

ЗМІНА ЕНЕРГІЇ КОЛИВАНЬ ПРИ ВИКОРИСТАННІ МАХОВИКА ЗМІННОГО МОМЕНТУ ІНЕРЦІЇ НА ДВИГУНІ FP10C

В сучасному двигунобудуванні широко використовуються маховики постійного моменту інерції. В першу чергу це пов'язано з простотою та надійністю їх конструкції. Але сучасні тенденції розвитку конструкції поршневих двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ) направлені на зменшення металоємності та водночас підвищення ефективності роботи. Це призводить до збільшення напруженості окремих деталей кривошипно-шатунного механізму (КШМ), що іноді збільшує вібрації, як колінчастого вала (КВ), так і ДВЗ в цілому. Проблема дослідження коливальних процесів, що мають місце в ДВЗ носить досить складний характер.

Використання маховиків змінного приведенного моменту інерції (ПМІ) стримується, в першу чергу, через складність їх конструкції та з необхідністю забезпечення надійності їх роботи на високому рівні. При цьому очевидними є переваги використання маховиків змінного ПМІ, особливо у випадку зміни ПМІ протягом циклу обертання колінчастого вала ДВЗ.

Для проведення аналізу використаємо метод найменших квадратів. Розглянемо побудову лінійної по параметрам регресивної моделі, в якості функції візьмемо перші 5 елементів ряду Фур'є $\beta_0 + \beta_1 \cos(x) + \beta_2 \sin(x) + \beta_3 \cos(2x) + \beta_4 \sin(2x)$. Лінійні параметри моделі β_n , $n=1..5$ було визначено, використавши систему MathCAD для кожного експериментального значення частоти обертання. Враховуючи отримані дані, можна побудувати графіки зміни моменту зовнішніх сил для згаданих усталених режимів з маховиком постійного та змінного моменту інерції.

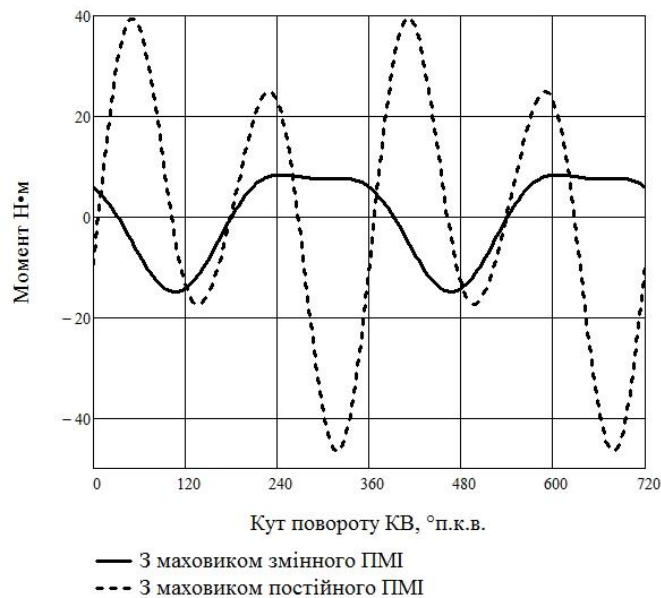


Рис. 1. Зміна моменту двигуна FP10C протягом оберту з маховиками постійного та змінного моментів інерції на режимі холостого ходу

Зміна кінетичної енергії завжди пропорційна площі, яка обмежена кривою приведенного моменту M . Для врахування впливу маховика змінного ПМІ I_n , порівняємо значення площ обмежених кривими приведенного моменту M визначених для випадку використання маховика змінного ПМІ, та при умові використання маховика постійного ПМІ. Це дасть можливість оцінити вплив маховика змінного ПМІ на кінетичну енергію коливальних процесів КВ.

Для аналізу впливу маховика змінного ПМІ на кінетичну енергію коливань КВ відносно умови використання маховика постійного ПМІ, були визначенні відповідні площі, що обмежена кривими M (див. рис.). В результаті встановлено, що маховик змінного ПМІ зменшує енергію коливальних процесів КВ в 2,24 рази на режимі холостого ходу та в 10,83 рази на режимі повного навантаження.