

3. Так, як в'язкість та температура спалахнення у ріпакової олії вищі ніж у дизельного палива, то погіршуються розпилювання, сумішоутворення та згоряння палива, що являється причиною появи відкладень на стінках циліндра та в каналах паливної апаратури [2].

4. Використання ріпакової олії економічно вигідно, особливо для двигунів сільськогосподарської техніки.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Девянин С.Н., Марков В.А., Семёнов В.Г. Растительные масла и топлива на их основе для дизельных двигателей. – М.: Издательский центр ФГОУ ВПО МГАУ, 2007. – 340 с.

2. В.А. Марков, Н.А. Иващенко, С.Н. Девянин, С.А. Нагорнов Сравнительный анализ показателей дизельного двигателя, работающего на смесях нефтяного дизельного топлива и растительных масел. Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. “Машиностроение”. 2012. – С.59-73.

3. Доценко С.М. к. т. н., доцент, Жувагіна І.О. к. е. н., доцент, Грицик М.І. магістрант Дослідження ефективності роботи теплового двигуна на рослинній олії. Суднова енергетика: стан та проблеми X Міжнародна науково-практичної конференції – Миколаїв: НУК, 2019. – С.159-161.

Доценко Сергій Михайлович к.т.н., доцент Первомайська філія Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова.

Миронюк Дмитро Андрійович магістрант Первомайська філія Національного університету кораблебудування.

## ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ КОМПРЕСІЙНОГО КІЛЬЦЯ ГАЗОВОГО ДВИГУНА 6 ГЧН 25/34

Поршневі компресійні кільця в двигунах внутрішнього згоряння призначенні для ущільнення робочої порожнини циліндра, передачі теплоти від головки поршня до втулок циліндра і далі в охолоджувальну рідину.

В дизельному двигуні 6 ЧН25/34 використовуються компресійні кільця прямокутного перерізу які мають не складний технологічний процес виготовлення та невисокі затрати на виготовлення. Даний вид компресійних кілець найбільш широко використовується в поршневих двигунах внутрішнього згоряння.

Недоліком такого типу поршневих кілець є значний період припрацювання та значні сили тертя які залежать від висоти кільця та якості обробки робочої поверхні кільця та циліндра. Також в компресійних кільцях прямокутного перерізу відбувається втрата контакту кільця з циліндром під час зношення кільця та пропуск газу крізь замок.

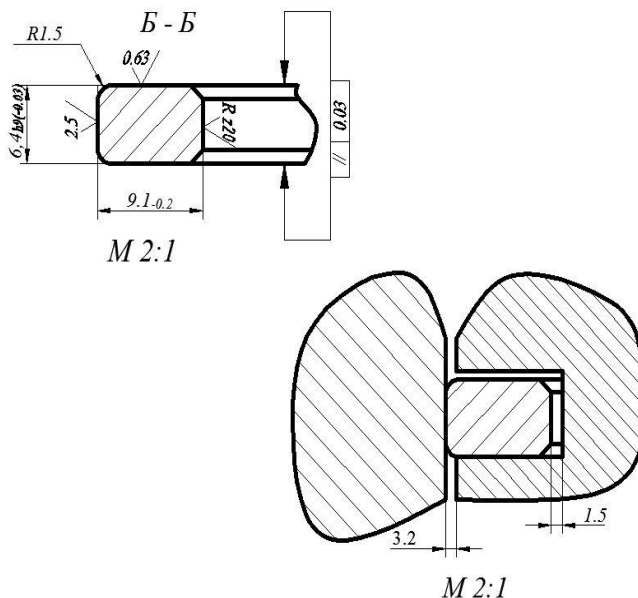


Рис.1 Конструкція поршневого кільця двигуна прототипу

Ці недоліки стають більш відчутними під час збільшення теплових навантажень що відбувається при переводі їх на роботу на газоподібному паливі. Передача на стінку циліндру збільшеної величини тиску може призвести до підвищеного спрацювання кілець і циліндрів, та до їх здирання.

Якщо компресійні кільця прямокутного перерізу починають перепрацьовуватися верхньою частиною циліндричної поверхні то кільце знімає масло з стінок циліндра в камеру згоряння. В результаті чого угар масла різко зростає збільшується нагароутворення і з'являється вірогідність закоксування компресійних кілець[1].

Для зменшення часу припрацювання та збільшення надійності роботи компресійних кілець їх робочу поверхню виготовляють таким чином, щоб весь радіальний тиск концентрувався на вузькому поясі, частіше всього на нижній кромці кільця. До кілець такого типу відносяться конусні кільця. Висота робочої поверхні кільця залежить від швидкості поршня. Збільшення висоти веде за собою збільшення підйомної сили поршневого кільця та прямо пропорційно до збільшення сили тертя [3].

В якості компресійного кільця - для газового двигуна 6 ГЧН25/34 пропонується конусне кільце з кутом конусу  $2^{\circ}$ . при роботі цього типу кільця весь тиск буде концентруватися на нижній вузькій кромці. По цьому пояску дуже швидко досягається припрацювання. Також ці кільця володіють високими масло знімними діями.

Враховуючи те, що кільце працює п'ятою частиною висоти сила тертя одного компресійного кільця зменшилась на 80% а для трьох кілець ця величина буде 25%. Так як 40% всіх механічних втрат припадає на поршневу групу то зменшення цих втрат в поршневій групі приведе до зменшення всіх механічних втрат в двигуні приблизно на 3-5%.[2].

Проведемо розрахунки визначення механічних втрат для газового двигуна 6 ГЧН 25/34[4].

Середній тиск механічних втрат (із теплового розрахунку двигуна) складає  $P_m = 155,4 \text{ кПа}$ . При зменшенні величини тиску в середньому на 4% ця цифра дорівнює  $P_m = 0,96 \cdot 155,4 = 149 \text{ кПа}$ .

Середній ефективний тиск (із теплового розрахунку двигуна[4]) складає

$$P_{me} = P_{mi} - P_m, \text{ МПа} \quad P_{me} = 1,155 - 0,149 = 1,006 \text{ МПа}$$

Механічний коефіцієнт корисної дії складає

$$\eta_M = \frac{P_{me}}{P_{mi}}; \quad \eta_M = \frac{1,006}{1,155} = 0,87$$

Ефективний коефіцієнт корисної дії складає

$$\eta_e = \eta_i \times \eta_M \quad \eta_e = 0,451 \cdot 0,87 = 0,392$$

Питома ефективна витрата газу

$$\Gamma^{e_e} = \frac{e_i}{\eta_m} = \frac{0,238}{0,87} = 0,2736 \text{ м}^3 / \text{квт} \times \text{год}$$

$$B = e_e \times P_e = 0,2736 \times 500 = 136,8 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Година витрата газу в двигуні прототипі  $B_2 = 137,35 \text{ м}^3 / \text{год}$ .

Фактична економія газу за годину роботи складає

$$E = B_2 - B = 137,53 - 136,8 = 0,73 \text{ м}^3 / \text{год}. [4].$$

Річний економічний ефект від впровадження конусного компресійного кільця за рахунок економії газу складатиме

$$E_e = E \cdot t \cdot C_e \cdot K_n = 0,73 \times 6500 \times 8,1 \times 0,85 = 32670 \text{ грн.}$$

### **Висновок.**

1. В результаті заміни компресійних кілець прямокутного перерізу на конусні компресійного кільця зменшується величина середній тиск механічних втрат в середньому на 4% (за результатами теплового розрахунку двигуна[4]).

2. В результаті запропонованої зміни конструкції компресійного кільця, година витрати газу зменшилася на  $0,73\text{м}^3$  в порівнянні з витратою газу двигуна прототипа (за результатами теплового розрахунку двигуна[4]).

3. Економічний ефект від впровадження зростає в зв'язку з зростанням ціни природного газу ( в розрахунку прийнята ціна  $C_g = 8,1 \text{ грн/нм}^3$ ).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Тимченко І.І. та інші. Автомобільні двигуни. Підручник. – III видання К.: Арістей, 2007. - 476с.

2. Суднові двигуни внутрішнього згорання: Підручник / В. С. Наливайко, Б. Г. Тимошевський, С. Г. Ткаченко. – Миколаїв: 2015. - 332с.

3. Колчин А.И., Демидов В.П. Расчеты автомобильных и тракторных двигателей. – М: Высшая школа, 1978

4. Методичні вказівки до виконання розрахунку робочого процесу, теплового балансу, теоретичної та дійсної індикаторної діаграми газового двигуна з дисципліни «Теорія ДВЗ» // Доценко С.М., Бельський Ф.В., Григоренко В.О.- Первомайськ ППІ НУК, 2010.

Захарчук Віктор Іванович, д.т.н., професор, Луцький національний технічний університет

Горлов Микола Миколайович, магістрант Луцький національний технічний університет

Гуль Віктор Іванович, магістрант, Луцький національний технічний університет

## МЕТОД ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

Для визначення найкращої технології (НТ) необхідно вибрати таку технологію (технічні заходи, управлінські рішення), що є найбільш дієвими, з точки зору досягнення загального високого рівня захисту навколишнього середовища. На практиці, при реалізації цього принципу, можуть виникнути ситуації, в яких не ясно, яка саме технологія буде забезпечувати найвищий рівень охорони навколишнього середовища (НС) та найбільший економічний ефект (рис. 1).