

ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАЛЬМІВНОЇ СИСТЕМИ ЛІТАКА

Андренко П.М., Клітної В.В., Піскун М.А.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Одним з стратегічних напрямків розвитку гідравлічних систем та 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 напрямками: на рівні гідроапаратів та схемної реалізації яка забезпечує заданий алгоритм функціонування гідравлічної системи.

Потужність на виході з насоса є вхідною потужністю гідравлічної гальмівної системи літака. Далі по шляху енергетичного потоку відбувається його зменшення за рахунок втрат на апаратах гідравлічної гальмівної системи літака: редукційних клапанах, зворотному та човниковому клапанах, дозаторі, педалі ввімкнення гальм, гідроциліндрах, гідророзподільниках, блокувальному крані, антиюзових автоматів, блоку захисту, місцевих опорах та втрат по довжині трубопроводів та на виконавчих механізмах, які враховуються відповідними ККД.

Залишок потужності дорівнює її корисної величини яку спрямовано на гальмування літака. Аналіз роботи гальмівної системи літака показав, що втрати, що відбуваються вздовж енергетичного потоку складаються з двох частин. До першої належать втрати спричинені ККД гідроапаратів та гідравлічним опором ліній та апаратів. Друга складова втрат обумовлена дисипацією енергії на шляху енергетичного потоку від насоса до виконавчого механізму і в зворотному напрямку. Значна частина енергетичного потоку витрачається на дисипацію енергії, від апаратів та трубопроводів, тобто відбувається відведення частини енергії тепловим потоком, яке спричинене різницею температур робочої рідини та середовища.

У доповіді наведено реалізацію гальмівної системи літака з різними джерелами енергії: насос постійної продуктивності, насос постійної продуктивності з пневмогідравлічним акумулятором, насос з регульованою витратою, насос з регульованою витратою та пневмогідравлічним акумулятором, насос з частотним регулюванням продуктивності. Проаналізовано зв'язок схемної реалізації системи та її енергоефективності. Шляхом розрахунку доведено, що найменші енергетичні втрати має система з насосом з частотним регулюванням продуктивності.

Проведений енергетичний аналіз гідроапаратів та трубопроводів гальмівної системи літака. Встановлені шляхи мінімізації в них енергетичних втрат. Розроблена методика носить універсальний характер і цілком може бути використана для оцінки енергетичної ефективності будь-яких гідравлічних систем.