

ТОЧНИЙ РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ МАКЕТУ МОСТОВОГО КРАНУ

Свіргун В.П., Синиця В.О., Молотова М.В., Свіргун В.В., Мікуляк С.І.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний університет», м. Харків

На кафедрі ПТМ і О продовжуються дослідження оптимальних законів керування кранами мостового типу з гнучким підвісом вантажу, а саме, процес пересування маятникової системи «візок-вантаж» з усуненням коливань вантажу при зупинці візка в заданій точці за найкоротший час. Для розрахунку оптимальних законів керування треба визначити слідуєчі параметри: m_1 - маса візка, m_2 - маса вантажу, V_0 - швидкість візка на сталому ході, F - рушійне зусилля, W - статичний опір, L - довжина канату до центра мас вантажу. У нагоді стане та обставина, що макет мостового крана вже оснащений мікропроцесорною системою керування, яка здатна відпрацювати точне включення (відключення) механізму пересування візка. Також, вздовж лінії пересування візка встановлено декілька дискретних датчиків, прив'язаних до певного положення візка і зв'язаних з мікроконтролером.

Починаємо визначати параметри макету з самих простих: візок і вантаж без проблем можна зважити і отримати m_1 і m_2 . Далі слід визначити статичний опір пересування візка W . Саме ця сила зупиняє візок після відключення. Тому процедура така: робимо з двомасової системи одномасову ($L=0$), вибираємо один з датчиків позиціонування візка і фіксуємо відстань, на якій він спрацьовує, реалізуємо на мікроконтролері просту програму керування – «рухаємося до визначеного датчика і вимикаємо візок», фіксуємо, де візок зупинився. Знайшовши шлях гальмування, із класичних законів фізики знаходимо статичний опір W . Але для цього потрібен ще один параметр – швидкість візка при сталому русі. Фіксуємо положення візка при спрацьовуванні одного із датчиків і запускаємо таку програму від мікроконтролера: включити візок, дочекатися сигналу від датчика, пауза (наприклад $3c$), виключити візок. Фіксуємо відстань, яку проїхав візок від датчика до зупинки, віднімаємо гальмівний шлях, визначений вище, і отримуємо шлях сталого руху. Знаючи час сталого руху ($3c$), знаходимо швидкість візка на цьому етапі, а потім знаходимо W .

Наступний параметр, що підлягає визначенню, є рушійне зусилля F . Запускаємо програму на ПК, яка описує рух нашої системи з отриманими вище параметрами, а єдиний параметр, що поки не знаємо – F , задаємо вибірково і з отриманих результатів нас цікавить час руху і пройдена відстань до зупинки візка. Дублюємо цей експеримент на макеті за допомогою мікроконтролера, і повторюємо декілька раз, змінюючи F , поки пройдена візком відстань при експерименті і розрахунку не співпадуть. Фіксуємо останнє F для подальших розрахунків.

Останній параметр, що підлягає визначенню, є довжина канату до центра мас вантажу. Найпростіше його отримати, якщо встановити період вільних коливань вантажу і з відомої формули легко знайти L . Період коливань визначається експериментально.