

УДК 53.084.823

**ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ПРИВОДА ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА СБОРКИ**

Алёна Павловна Недождий

*Магистр 2 года,**кафедра «Приборные системы и автоматизация технологических процессов»**Севастопольский государственный университет**Научный руководитель: А.Н. Круговой,**кандидат технических наук, доцент кафедры «Приборные системы и автоматизация технологических процессов»*

Во многих технологических процессах требуются системы позиционирования с большим количеством точек позиционирования. Например, при работе с кассетами, при выполнении сборочных операций с многоместными изделиями, при упаковке изделий в ящики и т.д. Эту задачу выполняют электромеханические модули с электроприводом. Автором разработан автоматизированный комплекс сборки, в котором позиционирование деталей осуществляется с помощью электромеханических модулей.

При разработке автоматизированных комплексов сборки актуальной является задача повышения их быстродействия, что, в частности, может быть достигнуто за счет уменьшения времени позиционирования.

В электромеханических приводах с двигателем переменного тока регулирование скорости возможно за счет изменения выходной частоты f , а позиционирование может осуществляться за счет изменения значений этой частоты. Современные сервоконтроллеры позволяют изменять частоту как скачкообразно, так и по линейному закону за некоторое время спада t_c . При уменьшении частоты возникает режим т.н. отрицательного скольжения, при котором значение ускорения может достигать нескольких g , что сопровождается значительными динамическими нагрузками на элементы привода. Для уменьшения нагрузок при торможении используется функция плавного торможения, которая заключается в том, что выходная частота изменяется не скачкообразно, а по линейному закону.

Проведя моделирование, можно сделать выводы, что при установившейся заданной частоте увеличение времени ведет к уменьшению ускорения, но при этом увеличивается время позиционирования.

Таким образом, возникает задача поиска оптимальных комбинаций частоты питающего напряжения f и времени спада t_c , при которых будет обеспечиваться максимальное быстродействие.

Целью исследования является обеспечение максимального быстродействия автоматизированного комплекса сборки с ограничением на величину ускорения при торможении.

Часто при поиске оптимальных параметров и учета нескольких факторов используют интегральную целевую функцию [1]:

$$F = \alpha_1 F_1 + \alpha_2 F_2 + \dots + \alpha_n F_n,$$

где F_i – некоторые параметры, α_i – весовые коэффициенты.

В данном исследовании в качестве целевой была принята функция следующего вида:

$$F = \frac{t_n}{t_{nmax}} + \frac{a_{np}}{a_{npmax}},$$

где a_{npmax} – фактическое ускорение, a_{max} – максимально допустимое ускорение, t_n – время позиционирования, t_{max} – максимально допустимое время позиционирования.

Соотношение значений параметров к их предельным значениям осуществляется для приведения значений к одному масштабу.

Задачей оптимизации является подбор параметров, при которых достигается минимум целевой функции.

Задачу двумерной оптимизации можно разделить на 2 задачи одномерной оптимизации:

1. При некотором фиксированном значении t_c найти значение f , при котором достигается минимум целевой функции.
2. При некотором фиксированном значении f найти значение t_c , при котором достигается минимум целевой функции.

В рамках исследования была разработана математическая модель электромеханической системы в среде Mathcad. По полученным в результате моделирования данным были построены графики изменения значений целевой функции при фиксированных значениях времени спада и частоты. Графики представлены на рисунке 1 и рисунке 2 соответственно.

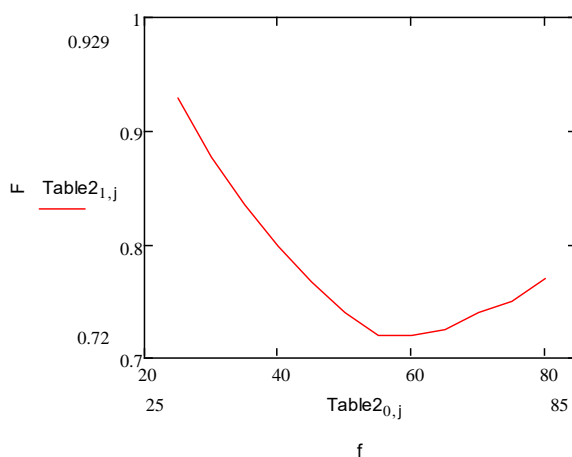


Рисунок 1 – График изменения значений целевой функции при фиксированном значении $t_c=1$ с

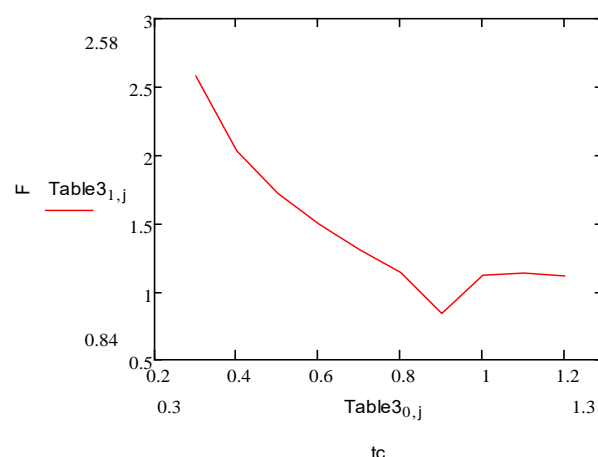


Рисунок 2 – График изменения значений целевой функции при фиксированном значении $f=60$ Гц

Проанализировав полученные данные, можно сделать выводы о том, что для данной точки позиционирования можно рекомендовать значения параметров $f=60$ Гц и $t_c=0,9$ с, так как при данных значениях достигается минимум целевой функции.

В результате исследования разработана методика, позволяющая определять оптимальные значения частоты f и времени спада t_c для различных точек позиционирования электромеханических модулей с электроприводом.

Литература

1. Ф. П. Васильев, М. М. Потапов, Б. А. Будаков, Л. А. Артемьева ; под ред. Ф. П. Васильева. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 375 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс).