

**В.П. Кужель к.т.н. доцент;
С.І. Томляк, студент**

ПЕРСПЕКТИВНІ КОНСТРУКЦІЇ ДВИГУНІВ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

Ключові слова: двигун внутрішнього згорання, витрата палива, надкритична рідина, потужність, економія палива.

Двигун внутрішнього згорання без перебільшення спричинив науково-технічний прогрес. В свою чергу автомобільний транспорт є найважливішим засобом перевезення пасажирів і вантажів. У США сьогодні на 1000 чоловік припадає майже 800 автомобілів, а до 2020 року в Україні цей показник складе близько 350 машин на тисячу населення.

Переважна більшість з більш ніж мільярда автомобілів на планеті все ще використовують двигун внутрішнього згорання (ДВЗ), винайдений в ХІХ столітті. Незважаючи на всі технологічні хитрощі і електроніку, коефіцієнт корисної дії сучасних бензинових двигунів все ще залишається біля позначки в 30%. Найекономічніші дизельні ДВЗ мають ККД біля 50%, тобто навіть вони половину палива викидають у вигляді шкідливих речовин та тепла в атмосферу.

Очевидно, що двигун внутрішнього згорання недостатньо економічний і по суті має невисокий ККД. Це змушує вчених шукати альтернативи – зокрема, створювати доступний електричний або водневий транспорт. Однак останні розробки показують, що ДВЗ можна зробити по-справжньому ефективним. Ці розробки проводять такі основні компанії, як:

- EcoMotors International;
- Achates Power;
- Transonic Combustion;
- Grail Engine Technologies.

В цілому двигун EcoMotors компанії EcoMotors International (рис. 1) має досить просту конструкцію, в якій на 50% менше деталей, ніж у звичайному двигуні.

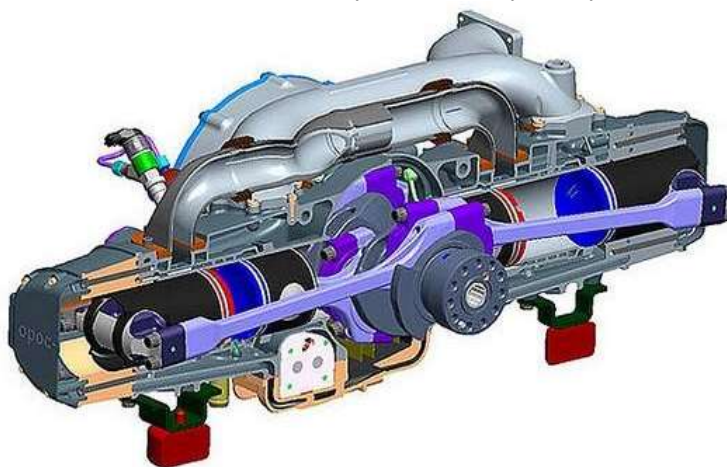


Рис. 1 – Двигун компанії EcoMotors International

Дослідний двигун EcoMotors EM100 при розмірах 57,9×104,9×47 см важить 134 кг і видає потужність 325 к.с. при 3,500 обертах на хвилину (на дизпаливі), діаметр циліндрів – 100 мм. Витрата палива у п'ятимісного автомобіля з мотором EcoMotors планується надзвичайно низька – на рівні 3-4 л на 100 км.

В свою чергу компанія Achates Power пропонує дуже просту конструкцію. Це двотактний опозитний дизельний двигун, в якому два поршні рухаються назустріч один одному, утворюючи камеру згорання. Таким чином відпадає необхідність в головці блоку циліндрів і складному газорозподільному механізмі. Більшість деталей мотора виготовляються за допомогою нескладних виробничих процесів і не вимагають дорогих матеріалів. В цілому, двигун містить набагато менше деталей і металу, ніж звичайний. Компанія поставила собі за мету розробити ДВЗ з витратою палива 3-4,5 л на 100 км для автомобіля розміром з Ford Fiesta. Цей експериментальний дизельний двигун демонструє набагато більший апетит, але розробники сподіваються зменшити витрату.

Однак головне в даному двигуні – виключно проста конструкція і низька собівартість.

Американська компанія Transonic Combustion вирішила не створювати новий двигун, а добитися значної (25-30%) економії палива за допомогою нової системи впорскування. Високотехнологічна система впорскування TSCi™ не вимагає радикальних переробок двигуна і, по суті, являє собою набір інжекторів і спеціальний паливний насос.

Процес згоряння TSCi™ використовує безпосереднє упорскування бензину у вигляді надкритичної рідини і спеціальну систему запалювання. Надкритична рідина – це стан речовини при певній температурі і тиску, коли вона не є ні твердим тілом, ні рідиною, ні газом. У такому стані речовина набуває цікавих властивостей, наприклад, не має поверхневого натягу, і утворює дрібнодисперсні частинки в процесі фазового переходу. Крім того надкритична рідина має здатність швидкого перенесення маси. Всі ці властивості вкрай корисні в двигуні внутрішнього згоряння, зокрема, надкритичне паливо швидко змішується, не має великих крапель, швидко згоряє з оптимальним тепловиділенням і високою ефективністю циклу.

Нова трансзвукова технологія включає два основних аспекти: підготовка палива та пряме впорскування. Система впорскування – це модернізована система прямого впорскування високого тиску (200-300 бар), що доставляє підготовлену спеціальним чином суміш в робочі циліндри двигуна. Перед впорскуванням спеціальна система переводить паливо в надкритичний стан – це і є основним секретом нової технології. Працюючи на бензині з октановим числом 87, для займання суміші даний двигун використовує високий тиск (15:1) так як і дизельні двигуни.

Компанія Grail Engine Technologies розробила двотактний двигун з дуже цікавими характеристиками. Так, при споживанні 3-4 літрів на 100 км, двигун видає 200 к.с. (рис. 2). Двигун з потужністю 100 к.с. важить менше 20 кг, а потужністю 5 к.с. - Всього 11 кг. При цьому Grail Engine, на відміну від звичайних двотактних двигунів, не забруднює паливо мастилом з картера, а значить, відповідає найжорсткішим екологічним стандартам.

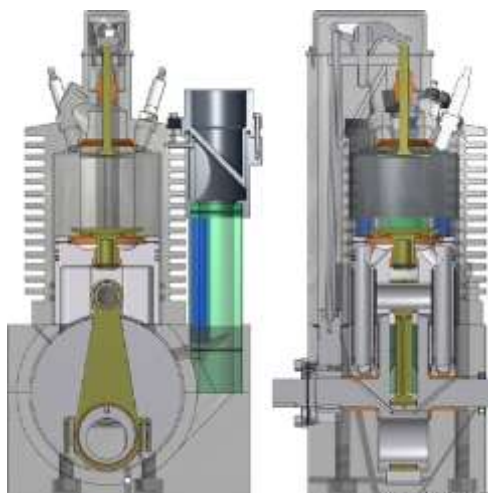


Рис. 2 – Двотактний двигун компанії Grail Engine Technologies

Розглянемо принцип роботи двигуна – під час руху поршня вгору, внизу створюється негативний тиск повітря і через спеціальний вуглепластиковий клапан повітря проникає в камеру згоряння. В певній точці руху поршня починає подаватися паливо, потім у верхній мертвій точці за допомогою трьох звичайних електросвічок відбувається запалювання паливно-повітряної суміші, клапан у поршні закривається. Поршень йде вниз, циліндр заповнюється вихлопними газами. По досягненні нижньої мертвої точки поршень знову починає рух вгору, потік повітря вентильє камеру згоряння, виштовхуючи вихлопні гази, цикл роботи повторюється. Але автовиробники не поспішають встановлювати новинки на свої машини. Вся справа в тому, що великі автоконцерни самі виробляють двигуни і не бажають ділитися прибутком зі сторонніми розробниками. В будь-якому випадку жорсткі екологічні стандарти та електромобілі змусять автовиробників впроваджувати нові технології.

Список літературних джерел

1. Дьяченко В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания / Дьяченко В.Г. – ХНАДУ, 2009 – 500 с.
2. [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.autosvit.com.ua
3. [Електронний ресурс]. Режим доступу: www.facepla.net