

Винахід відноситься до машинобудування, а саме до будування двигунів і може бути використаний в машинах, які застосовують для перетворення одного виду енергії у другий, зокрема в двигунах внутрішнього згорання (ДВС).

Відомі способи керування крутним моментом ДВС, які побудовані на залежності ефективності перебігу перетворення енергії при згорянні паливної суміші від тиску згорання. Зокрема, компанія SAAB у системі APC використовують наддування та контроль за розвитком детонації з метою отримання оптимального значення тиску згорання ("Тенденции развития автомобильных бензиновых двигателей, Москва, 1982 г.). В даний системі для підвищення ефективності перетворення енергії під час згорання паливної суміші використовують стиск компоненти паливної суміші, а саме повітря, який подають до камери згорання в стисненому вигляді. Керування крутним моментом, що реалізовано в цієї системі, має суттєві недоліки, які обумовлені використанням високотехнологічних пристроїв стиску компоненти паливної суміші та електронних систем контролю за детонацією. Ці недоліки ускладнюють виготовлення та експлуатацію двигунів, знижують їх надійність та довговічність. Ці недоліки було усунуто при використанні моменту інерції мас двигуна, що обертаються під час його роботи (патент України № 34087, опубл. 15.02.2001 р.) з метою керування крутним моментом двигуна. Це технічне рішення обрано як прототип. Згідно цього способу керування крутним моментом двигуна здійснюють шляхом змінювання тиску згорання паливної суміші, а змінювання тиску згорання паливної суміші здійснюють зниженням моменту інерції мас двигуна, що обертаються під час його роботи. В основу цього способу положено контроль та підтримання заданого співвідношення між кількістю енергії, що утворюється при згорянні паливної суміші та кількістю кінетичної енергії мас, що обертаються. Згідно третьому закону Ньютона сила дії дорівнює силі протидії, внаслідок чого надлишок кінетичної енергії мас двигуна, що обертаються, під час його роботи у верхньому діапазоні обертів обумовлює зниження сили опору руху поршню, що призводить до зниження тиску згорання паливної суміші і, відповідно, до падіння ефективності перетворення енергії. Усунення надлишку кінетичної енергії мас двигуна, що обертаються, шляхом зниження їх моменту інерції під час роботи двигуна в розрахунковому діапазоні обертів, дозволяє стабілізувати максимальні значення крутного моменту. Але даний спосіб не дозволяє підвищити максимальний показник крутного моменту, що накладає обмеження на можливість значного збільшення максимальної потужності двигуна.

В основу винаходу поставлено задачу удосконалення крутного моменту двигуна шляхом збереження заданого співвідношення між кількістю енергії, що утворюється при згорянні паливної суміші та кількістю кінетичної енергії мас, що обертаються без усунення надлишку кінетичної енергії мас, що обертаються, у певних швидкісних режимах його роботи та забезпечить можливість збільшення максимального показника крутного моменту двигуна, що забезпечує підвищення його потужності, економічності при зниженні собівартості та поліпшення надійності роботи керуючих систем.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі керування крутним моментом двигуна шляхом змінювання тиску згорання паливної суміші згідно винаходу змінювання тиску згорання здійснюють збільшенням кількості циліндрів двигуна, які одночасно виконують такт "робочий хід" під час його роботи і/або зниженням частоти тактів "робочий хід", що виконують циліндри із зростанням числа обертів валу двигуна.

Причинно-наслідковий зв'язок між сукупністю ознак та очікуваним технічним результатом полягає в наступному. Згідно третьому закону Ньютона надлишок кінетичної енергії мас двигуна, що обертаються, під час його роботи у верхньому діапазоні обертів обумовлює зниження тиску згорання у зв'язку із зниженням сили опору руху поршню. Цей процес відбивається у падінні показника крутного моменту двигуна при досягненні його максимального значення на тлі інтенсивного зростання кутової швидкості валу двигуна та пояснює зниження оптимального співвідношення між кількістю енергії мас, що утворюються при згорянні паливної суміші та кількістю енергії, що накопичуються масами двигуна, що обертаються при його роботі у верхньому діапазоні обертів. Кількість кінетичної енергії мас, що обертаються, яка є надлишковою для енергії, що утворюється при згорянні паливної суміші, при виконанні такту "робочий хід" мінімально можливою кількістю циліндрів двигуна одночасно, є недостатньою, при одночасном перетворенні енергії, що утворюється при згорянні паливної суміші, максимально можливою кількістю циліндрів двигуна. Таким чином, збереження заданого співвідношення між кількістю енергії, що утворюється при згорянні паливної суміші та зростаючого, по мірі зростання кутової швидкості вала, кількістю кінетичної енергії мас двигуна, що обертаються, можливо шляхом збільшення, по мірі зростання числа обертів вала двигуна, кількості циліндрів двигуна, які одночасно виконують такт "робочий хід". Збереження заданого співвідношення забезпечує оптимальний стиск згорання разом із зростанням сил інерції мас, що обертаються, що дозволяє збільшити силу, що діє повздовж вісі кожного з циліндрів. Зростання цих сил визначає збільшення максимального значення крутного моменту двигуна, що означає підвищення максимальної потужності двигуна. Раціональне використання надлишкової по черзі, але недостатньої для одночасного спрацювання циліндрів, кількості кінетичної енергії мас, що обертаються, визначають підвищення економічності двигуна. Реалізація цього способу управління крутним моментом двигуна виключає використання будь-яких додаткових систем та базується на зміні надбудови систем двигуна, які використовують. Внаслідок цього підвищується надійність керуючих систем при зниженні їх собівартості. Таким чином, зв'язок між сукупністю ознак та технічним результатом доведена повністю. Усунення надлишку кінетичної енергії мас двигуна, що обертаються, з метою підтримки заданого співвідношення енергії, що відбивається в збереженні оптимального тиску згорання може бути реалізовано шляхом витрат цієї енергії для виконання роботи. Цю умову забезпечують шляхом зниження частоти виконання циліндрами двигуна такту "робочий хід" при його роботі у розрахунковому діапазоні обертів.

Спосіб керування крутним моментом двигуна здійснюють наступним чином. При роботі двигуна зі швидкісними режимами, що характеризуються недостатньою кількістю кінетичної енергії мас двигуна, що обертаються (нижній і середній діапазони обертів) використовують мінімальну кількість циліндрів двигуна, які одночасно виконують такт "робочий хід". При роботі двигуна у верхньому діапазоні обертів, зі швидкісним режимом, що характеризується надлишковою кількістю кінетичної енергії мас двигуна, що обертаються, здійснюють змінювання порядку виконання циліндрами такту "робочий хід" з метою збільшення кількості циліндрів, які

одночасно цей такт виконують. При цьому, при подальшому зростанні числа обертів валу двигуна, здійснюють зниження частоти виконання циліндрами двигуна тактів "робочий хід". Другим варіантом здійснення способу згідно винаходу є окреме використання зниження частоти виконання тактів "робочий хід" циліндрами двигуна під час його роботи і збільшення кількості циліндрів двигуна, що одночасно виконують такт "робочий хід".