«Замість викидних газів автомобілів – чиста вода»

План

Вступ

1. Проблема впливу викидних газів автомобілів на екологію
2. Склад викидних газів та їх дія на організм людини
3. Двигуни на основі водневих генераторів
4. Оцінка якостей водневих двигунів

Висновок

Список використаної літератури

Вступ

Рано чи пізно запаси нафти по всьому світу підійдуть до кінця. Природно, це навряд чи станеться прямо завтра, але вже сьогодні ціни на паливо на основі нафти істотно зросли. Даний факт став добрим стимулом для розробників, які займаються винаходом палива майбутнього. До того ж це має бути не просто паливо, а, бажано, поновлюване паливо без шкоди навколишньому середовищу.

Про таке паливо ще давним-давно писав у своїх пригодницьких романах відомий письменник Жуль Верн. В одному зі своїх романів на тему альтернативного джерела енергії письменник сказав, що продуктом для енергії стане звичайна вода. І так сталося. Так, це не вигадка.

1. Проблема впливу викидних газів автомобілів на екологію

В ході розвитку людства, що супроводжується збільшенням населення і його споживчих потреб, розвитком легкої і особливо важкої промисловості, а також автотранспорту, в навколишнє людини атмосферу відбувається великий викид найрізноманітніших хімічних речовин. Вихлопні гази від працюючих автомобілів становлять близько 90% від загального обсягу забруднень. Вихлопні гази автомобілів – це поєднання двохсот-трьохсот хімічних сполук, які вважаються досить шкідливими. Вони утворюються при згорянні різного автомобільного палива і відходять у відкриту атмосферу.

За статистикою, в середньому один легковий автомобіль викидає в атмосферу за день близько одного кілограма різних токсичних і канцерогенних речовин. Причому подібні речовини здатні акумулюватися і перебувати в навколишньому середовищі до 5 років. Вихлопні гази завдають очевидної шкоди здоров’ю людини, рослинності, тварин, а також грунті і водних ресурсів. Вихлопні гази надають найбільший негативний вплив на організм людей у великих містах, особливо при знаходженні в багатогодинних пробках, в районах магістралей і великих дорожніх розв’язок.

Коли фізичні і хімічні характеристики таких викидів у повітря перевищують допустимі концентрації, то такі вихлопні гази надають істотний негативний вплив на самопочуття людини. У групі підвищеного ризику знаходяться водії, особливо працюючі на маршрутках і таксі, а також люди, які дуже часто стоять в багатокілометрових автомобільних пробках на дорогах у години пік руху транспорту.

Вплив автомобільного транспорту на екологічну ситуацію в Україні досяг критичної межі - показники забруднення атмосферного повітря і довкілля перевищують усі допустимі показники світових норм і стандартів. Майже всі складові вихлопних газів автомобілів шкідливі, як для природи так і для людського організму, а оксиди Нітрогену до того ж беруть активну участь у створенні фотохімічного смогу. Одна вантажівка або один легковик викидає в повітря відповідно 6 м3 чадного газу СО.

Аналіз статистичних даних і оцінок негативного впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище і населення показує, що загальна сума викидів забруднювальних речовин в атмосферу в країнах СНД щорічно становить майже 21,2 млн. т, зокрема 19,2 млн. т від автомобільного транспорту.

Але не так давно з’явилося вирішення цієї проблеми. Вже досить давно було знайдено екологічно чисте паливо - водень. Продуктом горіння водню є вода, що видно з простого рівняння цієї хімічної реакції: 2H2 + O2 = 2H2O. Замість шкідливого для природи палива автомобіль може працювати на звичайному водні і при цьому не забруднювати навколишнє середовище. Та на жаль цей проект не є вигідним для нафтових магнатів. Саме тому людство ще довго буде дихати вихлопами, а навколишнє середовище ще довго буде страждати від рук людини.

1. Склад викидних газів та їх дія на організм людини

У складі вихлопних газів різних видів палива, можуть бути такі шкідливі сполуки:

1. Нітроген (ІІ) оксид та Нітроген (IV);
2. Карбон (IV) оксид та Карбон (ІІ) оксид;
3. Сульфур (IV) оксид (сірчистий ангідрид) та Сульфур (ІІ) оксид;
4. бензопірен (C₂₀H₁₂);
5. альдегіди;
6. ароматичні вуглеводні;
7. деяка кількість сажі;
8. сполуки Плюмбуму;

Згідно зі статистикою, вантажні машини і автобуси виробляють більше вихлопних газів, чим легкові автомобілі. Цей факт безпосередньо пов’язаний з режимом роботи та обсягами двигунів внутрішнього згоряння автомобілів.

Так, наприклад, легкова машина дає за добу близько 220 мг/м3 чадного газу, автобус - 230 мг/м3, а невеликий вантажівка - цілих 500 мг/м3. Легковик дає 45 мг/м3 оксиду Нітрогену(ІІ), автобус - 18 мг/м3, а невеликий вантажівка – 70 мг/м3. Також автобус, на відміну від легковика, постійно викидає в повітря оксиди Сульфуру та Карбону, а також сполуки Плюмбуму.

Внаслідок вмісту у вихлопних газах автомобілів шкідливих і навіть отруйних речовин, а також при постійній дії таких сполук на органи людини, вони здатні викликати розвиток гострих і хронічних хвороб. Для органів дихання характерні наступні захворювання:

1. алергічні реакції;
2. астма;
3. бронхіт;
4. гайморит;
5. утворення злоякісних пухлин;
6. запалення дихальних шляхів;
7. емфізема.

Для серцево-судинної системи властиві такі захворювання:

1. порушення дихання у вигляді задишки;
2. запаморочення;
3. збільшення прояву ознак стенокардії;
4. інфаркт міокарда;
5. в’язкість крові, як підсумок – тромбози, тромбоемболії;
6. кисневе голодування, так звана гіпоксія тканин.

Для нервових клітин характерно розвиток таких порушень:

* загальне нездужання;
* підвищена збудливість;
* сонливість і стійке порушення сну.

Хімічні сполуки, що є у складі вихлопних газів, особливо важкі метали, характеризуються властивістю накопичуватися в організмі. Внаслідок чого починається зашлаковування організму з подальшим розвитком серйозних захворювань.

Найбільший обсяг токсинів присутній у вихлопних газах, коли двигун працює на холостому ходу і на понижених швидкостях. При таких режимах відбувається погане вигоряння палива і відхід незгорілих елементів палива в кількості більш чим у десять разів перевищує вихлопи при стандартному режимі автомобіля.

За ступенем дії на людину, складові вихлопних газів можна розбити на п’ять груп:

До першої групи відносяться малотоксичні хімічні елементи відхідних газів заведеного двигуна. До них відносяться азотні сполуки, водень, водяна пара, кисень, вуглекислий газ та інші складові атмосфери. Такі речовини не несуть безпосередньо шкоду здоров’ю людини, проте сприяють виникненню несприятливих умов існування людей, так як надають дію на склад навколишнього повітря.

До другої групи відноситься СО, який є сильною отруйною речовиною. Отруїтися чадним газом можна при заведеному двигуні автомобіля в гаражі з щільно прикритими воротами або хто ночує в машині з вимкненим мотором. Чадний газ викликає кисневе голодування і, як результат, порушення функцій всіх внутрішніх систем людського організму. Ступінь інтоксикації чадним газом визначається його концентрацією, часом дії та імунітетом людини, на якого впливає таку речовину. При легкому отруєнні частішає серцебиття, спостерігається пульсація в скронях і темніє в очах. Для середнього отруєння характерні сонливість та сплутана свідомість. Важкий ступінь отруєння газом з концентрацією понад 1% призводить до сплутаності свідомості, а у виняткових випадках, навіть до летального результату.

До третьої групи належать оксиди Нітрогену (ІІ, IV) , що містяться у вихлопних газах автомобіля. Вони вважаються більш токсичними елементами, чим чадний газ. Так, NO важче повітря і стелиться по підлозі, накопичується в нішах і каналах, а при підвищених концентраціях є дуже небезпечним при регулярному обслуговуванні автомобілів. При тривалій дії таких газів людина може захворіти на астму, набряком легенів, хронічним бронхітом, запаленням слизової оболонки травної системи, серцевої недостатністю і нервовими розладами.

Четверта група є найчисленнішою за кількістю речовин. Сюди входять найрізноманітніші вуглеводні, наприклад, парафінові алкани, нафтенові циклоалкани і певні ароматичні сполуки. Таких сполук близько 160 одиниць. Ці речовини отруйні і згубно діють на функції серцево-судинної системи. Крім цього, вуглеводневі сполуки є канцерогенами і сприяють виникненню і зростанню злоякісних пухлин;

У п’яту групу входять органічні альдегіди, такі як формальдегід, акролеїн та оцтовий альдегід. Подібні речовини також отруйні і є продукцією вигоряння палива при роботі двигуна на тихому ходу або при невеликих навантаженнях, якщо температура відхідних газів невисока. Шкідливий вплив таких сполук виражається в подразнення слизових оболонок, ураження внутрішніх дихальних органів і нервових клітин.

До шостої групи належить сажа і дрібні елементи, які є результатом зносу і внутрішнього нагару на двигуні, а також додавання аерозолів і масел. Такі частинки не мають безпосереднього негативного впливу на здоров’я людини, але легко дратують дихальні шляхи і збирають на своїй поверхні небезпечні компоненти.

1. Двигуни на основі водневих генераторів

Початок «водневої ери» історично відноситься до 1806 року, коли Франсуа Ісааком де Ріваз був відкритий двигун внутрішнього згоряння, що працює на водні, який винахідник виробляв електролізом води. Ця технологія з часом стала використовуватися в аеростатах, а з появою водневих паливних елементів - і в інших видах транспорту. У часи, не такі далекі, а саме у Велику Вітчизняну війну, є свідчення ще одного вдалого використання водню як джерела отримання енергії. У Ленінграді в блокаду бензину катастрофічно не вистачало. Тому було вирішено для роботи аеростатів загородження використовувати водень, якого було достатньо. І це зіграло важливу роль по захисту міста.

При всебічному розгляді водень найбільш відповідає сьогоднішнім вимогам до дає енергію джерел. Не забруднює навколишнє середовище і практично нескінченний, якщо отримувати його зі звичайної води. Є вже і автомобілі, що працюють на такому летючого речовині, як водень. Зрозуміло, що до масового переходу на цей газ замість бензину ще далеко. Але тим не менше все до того йде.

В основі використовується реакція розпаду молекул води на кисневі і водневі атоми. На сьогодні застосування цієї реакції розвивається за двома напрямками:

1. використовують у своїй роботі водень двигуни внутрішнього згоряння;
2. водневі паливні елементи, що живлять електродвигун.

Розглянемо кожне з них окремо.

*Водневі двигуни внутрішнього згоряння*

Тут кілька нюансів. Значне нагрівання і стиснення змушують газ реагувати з металевими складовими агрегату і мастильної рідиною. А при витоку, контактуючи з розжареним випускним колектором, звичайно, він запалюється. Враховуючи це, потрібно використовувати роторні мотори, у яких випускний колектор на пристойній відстані від впускного, що знижує вірогідність займання.

Ось приклад — BMW 750hL, автомобіль з водневим двигуном. Зійшов з конвеєрної стрічки маленьким тиражем. Під капотом двигун на дванадцять циліндрів. Паливом йому служить заміс з кисню і водню, за складом ідентичний ракетного пального. Машина може набрати максимум 140 км/ч. Газове асорті, зріджено-охолоджене, міститься в додатковому баку. Його об'єму достатньо для покриття трьохсот кілометрів, а якщо по дорозі суміш закінчилася, мотор починає споживати чистий бензин з основного бака автоматом. Вартість авто не перевищує цін на машини такої ж категорії, але з карбюраторним двигуном — близько 90 тис. $.

Агрегати, що працюють від батарей водневих

Тут принцип роботи водневого двигуна — електроліз. Той же, що у свинцевих акумуляторів. Тільки ККД становить 45%.

Через мембрану такої «батарейки» можуть пройти тільки катіони. Електроди різних полюсів розділені цією мембраною. До анода подається водень, на катод — кисень. Каталізатор, що покриває їх (це платина), змушує втрачати електрони. Катод притягує катіони, пропущені мембраною, і вони починають реагувати з електронами, в результаті реакції - утворення води й електричного струму. Від анода електрику за допомогою проводів надходить вже до електромотору, тобто живить його.

Звичайний двигун внутрішнього згоряння для роботи на водні не підходить - водень легко запалюється від високої температури випускного колектора, - тому для роботи на водні використовується роторний двигун, так як в ньому випускний колектор значно віддалений від впускного. Характерним у використанні цього виду палива є зниження потужності двигуна до 82 %-65 % в порівнянні з бензином. Звичайно, можна внести деякі зміни в систему запалювання, - і тоді потужність двигуна збільшується до 117 % в порівнянні з бензиновим аналогом, але з-за більш високої температури в камері згоряння значно збільшиться вихід оксидів азоту. Крім того, водень при тих температурах і тисках, які створюються в двигуні, може вступати в реакцію з матеріалами двигуна і мастилом, приводячи до більш швидкого зносу. Проміжним рішенням стали суміші традиційних палив з воднем. Наприклад, HCNG - суміш з природним газом. На борту транспортного засобу розміщуються установка, що виробляє з дистильованої води водень, який потім додається до дизельного палива. Такий хід дозволяє скоротити витрату палива, збільшити потужність двигуна і скоротити вихлоп. Найчастіше такі установки впроваджуються на великі вантажівки і гірничу техніку.

Помилково вважати, що для створення автомобіля з нульовим вихлопом досить перевести роторний мотор на водневе паливо. Тут є одна тонкість: водень горить в повітрі, а не в чистому кисні, - тому в атмосферу все ж викидаються NO та NO2. Хоча б вуглекислий газ у вихлопі відсутній повністю. Автомобілі на водневому паливі умовно можна розділити на три класи.

*Перший* — це машини зі звичайним двигуном внутрішнього згоряння, який працює на водні або водневій суміші. Такі моделі можуть працювати на чистому водні або 5—10% водню додають до основного палива. В обох випадках ККД двигуна збільшується (у другому випадку приблизно на 20%) і вихлоп стає набагато чистішим (вміст чадного газу (СО) і вуглеводнів (СпНт) зменшується в півтора рази, оксидів нітрогену (КОХ) — до п'яти разів). Такі двигуни й автомобілі були сконструйовані й пройшли всі випробування в нас і за кордоном приблизно в 70—80-х роках. Однак, з огляду на витрати і й конструкційні складності, це може бути тільки проміжним, перехідним етапом на шляху до третього типу.

*Другий* — це машини з двома електроносіями, так звані гібридні, їх колеса рухає електропривод, енергію якому постачає акумулятор, що у свою чергу заряджається від високо-економічного двигуна внутрішнього згоряння, що працює на водні або суміші водню з бензином. Це дуже вигідно, адже ККД електродвигуна сягає 90—95% на відміну від бензинового (35%) або дизельного (50%). Таким чином, загальний ККД підвищується до 30%, відповідно знижується витрата палива. Навіть якщо для підзарядки акумулятора використовується бензин, об'єм шкідливих викидів дозволить вкластися в норми «Євро-4» із десятикратним запасом. І все-таки отримати абсолютно чистий вихлоп можна тільки від автомобілів третього типу.

*Третій* — справжній водневий автомобіль — це машина з електродвигуном, який працює від паливного елемента, що знаходиться в автомобілі. Теоретично ККД паливного елемента, що працює на суміші водень—повітря, може перевищувати 85%. Зараз вже вдалося одержати двигуни з ККД близько 75% — це більш ніж удвічі вище відповідного покажчика найкращих двигунів внутрішнього згоряння. В умовах міста такі машини одержать п'яти-шестиразову перевагу над звичайними автомобілями.

Існує інший спосіб використання водню в транспортній сфері - *паливні елементи* (інакше — електрохімічні генератори). Суть таких конструкцій в отриманні електричного струму в ході хімічної реакції синтезу води з водню і кисню з виділенням тепла. Перше транспортний засіб на паливних елементах, використовуючи луг в якості основи, створила в 1957 році компанія Allis-Chalmers Manufacturing Company. Випробувавши новинку на тракторі і машині для гольфу, виробники зважилися оснастити нею техніку серйозніше.

Те ж відбувається й у звичайних електричних акумуляторах, але в паливних елементах є дві важливі відмінності: по-перше, вони працюють доти, поки надходить паливо; по-друге, паливний елемент не потрібно перезаряджати.

У паливних елементів є маса плюсів. По-перше, це відсутність жорсткого обмеження на ККД, як у теплових машин. Високий ККД ( 60-80% у порівнянні з 35-38% дизельних генераторів ) досягається завдяки прямим перетворення енергії палива в електроенергію. По-друге, паливні елементи легше і менш габаритні. До того ж, виробляють менше шуму, менше нагріваються, і більш ефективні з точки зору споживання палива.

Паливний елемент складається з багатьох десятків комірок, кожна приблизно в сантиметр завтовшки. Кожна комірка складається з двох електродів, розділених електролітом. На один електрод (анод) підводиться паливо (водень), на інший (катод) — окисник (кисень). Водень тут не згорає, хімічна реакція окиснення відбувається при низькій температурі в присутності каталізатора. Смисл пристрою в тому, щоб, використовуючи цю реакцію, розділити позитивний і негативний заряди в просторі й створити між ними напругу. Тому електроліт, який заповнює простір між електродами, повинен мати здатність пропускати крізь себе катіони (тобто іони гідрогену) і не пропускати електрони. На аноді водень розпадається на електрони і протони, далі протони проходять крізь шар електроліту, досягають катода і, з’єднуючись із киснем, утворюють воду. Однак у питаннях отримання якісного й недорогого електроліту наука поки що зазнає величезних труднощів. Полімерний електроліт американської фірми «Дюпон» коштує близько 700 євро за м2, а на батарею для середнього автомобіля потрібно десятки квадратних метрів такого матеріалу. Зрозуміло, що при такій вартості електроліту неможливо налагодити серійний випуск водневих автомобілів. Ученими всього світу ведуться інтенсивні дослідження з метою здешевлення цього матеріалу й використання його при більш високих температурах (150—200»С). Загалом, паливний елемент на водні цілком готовий до застосування. Бракує дрібниці: зробити його компактнішим і дешевшим.

1. Оцінка якостей водневих двигунів

Переваги водневих двигунів:

1. Безкоштовна сировина — вода, з якої газ можна брати нескінченно;
2. Під час реакції одержувані речовини шкоди екології не доставляють;
3. Колосальна горючість газу дозволяє силовій установці безперебійно працювати при будь-яких атмосферних показниках як мінусових, так і плюсових;

Однак, при незаперечних перевагах на сьогоднішній день недоліків набагато більше, які в основному пов’язані з конструктивом двигуна:

1. Летючість водню. Заправити автомобіль з ДВЗ на водні можливо тільки на заправці. В Європі кількість водневих заправок можна перерахувати по пальцях, у нас їх зовсім немає.
2. Вибухонебезпечність і пожежонебезпека. Всім відома катастрофа дирижабля «Гінденбург», який від однієї іскри загорівся в польоті: з 97 осіб, що перебувають на борту, загинула третина.
3. Висока вартість паливних елементів і водневого двигуна, що, в свою чергу, збільшує вартість автомобіля. Аналог з водневим двигуном коштує в два рази дорожче.
4. Водневий двигун займає великий обсяг. У вантажівках і автобусах це не створює ніяких незручностей, але в легкових автомобілях зменшується об’єм багажного відділення.
5. Енергетична ефективність. Якщо використовувати водень лише як проміжну ланку у ланцюгу доставки енергії від електростанції до коліс автомобіля, то ККД складе не більше 30% з урахуванням втрат на перекачування і охолодження водню перед заправкою. На відміну від 70-80% у електромобілів. Якщо отримувати водень з попутного нафтового газу, то ККД стає незрівнянно вище – до 70%. Правда, ціною викидів вуглекислого газу.

Висновок

Незважаючи на всі недоліки, водень – це єдиний поновлюваний і необмежений ресурс на планеті. Для того щоб автомобілі з таким ДВС отримали широке поширення, вченим і розробникам треба буде вирішити, як усунути негативні характеристики і зменшити вартість механізму, а державам налагодити інфраструктуру, щоб машини на водні перестали бути рідкістю на дорогах. Ось така альтернатива нафтопродуктів є у людства сьогодні. І робота в цьому напрямку ведеться все інтенсивніше. Про те, як працює водневий двигун зараз і як він буде працювати завтра, можна говорити лише в загальних рисах.

Список використаної літератури

1. <https://hi-news.pp.ua/tehnka-tehnologyi/11723-vihlopn-gazi-avtomoblv-sklad-shkodu-dovkllyu-ta-nebezpeku-dlya-zdorovya-lyudini.html>
2. <http://diagnoz03.in.ua/otruyennya/vihlopni-gazi-avtomobiliv-sklad-vpliv-na-organizm-ludini.html>
3. <https://ukrtvory.com.ua/referaty/himiaref10.1.html>
4. <https://poradum.com.ua/the-hands/11237-vodnevij-dvigun-perspektivi-vikoristannya.html>
5. <http://avtocentr.sumy.ua/vodnevyj-dvygun-yak-pratsyuye-ta-osnovni-nedoliky/>
6. <http://jak.magey.com.ua/articles/vodnevij-dvigun-princip-roboti.html>
7. <http://autopark.pp.ua/71-vodneviy-dvigun-dlya-avtomoblya-opis-perevagi-princip-roboti.html>