

Синтез регуляторов электропривода в системе контурного управления

Опейко О.Ф., Хитро А.И.

Белорусский национальный технический университет

Требования к точности систем контурного управления выражаются добротностью по скорости $D_\omega = \Delta\omega / \Delta$, где $\Delta\omega$ – наибольший скачек скорости, возможный в системе, Δ – допустимая погрешность отработки заданного положения. Электропривод системы контурного управления должен обеспечивать высокое качество динамических режимов: быстродействие и отсутствие перерегулирования. При этих условиях добротность по скорости является мерой требуемого быстродействия, и связана с временем регулирования t_p приближенной зависимостью $D_\omega \approx 2/t_p$.

Для обеспечения высокой добротности, и, следовательно, малого времени разгона необходим малоинерционный двигатель с большим предельным моментом. Такие двигатели, специально предназначенные для использования в контурных и позиционных системах управления, выпускаются электротехнической промышленностью. Наилучшими показателями обладают синхронные электродвигатели с постоянными магнитами.

Актуальной остается проблема синтеза регуляторов тока, скорости и положения таких, чтобы в наибольшей мере использовать высокое быстродействие электродвигателя. Широко применяемый при проектировании систем управления электроприводами метод подчиненного регулирования не всегда эффективен, поскольку предполагает ПИ-регуляторы в контурах, что значительно увеличивает время регулирования.

Анализ результатов моделирования системы контурного управления позволяет сделать следующие выводы:

- Наибольшее быстродействие и точность могут быть достигнуты, если применить релейные регуляторы токов фаз статора электродвигателя;
- В режиме постоянства скорости точность отработки скорости достигается за счет астатизма контура регулирования положения; поэтому целесообразно применять П-регулятор скорости, как обеспечивающий наибольшее быстродействие;
- Контур регулирования положения должен обладать астатизмом, что возможно при применении ПИ-регулятора положения, либо П-регулятора в сочетании с каналом компенсации основного возмущения, то есть скачка заданной скорости.