоглобин, като така се образува карбоксиемоглобин. Намалява се възможността за пренасяне на кислород до човешките клетки. Първоначално се получават сърдечни смущения, виене на свят, а не след дълго и загуба на съзнание. При концентрации над 0,5 % във въздуха (или 6,25 мг/л) СО предизвиква смърт до 20 – 30 мин., а при концентрации над 1,6 % (или 12,5 мг/л) смърт до 1 – 2 мин.<sup>5</sup> Особено застрашени зони са затворените гаражни помещения, където има работещи двигатели. В градските части, където се съсредоточава голям автомобилен трафик, също се появяват проблеми, свързани главно с главоболие, влошаване на реакциите, отпадналост, сърдечни смущения и пр. При по-високи концентрации СО има отрицателно въздействие и върху растителността. Попаднал в атмосферата, той престоява около 4 месеца, поради което може да се натрупва.

В) **Азотни оксиди.** Автомобилните двигатели отделят предимно азотен оксид и азотен диоксид. Азотният оксид се образува в процеса на изгаряне на горивото в двигателя и съставлява над 90 – 95 % от всички азотни съединения, отделяни от автомобила. В изпускателната система и в атмосферата обаче той реагира с кислорода и образува азотен диоксид. Азотните оксиди водят до разрушаване на озоновия слой, защото влизат в реакция с озона. Освен това те са токсични за живите организми. Най-вреден обаче е азотният диоксид. Той нанася необратими изменения на сърдечно-съдовата система, засяга белите дробове и очите. В някои случаи предизвиква и патологични състояния на безпокойство. При много по-малки концентрации NO<sub>2</sub> е многократно по-опасен за живите организми от въглеродния оксид.

Г) **Въглеводороди.** Автомобилният транспорт емитира в околната среда над 200

<sup>5</sup> Димитров, Ан. и колектив, *Екологични характеристики на ДВГ и автомобилите*, В., 2006, с. 17.

въглеродородо в различни количества и с различна опасност. От гледна точка на въздействието им върху човека се подразделят на дразнещи и канцерогенни (ракопричиняващи). Сериозни основания за тревога предизвиква втората група, сред които най-опасен е бензапиренът ( $C_{20}H_{12}$ ). Той попада в дихателните пътища, натрупва се и причинява появата на злокачествени образувания.

Сред **алдехидите** най-опасен е формалдехидът, който е газ с остра и неприятна миризма, увреждащ очите и дихателните пътища.

При изтичане на въглеродородите в почвите и водите те могат да предизвикат сериозни екологични поражения.

Д) **Оксиганти** – получават се в резултат на реакции между въглеродородите и азотните окиси. Най-често срещаният компонент е озонът, който обаче не бива да се отъждествява с озона в озоновия слой. Озонът прониква дълбоко в дихателните органи и по този начин причинява или усложнява белодробните заболявания у човека.

Е) **Серни оксиги** – отделят се предимно от автомобилната индустрия, при производството на горива, от дизеловите автомобили и по-малко от бензиновите. Най-големи са емисиите на серен диоксид. Той не е отровен, но води до главоболие, дразнене на очите, носа, гърлото и предизвиква смущения в обмяната на веществата. Чувствителни към него са хората с дихателни проблеми и преди всичко хората с астма (10 пъти по-чувствителни от другите хора). Серните съединения оказват силно негативно въздействие върху почвите, флората и фауната. Те бързо се превръщат в сярна киселина и са основната причина за явлението киселинни дъждове. Попадайки в почвата, киселинните дъждове променят нейния химичен състав, благоприятствайки натрупването на тежки

метали. Лесно се усвояват от растенията, а чрез тях от животните и човека. Нарушава се обмяната на веществата между почвата и растенията. Особено неблагоприятно е въздействието на киселинните дъждове върху иглолистните видове. Освен това те предизвикват корозия на металните съоръжения, разрушават на паметниците на културата и пр.

Ж) **Оловни съединения**. Оловото и оловните съединения при ниски дози водят до смущения в кръвоносната система на човека, забавяне на нормалното физическо и умствено развитие на децата, влошаване на концентрацията и вниманието, намаление на слуха при децата и повишаване на кръвното налягане при възрастните. При по-големи концентрации оловните съединения поразяват сериозно централната нервна система и кръвотворните органи, предизвикват поява на злокачествени заболявания в мозъка, бъбреците и други органи.

З) **Аерозоли**. Автомобилният транспорт е причина за не повече от 6 – 8 % от аерозолите, намиращи се във въздуха. Те са с различна големина, като най-голяма опасност за човека представляват по-малките частици – с радиус под 20 микрометра. Те имат способността да абсорбират канцерогенни вещества по повърхността си, задържат се повече време във въздуха и попадат лесно в човешкия организъм.

И) **Сажги** – оказват неблагоприятно въздействие най-вече върху дихателната система на човека. Също абсорбират канцерогенни вещества и по-голяма опасност представляват фините саждени частици с големина 0,5 – 2 микрометра.

Задържайки се във въздушното пространство сажгите и аерозолите водят до намаляване на видимостта.

Оловните съединения, саждите и аерозолите всъщност представляват т.нар. „дисперсни частици“. Проучванията показват, че те са причината за смъртта на стотици хиляди души по света всяка година. Отлагайки се в почвите, предизвикват редица неблагоприятни въздействия върху растенията и животните.

**К) Тежки метали.** Освен с олово автомобилният транспорт замърсява околната среда и с други тежки метали, като мед, цинк, кадмий, никел, кобалт, манган и др. Те попадат в растителността и почвите около пътищата, а оттам в животните и човека. Широчината на прилежащата ивица около автомобилните пътища, която се замърсява с тежки метали, зависи от силата и посоката на преобладаващите ветрове. Проучванията показват, че една средно голяма автомагистрала замърсява чувствително ивица с широчина около 50 метра от двете страни на пътя, докато след това съдържанието на тежки метали в почвата и растителността рязко намалява. При участъците от пътя, разположени във ветровити райони, замърсяването може да достигне и до 100 метра в подветрената страна, а положението се усложнява, ако в близост има реки, които могат да пренесат замърсителите и на по-голямо разстояние. Някои елементи, като мед и цинк, са необходими на растенията за осъществяване на хранителните им функции. Натрупването им в големи количества обаче затруднява обмяната на веществата и следователно има токсичен ефект. По същия начин действа оловото, но то се усвоява по-трудно от растенията. Особено опасен е кадмият, защото затруднява хранителните функции на растенията и намалява полезните им качества.

**Л) Двуазотен оксиг.** Емисиите на това съединение от автомобилния транспорт са много малки (таблица 3) – 0,0611 гр/км при бензиновите и 0,005 гр/км при дизеловите автомобили. От друга страна, той има 250 пъти по-силно въздействие върху глобалното затопляне от въглеродния диоксиг<sup>6</sup>. Освен транспортът, източници на по-големи количества  $N_2O$  са всички други дейности, свързани с изгарянето на фосилни горива (нефт, природен газ и каменни въглища), а също и селското стопанство при използване на някои препарати и торове. Поради много малките си емисии  $N_2O$  има принос от пог 1 % към глобалното затопляне.

Освен разгледаните вещества неблагоприятно въздействие върху околната среда, човека, растенията и животните имат още: автомобилният прах от настилката на пътя; хлорът и неговите съединения, отделени при производството на автомобилни части; веществата, използвани при снегочистването и преговратяване на залежаванията по настилката, както и множеството други вещества, съпътстващи строителните, производствените и експлоатационните процеси, свързани с автомобилния транспорт.

### 3. Шумово замърсяване на околната среда

Източниците на шум от автомобила са най-различни: двигателят, ходовата част, спирачната система, вратите.

Най-голям шум генерира двигателят. В двигателите с вътрешно горене съществуват няколко основни източника на шум:

<sup>6</sup> Соренсон, С., К. Бързев, Вредни емисии от автомобилния транспорт, В., 1996, с. 29.

А) **Изпускателна система.** Тя е с най-високи нива на шум. Той възниква в процеса на пулсиращото изтичане на газовете след горивния процес. При липсата на шумозаглушител нивата му могат да достигнат 125 – 130 dB.

Б) **Пълнителната система.** Нивата на шум при нея са доста по-малки в сравнение с изпускателната система. Той възниква главно при отварянето и затварянето на пълнителните клапани и свързаните с това колебания в налягането на горивната смес.

В) **Коляно-мотовилковият механизъм.** Шумът при него възниква поради следните причини: ударите на буталото, наличие на хлабини в механизма, удари по подвижните части в основните и мотовилковите лагери.

Г) **Газоразпределителният механизъм.** Този източник генерира доста слаб шум, кой-

то се дължи на ударите между отделните механизми – разпределителен вал, повдигачи, кобилицы, клапани.

Д) **Горивната уредба при дизеловите двигатели.** Горивният процес при дизеловия двигател е съпроводен с по-големи стойности на шума в сравнение с бензиновия двигател.

Е) **Вентилаторът на охладителната система.** Той представлява интензивен източник на шум вследствие на преминаването на въздушния поток през радиатора и лопатките на вентилатора. При тежкотоварните автомобили шумът от вентилатора може да надхвърли 100 dB.

Освен от двигателя, значителен шум се създава и от ходовата част на автомобила, спирачната система и другите подвижни механични части на автомобила, особено при проблеми с окачването и закрепването, а също и климатичната система.

Таблица 3. Влияние на шума върху човешкото здраве.

| Шум в децибел | Влияние върху човека  |
|---------------|---|
| 0 – 10        | <b>Граница на възприемане на шума</b><br>Не влияе върху здравето  |
| 10 – 30       | <b>Много тих шум</b><br>Не влияе на човека  |
| 30 – 50       | <b>Тих шум</b><br>Слабо влияние върху човека  |
| 50 – 75       | <b>Умерено силен шум</b><br>Затруднява общуването, натоварва психиката  |
| 75 – 100      | <b>Много силен шум</b><br>Невъзможност за общуване, засяга слуховия апарат  |
| 100 – 120     | <b>Неприятно силен шум</b><br>Уврежда слуховия апарат, причинява психично разстройство, уврежда редица други органи |
| 120 – 150     | <b>Болезнено силен шум</b><br>Загуба на слух  |

Шумовото натоварване на околната среда е много голямо и при строителството, поддръжката и ремонта на автомобилните пътища. Пътностроителните машини могат да генерират шум над 130 dB. Автомобилната индустрия и производството на горива също са свързани с отделянето на значителен шум.

Както и замърсяването с вредни вещества, така и шумовото замърсяване от автомобилния транспорт се влияе от редица фактори. На първо място, това е конструкцията и предназначението на автомобила. Начинът на подаване на горивото, технологията на горивния процес, наличието на шумозаглушители, материалите, от които са направени възлите и детайлите, съществено влияят върху нивото на шума. При различните конструкции може да се получат разлики в шума от порядъка на 10 до 30 и повече децибела. Дизеловият двигател генерира повече шум от бензиновия, при тежкотоварните автомобили и автобусите нивата на шум са по-големи, отколкото при леките и лекотоварните автомобили. Естествено и тук, ако се постави въпросът с емисиите на шум, падащи се на единица превозна работа, тежкотоварните автомобили и автобусите ще се окажат по-ефективни при режим на пълно натоварване.

Освен от конструкцията и предназначението на автомобила, нивото на шум зависи и от техническото му състояние, възрастта, начина на използване, скоростта, квалификацията, вътрешните качества и настроението на водача, степента на натоварване, пътно-климатичните условия и др.

Както беше подчертано, шумът влияе зле върху човешкото здраве и воденето на нормален живот (таблица 3).

Трябва да се има предвид, че вредите на шума върху здравето се определят не само от неговата сила, а и от продължителността на излагане на човека в шумова среда. Продължителното въздействие на шума води, освен до слухови проблеми, още до безсъние, психически разстройства, а оттук и до сърдечни, дихателни и други подобни смущения. Най-чувствителни са хората, работещи при високи нива на шум. В тази група попадат водачите на автомобили, както и обслужващият персонал. В градска среда нивата на шум често надхвърлят 100 dB, като основен източник е автомобилният транспорт. На разстояние до 15 метра шумът от автомобила достига до 80 – 90, а понякога и повече децибела, като най-горещи точки са местата, в които се съсредоточава голям автомобилен трафик – кръстовища, булеварди, централни части и пр. От автомобилния шум страда и населението до големите автомагистрала и други основни пътища.

#### 4. Потребяване на различни природни ресурси

**А**втомобилният транспорт е консуматор на различни ресурси: горива, метали, дървесина, строителни материали, въздух и др.

Приложение намират различни видове горива: бензин, дизелово гориво, природен газ, електрическа енергия, метанол, етанол, водород и др. Автомобилните превозни средства консумират почти изцяло течни горива. Електрическата енергия намира приложение в автомобилната промишленост, производството на горива, обслужващите и спомагателните дейности (манипулиране на товарите,

ремонт, поддръжка, техническо и административно обслужване, обслужване на пътниците и пр.). Електрическите автомобили засега имат твърде ограничено приложение.

В основната си част автомобилите използват горива, основани на т.нар. „фосилни горива“ и преди всичко на нефта и природния газ (бензин, газ и дизел). Делът на горивата, които не са на основата на нефт и природен газ, засега е под 1 %. Видът на използваното гориво засяга преди всичко качеството на автомобилния процес. От груга страна, автомобилният транспорт е един от основните консуматори на енергия въобще. Това се дължи на неговото бурно развитие и широко проникване в живота на хората. На автомобилния транспорт се падат над 25 % от общата енергийна консумация в ЕС например. Той обаче е и с най-голям дял при превозите както на товари, така и на пътници. При превоз на 1000 т товар е необходима три пъти повече енергия в автомобилния, отколкото в железопътния, малко повече от три пъти, отколкото при вътрешноводния и около 10 пъти повече, отколкото в тръбопроводния транспорт<sup>7</sup>. Във въздушния транспорт енергийният разход е почти същият, както в автомобилния, а дори и по-висок.

За държавите от Западна Европа над 30 % от изразходваните нефтопродукти са за автомобилния транспорт, за САЩ и Канада – над 55 %, за Япония – 20 %<sup>8</sup>. Следователно основната част от нефтените запаси се използва от автомобилния транспорт.

Разходът на гориво зависи от редица фактори, като в основната си част те са същите, от които зависи и замърсяването на околната среда. Това се дължи на обстоятелството, че емисиите на вредни вещества от автомобилите в по-голямата си част се дължат на използването на течни горива.

В зависимост от всички тези фактори разходът на гориво се изменя в твърде широки граници. Един технически неизправен автомобил може да изхарчи 50 % повече гориво за извършване на единица работа от един изправен автомобил. Лошите пътни условия могат да увеличат разхода с до 60 %. Квалификацията на водача може да измени разхода с  $\pm 10$  % от средното ниво.

Освен потребител на енергийни ресурси, автомобилният транспорт е и потребител на големи количества метали. Така например в Съединените щати е определено, че той поглъща около 20 % от стоманата, 7 % от мегта, 13 % от никела, 35 % от цинка и над 50 % от оловото, и то само за производството на превозни средства. Като се прибави и строителството на пътища, съоръжения, ремонтни машини и товаро-разтоварна техника, този дял ще нарасне чувствително. Все повече се държи на производството на олекотени автомобили, замяна на метала с пластмаси и пр.

Автомобилният транспорт потребява и големи количества строителни материали, каучук и други материали. Строителството на автомобилни пътища е свързано с използването и унищожаването на големи количества дървесина.

<sup>7</sup> Брешков, Ив., Актуални проблеми на транспорта при присъединяването на България към Европейския съюз, С., 2004, с. 19.

<sup>8</sup> Димитров, Ан., Екология на автомобилния транспорт, В., 2006, с. 98.