



УДК 62-522.2

Левченко О.В.

НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗПОДІЛУ ВТРАТ ЕНЕРГІЇ ЗА ЦИКЛОГРАМОЮ РОБОТИ СИСТЕМИ ГІДРОПРИВОДІВ

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними задачами.

Особливістю систем циклового об'ємного гідроприводу є наявність великої (3÷50) кількості виконавчих та допоміжних пристроїв, що викликано наявністю великої кількості технологічних або експлуатаційних операцій з різними по величині зусиллями та швидкостями на приводах. Таким чином, ці системи складаються з приводів, які мають різну потужність та приводів однакової потужності, але які працюють на різних витратах та тисках.

Аналіз літературних джерел [1-4] та практичних систем показав, що величина та процес формування енергетичних втрат багатопривідних циклових систем об'ємного гідроприводу є складним. На нього впливає значна кількість факторів, величина яких залежить від типу гідравлічного обладнання та режимів експлуатації системи. Для уточнення розрахунку повинні бути визначені фактори та оцінений їх вплив на формування дисипації енергії в системі.

Аналіз формування потоку дисипації енергії виконано по двом напрямкам:

- по рівням гідроапаратів в структурі системи,
- за циклограмою та за терміном роботи.

Використання цих напрямків дозволяє не просто врахувати втрати в гідроапаратах, а провести визначення рівня енергоспоживання системи за визначений проміжок часу роботи системи за допомогою розробки на їх основі узагальненої моделі для різних схемних рішень.



Дослідження виникнення енергетичних втрат в систем гідроприводів по рівням гідроапаратів в структурі системи виконано в роботах [2, 3], тому зосередимо свою увагу на другому напрямку формування дисипації енергії, а саме за циклограмою роботи системи.

Викладення матеріалу та результати.

До другого напрямку виникнення дисипації енергії відповідно відносяться втрати за терміном роботи та за циклограмою системи. Аналіз енергоспоживання за терміном роботи та за циклограмою системи спрямовано на можливість використання середньоциклових енергетичних показників. В існуючих методиках рівень енергоспоживання визначається складанням добутків середньоциклової потужності на час роботи кожного привода системи та втрат в гідроапаратах і по довжині трубопроводів.

Дослідження роботи практичних багатопривідних систем показало, що загальний час роботи системи можна розбити на три періоди, які характеризуються сталим або змінним енергоспоживанням: початковий період, період стабільної роботи та заключний період. Ці періоди характеризуються різними причинами виникнення енергетичних втрат в системі.

Початковий період роботи системи характеризується зміною рівня енергоспоживання до моменту виходу системи на режим теплового балансу. Він може бути розділений на дві частини, для яких характерна різна швидкість зміни рівня енергоспоживання.

Період стабільної роботи системи характеризується зміною енергоспоживання системи за циклограмою роботи виконавчих приводів.

Заклучний період роботи системи характеризується збільшенням рівня енергетичних втрат за рахунок зменшення корисних навантажень на виконавчих пристроях при сталій затраченій потужності та за рахунок сповільнення роботи машини.



На всіх трьох етапах дисипація енергії припадає, в першу чергу, на місцеві опори в гідроапаратах та втрати в гідравлічних магістралях, з тією відмінністю, що на етапі стабільної роботи системи ці втрати можуть бути замінені середньоцикловими, так як температура і в'язкість робочої рідини залишаються в певному діапазоні.

Висновки

Проаналізовано роботу практичних систем та встановлено напрямки виникнення втрат в тривалості роботи та за циклограмою. Запропоновано реалізацію енергетичного рівня багатoprивідної гідравлічної системи у вигляді 4-х основних типів та їх модифікацій, в залежності від можливості зміни тиску і витрати робочої рідини в процесі експлуатації.

Список літератури:

1. Яхно О.М. Повышение эффективности использования энергии в гидравлических механизмах сельскохозяйственных машин / О.М. Яхно, С.И. Пастушенко // Всеукраїнський науково-технічний журнал "Промислова гідравліка і пневматика". – 2004. – Вип. 3. – С. 92-98.
2. Левченко О.В. Підвищення ефективності роботи систем гідроприводів циклічної дії / О.В. Левченко // В кн.: Вісник Національного технічного університету України («КПІ») Серія машинобудування. – 2012. – Вип. 65. – С. 125-130.
3. Левченко О.В. Особливості оцінки ефективності багатoprивідної гідравлічної системи / О.В. Левченко // Наукові праці ДНТУ. Серія: "Гірничо-електромеханічна". – 2012. – Вип. 2(24). – С. 142-149.
4. Ebel F., von Terzi M. Festo Didactic. Mechatronics.: Festo Didactic GmbH&Co., D73770 Denkendorf, 2000.- 108 S.