

РЕАЛІЗАЦІЯ ОПТИМАЛЬНИХ ЗАКОНІВ КЕРУВАННЯ МАКЕТОМ МОСТОВОГО КРАНУ НА СУЧАСНІЙ ЕЛЕМЕНТНІЙ БАЗІ

Свіргун В.П., к.т.н., професор, Свіргун В.В., студент
(Харківський національний технічний університет «ХПІ»)

В попередніх роботах [1,2,3] досліджувалися оптимальні закони керування на базі макету мостового крану (рис. 1). Метою цих досліджень було довести ефективність роботи мікропроцесорної системи керування при вирішенні проблеми точного позиціонування вантажу і усунення його коливань після зупинки крану (візка).



Рисунок 1 – Макет мостового крану

В якості органу керування використовувався мікроконтролер, що програмується, МКП-1. Особливістю перехідних процесів для конкретного макету є їх швидкодійність (час розгону моста складає всього 0,16с, а візка ще менше).

Тому були складнощі в реалізації оптимальних законів керування у зв'язку з тим, що у МКП-1 мінімальна дискрета часу складає 0,1с, що досить грубо і в подальшому призводить до виникнення залишкових коливань вантажу після зупинки. Програмними засобами вдалося зменшити цю дискрету до 0,01с, але і цього замало. Перспективним напрямком подальшого покращення якості керування є перехід на сучасну елементну базу і таким прикладом є популярний мікроконтролер Arduino UNO.

Він має часову дискрету 0,001с, що дозволяє з високою точністю реалізувати оптимальні закони керування. Але для нашого макету, де встановлено біля 12-ти датчиків (на базі герконів) бажано використовувати більш потужну версію мікроконтролера, а саме Arduino MEGA. Він має 54 дискретних входи/виходи, що з запасом покриває наші потреби, 15 виходів ШИМ і 16 аналогових входів.

До нього є безліч периферійних елементів типу релейних блоків, інфрачервоних пультів, табло тощо. Це дозволить побудувати сучасну мікропроцесорну систему керування макетом мостового крану, а в перспективі і натурального крану, забезпечити простий інтерфейс експлуатації цієї системи оператором, що не має спеціальних знань в області сучасної мікроелектроніки. Є перспектива подальшого покращення якості керування.

Найбільш цікавим напрямком подальшої модернізації системи керування є перехід від параметричного дискретного керування до системи, що постійно відслідковує правильність реалізації таких важливих параметрів, як зміна швидкості точки підвісу вантажу під час руху.

Наявність ШИМ-виходів і аналогових входів дозволяє це зробити. Бажано, також, оснастити макет додатковими датчиками, що будуть слідкувати за найважливішими параметрами макету під час руху і після зупинки, наприклад, відхилення вантажу від вертикальної осі, що проходить через точку підвісу. Такий підхід зробить систему керування більш адаптивну до реальних умов і стійкою до виникнення можливих перешкоди, таких як перекис коліс, коливання напруги у електричній мережі тощо.

Попередні випробування мікропроцесорної системи керування на новій елементній базі планується провести весною 2021року.

Список використаних джерел

1. Свіргун В.П., Свіргун В.В., Молотова М.В., Мікуляк С.І. Макет мостового крану з керуванням від мікропроцесора./ Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2019, 15-17 травня 2019 р.: у 4 ч. Ч. I. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХП». – С. 146.
2. Свіргун В.П., Свіргун В.В. Дослідження оптимальних законів керування макетом крану при незначних за тривалістю перехідних процесах/ XVI-й Міжнародний форум молоді "МОЛОДЬ І СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ТЕХНІКА У XXI СТОРІЧЧІ". Збірка матеріалів форуму. – Харків: ХНТУСГ. 2020. – С. 14.
3. Свіргун В.П., Синиця В.О., Молотова М.В., Свіргун В.В., Мікуляк С.І. Точний розрахунок параметрів макету мостового крану./ Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: Тези доповідей XXVIII міжнародної науково-практичної конференції, Ч.І (28-30 жовтня 2020 р., Харків). Харків: НТУ «ХП». С. 154