

ВИЗНАЧЕННЯ ЗУСИЛЬ В ПРИВОДНИХ ГІДРОЦИЛІНДРАХ МАНІПУЛЯТОРА ПРИ ОПТИМАЛЬНОМУ ДИНАМІЧНОМУ РЕЖИМІ РУХУ

Науковий керівник: д.т.н., проф. Ловейкін В.С.

Робота присвячена дослідженню характеру зміни швидкостей, прискорювання та зусиль в приводних ланках маніпулятора в процесі пуску. В практиці оптимального проектування руху ланок маніпуляторів можуть використовуватись різні режими. В роботі проведено дослідження динамічного режиму руху, при якому швидкість змінюється за параболічним законом, а прискорення – за лінійним. Оптимальний динамічний режим руху ланок маніпулятора можна здійснити на практиці, але при цьому збільшуються енергетичні витрати в порівнянні з оптимальним енергетичним режимом і достатньо значні прискорення на початку і в кінці руху. Цей режим може бути використаний для маніпуляторів, яким потрібна достатньо плавка зміна прискорення в процесі руху, тобто для таких, у яких при виконанні транспортування повинні бути відсутні коливання.

На прикладі руху висувної балки маніпулятора з прямою стрілою визначено зусилля в приводному гідроциліндрі при оптимальному динамічному режимі на ділянці пуску.

Розрахунок зусилля в приводному гідроциліндрі висувної балки проводився в такій послідовності: 1. Визначались переміщення, швидкість та прискорення штока гідроциліндра при оптимальному динамічному режимі руху на ділянці пуску. Розрахунки проводились для тривалості процесу пуску, яка дорівнювала 1с. Швидкість усталеного руху висувної балки маніпулятора визначалась з рівняння витрат робочої рідини для гідроциліндра за умови, що працює лише один гідроциліндр висувної балки, який живиться двома насосами одночасно і при цьому досягається максимальна швидкість висування штока, тобто розглянуто найбільш напружений варіант динамічного режиму.

2. Визначались сили опору переміщення висувної балки, які залежать від величини вантажу (розглядався випадок, коли вага вантажу є максимально-допустимою для даного маніпулятора) і положення висувної балки. Проведеними дослідженнями встановлено, що зведена сила опору змінюється за нелінійним законом від 500Н при крайньому ближньому положенні висувної балки до 700Н при крайньому її радіальному положенні.

3. Використовуючи рівняння динамічної рівноваги висувної балки і розв'язуючи першу задачу динаміки, визначено закон зміни рушійного зусилля в приводному гідроциліндрі, який забезпечує оптимальний динамічний режим руху висувної балки. При цьому приводне зусилля змінюється за параболічним законом, зменшуючись від 1100Н на початку пуску до 700Н в кінці пуску.

Проведена оптимізація режимів пуску ланок маніпулятора дозволяє покращити показники його надійності та зменшення енергетичних витрат.

