

Лівенцова Я. О., Горбунова А. Я.

Студенти гр. ЕА-21-18 ХНАДУ

Науковий керівник, доцент ХНАДУ Кравцов М. М.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

СУЧАСНИЙ АВТОМОБІЛЬ ЯК ДЖЕРЕЛО ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

На сьогодні відсоток електромагнітних випромінювань (ЕМВ) від автомобільного транспорту в містах значно зріс. До того ж слід зазначити, що цей відсоток зростає з року в рік і не тільки за рахунок збільшення транспортного потоку, а й з-за збільшення кількості і потужності електрообладнання кожного окремо взятого автомобіля (автотранспортного засобу). Автомобіль є порівняно малопотужним джерелом електромагнітного випромінювання, однак проблема ЕМВ існує. Ця проблема стала більш актуальною в умовах швидкого розвитку транспорту.

В автомобілях, оснащених двигуном внутрішнього згорання, джерелом ЕМВ є система займання повітряно-паливної суміші, яка встановлюється на бензинових двигунах внутрішнього згорання. Це, в першу чергу, свічки, розподільник, високовольтні дроти. При цьому ЕМВ генерується струмом, який протікає в високовольтному контурі силової установки, яка відповідає за створення і підтримку іскрового заряду на свічці. Прилади системи запалювання та електрообладнання автомобілів є первинними випромінювачами електромагнітних хвиль, а елементи кузова, деталі моторного відсіку, капот, крила, решітка радіатора - вторинними. В цілому автомобіль є контуром, власні характеристики індуктивності і ємності якого залежать від багатьох факторів і поки мало вивчені. Сигнал, який створюється на антені електромагнітним полем (ЕМП) і реєструється за допомогою вимірювальної апаратури, являє собою послідовність імпульсів з

випадковою амплітудою і тривалістю від 200 нс, в результаті чого перешкоди даного типу розподілені за спектром (їх частота змінюється від 30 МГц до 1 ГГц). Саме тому, незважаючи на те, що потужність випромінювання деяких джерел в певній вузькій смузі частот (наприклад, у радіопередавачів) більше, ніж потужність випромінювання в такий же смузі частот від системи запалювання, ЕМП, яке створено автомобілем, вносить найбільший вклад в електромагнітне забруднення навколишнього середовища. Нормована напруженість поля ЕМП автомобіля не повинна перевищувати в діапазоні 30-1000 МГц значень 34 дБ [1].

Проблема ЕМВ стала більш актуальною в умовах швидкого розвитку транспорту, в тому числі електромобілів. Сучасний електромобіль - спеціально розрахована на міську експлуатацію конструкція з полегшеними (для компенсації маси батареї акумуляторів (БА) ходовою частиною і кузовом, особливою трансмісією і зручним для зміни БА її розташуванням. Струм від БА, що знаходиться, як правило, в 1-2 контейнерах під кузовом електромобіля, йде до двигуна через систему тиристорних блоків управління. При використанні двигуна змінного струму в систему включають його перетворювач - інвертор. Двигун ставлять або в блоці з ведучим мостом спереду або ззаду, або спереду - з карданним приводом від нього до заднього мосту, або (2-4 двигуна) в колесах.

Незважаючи на те, що електромобілі взагалі не забруднюють навколишнє середовище, ситуація з ЕМВ в електромобілі є значно складнішою, ніж в автомобілі, оснащеному двигуном внутрішнього згорання. У електромобілі ЕМП з високою щільністю енергії мають шкідливий вплив безпосередньо на організм людини. Більш докладно зупинимося на виникненні ЕМВ і їх вплив на людину на прикладі гібридних автомобілів.

Гібридний автомобіль – високо економічний транспортний засіб, який приводиться в рух системою «електродвигун - двигун внутрішнього

згорання» (далі двигун), який харчується як паливом, так і зарядом електричного акумулятора. Головна перевага гібридного автомобіля - зниження витрати палива і шкідливих вихлопів (викидів). Вся ця система настільки складна, що стала можливою в повній мірі тільки в сучасних умовах, із застосуванням досить непростих алгоритмів роботи бортового комп'ютера. Навіть правильне і ефективне (з точки зору безпеки) гальмування управляється бортовим комп'ютером. В результаті концентрація великої кількості потужної автомобільної електроніки зосереджується в межах невеликого за розмірами автотранспортного засобу. Крім того, батареї і силові кабелі в гібридах часто розташовані близько до водія і пасажирів, а отже електричний струм, який приводить в дію двигун гібрида на малих швидкостях (і допомагає бензиновому мотору при русі на трасі), створює магнітні поля, які, згідно з деякими дослідженнями, представляють серйозний ризик для здоров'я людини в результаті впливу ЕМП [2].

Збільшення джерел ЕМВ призвело до розширення частотного діапазону ЕМП, яке для гібридного автомобіля лежить в межах від 5 Гц до 1 Гц. Відзначимо, що вплив ЕМП зазвичай досить тривалий час, на відміну від використання, наприклад, побутових електроприладів, адже водії часто проводять за кермом кілька годин поспіль. Тому багато власників гібридних авто вирішили протестувати свої машини на рівень електромагнітних полів (ЕМП) за допомогою простих «ручних» вимірювальних приладів, і, за словами деяких з них, результати вийшли досить «тривожними». Можливо, їх стурбованість не безпідставна. Так, кілька наукових установ, включаючи американські національний інститут здоров'я і інститут раку, підтверджують потенційну небезпеку тривалого впливу сильного ЕМП і провели ряд досліджень по вивченню можливого зв'язку ракових захворювань з проживанням біля високовольтних магістралей.

Разом з тим, до цих пір не існує чіткого визначення того, який рівень впливу шкідливий для здоров'я. Офіційні тести безпеки більшості країн не

вимірюють силу таких полів в автомобілях. Проте, представники компаній Honda і Toyota, що є на даний момент основними виробниками гібридів, заявляють, що, згідно з результатами внутрішніх тестів, їх машини не становлять загрози здоров'ю людей.

У свою чергу, фахівці в галузі гібридних автомобілів кажуть, що особливого приводу для тривоги немає, проте і повністю ігнорувати потенційну небезпеку теж не варто. «Помилково буде «вхопитися» за висновок про небезпеку ЕМВ гібридів, так само неправильно і «відмахуватися» від тривожних передумов.

Самі водії гібридів також стурбовані потужністю електромагнітного випромінювання в своїх авто. Правда, експерти при цьому відзначають, що за допомогою побутових детекторів досить складно отримати обґрунтовані результати [3].

Проте, люди часто позбавляються від своїх машин саме після подібних тестів. Наприклад, американець Брайан Коллінс продав свій Honda Insight у 2001 році всього через 6 місяців після покупки. За його словами, в результаті тесту за допомогою побутового детектора з'ясувалося, що водій авто «отримував» до 135 міллігаусс (0,0135 Тл (Тесла) на рівні стегон і до 100 МГС (0.01 тесла, Тл) на верхню частину тулуба. Ці цифри разюче відрізнялися від даних бензинового мікроавтобуса Volkswagen, який «видав» всього 1-2 МЛГ (0.0001 - 0,0002 Тл) [4].

Слід визнати, що тести, проведені власниками гібридів, за своєю чистотою дійсно далекі від досліджень автовиробників. Фахівці відзначають, що важко оцінювати будь-які показники, не знаючи при цьому, як проводилися випробування. Проблематичним є і визначення небезпечного рівня низькочастотної радіації, частково тому, що доза залежить не тільки від відстані до джерела, а й тривалості впливу. Деякі експерти спробували розробити процедуру для тестування гібридів на рівень ЕМП, проте вартість в \$ 5 тис. За одне авто не сприяє її широкому застосуванню [5].

Таким чином, в основному більшість фахівців з досліджень ЕМВ відзначають, що під час перевірок гібридів дійсно відзначаються пікові значення, проте, ніхто з упевненістю не може сказати, наскільки це шкідливо для здоров'я людини. Вчені сподіваються, що відповідні висновки будуть зроблені в недалекому майбутньому.

Література:

1. Гібридні автомобілі: монографія / Бажинов А. В. [и др.] / Харьков. нац. автомоб. дорож. ун-т. – Харьков, 2008. – 327. с.

2. Основи ефективного використання екологічно-чистих автомобілів. Монографія. Бажинов О. В., Бажинова Т. О., Кравцов М. М. ХНАДУ. Харків, 2018. – 200 с.

3. Impact on passengers of magnetic fields in electric vehicles. Pablo Moreno-Torres, Marcos Lafos, Marcos Blanco and Jaime R. Arribas Submitted: November 24, 2015 Review: May 31, 2016 Published: October 5, 2016. DOI: 10.5772 / 64434.

4. В. И. Кириченко ЭЛЕКТРОПРИВОД ГИБРИДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ
http://elprivod.nmu.org.ua/ru/science/electric_hybrid_vehicles.php.

5. Шубин В. Е. Устройство для защиты водителя от геопатогенных зон и от излучений электрооборудования собственного автомобиля
<http://guljaeveduard.net/shubin-protection-devices>