

**О. П. Губарев, д.т.н., професор,
О. В. Левченко, к.т.н., доцент**

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

СПЕЦИФІКА ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ГІДРОПРИВОДУ З ПАРАЛЕЛЬНОЮ СТРУКТУРОЮ

Проблема та її зв'язок з науковими та практичними задачами

Аналіз практичних систем промислового гідроприводу показав, що більшість з них мають доволі складні робочі цикли з великою кількістю виконавчих пристроїв (20-100) та паралельною структурою [1-3]. Під паралельною структурою мається на увазі розгалуження робочого циклу на паралельні гілки виконання послідовності експлуатаційних операцій, які спрацьовують одночасно (рис. 1).

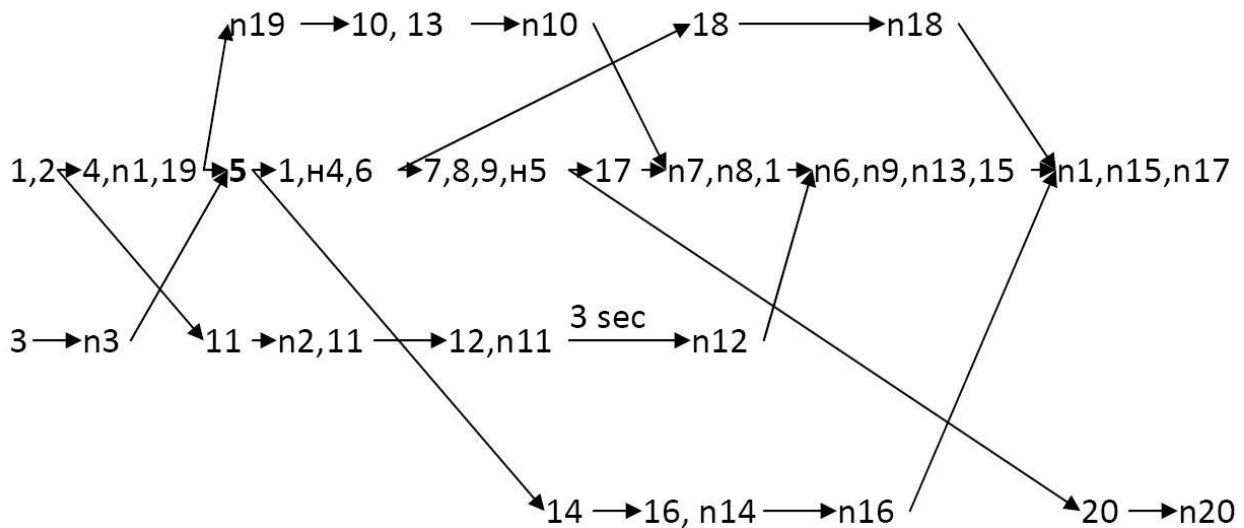


Рисунок 1 – Робочий цикл пакувальної машини

Наявність паралельних гілок призводить до значного ускладнення визначення рівня енергоспоживання системи за рахунок того, що кожна гілка складається з приводів, які мають різну потужність та приводів однакової потужності, але які працюють на різних витратах та тисках. Додаткове ускладнення виникає за рахунок різної кількості та тривалості тактів в кожній гілці робочого циклу.

Викладення матеріалу та результати

В загальному випадку ефективність представляє собою відношення корисного ефекту (результату) до витрат на його одержання. Ефективність гідравлічної системи, так само як і ефективність будь-якої іншої системи чи окремого апарату може визначатись в залежності від обраних критеріїв оцінювання ефективності. Для технічних систем, до яких відносяться і гідравлічні системи, прийнято розглядати питання ефективності з точки зору рівня енергетичного споживання, тобто зводиться до визначення енергетичної ефективності [4].

При розрахунку енергетичної ефективності постає питання отримання максимально точних значень корисної роботи та рівня енергоспоживання гідравлічної системи. Корисна робота системи може бути визначена через експлуатаційні характеристики виконавчих

пристроїв з урахуванням особливостей пов'язаних з паралельною структурою системи. Затрачена енергія може бути розрахована по експлуатаційним характеристикам насосної станції з аналогічним врахуванням спільної роботи і взаємного впливу для систем з кількістю гідравлічних насосів 2 і більше. Тобто розрахунок енергетичної ефективності може бути зведений до моделювання окремо виконавчої частини гідравлічної системи і моделювання роботи насосної станції з подальшим їх порівнянням. Проте енергетична ефективність системи на даному етапі розвитку техніки не є визначальною з точки зору економіки роботи підприємств, які використовують гідравлічні системи в виробничому процесі, тобто не враховується велика кількість таких факторів і показників системи, як наприклад, економічні, технологічні, технічні тощо, які в значній мірі впливають на ефективність гідравлічної системи в цілому.

Висновки

Таким чином, пропонується і є актуальним визначення енергетичної ефективності гідравлічної системи, яка б враховувала не тільки рівень енергоспоживання, а й економічну ефективність, тобто не лише витрату енергоносіїв, а й вартість обладнання, вартість експлуатації, обслуговування, ремонтів та інших експлуатаційних факторів роботи гідравлічної системи. Це необхідно, так як врахування лише рівня енергоспоживання системи без врахування вартості обладнання і витрат на експлуатацію може призвести до створення системи, сумарна вартість обладнання та її експлуатації не окуплять себе навіть за максимально можливий термін експлуатації. Тобто для порівняння між собою варіантів різних систем повинен бути запропонований критерій енергоефективності, за допомогою якого було би можливо прогнозувати ефективність систем на конкретний проміжок часу.

Таким критерієм ефективності може бути деякий кількісний показник, що застосовується для оцінки і порівняння варіантів реалізації гідравлічної багатопривідної системи з урахуванням логіки паралельної структури.

В техніці використовується велика кількість показників визначення ефективності системи. Розрізняють показники якості функціонування і вихідний ефект системи. Показники якості функціонування дають точкову оцінку, а вихідний ефект – інтервальну оцінку процесу функціонування системи.

В загальному випадку показник ефективності повинен вказувати на здатність системою чи машиною виконувати технологічні чи експлуатаційні задачі при необхідності економії енергетичних, матеріальних, сировинних, трудових, екологічних ресурсів в порівнянні з вже існуючими гідравлічними системами.

Література

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 багатопривідної 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.