

УДК 621.793.7

ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТОРІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ЗНОШУВАННЯ ГІЛЬЗ ЦИЛІНДРІВ ДВИГУНІВ

Я.М. Скрипник, *ст. гр. АТ 24М,*

Р.А. Осін, *доц., канд. техн. наук*

М.В. Красота, *доц., канд. техн. наук*

Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький

Деталі циліндропоршневої групи (ЦПГ) є найбільш навантаженими в ДВЗ. Вони функціонують в умовах впливу високих температур, динамічних навантажень, сил тертя та агресивних хімічних сполук. Зношування поршнів, кілець і робочих поверхонь циліндрів є одним з основних лімітуючих факторів, що визначають міжремонтні періоди двигуна. І, якщо поршень і кільце відносяться до швидкознімних деталей, ремонт поверхні циліндра або заміна гільзи пов'язані з істотними витратами.

На процес зносу дзеркала циліндрів впливає значна кількість факторів, що залежать від типу двигуна, конструктивних особливостей, ступеня форсованості, палива і масла, що застосовується, умов навколишнього середовища, властивостей застосовуваних матеріалів і т.д. У цьому однозначного визначення природи зношування немає. Дослідження показують, що робоча поверхня циліндра одночасно піддається абразивному, корозійно-механічному та молекулярно-механічному зношуванням.

Процес молекулярно-механічного зношування найімовірніший у верхній частині циліндра. В умовах недостатнього мащення, малої швидкості поршня в цій області, високих температурах і тиску відбувається порушення безперервності масляної плівки, що стає причиною виникнення схоплювання поверхонь пар, що труться, в окремих точках [1].

Корозійно-механічне зношування поверхні циліндрів полягає у взаємодії металу поверхонь тертя з газоподібними та рідкими продуктами згоряння палива, окислення оливи та води [2]. Корозійно-механічне зношування складається зазвичай з двох фаз. У першій фазі під впливом агресивної речовини на металі відбувається утворення окисної плівки. Друга фаза супроводжується видаленням цієї плівки з поверхні тертя. Вважається, що для циліндрів двигунів основне значення має електрохімічна корозія, що є результатом взаємодії з металом слабких кислот, розчинених у воді та циліндрів, що сконденсувалися на стінках.

Абразивне зношування деталей ЦПГ викликається, переважно, частинками мінерального походження, що проникають в циліндр разом із повітрям чи у процесі експлуатації ДВЗ. Як правило, максимальне абразивне зношування циліндра спостерігається в зоні ВМТ, при цьому спостерігається процес дряпання і мікрорізання поверхні гільзи твердими абразивними частинками, а отже їх інтенсивне дроблення між стінкою циліндра і поршнем. Максимальне абразивне зношування нижньої та середньої частини циліндра спостерігаються при потраплянні пилу в масло [3].

Необхідно відзначити, що в явному вигляді розглянуті види зношування впливають на ресурс дзеркала циліндра тільки при патологічних режимах експлуатації ДВЗ, помилках у конструкції, порушенні теплового режиму і т.д., а також при роботі на режимах, що не

встановилися. При нормальному функціонуванні двигуна складно виділити причинно-наслідковий зв'язок між ресурсом циліндра та видами зношування.

У загальному випадку фактори, що впливають на зношування дзеркала циліндра, можуть бути згруповані наступним чином (рис. 1):

1. експлуатаційні фактори, що визначаються режимом роботи двигуна;
2. технологічні та конструкційні фактори;
3. фактори впливу довкілля.

Експлуатаційні фактори визначаються комплексом теплових, навантажувальних та швидкісних режимів двигуна. Як при встановлених, так і при невстановлених режимах навантаження на двигун і частоті обертання колінчастого валу мають вирішальний вплив на надійність робочої поверхні циліндра. Як показують дослідження, при режимах, що не встановилися, знос виявляється в 2,5 ... 3,5 рази вищим, ніж при тих, що встановилися [4, 5].

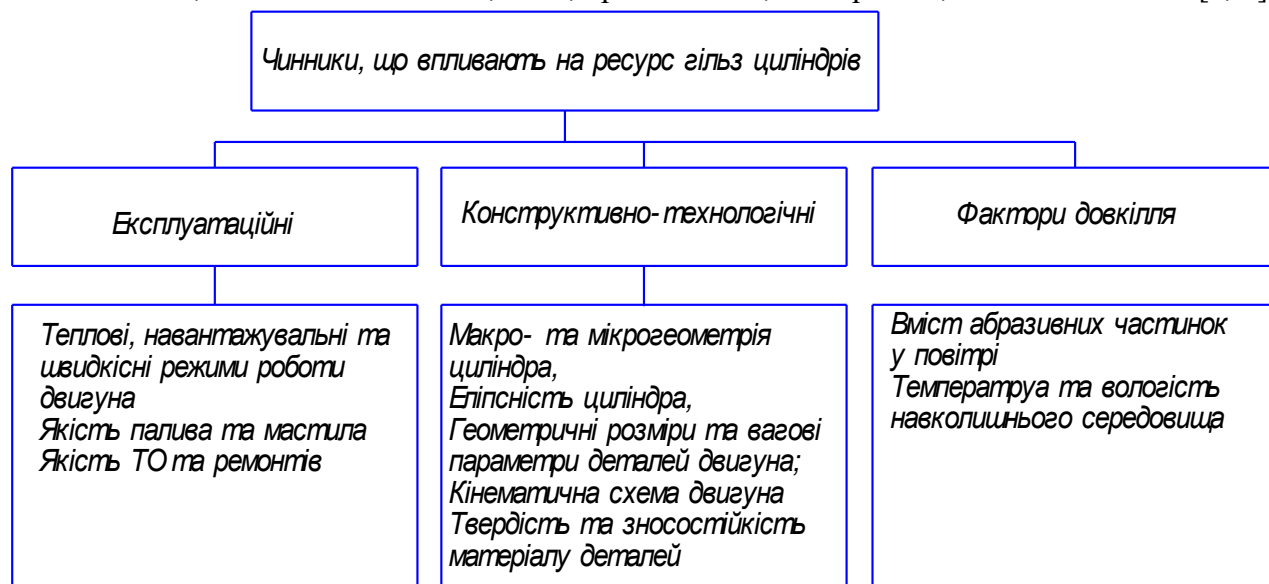


Рисунок 1 – Чинники, що впливають на ресурс гільз циліндрів

Збільшення навантаження при стабільному тепловому режимі, що встановився, призводить до пропорційного зростання зносу, так як збільшується питомий тиск кілець на стінки циліндра. Слід зазначити, що інтенсивність зношування залежить тільки від величини навантаження, а й від інтенсивності її зміни.

Наведена класифікація факторів, що впливають на ресурс гільз циліндрів дозволяє виконувати комплексний підхід при розробці конструкційних, технологічних та експлуатаційних заходів, спрямованих на підвищення ресурсу автомобільних двигунів.

Список використаних джерел

1. Кисликов В. Ф., Луцик В. В. Будова й експлуатація автомобілів: Підручник. — 6-те вид. - К.: Либідь, 2006. — 400 с.
2. Лудченко О.А. Технічне обслуговування і ремонт автомобілів. – К.: Знання, 2003. – 511 с.
3. Чабанний В.Я. Практикум з експлуатації вантажних автомобілів. Навчальний посібник Уклад.: Чабанний В.Я., Магопещ С.О., Мажейка О.Й. та ін. – Кіровоград: Центрально-Українське видавництво, 2011. – 456 с.
4. Канарчук В.С., Лудченко О.А., Чигиринець А.Д. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів: Підручник. - К.: Вища шк., 1994. - (у 3-х кн.): Кн. 1: Теоретичні основи: Технологія. - 342 с; Кн. 2: Організація, планування і управління. - 383 с; Кн. 3: Ремонт автотранспортних засобів. - 599 с.
5. Клімов С. В. Експлуатація і обслуговування машин : навч. посіб. / С. В. Клімов. – Рівне : НУВГП, 2010. – 218 с. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/5573>.