**ЗАБРУДНЕННЯ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА ВИКИДАМИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ**

**Дивнич А. Л., учень Черкаської спеціалізованої школи І–ІІІ ступенів №3**

Головним джерелом забруднення атмосферного повітря міста є автомобiльний транспорт. Становище погiршується ще й тим, що автомобiльнi викиди концентруються в приземному шарi повiтря, а саме, в зонi дихання людини. У цьому ракурсі варто розглядати проблему використання (можливо заміни) палива, мастил, інших матеріалів, здійснювати пошукові роботи конструкторського напряму, удосконалення системи управління авто тощо. Важливо, що всі пошукові роботи мають обов’язково ґрунтуватися на екологічній основі.

Усi *газовi викиди* в атмосферу вiд транспортних засобiв можна роздiлити на *шiсть груп за їх небезпекою для людини*.

Перша група - карбон діоксин (СО2), водяна пара.

Друга група - карбон моно оксид (СО).

Третя - нiтроген оксиди (N2О, NО, NО2).

Четверта — вуглеводнi (етен, етин, метан, пропан, толуен, бензпiрен i т.д.).

П’ята - альдегiди (метаналь, етаналь, бутаналь i т.д.)

Шоста група - сажа, оксиди металiв, сполуки плюмбуму.

*Забруднення йде по трьох каналах*:

1) відпрацьованими газами, що виходять через вихлопну трубу;

2) картерними газами;

З) вуглеводнями внаслiдок випаровування палива iз бака, карбюратора та трубопроводiв.

Для кожного типу двигуна (карбюраторного або дизельного) при рiвних умовах кiлькiсть забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу, пропорцiйна витратi палива. Тому *економiя палива одночасно по сутi означає скорочення викидiв токсичних речовин*.

Найбiльш суттєвий вплив на скорочення витрати палива має *конструкцiя автомобiлiв*. Сьогоднi величина маси визначається й потребами зниження витрати палива. Безпосереднiй вплив маси на витрату пального вiдчувається сильно на режимах розгону та сповiльнення. Основний напрямок тут - замiна сталi та чавуну легкими алюмiнiєвими сплавами, пластмасами.

Важливе значення має i аеродинаміка автомобiля. Основними шляхами зниження опору повiтря є застосування обтiчних заокруглених форм кутiв на кузовi. Покращення аеродинамiчного стану може забезпечити эменшення витрати палива до 15%.

Першочергове значення для зменшення забруднення атмосфери машинами має технiчний стан автомобiльного й автобусного паркiв. У бензинових двигунах особливо ретельно повинно проводитись регулювання карбюратора i, загалом, холостого ходу. В умовах вуличного руху двигун автомобiля працює 30% часу на холостому ходi, 30 - 40% - з постiйним навантаженням, 20 - 25% - в режимi розгону та 10 - 15% - в режимi гальмування. При цьому, в середньому, на холостому ходi автомобiль викидає 5—7% оксиду вуглецю до об’єму всього викиду, а в процесi руху з постiйним навантаженням тiльки 1—2,5%. При неправильно вiдрегульованому карбюраторi викид оксиду вуглецю на холостому ходi пiдвищується до 15%, а iнодi i бiльше. Одночасно на цьому режимі збiльшується в 2—2,5 рази викид вуглеводнiв та в 1,5 рази — альдегiдів.

Необхiднiсть захисту довкiлля вiд забруднення відпрацьованими газами поставили перед конструкторами транспортних засобiв проблему пошуку прогресивних рiшень щодо конструкцiї i принципу роботи автомобiльних двигунiв. Одним з подiбних напрямкiв є розробка перспективних двигунiв для майбутнього автомобiльного транспорту. В якостi альтернативи карбюраторному двигуну, з’явились дизель, роторний двигун, парова поршнева машина, парова турбiна, двигун “зовнiшнього” згорання (Стирлінга), iнерцiйний двигун i деякi iншi.

*Дизельний двигун* так само як i карбюраторний двигун, вiдноситься до класу двигунiв внутрiшнього згоряння, але вiдрiзняється вiд нього значно вищими ступенями стиснення, що забезпечує самозаймання палива. Зважаючи на це, вiдпадає потреба в системах електричного запалення; замiсть карбюратора використовуються паливнi форсунки, завдяки яким пiд великим тиском здiйснюється впорскування палива у цилiндри.

*Роторний двигун*, як i карбюраторний, працює на бензинi, але має принципово іншу конструкцiю основного силового агрегату. Замiсть поршнiв, двигун має ротор. Технiко - економiчні характеристики цього двигуна - менша маса, компактнiсть, висока обертовiсть, простота виробництва, відсутнiсть вiбрацiй, здатнiсть працювати на паливi з низьким октановим числом, вiн дає менш токсичний викид у результатi меншого вмiсту оксидiв азоту.

Подальше поширення роторного двигуна стримує його головний недолiк - менша економiчнiсть в порiвняннi з традицiйним поршневим.

*Паровий двигун*. Вимога збереження в чистотi повiтряного басейну змусила деяких конструкторiв знову повернутися до майже забутої iдеї створення парового автомобiля, що з’явився у Францiї та рядi iнших країн бiльш нiж 100 рокiв тому. Тихохiднi, але працездатнi паровi “омнiбуси” в Парижi їздили ще у 1873 роцi. Тодi ж було створено i легковi автомобiлi з паровими двигунами. Парова машина, розмiщена пiд пiдлогою автомобiля, дозволяла розвивати швидкiсть 65 км/год. Паровi автомобiлi продовжували випускатися i працювати впродовж довгого часу навiть після створення двигуна внутрiшнього згоряння i були остаточно знятi з виробництва на початку 30-х рокiв. Сам по собi паровий двигун екологiчно абсолютно чистий. Вiн або дає викид водяної пари, або не дає нiякого. Однак атмосфера забруднюється вiдпрацьованими газами пальника котла.

*Двигун Стирлiнга* – це двигун зовнiшнього згоряння, iдею якого запропонував Р.Стирлiнг ще у 1816 роцi.

Сучасний двигун зовнiшнього згоряння є герметично закритим цилiндром, заповненим над поршнем стислим гелiєм або воднем. У процесi згоряння палива газ через стiнку цилiндра нагрiвається i опускає поршень. Вiдпрацьований газ прямує в камеру охолоджування, а поршень повертається в початкове положення. Двигун зовнiшнього згоряння може працювати на будь-якому паливi i дає мiнiмальне забруднення повiтря оксидами вуглецю i вуглеводнями, оскiльки пальник працює в стабiльному режимi з оптимальним спiввiдношенням палива і повiтря. Вiн є практично безшумним.

До важких i ще не повнiстю розв’язаних проблем вiдносяться складнiсть конструкцiї i необхiднiсть забезпечення протягом термiну експлуатацiї двигуна повної герметичностi для збереження гелiю або водню. Проблемою є також висока вартiсть двигуна. Тому двигун Стирлiнга поки що не може конкурувати з двигунами внутрiшнього згоряння.

Незважаючи на такий строкатий за принципом дiї асортимент альтернативних автомобiльних двигунiв, не слiд забувати, що переважна бiльшiсть свiтового автопарку укомплектована бензиновими двигунами i одним з напрямкiв подальшого підвищення ефективностi їх роботи є пошук шляхiв модернізації за наступними напрямами: полiпшення системи запалення, змiна процесiв подачi палива в цилiндри двигунiв, влаштування додаткових приладiв, що зменшують вміст шкiдливих компонентiв у вiдпрацьованих газах.

Методи знешкодження вiдпрацьованих газiв почали розроблятися ще в 30-х роках, але у практичний вжиток нейтралiзатори надiйшли лише 30 рокiв по тому.

Нейтралiзатор - це невеликий прилад, призначений для зниження токсичностi вiдпрацьованих газiв шляхом допалювання продуктів неповного згоряння i розкладання оксидiв азоту на складовi елементи — азот i кисень.

Спочатку вважалося, що такi прилади мають бути дешевими i простими у виготовленнi та експлуатації, проте їх реалiзацiя виявилася непростою й iстотно пiдвищила вартiсть автомобiлiв та експлуатацiйнi витрати.

*Альтернативні види палива*

*Водень.* Першi дослідження стосовно використання водню як палива були проведенi ще в 20-х роках ХХ столiття. Характеристики водню як моторного палива такi: *нижча теплота згоряння, низька* е*нергiя запалювання* водню, висока *видкiсть згоряння водневоповтряної сумiшi*.

Під час згоряння водневоповiтряної сумiші утворюється водяна пара, тобто виключається можливiсть утворення шкiдливих продуктiв неповного згоряння. Таким чином, водень як паливо має низку переваг перед вуглеводневим паливом. Проте є причини, як стримують широке використання водню, пов’язанi вони з його *добуванням, зберiганням* i *особливостями роботи* двигунiв.

При зберiганні водню у стиснутому станi навiть за тиску 10-40 МПа маса водню становить лише 0,7-1,3% маси балонiв. Запас водню в 10 кг, необхiдний легковому автомобiлю середнього класу для пробiгу 400—500 км, потребує використання балонiв масою 1200 кг. Крім того, зберiгання на борту транспортної машини водню за високого тиску неприпустиме з огляду технiки безпеки, тому що може призвести до вибуху пiд час аварiї.

Зберiгання водню в кріогенних баках також небезпечне. Відбувається втрата водню, що становить у кращих системах 1 % за добу.

Найперспективнiшим вважається зберiгання водню у зв’язаному станi у складi металогiдратiв. Під час роботи двигуна гiдрид нагрівається гарячою водою або вiдпрацьованими газами i водень вивiльнюється.

Недоліки роботи двигуна, що живиться воднем – це потужнiсть такого двигуна зменшується на 20—З0 % внаслiдок малої густини водню в газоподiбному станi, що спричиняє зменшення наповнення двигуна. Основна шкідлива речовина, що мiститься у вдпрацьованих газах водневого двигуна, — оксиди азоту.

Спецiалiсти вважають, що в найближчому майбутньому, через названі недолiки, двигуни, що працюють на водні, широкого застосування не набудуть.

*Ацетилен.* В останні роки за кордоном вивчається можливiсть використання ацетилену (С2Н2) як моторного палива. Ацетилен має високi енергетичнi показники, i його можна виробляти з нафтової сировини.

Токсичні показники двигуна, який живиться ацетиленом, покращуються переважно завдяки зниженню вмiсту у відпрацьованих газах оксиду вуглецю i вуглеводнiв. Основним недолiком ацетилену i ацетиленоповiтряної сумшi є їх висока вибухонебезпечність.

*Азотовмiснi палива*. Азотоводневе паливо складається з водню й азоту. Основними видами азотоводневого палива є гiдрозин (N2H2) й амiак (NH3).

Аміак (NH3) характеризується простотою виробництва, вiдносно низькою вартістю. Характерними властивостями аміаку є висока температура займання амiачноповiтряних сумiшей (650 ˚С) та їх повільне, мляве згоряння. В продуктах згоряння амiаку присутнiй тiльки один токсичний компонент — оксид азоту NO. Недолiком аміаку як моторного палива є його корозiйна агресивнiсть та отруйнiсть.

Швидкiсть згоряння гiдрозину в повiтрi вища за швидкість згоряння амiаку i вуглеводнiв. За повного згоряння i пiсля видалення оксидiв азоту, що мають утворюватися, азотоводневе паливо не буде забруднювати навколишнє середовище. *Гідрозин* має не лише властивiсть згорати, як бензин, але i розкладатися (за відсутності повiтря) в регульованому режимі, що разширює можливiсть його використання.

Температурнi межi рiдкого стану гiдрозину дуже близькi до меж рiдкого стану води. Температура замерзання гiдрозину дорiвнюе 17 °С, що виключає обмеження його використання в рiзних географiчних зонах.

**Список використаних джерел**

1.   Адасинский СА. Городской транспорт будущего. — М.: Наука, 1979. —166 с.

2.   Бiлявський Г.О., Падун М. М., Фурдуй Р.С. Основи екологiї: Пiдруч. для студентiв природ. фак. вищ. навч. закладiв. — 2 — ге вид., зi змiнами. — К.: Либiдь, 1995. — 368 с.