ВСТАНОВЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ГІДРОЦИЛІНДРІВ МЕХАТРОННИХ ГІДРОАГРЕГАТІВ

Андренко П.М., Дмитрієнко О.В., Лебедєв А.Ю.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Одним з стратегічних напрямків розвитку гідравлічних систем та мехатронних гідроагрегатів є підвищення їх енергетичної ефективності на яку впливає велика кількість факторів. При цьому актуальним є питання визначення ступеня впливу цих факторів на рівень енергоспоживання та шляхи їх мінімізації. Зазвичай такий аналіз проводять за двома напрямами: на рівні гідроагрегатів, аналізуючи вплив конструктивних та робочих параметрів на його енергетичну ефективність, та схемної реалізації, яка забезпечує заданий алгоритм функціонування гідравлічної системи чи агрегату.

У доповіді наведено схемну реалізацію перспективного електрогідравлічного мехатронного модуля руху (ЕММР). Встановлено, що він крім електричного блоку керування і гідравлічного виконавчого механізму містить гідророзподільник (ГР) з пропорційним електричним керуванням з нульовим перекриттям встановленим у першому каскаді, безпосередньо біля виконавчого механізму. Проаналізовано фактори які впливають на його енергоефективність. Доведено, що енергоефективність такого модуля визначається характеристиками гідроциліндра (ГЦ) та ГР. Що стосується ГР його характеристики достатньо докладно розглянуті в відомих роботах, а його енергоефективність визначається ККД. Таким чином енергоефективність ЕММР значною мірою залежить від робочих та конструктивних параметрів його виконавчого механізму, а саме ГЦ. Зазначимо, що Зазвичай вибір конструктивних та робочих параметрів ГЦ проводять використовуючи відому залежність за формулою для визначення його діаметра $D_{\text{гц}}$, Попередньо задаються значенням номінального тиску в гідросистемі $p_{\text{ном}}$ Па (який вибирають з номінального ряду, відповідно до ГОСТ 12445-80), визначають діаметр поршня ГЦ. Розглядали ГЦ з $D_{\text{гц}}$ які відповідають стандартному ряду. Записували рівняння сил які діють на шток ГЦ та визначали теоретичну максимальну силу яку розвиває ГЦ. Уперше для оцінки енергетичної ефективності ГЦ запропоновано використовувати його питому ефективну силу – відношення ефективної сили на штоку ГЦ до його ваги, яку визначали приводивши усі конструктивні розміри ГЦ до його $D_{\text{гц}}$.

За результатами розрахункових досліджень встановлено, що при визначені конструктивних та робочих параметрів ГЦ ЕММР, для підвищення його енергоефективності, перевагу над збільшенням геометричних розмірів, зокрема діаметра ГЦ, слід надавати збільшенню тиску в гідросистемі. Розроблена методика оцінки енергоефективності ГЦ ЕММР з різними конструктивними та робочими параметрами має універсальний характер і може бути використана при енергетичній оцінці інших гідравлічних пристроїв.