ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ПОГРУЖНИХ НАСОСІВ

Солошенко І.О., Клітной В.В.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

У сучасних умовах розвитку бурової техніки гідравлічні системи відіграють ключову роль у забезпеченні ефективної та безперебійної роботи обладнання. Гідравлічні насоси, зокрема бурові, є важливою частиною технічного комплексу, що забезпечує реалізацію енергетичних процесів при бурінні свердловин. Вивчення процесу проектування та виконання розрахунків гідравлічної системи бурового насоса, що включає в себе побудову гідравлічної схеми, вибір відповідного обладнання, конструювання гідроциліндра, а також створення та аналіз математичної моделі системи за допомогою програмного середовища MATLAB/Simulink є актуальним.

Створення методології ефективного проектування гідравлічної системи бурового насоса, дозволяє оптимізувати її роботу, зменшити енергоспоживання, покращити експлуатаційні показники та запобігти аваріям в умовах високих навантажень.

Важливим етапом стала розробка гідравлічної схеми, яка враховує вимоги до робочого тиску, витрати, захисту від перевантажень і зворотного потоку. З урахуванням сучасних стандартів була спроєктована структура, здатна забезпечити стабільну роботу у важких виробничих умовах.

Особлива увага у роботі приділяється проектуванню гідроциліндра – ключового вузла, який перетворює тиск рідини в лінійне переміщення. На підставі заданих параметрів виконано розрахунки діаметра штока, ходу, товщини стінок, визначено необхідну потужність для забезпечення стабільного руху. Також визначено основні фактори, що впливають на роботу системи: зміна в'язкості рідини залежно від температури, наявність втрат тиску, гідроудари при різкому закритті клапанів, мікрозатримки в спрацьовуванні елементів керування. Для зниження негативного впливу запропоновано оптимізаційні заходи – регулювання діаметрів трубопроводів, впровадження пропорційного керування, встановлення демпфуючих пристроїв.

За результатами дослідження розроблено рекомендації щодо проєктування, підбору елементів і алгоритмів керування гідравлічною системою бурового насоса. Методика дозволяє адаптувати систему до різних умов експлуатації, забезпечити точність і стабільність її роботи, а також підвищити загальну ефективність бурового процесу.

Таким чином, дослідження поєднує теоретичні та практичні підходи, створюючи ґрунтовну базу для подальшої автоматизації та інтелектуалізації бурових установок. Отримані результати мають прикладне значення для проєктування нових систем, модернізації наявних об'єктів і підготовки інженерних кадрів.