

**Є.Ю. Сахно, д.т.н., проф.,
С.В. Коваленко, к.п.н., доц.,
Ю.В. Щербак, викл.**

Чернігівський національний технологічний університет

ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПОЛОЖЕННЯМ КРИВОШИПУ В ГІДРОСТАТИЧНІЙ ОПОРІ

Однією з важливих проблем автомобілебудування є підвищення експлуатаційної спроможності двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), яка сприятиме розвитку галузі вантажоперевезення та активному формуванню конкурентних переваг вітчизняної промисловості. Впровадження систем автоматичного регулювання переміщень кривошипа в гідроопорі під час навантажень та перевантажень двигунів внутрішнього згорання є актуальним напрямом наукових досліджень. Ефективним підходом вирішення поставленої проблеми є застосування керованих опор ДВЗ, які поряд з високою жорсткістю та демпфуючою здатністю дозволяють керувати положенням кривошипа під час роботи машини. При цьому геометричні параметри масляного шару в гідростатичному підшипнику визначають жорсткість та величину зносу корінних і шатунних шийок кривошипа, ступінь стабілізації положення осі обертання вала під впливом зовнішнього навантаження, та додаткові витрати робочої рідини.

На даний час застосовують різноманітні способи керування параметрами масляного шару в гідроопорах, але поряд з існуючими перевагами вони мають ряд недоліків, таких, як складність системи автоматичного регулювання, обмеження діапазону формування масляного клина, нестабільність роботи при широкому діапазоні зовнішнього навантаження і відповідно недостатня чутливість та час спрацювання систем управління.

Для забезпечення постійної та безперебійної роботи ДВЗ застосовують варіативні системи змащування робочих поверхонь деталей, які забезпечують оптимальний режим роботи і набули класифікації представленої на рис. 1.



Рисунок 1 – Варіативні системи змащування спряжених робочих поверхонь ДВЗ

В доповіді поставлено завдання створення та дослідження гідромеханічної системи стабілізації радіального положення кривошипа в гідростатичній опорі ДВЗ при змінному навантаженні вала, для подовження термінів експлуатації машини без ремонту.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

1. Провести аналіз існуючих методів та підходів зменшення зносу корінних шийок кривошипа на гідростатичних опорах при змінному навантаженні та визначити напрями досліджень що до розробки гідромеханічної системи стабілізації положення вала в автоматичному режимі.

2. Розробити нову гідромеханічну систему для подачі додаткової кількості рідини в спряження «корінна шийка кривошипа – вкладиш гідроопори» для стабілізації радіального положення кривошипа під навантаженням.

3. Дослідити динамічні процеси, які відбуваються підчас компенсації витрат рідини в гідроопорі з врахуванням перехідних характеристик керуючих елементів системи, що забезпечує стабілізацію роботи кривошипа під час терміну його експлуатації.

4. Провести експериментальні дослідження нової системи стабілізації кривошипа в гідроопорі та перевірити адекватність запропонованої моделі.

5. Розробити нові системи живлення гідроопор кривошипа з регулюванням витратних характеристик та визначити силове навантаження на вал при використанні нової компенсаційної системи.

Впроваджені в практику машинобудування системи живлення гідроопор з постійними дроселями для розподілу потоку на n частин розраховані, як правило, на сприйняття навантажень, що змінюються в невеликому діапазоні, значення яких відображаються у паспортних даних машини. Тому, для живлення гідроопор використовують приводи в яких незалежно від величини тиску в карманах потік гідростатичного змащування поділиться на кілька частин або на пропорційні частини (в залежності від кількості каналів) у відповідності з діючими навантаженнями. Перспективно застосовувати в приводах автоматичного керування положенням вала в гідроопорі дросельних багатопоточних подільників, що представляють собою автономні вузли, серійний випуск яких, як дешевих апаратів дозволяє забезпечити ефективне змащування при різних умовах роботи обладнання. При цьому жорсткість опор у більшості випадків (особливо при екстремальних, короткочасних навантаженнях) не задовольняє вимогам прогресивної технології, а використання гідроопор з нерегульованими дроселями або одно - двопоточними регуляторами витрат мало ефективна, оскільки в цьому випадку не виключається металевий контакт в опорі. Системи, які працюють за принципом «насос-карман», забезпечують високу жорсткість та несучу здатність опор, однак об'ємні насоси-розподільники потоків складні, в конструктивному і технологічному відношенні, при чому, у момент подачі масла в кармани опори, насосна установка повинна встановлюватися в безпосередній близькості до карману, для зменшення системи підвідних каналів масла.

Незважаючи на накопичений досвід в теорії і практиці керування масляним шаром рідини в гідростатичних опорах, завдання автоматичного керування положенням кривошипа в гідроопорі простими і надійними пристроями дотепер не вирішене. Тому дана робота відноситься до рішення цієї проблеми і присвячена розробці засобів керування параметрами гідроопор і приводу автоматичної стабілізації положення осі кривошипа відносно геометричної осі гідроопори, з врахуванням процесу формування масляного шару, проектуванню нового приводу системи змащування кривошипа.

Компенсація переміщень кривошипа під час навантажень та перевантажень ДВЗ є перспективним напрямком досліджень, в межах яких важливим є розробка теоретико-методологічних засад використання автоматичних систем, а також визначення принципів, та напрямів удосконалення машин і механізмів. При цьому створення приводів рідинного живлення гідростатичних опор з автоматичним контролем переміщення вала вимагає необхідності враховувати вимоги до сучасних систем керування.