

УДК 621

Онищенко Д.С., ст. гр. АТ-21мп,

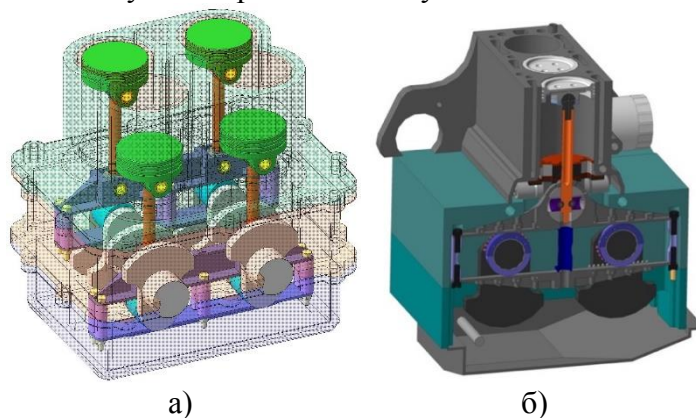
Науковий керівник: Колеснікова Т.М., к.т.н., доцент кафедри експлуатації та ремонту машин

(ДВНЗ Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, м. Дніпро, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕХАНІЗМУ ЗМІНИ СТУПЕНЯ СТИСКУ НА ШВИДКІСТЬ ШВИДКІСТЬ ЗНИЖЕННЯ СТУПЕНЯ СТИСКУ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД РЕЖИМУ РОБОТИ ДВИГУНА

Питанням двигунів зі змінним ступенем стиску займаються багато науковців та академічних установ. З метою економії палива потрібно розробити двигун зі змінною величиною робочого об'єму.

Кількість запропонованих конструкцій, що дозволяють регулювати ступінь стиску двигуна дуже велика. У відомих двигунах [1, 2] максимальний ступінь стиску на малих навантаженнях не перевищує 12...14 через зниження ефективного к.к.д внаслідок значних втрат на тертя. Це обмежує можливість подальшого підвищення паливної економічності за рахунок збільшення ступеня стиску понад 14. Одним з можливих конструктивних варіантів двигуна, що забезпечує реалізацію змінного ступеня стиску понад 14, є безшатуний ДВЗ (рис. 1), у якому замість звичайного кривошипно-шатунного механізму застосовується кривошипно-кулісний механізм.



а) з розташуванням циліндрів в квадрат б) 3d-модель

Рисунок 1 – Безшатуний двигун:

Виконані теоретичні й експериментальні дослідження безшатуного ДВЗ із кривошипно-кулісним механізмом [3, 4] дозволяють припустити про доцільність використання в такому двигуні змінного ступеня стиску.

Для дослідження двигуна із змінним ступенем стиску є була використана уточнена методика теплового розрахунку з розрахунком індикаторної діаграми та розроблена математична модель механізму зміни ступеня стиску [5]. Розрахунки проводилися стосовно параметрів серійного двигуна MeM3-245 у середовищі Mathcad.

В результаті розрахункових досліджень було отримано ряд залежностей. На рис. 2. показана залежність швидкості зміни висоти камери згоряння H від кута повороту колінчастого вала для двох розглянутих в частині 1 випадків. Видно, що найбільша інтенсивність руху припадає на такти стиску та розширення завдяки діючим силам тиску газів та інерції.

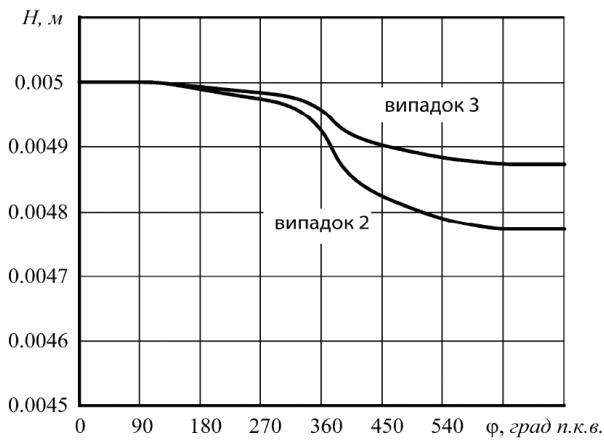


Рисунок 2 - Залежність зміни висоти камери згоряння H від кута повороту колінчастого вала φ : $n = 3500 \text{ хв}^{-1}$; $\varepsilon_{\max} = 18,4$

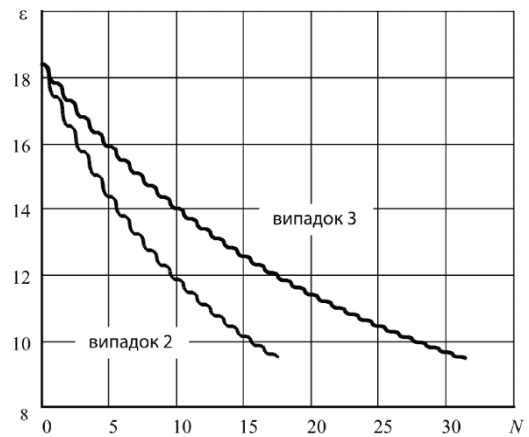


Рисунок 3 - Зміна ступеня стиску ε по циклах N ($n = 3500 \text{ хв}^{-1}$)

Зміна ступеня стиску від максимально можливої величини до мінімальної здійснюється за 17,5 циклів (рис. 3) у випадку 2 і до 34 у випадку 3.

Висновок

Проведені дослідження впливу конструкції механізму зміни ступеня стиску на швидкість зниження ε в залежності від режиму роботи двигуна і параметрів МЗСС показали:

1. На базі безшатунного двигуна з кривошипно-кулісним механізмом можливо створення двигуна з $\varepsilon = \text{var}$ з достатньою швидкодією МЗСС для запобігання детонації.
2. Зменшення частоти обертання колінчастого вала суттєво підвищує швидкодію механізму.
3. Середнє значення швидкості зміни ступеня стиску становить від 0,29 до 0,5 цикл^{-1} на режимі максимального крутного моменту і може підвищуватися до 7 разів по зовнішній швидкісній характеристиці двигуна.

Перелік посилань

1. Variable Kompression // Auto, Mot. und Sport, DE. - 2000. - № 6. - С. 12.
2. Н.И. Мищенко Нетрадиционные малоразмерные двигатели внутреннего сгорания. В 2 томах. Теория разработка и испытание нетрадиционных двигателей внутреннего сгорания. - Донецк : Лебедь, 1998. - Т. 1.
3. Міщенко М.І., Новокрещонов В.С., Хімченко А.В. Безшатульний двигун внутрішнього згоряння [Патент] : 97062776 : F02B 75/32. - Україна, 11. 06. 1996. г..
4. Н.И. Мищенко В.С. Новокрещенов, А.В. Химченко Исследование и разработка экспериментального образца бесшатунного бензинового двигателя с переменной степенью сжатия. [Отчет] : Отчет о НИР / Автомобили и двигатели ; Донецкий государственный технический университет. Автомобильно-дорожный институт.. - Горловка : [б.н.], 1999. - № г/р 0197U009344.
5. Міщенко М.І., Хімченко А.В., Колеснікова Т.М., Шляхов В.С. Розрахунок та дослідження механізму зміни ступеня стиску для бензинового двигуна. Частина 1. Математична модель // Вісті Автомобільно-дорожного інституту: Науково-виробничий збірник. - Горлівка: АДІ ДонНТУ, 2008. - № 1(6).