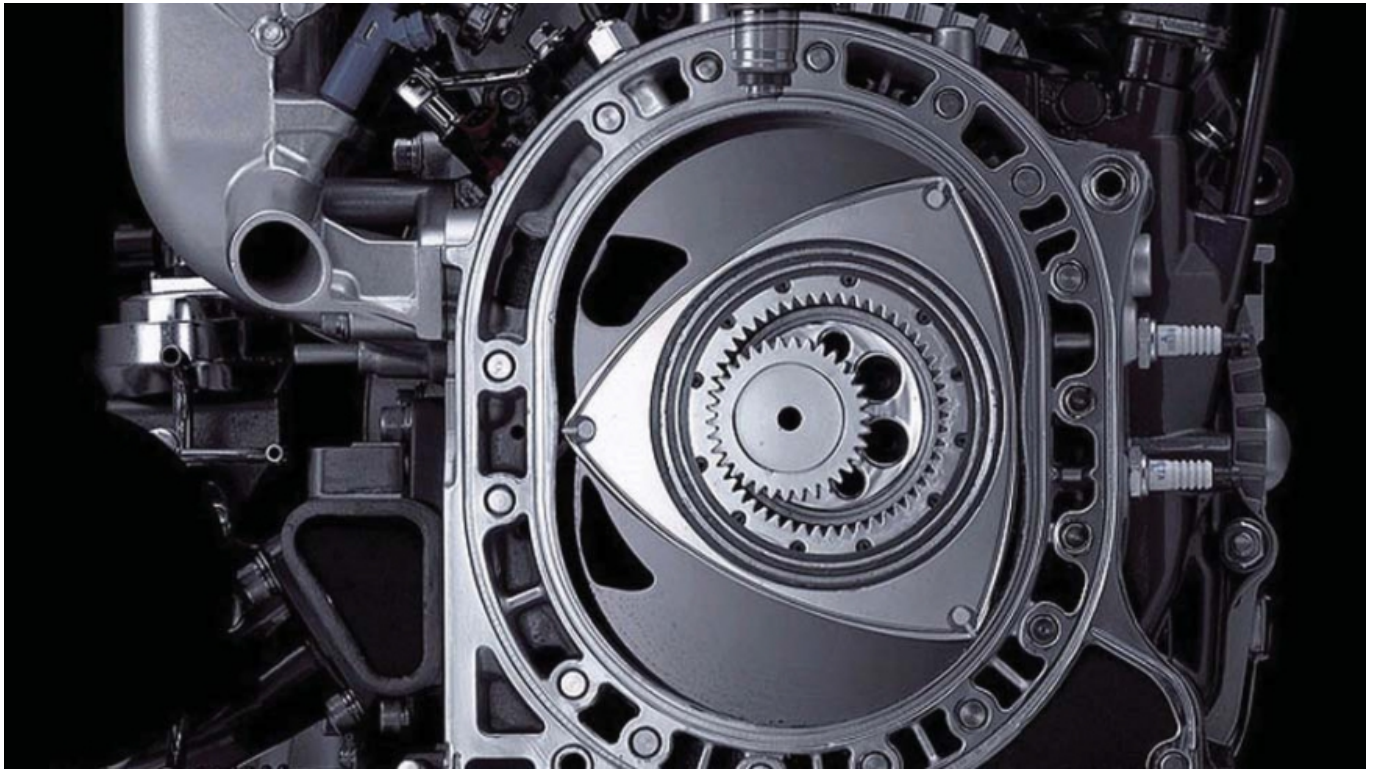


Повернення ротора

дата публікації: 2019.04.01



Нещодавно компанія Mazda повідомила, що відновить легендарний роторний двигун. Ці мотори будуть встановлювати на електрокари японського виробника вже у 2019 р.. А ми пропонуємо згадати, що це таке, чому він легендарний та чому його знову відроджують.

Спочатку у березні цього року про повернення роторів натякнув Мартин тен Брінк, віцепрезидент Mazda Motor Europe з продажів та обслуговування клієнтів. І лише в жовтні про це було оголошено офіційно – ротори стануть частиною гібридних силових установок японських електрокарів 2019 модельного року. Але трохи не в тій ролі, якої очікуєш. Втім, щоб все зрозуміти, треба розбиратись з питанням від початку.

Роторний двигун чи «двигун Ванкеля»

Той, хто глибоко в темі, знає, що роторний мотор також називають «двигуном Ванкеля». Двигун з незвичайним принципом роботи, який повністю відрізняється від роботи звичних поршневих двигунів, створив Фелікс Ванкель. Свою ідею цей німецький майстер придумав та реалізував ще під час Другої світової війни. Але в напружені часи такі інновації не були потрібні. І лише у 1951 р. його запросив німецький автовиробник NSU, який побачив у роторі перспективу. Але на цікавих умовах. Ванкель мав працювати паралельно з групою іншого інженера, Ханса-Дітера Пашке. Разом вони мали довести, що роторний двигун можна створювати серійно та використовувати на автомобілях. Дивно, але автор ідеї програв більш продуманому конкуренту. Конструкція Ванкеля виявилась надто складною, а от Пашке прибрав з оригіналу все зайве і зробив його виробництво економічно вигідним.

У 1964 році NSU випустив перший у світі серійний автомобіль з роторним двигуном – кабриолет NSU Spider. Це був преміальний автомобіль, і за три роки його продали у кількості 2375 штук.

Ще більш важливим став 1967 р. – в цей час на ринок вийшли аж два дійсно масові автомобілі з роторними двигунами. NSU запустили седан Ro 80, а японці з Mazda – спортивне купе Cosmo. Так, японський автовиробник, який завжди вирізнявся бажанням створювати унікальні машини та використовувати власні інноваційні рішення, також зацікавився роторними двигунами. І, забігаючи вперед, їм це вдалось – саме Mazda асоціюється з роторами у більшості середньостатистичних автолюбителів.

Річ у тім, що NSU Ro 80, хоча і став «Автомобілем року» у Європі, мав великі проблеми саме з моторами. Німці допустили помилки у конструкції (дивно, але так), які стали причиною постійних звернень до дилерських центрів. В деяких машинах ротор міняли по декілька раз. У машинах, що збереглись до нашого часу, всі двигуни замінені на звичайні поршневі. В результаті лише за два роки компанія збанкрутувала та була викуплена концерном Volkswagen. А успіх NSU Ro 80 у рейтингах можна пояснити просто – вона мала передовий дизайн кузова і стала базою для створення іншої легенди, Audi 100.

Японці з Mazda від початку зробили свої двигуни більш надійними, тому вони не мали проблем з рекламаціями. Оцінивши успіх, Mazda з 1978 р. почала випускати спортивне купе RX-7 лише з роторними моторами. І за три покоління та 24 роки виробництва світ побачив понад 800 тисяч цих машин!

З 2002-го по 2010-й з роторними моторами випускались Mazda RX-8, але все ж таки виробництво зупинили. Чому? Для цього треба розбиратись в конструкції двигуна.

Принцип роботи

Роторний двигун внутрішнього згоряння за формою нагадує бочку. Але це не принципова відмінність. Річ у тому, що в ньому ви не побачите звичних поршнів – замість них працює незвичайної форми трикутний поршень з округлими краями (так званий трикутник Рело).

Поршень, або скоріше ротор, за яким двигун і отримав назву, жорстко встановлено на валу. Кожна вершина ротору рухається по складній траєкторії, що має назву епітрохоїда. В деякі моменти (такти у звичному розумінні), ротор відсікає змінні об'єми камер в циліндрі за допомогою трьох радіальних ущільнень.

До речі, саме з цими ущільненнями були проблеми в інженерів з NSU. Німці створили їх з трьох шарів і саме це стало бомбою уповільненої дії. Японці ж зробили їх одношаровими й таким чином вирішили проблему.

Переваги та недоліки

Чому роторні двигуни стали легендою у світі автолюбителів? Ну, напевно, тому що люди завжди будуть любити речі та технології, які є принципово іншими. Не такими як поршневі двигуни, які випускаються у кількості мільярдів штук. Якщо у вас серед знайомих є такі «технологічні збоченці», у кращому розумінні, то ви знаєте про що ми.

Тим більше, що у роторних моторів дійсно є переваги, які не доступні поршневим двигунам.

По-перше, це суттєво нижчий рівень вібрації. Завдяки конструкції роторний мотор повністю зрівноважений. У нього не відчуваються, як у поршковому, верхні та нижні точки руху поршнів.

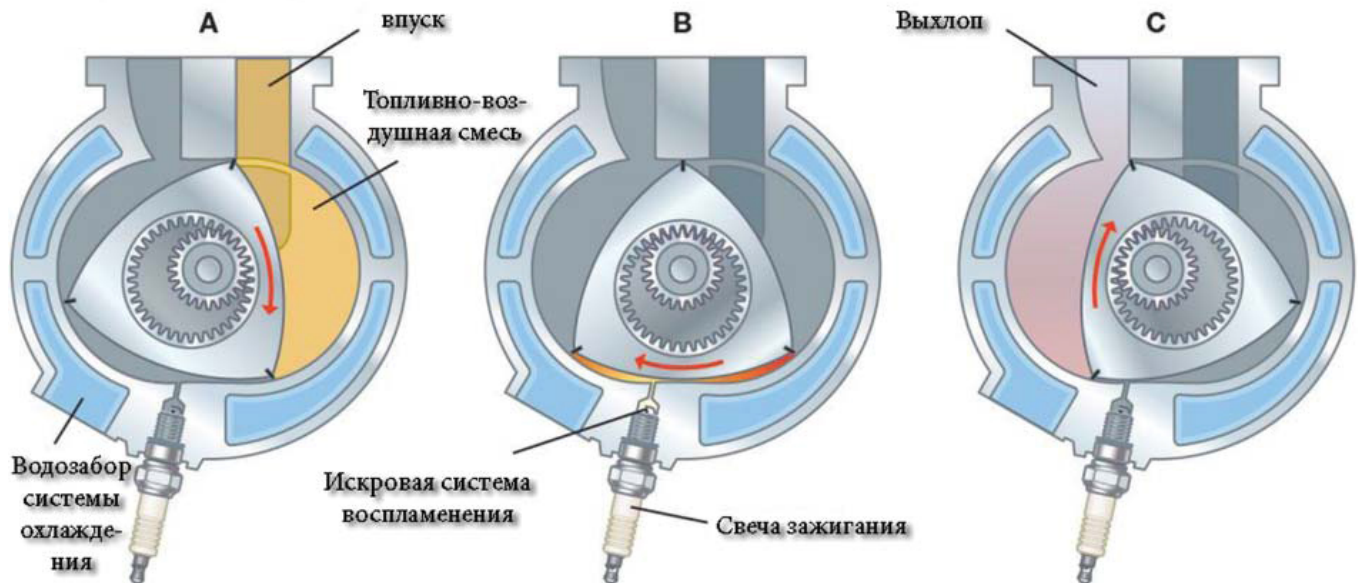
По-друге, динаміка. Такий мотор майже лінійно видає потужність близько 8000 обертів на хвилину. Все це майже на одному рівні крутного моменту. Тих, хто любить швидкість та крутий розгін, це не може не приваблювати.

По-третє, розміри, маса та кількість деталей. Роторний мотор в рази менший поршневих,

завдяки відсутності колінвалу, шатунів, газорозподільчого механізму. Тому він також має високу питому потужність (кінських сил на кілограм). Також у ньому значно менше деталей.

Тобто, роторний двигун має унікальну комбінацію характеристик. Він витримує більші оберти, видає більшу потужність при меншій камері згоряння і має менші розміри.

Как работает роторный двигатель Ванкеля



Але за все треба платити, то чим розплачуються роторні двигуни?

Конструкція роторного мотора вимагає підвищених вимог до періодичної заміни оливи. Доливати її треба постійно, десь 300-500 гр. на 1000 кілометрів. А наслідки пропуску такої процедури дуже нищівні – мотор просто доведеться перебирати. Також завдяки тому, що олива додається безпосередньо у камеру згоряння, вона потрапляє й у вихлоп.

Тому для таких машин характерний сизий дим.

Це веде нас до другого недоліку, який безпосередньо вплинув на використання цих моторів. Вони менш екологічні, ніж поршневі. До якогось часу японцям вдавалось покращувати їх характеристики та вписуватись в екологічні норми. Але у 2009 р. в Європі запрацювали норми Euro 5 і 2010-го виробництво Mazda RX-8 було остаточно зупинено.

Третій важливий недолік – точність виробництва деталей. Роторний двигун дуже вимогливий до геометричної точності виготовлення деталей. Тому він складний й дорогий у виробництві. Як і в обслуговуванні. П'ятий недолік – апетит. Різні мотори мали різні витрати палива, але вони все одно були більш «ненажерливими» за поршневі аналоги. У місті це 15-22 літри на 100 кілометрів.

Останній недолік – ресурс. За потужність та характеристики треба розплачуватись – тому роторний мотор потребує капітального ремонту в середньому кожні 150 000 кілометрів.



Відродження

Mazda не могла просто покинути технологію, яка зробила компанію популярною серед автолюбителів. Тому, як ми писали вище, роторні двигуни скоро повернуться. Але у незвичайному амплуа.

При чому ця ідея розроблялась вже давно. У 2012 р. автовиробник вирішив попрактикуватись на дрібносерійних електрокарах Demio EV. Машинки були хороші, але мали невеликий пробіг – 200 кілометрів. Що зробили у Mazda? Встановили роторний двигун обсягом 0,33 літра, який працював аби перезаряджати батареї! Концепт отримав назву Mazda2 RE Range Extender і по суті зробив роторний двигун бортовим генератором.

Саме у такому амплуа він відродиться на електрокарах наступного року – як частина силової установки, яка буде відповідати за розширення можливостей батарей. І це логічно – адже там де батареї і так «з'їдають» багато корисного простору, маленький, але потужний агрегат буде доречним.

Так, можливо, це не зовсім те, чого б хотіли фанати роторних моторів, але варто зізнатись – їх епоха вже закінчилась і більше не повернеться. І лише таким чином вони можуть отримати «друге життя».

Українські реалії

А що ж в Україні? Звичайно, з невеликою кількістю таких машин, у нас є не так багато спеціалістів з роторних моторів. Але нам вдалось поспілкуватись з Андрієм Стецовським, який професійно допомагає власникам роторів. Не дивно, що цей майстер живе в Одесі – місті, яке більше за всіх полюбає японські автомобілі. Каже, що найчастіше його знаходять на спеціалізованих форумах rotarycars.ru, mazdaclub.ua, де він дописує під ніком AndyRX8. Ну і через «сарафанне радіо», звичайно.

Андрій познайомився з роторними моторами у 2004-му, коли придбав собі Mazda RX-8 для американського ринку. Річ у тому, що для цієї машини двигун від RX-7 суттєво модернізували. Це дало більшу потужність та кращу екологічність, але агрегати стали виходити з ладу частіше та швидше. Не знайшовши спеціалістів, Андрій, автоінженер за фахом, був вимушений

розбиратись з мотором самостійно. Так відбулось «бойове хрещення». Логічно, що після цього він вже зміг допомагати й іншим власникам таких машин.

Ось що Андрій радить робити власникам автомобілів з роторними двигунами. Звертайте увагу на ТО, та повністю міняйте оливу один раз на 5 тис. км. Між замінами регулярно перевіряйте рівень оливи та періодично доливайте її. Також не забувайте регулярно перевіряти стан оливних форсунок. Ще не глушіть холодний мотор відразу після заведення, дайте йому попрацювати. Також прогазовуйте перед глушінням до 4-5 тисяч обертів. Якщо авто стало гірше заводиться «на гарячу», це привід терміново звернутися до фахівця для виміру компресії і загальної діагностики мотора. Перевіряйте стан каталізатора та не доводьте його до руйнування. Завжди тримайте в чистоті систему охолодження. Все це важливо, тому що халатне відношення до таких двигунів призводить до суттєвих проблем. При цьому самостійно визначити проблему майже неможливо. Тому лише своєчасна діагностика, заміна оливи, регулярний контроль компресії, перевірка оливних форсунок дозволяє суттєво подовжити життя роторному двигуну.

Євген Пащенко

журнал "Сучасна автомайстерня" № 12 (128)

Джерело: