

УДК 621.43

Окіпний Д. - ст. гр. АТ-201

ВСП «Тернопільський фаховий коледж» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя

ПРИНЦИП РОБОТИ ДВИГУНА INFINITI ІЗ ЗМІННИМ СТУПЕНЕМ СТИСКУ

Науковий керівник: Галайчук В.Я.

Okipnyi D.

Separate Structural Subdivision «Ternopil Professional College of Ternopil Ivan Puluj National Technical University»

WORKING PRINCIPLE OF THE INFINITI ENGINE WITH VARIABLE COMPRESSION

Supervisor: Galaichuk V.Ya.

Ключові слова: технологія змінного стиснення, турбований двигун, потужність, ступінь стиснення

Keywords: variable compression technology, turbocharged engine, power, compression ratio

Змінний ступінь стиснення (VCR) — це технологія регулювання ступеня стиску двигуна внутрішнього згоряння під час роботи двигуна. Це дозволяє підвищити ефективність споживання палива під час змінних навантажень. Двигуни зі змінною компресією дозволяють змінювати об'єм над поршнем у верхній мертвій точці.

Для автомобільного транспорту це актуально, оскільки двигун постійно працює з різним навантаженням та різною манерою водіння. Infiniti QX50 2019 року є першим комерційно доступним автомобілем, який використовує двигун зі змінним ступенем стиску.

Технологія змінного стиснення, або якщо ще називають двигун зі змінним коефіцієнтом компресії, може практично миттєво змінювати тиск поршня на паливно-повітряну суміш у співвідношенні 8:1 до 14:1, одночасно пропонуючи високоефективний стиск при малих навантаженнях (в місті, наприклад, або на шосе) і низьку компресію, необхідну для турбіни при різкому прискоренні, з максимальним відкриттям дросельної заслінки.

Компанія Infiniti пояснила принцип роботи технології, не забувши відзначити нюанси і раніше невідомі деталі роботи дивного інноваційного двигуна. Насамперед ми виберемо технічне «зерно» моторобудування майбутнього і відзначимо ті нюанси, які раніше були невідомі.

Основною технологією унікального двигуна стала система спеціального поворотного механізму, яка має центральний поворотний спеціальний багатоважільний шатунно-поршневий механізм, який здатний змінювати кут своєї роботи, що призводить до зміни ефективної довжини ходу шатуна, яка в свою чергу змінює довжину ходу поршня в циліндрі, що в кінцевому результаті, змінює ступінь стиску.

Більш того, нова технологія здатна змінювати ступінь стиснення у всьому діапазоні від 8:1 до 14:1, перманентно підлаштовуючись під стиль водіння, навантаження та інші фактори, що впливають на роботу двигуна.

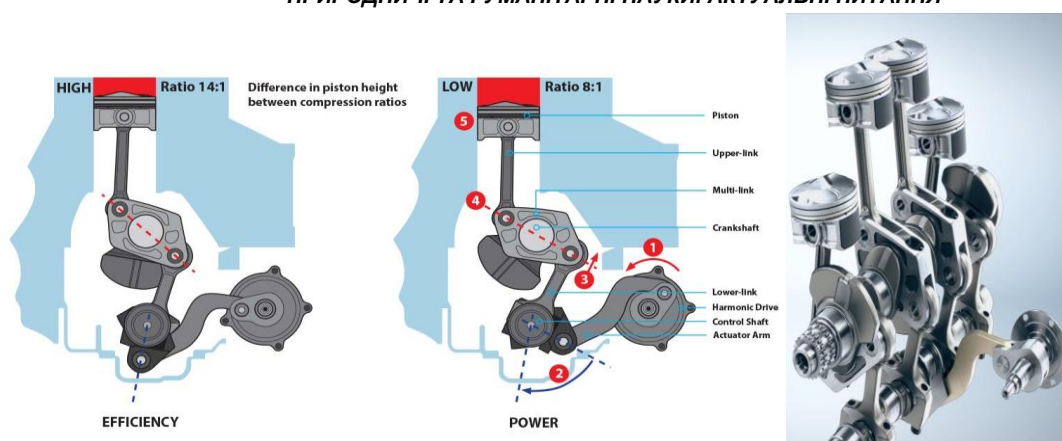


Рисунок 1. Принцип роботи двигуна та загальний вигляд шатунно-поршневої групи

Детально технологія приводу виглядає наступним чином:

1. Електромотор повертає важіль виконавчого механізму.
2. Важіль повертає привідний вал за схожим принципом, приводу звичайних розподільних валів, тобто за допомогою системи кулачків.
3. Нижній шатун змінює кут центрального поворотного механізму, що з'єднаний з верхнім шатуном. Останній з'єднаний з поршнем.
4. Вся система при певних навантаженнях дозволяє змінювати висоту верхньої мертвої точки двигуна (ВМТ), чим дозволяє знижувати або підвищувати ступінь стиску.

Приміром, якщо двигун переходить з режиму максимальної потужності в режим економії палива і підвищення ефективності, редуктор буде обертатися в ліву сторону. Обертання передається на привідний вал, який потягне нижній шатун трохи вниз, що підніме поворотний механізм, який у свою чергу змістить поршень ближче до головки блоку циліндрів, чим зменшиться об'єм камери згорання і таким чином збільшить компресію двигуна.

Додатково відбувається перехід від традиційного циклу роботи ДВС Отто до циклу Аткинсона, який відрізняється співвідношенням часу тактів циклу, що досягається зміною часу закриття впускних клапанів. До речі, перехід, за даними Фенске, від одного режиму роботи двигуна, в інший займає не більше 1,2 секунди.

Але навіть пояснення роботи такої складної технології не є остаточним. Ще однією важливою характеристикою нового двигуна є зменшення тиску поршня на стінку циліндра, що дозволить уникнути овальності останнього, оскільки в парі з системою приводу поршня застосована система зменшення тертя поршня до стінки циліндра, яка діє шляхом зменшення кута нахилу шатуна при ході поршня.

Також відомо, що рядний чотирициліндровий двигун через особливості конструкції вийшов розбалансованим, тому інженери були змушені додати балансувальні вали, що ускладнює конструкцію двигуна, але збільшує його ресурс.

Бензинові двигуни мають обмеження на максимальний тиск під час такту стиску, після якого паливно-повітряна суміш детонує, а не згорає.

У двигуні типу VC-Turbo використовується нещодавно розроблений високоефективний турбокомпресор широкого діапазону та електричний перепускний клапан. Це дозволяє точно контролювати тиск наддуву з мінімальною затримкою турбонадуву для створення оптимальної потужності за потребою. При невеликому навантаженні, електричний VTC (Контроль фаз газорозподілу) безперервно регулює фази газорозподілу клапана, щоб зменшити втрати. Він забезпечує високу паливну ефективність у поєднанні з вищим ступенем стиснення.

Крім того, такий двигун дозволяє вільно використовувати різні види палива, окрім бензину, наприклад LPG або етанол.