**Лізунков Олександр Вікторович. Режими навантаження гідроприводу двомодульних малогабаритних машин: Дис... канд. техн. наук: 05.05.04 / Харківський національний автомобільно-дорожній ун-т. - Х., 2002. - 251арк. - Бібліогр.: арк. 199-207**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **Лізунков О.В. Режими навантаження гідроприводу двомодульних малогабаритних машин – Рукопис.**  Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.04 – машини для земляних і дорожніх робіт. – Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Харків, 2002.  Розроблено методику вибору необхідної кількості енергетичних модулів для експлуатуючої організації, парк машин якої складають двомодульні машини. Методика враховує зміну показників надійності машин у процесі їх експлуатації. Для підвищення ефективності проектування двомодульних машин розроблена адекватна математична модель двомодульної машини, що описує процес накладення один на одного двох незалежних динамічних процесів, що одночасно розвиваються в гідроприводі керування робочим устаткуванням і трансмісії машини. Для перевірки прийнятих у математичній моделі допущень проведені експериментальні дослідження на дослідному зразку двомодульної машини з навантажувальним технологічним модулем. | |
| |  | | --- | | 1. За результатами аналізу робочого циклу машин землерийної та навантажувальної групи, запропоновано при проектуванні машин розглядати розрахункові положення, що характеризують суміщення декількох незалежних динамічних процесів, які протікають у машині. Так, для системи керування робочим обладнанням запропоновано розглядати суміщення процесів гальмування робочого органу ти різкого рушення машини з місця. 2. Для опису навантаження системи керування робочим обладнанням двомодульної машини з навантажувальним технологічним модулем і навантажувачів, що випускаються серійно, обґрунтована і розроблена математична модель, що включає в себе три системи суттєво нелінійних диференціальних рівнянь. Кожна система рівнянь описує окремий етап руху динамічної моделі машини, причому на першому етапі ураховується зміна кінематичних і динамічних параметрів гідравлічної системи керування робочим обладнанням в процесі опускання робочого органу. Визначення навантаженості гідравлічної системи керування робочим обладнанням виконується методом стиковки рішень систем диференціальних рівнянь 3. Проаналізовані закономірності формування динамічного навантаження системи керування робочим обладнанням одноківшових навантажувачів. Встановлено, що найбільший вплив на величину максимальних навантажень, що діють в гідросистемі керування здійснюють: положення робочого органу в просторі в момент його гальмування, маса робочого обладнання і матеріалу в ковші, кінцева швидкість машини під час її рушення з місця і тимчасовий інтервал поміж початком двох незалежних динамічних процесів; гальмування робочого обладнання, що опускається і різке рушення машини з місця. 4. Встановлено, що у випадку гальмування робочого обладнання в положенні, коли його центр ваги розташований вище шарніра кріплення до остову машини, в момент рушення машини з місця спостерігається ефект зниження рівня максимальних навантажень в гідравлічній системі керування робочим обладнанням у порівнянні з розрахунковим випадком, коли не виникає суміщення динамічних процесів. Зменшення максимального тиску рідини досягає від 5,67% (навантажувач ПФ-04) до 4,4% (навантажувач Т-156). Найгірше розташування робочого органа при суміщенні двох динамічних процесів для цього випадку - гранично нижнє. Максимальні динамічні навантаження в момент різкого рушення машини збільшуються від 14,22% (навантажувач Т-156) до 8,07% (навантажувач ПМТС-1200). Для навантажувача ПФ-04 приріст максимального тиску в системі керування складає 1,7 рази, що обумовлено особливостями його кінематичної схеми. 5. Визначено вплив маси матеріалу в ковші на рівень максимальних навантажень в гідравлічній системі керування робочим обладнанням при суміщенні динамічних процесів. Найбільші динамічні навантаження відповідають повному завантаженню ковша матеріалом. Для найгіршого положення робочого органа значення максимального тиску в гідроприводі системи керування робочим обладнанням склали для повністю завантаженого ковша у порівнянні з порожнім: для навантажувача ПТМС-1200 – 1,91-7,86 МПа, для навантажувача ПФ-04 1,25 - 7,28 МПа, навантажувача Т-156 2,29 – 8,03 МПа, для дослідного зразка малогабаритної двомодульної машини 3,53 – 11,97 МПа. 6. Встановлено, що з збільшенням кінцевої швидкості машини в процесі різкого рушення з місця виникає зростання максимальних навантажень в гідроприводі системи керування робочим обладнанням. Для діапазону робочих швидкостей 0,8 - 1,3 м/с при повністю завантаженому ковші і найгіршому його розташуванні приріст максимального рівня навантажень для навантажувачів, склав: ПМТС-1200 1,2%, ПФ – 04 - 5,3%; Т-156 - 3,4%, для експериментально зразка двомодульної машини менш 0,01%. Встановлено, що максимальний приріст навантаження в системі керування робочим обладнанням відповідає одночасному початку гальмування робочого обладнання і рушенню машини з місця. Збільшення тимчасового інтервалу призводить до зниження рівня максимальних навантажень. Якщо тимчасовий інтервал складає періоду коливань робочого обладнання – максимальне навантаження в системі дорівнює розрахунковому для випадку реалізації тільки одного процесу різкого гальмування стріли. 7. Перевірка адекватності отриманих результів засвідчила, що запропонована математична модель достатньо точно описує навантаження гідравлічної системи керування робочим обладнанням при суміщенні двох незалежних динамічних процесів. Похибка склала 10,69 - 11,4%. 8. Результатом роботи є: інженерна методика визначення максимальних навантажень в гідравлічній системі керування робочим обладнанням для найгіршої розрахункової ситуації, реалізована у вигляді програми для ПЕОМ; методика вибору раціональної кількості енергетичних модулів з урахуванням рівня динамічної навантаженості основних вузлів енергетичного модуля; розробка конкретних пристроїв, які дозволяють знизити максимальний рівень динамічних навантажень в гідроприводі за рахунок обмеження швидкості опускання завантаженого робочого органу. | |