

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ГІДРАВЛІЧНОГО МУЛЬТИПЛІКАТОРА

Фатєєва Н.М., Красильник А.В., Фатєєв О.М., Кулжанов О.А.

*Національний технічний університет**«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Для розрахунку будь-якої схеми необхідно, насамперед, скласти математичний опис фізичних процесів, що протікають у ній, тобто одержати математичну модель системи. Спрощена принципова модель досліджуваної системи показана на рис. 1. В системі не розглядаємо для спрощення динаміку гідравлічного розподільника. Робоча рідина безпосередньо з виходу насоса Н попадає на вхід запобіжного клапана КП, а також в поршневу камеру мультиплікатора М. Оскільки на початку процесу тиск на виході насоса менший від тиску налаштування запобіжного клапана КП, то тиск масла в поршневій камері мультиплікатора підвищується.

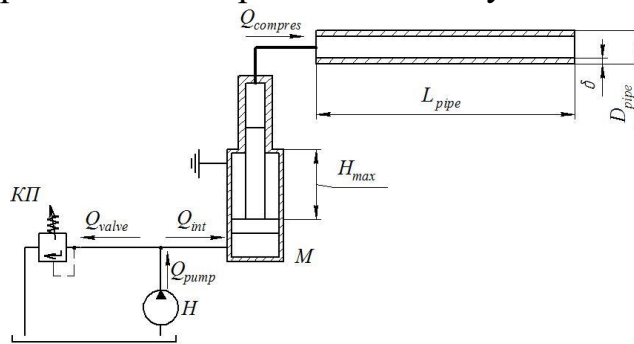


Рисунок 1 – Спрощена принципова схема системи випробування труб

Коли сила тиску масла на поршень мультиплікатора перевищує силу ваги рухомих частин мультиплікатора і силу тертя, поршень починає рухати плунжер, витискаючи водяну емульсію з плунжерної камери мультиплікатора, стискаючи її при цьому в випробовуваній трубі і збільшуючи тиск емульсії. Сила тиску емульсії на плунжер мультиплікатора врівноважується силою тиску масла на його поршень. Тиск масла в поршневій камері зростає, поки не зрівняється з величиною налаштування запобіжного клапана. Таким чином, величина налаштування запобіжного клапана визначає тиск випробування труб водяною емульсією. При побудові математичної моделі використаємо наступні припущення: в штоковій камері мультиплікатора масло вважаємо відсутнім; насос розглядаємо як ідеальне джерело робочої рідини з постійною подачею; клапан запобіжний розглядаємо спрощено як релейну систему, що пропускає через себе всю робочу рідину, коли тиск на вході в клапан зрівнюється з величиною його налаштування; оскільки в мультиплікаторі використовуються еластичні сучасні ущільнення, приймаємо, що витікання і перетікання рідини відсутнє; об'єм робочої рідини в трубопроводах, а також деформацію стінок масляної гільзи мультиплікатора не враховуємо; об'єм водяної емульсії в водяних трубопроводах високого тиску та у водяній гільзі мультиплікатора не враховуємо, оскільки його величина незначна в порівнянні з об'ємом водяної емульсії всередині випробовуваної труби; вважаємо, що в робочій рідині (як у маслі гідравлічному, так і в водяній емульсії) нерозчинене повітря відсутнє; модуль об'ємної пружності масла вважаємо величиною постійною. Для використання отриманих результатів, що визначають якість роботи системи гідроприводу на динамічних режимах, при проектуванні розроблена програма в середовищі MATLAB.