

РОЗВИТОК ТА ОСОБЛИВОСТІ РИНКУ ГІБРИДНИХ АВТОМОБІЛІВ

Вахабі Ахмед., ст. гр. А-43-17

volf-949@ukr.net

Науковий консультант: Волков В.П., проф., д-р техн. наук

Вступ. Головним завданням автомобільних конструкторів є зниження витрати палива та зменшення забруднення навколишнього середовища. Для досягнення найбільш оптимальних показників застосовують технологію гібридних автомобілів в яких розташований як традиційний двигун внутрішнього згорання так і електродвигун. При такій конструкції ДВЗ має можливість працювати з найбільш сприятливих навантажень для двигуна або й зовсім вимикати його при руху в режимі постійних зупинок.

Результати дослідження. До теперішнього часу найбільшу кількість гібридних автомобілів реалізовано в США: понад 2 млн. од. Причому даний сегмент ринку представлений великою кількістю різноманітних марок, основну частину яких займають моделі Toyota Prius (більше 1 млн. автомобілів) і позашляховики CUV (Crossover Utility Vehicle). Основне значення гібридної схеми в таких машинах - поліпшення динамічних характеристик. Темпи зростання продажів досягають 50% в рік [1].

Компанія Ford, починаючи з 2005 року, продала приблизно 170 тис. Гібридних автомобілів. При цьому найекономічнішим кросовером на ринку позашляховиків став Ford Escape Hybrid з силовою установкою змішаного типу, виробленої за ліцензією компанії Toyota. Згідно з офіційними даними американської податкової служби, передньопривідний Escape Hybrid має витрата палива в місті (по шосе) - 6,9 (7,5) л / 100 км, витрата повнопривідної версії - 8,1 (8,7) л / 100 км.

Найекономічнішим повнорозмірним седаном на сьогоднішній день в США є Ford Fusion Hybrid, витрата палива якого в середньому становить 5,7 (6,5) л / 100 км в місті (по шосе).

В Європі автопарк гібридних автомобілів менше ніж в США, оскільки інтерес до них з'явився тільки з 2007 року. З початку продажів і за підсумками травня 2012 року було продано близько 800 тис. гібридних автомобілів, з них: 423 тис. од. - гібридні легкові автомобілі Toyota і Lexus, ще близько 250 тис. од. - автомобілі Honda усіх моделей.

На сьогоднішній день щорічний обсяг продажів гібридних автомобілів в Європі становить приблизно 100 тис. од. (0,7% усіх проданих автомобілів), при цьому динаміка зростання продажів становить близько 25% в рік.

Деякі приклади гібридних автомобілів європейських виробників: Audi - гібридні позашляховики Q5, Q7; Opel - дизельний гібрид Astra; Renault -

гібридна модель Kangoo; Peugeot - дизельний 3008 Hybrid 4; BMW - Active Hybrid 7, X6; Mercedes - S400, ML450; Porsche Hybrid RS і ін.

Найбільш популярна в Європі - модель Toyota Prius, на частку якої припадає понад 80% гібридних автомобілів, що продаються.

Японія. Хоча кількість гібридних автомобілів тут менше, ніж у США, зате вони користуються більшою популярністю. За минулі 15 років гібридні автомобілі в Японії неодноразово перекидали (за підсумками місячних звітів) продажі традиційних автомобілів з ДВС. Зараз їх частка в сукупному обсязі продажів всіх легкових автомобілів складає в середньому 17-20%

Що стосується поточної статистики, то за підсумками 2011 року в Японії було продано близько 250 тис. Гібридних автомобілів, з них 200 тис. од. - компанією Toyota, інші - компаніями Honda і Mazda

У список моделей Toyota входить близько 20 гібридних версій. Компанія Mazda самостійно не розробляє гібридні технології: її силовий агрегат поставляє Toyota. Пішла за власним шляхом і компанія Хонда. Її ГСУ працюють по паралельній гібридній схемі, проте по економії палива ці силові установки поступають працюють за змішаною схемою ГСУ компанії Toyota, зате значно нижче їх за вартістю.

Південнокорейська компанія Hyundai в 2009 році представили свою власну розробку - Hyundai LPI Hybrid, з ГСУ, що працює на газі і продукцію, що випускається серійно. Пізніше її стали встановлювати на автомобілі Kia Cerato. С 2011 року в Південній Кореї почалися продажі ще однієї гібридної моделі - Optima. Інших корейських серійно-автомобілів, що випускаються поки немає, а компанія Toyota тільки починає продажі декількох своїх моделей в цій країні.

Китайська автомобільна промисловість робить ставку на гібридні автомобілі марки Bvd і Chery, масові продажі яких почалися в 2009 році. Активному розвитку гібридних автомобілів в Китаї сприяє державне стимулювання. Незважаючи на це їх частка в загальному обсязі продажів в КНР мізерно мала: з 14,5 млн. автомобілів, проданих в Китаї в 2011 році, тільки 2713 - гібридні, 5655 – електричні (рис. 1).

Графік складався 2014-го року і показує тенденцію зросту об'єму продажів гібридних автомобілів в світі та прогноз до 2020 року але 20 травня 2016 року Toyota Motor Corporation з гордістю повідомила, що станом на 30 квітня загальна кількість проданих по всьому світу гібридних автомобілів, вироблених на Toyota, склалося 9 млн. 14 одиниць, що є на 2 мільйони більше прогнозованих в графіку на 2016 рік і це при тому що графік включає всі автомобілі з гібридною установкою.

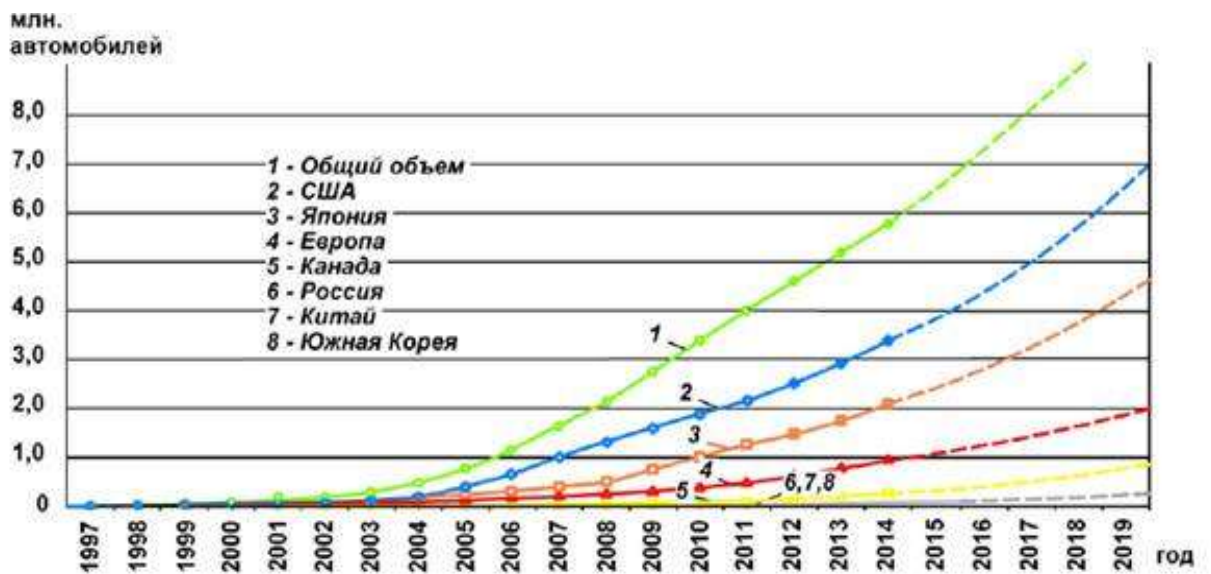


Рисунок 1 - Статистика продаж легковых гибридных автомобилей з прогнозом до 2020 року

На наступній діаграмі (рис. 2) показано розподіл ринку гибридных автомобилей.

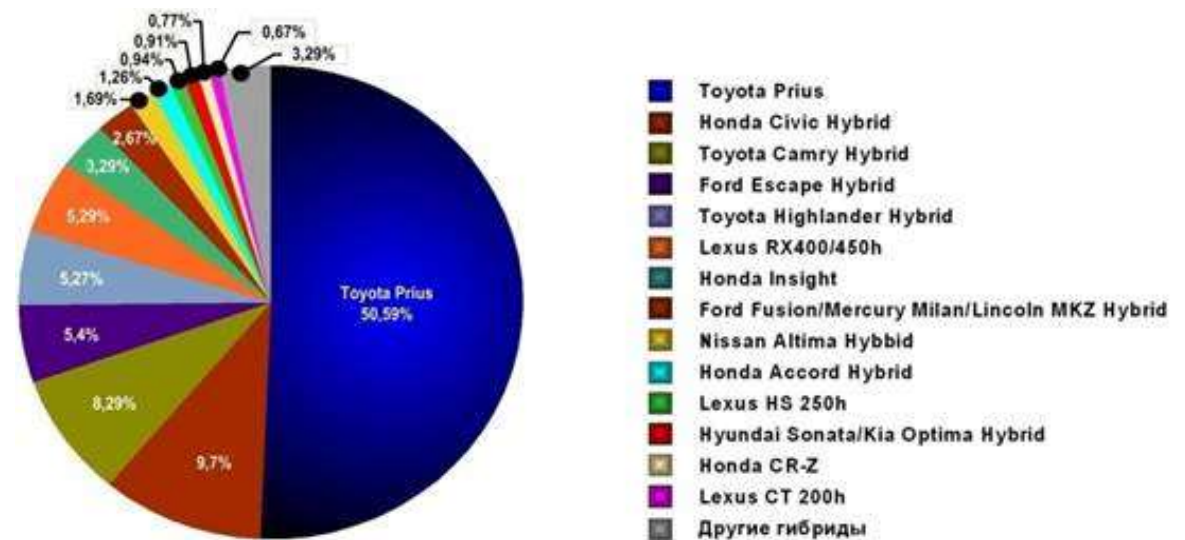


Рисунок 2 - Розподіл автопарку гибридных автомобилей по маркам і моделям

З цього можна зробити висновок, що беззаперечним лідером є Toyota Prius, перше покоління якого стало першим в світі серійним гибридным автомобилем починаючи продажі с 1997. В наш час флагманом гибридных автомобилей є Prius 5-го покоління, який випускається с 2017-го року [1].

Компанія Toyota Motor останні 20 років є світовим лідером у виробництві гибридных автомобилей з бензоелектричними установками, але

масового чистого автомобіля у неї до цих пір немає. Через 10 років компанія прогнозує випустити 4,5 млн. гібридів і 1 млн. чистих електромобілів.

В таблиці 1 подано деякі показники гібридних автомобілів. Ми бачимо, що в основному витрата палива складає 1 – 3 л/100 км, але це відбувається при роботі тільки на електричному приводі. Крім того дуже невеликий пробіг на електричному приводі. Великою проблемою є ціна гібридного автомобіля, яка на 15 – 20 тис. євро більше, ніж звичайний автомобіль з двигуном внутрішнього згорання.

Таблиця 1.1 – Основні показники масових гібридних автомобілів

/п	Автомобіль	Витрата палива, л/100км	Запас ходу електромобіля, км	Ціна на автомобіль
	Peugeot 508 Hybrid	1,0-1,1	50-60	39000-52000 €
	Kia Niro PHEV	1,1-1,2	50	34000-36000
	Volvo XC60	2,1-2,8	45-50	57000-71000 €
	BMW 330e	1,1-1,4	55-60	42000-54000 €
	Skoda Superb iV	1,1-1,6	60	40000-47000 €
	Toyota Prius	1,1-1,3	55	36000-38000 €
	Toyota Corolla	3,7-4,7	-	27000-33000 €
	Mercedes E-Class / 300 de	1,3-1,7	50	53000-61000 €

В Україні досі немає істотних стимулів для купівлі гібридних і електромобілів, зокрема, діє тільки звільнення від імпортних мит, яке нівелюється недавно введеним зниженням цього виду зборів для всіх автомобілів з пробігом. Крім того, власники електрокарів не платять акциз на авто, оскільки той нараховується залежно від обсягу двигуна. Верховна Рада вже майже рік не може прийняти закон про скасування ПДВ для електромобілів, який би запустив реальні стимули для цього виду авто [2].

Розглянемо заохочування до купівлі гібридних автомобілів, автомобілістів в різних державах світу.

Австрія: електричні транспортні засоби звільнюються від податку на паливо і від щомісячного транспортного збору. Існують також додаткові стимули, що надаються місцевими органами влади.

Бельгія: у Бельгії електромобілі та гібридні автомобілі, які випускають не більше 50 г вуглекислого газу на кілометр, звільнюються від реєстраційного податку. Крім того, електромобілі мають найнижчі ставки річного податку в усіх трьох регіонах країни. Обсяг відрахувань з доходу компаній витрат, пов'язаних з використанням автомобілів, складає 120% для повністю електричних транспортних засобів, і 100% для транспортних засобів, що випускають від 1 до 60 г вуглекислого газу на км. Якщо ж більше 60 г - це обсяг відрахування прогресивно знижується з 90% до 50%.

Болгарія: електричні автомобілі звільнюються від щорічного платежу.

Чехія: електричні, гібридні і інші авто на альтернативному паливі звільнюються від дорожнього податку (цей податок стягується з автомобілів, що використовуються тільки для ділових цілей).

Данія: електричні автомобілі і фургони звільнюються від реєстраційного податку. Водневі і автомобілі на паливних елементах звільнюються від цього податку до кінця 2018 року.

Фінляндія: повністю електричні транспортні засоби платять мінімальну ставку реєстраційного податку, яка обчислюється виходячи з викидів вуглекислого газу.

Франція: регіони мають можливість звільнити від реєстраційного податку (або цілком, або на 50%) альтернативні транспортні засоби (тобто електричні гібриди, автомобілі на природному газі, зрідженому газі і спирті). При покупці нового електромобіля або гібридного автомобіля надається премія:

- З 1 січня 2016 року для автомобілів (крім комерційних), викиди яких складають від 61 до 110 г вуглекислого газу на км, бонус становить € 750.

- Для транспортного засобу (приватного або комерційного авто), викиди якого знаходяться в межах від 21 до 60 г, бонус становить до € 1000.

- Для транспортного засобу (приватного або комерційного), у якого викиди складають 20 г / км або менше, бонус до € 6,300.

З електромобілів не стягується щорічний податок на автомобілі, що належать компаніям. Гібридні транспортні засоби, викиди яких менше 110 г / км, звільнюються від цього податку протягом перших двох років після реєстрації.

Німеччина: електромобілі звільнюються від щорічного податку строком на десять років з моменту їх першої реєстрації. З червня також сплачується € 4000 за повністю електричні транспортні засоби та € 3000 за плагін-гібриди.

Греція: електричні та гібридні транспортні засоби звільнюються від сплати податку на реєстрацію, податку на розкіш і податку на розкішний

спосіб життя. Електромобілі та гібридні автомобілі (з робочим об'ємом двигуна до 1,549 л) також звільняються від щорічного збору.

Угорщина: електричні транспортні засоби звільняються від реєстраційного податку, річного збору і податку на автомобілі, що належать компаніям.

Ірландія: до грудня 2016 року, електромобілі звільняються від податку на реєстрацію транспорту до, максимум, € 5000. Для підключаються гібридів максимальна знижка становить € 2500. Для звичайних гібридних машин і інших альтернативних транспортних засобів максимальна знижка становить € 1500. Крім того, покупці електричних і гібридних транспортних засобів можуть отримати премію в розмірі до € 5000. Електричні транспортні засоби платять мінімальну ставку (€ 120) дорожнього податку.

Італія: у багатьох регіонах електромобілі звільняються від щорічного податку протягом п'яти років з дати першої реєстрації. Після закінчення цього п'ятирічного періоду ставка податку нижча порівняно з еквівалентними бензиновими транспортними засобами на 75%.

Латвія: електричні транспортні засоби звільняються від сплати податку на реєстрацію і платять найменшу суму (€ 10) податку на автомобілі компаній.

Люксембург: електричні транспортні засоби платять мінімальну ставку (€ 30) річного автомобільного збору.

Нідерланди: електричні транспортні засоби звільняються від реєстраційного податку. Транспортні засоби, викиди яких не більше 50 г вуглекислого газу на км, звільнені від щорічного автомобільного збору.

Португалія: електромобілі звільняються від реєстраційного податку та від щорічного збору. Гібридні транспортні засоби платять тільки 25% податку на реєстрацію.

Румунія: електромобілі та гібриди звільняються від сплати податку на реєстрацію. Електромобілі звільняються від щорічного автомобільного збору.

Словаччина: електромобілі звільняються від щорічного автомобільного збору. Для гібридних автомобілів скорочений щорічний збір на 50%.

Іспанія: основні місцеві органи влади (наприклад, Мадрид, Барселона, Сарагоса, Валенсія і т.д.) знижують щорічний автомобільний збір для електричних і економних автомобілів на 75%.

Швеція: премія надається на купівлю нового електричного або гібридного електричного транспортного засобу:

- 20 тис крон (близько € 2200) - для автомобілів з рівнем викидів вуглекислого газу від 1 до 50 г на км (підключаються гібридів).

- 40 тис крон (близько € 4400) для автомобілів з нульовим рівнем викидів (електромобілі).

Також на 5 років звільняються від щорічного податку все "зелені" автомобілі (електромобілі, а також підключаються гібриди, які споживають

не більше 37 ВКТ * год електроенергії на 100 км). Для електромобілів і гібридів знижений також податок на автомобілі компаній.

Об'єднане Королівство: транспортні засоби з викидами нижче 100 г км звільняються від щорічного автомобільного збору, в той час як інші автомобілі на альтернативному паливі отримують тут тільки £ 10 знижки.

З 1 квітня 2010 року чисті електромобілі звільняються від податку на автомобілі компаній, в той час як всі машини з викидами вуглекислого газу нижче 50 г / км платять 5% за податковий рік 2015/2016. Премія за покупку підключається авто становить до £ 4,500.

Білорусь та Росія: 13.07.2016 Євразійська економічна комісія (ЄЕК) прийняла рішення обнулити ввізні мита на електромобілі для всіх країн, що входять в Євразійський економічний союз (Росія, Киргизія, Казахстан, Білорусія і Вірменія). Мита знижуються тимчасово - починаючи з 2 вересня поточного року до вересня 2017 го. В ЄЕК відзначили, що безмитне ввезення поширяться тільки на електромобілі і не торкнеться транспортних засобів з гібридними силовими установками[2].

Автомобільний транспорт є вагомим джерелом забруднення довкілля. В даний час на частку автомобільного транспорту припадає більше половини усіх шкідливих викидів у навколишнє середовище, які є головним джерелом забруднення атмосфери, особливо у великих містах. У середньому при пробігу 15 тис. км за рік кожен автомобіль спалює 2 т палива і близько 26 – 30 т повітря, у тому числі 4,5 т кисню, що в 50 разів більше потреб людини. При цьому автомобіль викидає в атмосферу: чадного газу – 700 кг/рік, діоксиду азоту – 40 кг/рік, незгорілих вуглеводнів – 230 кг/рік і твердих речовин – 2 - 5 кг/рік [4].

Основними нетоксичними компонентами відпрацьованих газів автотранспортних засобів є азот, кисень, пари води і вуглекислий газ. Усього налічується близько 200 шкідливих (забруднюючих) речовин, багато яких небезпечні для здоров'я людини. До токсичних компонентів відносяться: оксиди вуглецю, оксиди азоту, альдегіди, вуглеводні, сірчистий газ, сажа, бензапірен та ін.

Транспортна мережа в Україні доволі густа, кількість та активність автотранспорту в містах велика, й шкоду довкіллю вона завдає дуже відчутну. Основними причинами є – застарілі конструкції двигунів, використовуване паливо (бензин, а не газ чи інші, менш токсичні речовини) та погана організація руху, особливо в містах, на перехрестях.

Аналіз заходів із зниженням токсичності відпрацьованих газів автомобілів дозволяє виділити такі основні напрями боротьби зі шкідливим впливом автомобільного транспорту на довкілля:

- використання нових типів силового устаткування з мінімальним викидом шкідливих речовин;

- заміна і вдосконалення конструкції, робочих процесів, технології виробництва автомобілів з метою зниження токсичності відпрацьованих газів;

- застосування пристроїв очищення або нейтралізації відпрацьованих газів. Для автомобілів з бензиновими двигунами дуже ефективні каталітичні нейтралізатори потрібної дії, для дизельних автомобілів застосовують фільтри, які очищають відпрацьовані гази від сажі;

-використання альтернативного або зміна характеристик традиційного палива.

Висновки. Для зменшення негативного впливу складових частин транспортних комплексів на навколишнє природне середовище в Україні перш за все необхідно:

1. Впровадити жорсткий контроль за дотриманням допустимих норм викидів в атмосферне повітря.

2. Встановити контроль за дотриманням екологічних норм при побудові та експлуатації транспортної інфраструктури.

3. Проводити постійний контроль за технічним станом автомобілів.

4. Вдосконалити конструкції паливної системи двигуна.

5. Використовувати більш якісні паливно-мастильні речовини, що мають меншу концентрацію домішок.

Література

1. Стан ринку гібридних автомобілів [Електронний ресурс] – snauka.ru/2013/07/2136.

2. Стимулювання до купівлі більш екологічних автомобілів [Електронний ресурс] <https://ecotechnica.com.ua/stati/1228-kak-v-evrope-stimuliruyut-elektromobilistov-polnyj-obzor-po-stranam.html>.

3. Вплив автотранспорту на навколишнє середовище [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: ztu.edu.ua/bitstream.