

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ К НОМИНАЛЬНЫМ СКОРОСТИ И МОМЕНТУ ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПО КИНЕМАТИЧЕСКИМ И ДИНАМИЧЕСКИМ ПАРАМЕТРАМ РОБОТА НА СФЕРИЧЕСКОМ ОСНОВАНИИ

Карташова М.В. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – кандидат технических наук Поляков Н.А.

(Университет ИТМО)

В данной работе рассмотрена методика получения необходимых для выбора элементов для системы электропривода значений параметров и характеристик исходя из массы нагрузки, линейной скорости и ускорения робота на сферическом основании.

Введение. Исследования, связанные с управлением динамически-стабильными объектами, сегодня крайне популярны в робототехнике. Класс роботов на сферическом основании как объект исследования выделяется в этой области благодаря маневренности и устойчивости к возмущающим воздействиям.

Такие роботы могут найти применение в качестве ассистентов человека во многих сферах жизни - начиная от настольного робота-органайзера, и заканчивая более сложными конструкциями высотой в человеческий рост, пригодными для работы в медицинских учреждениях или на производстве.

Несмотря на то, что сейчас уже существуют некоторые функционирующие прототипы роботов на сферическом основании, при разработке систем управления исследователи, как правило, сосредоточены на задаче поддержания равновесия самого робота, и не рассматривают работу с грузомакетами, имитирующими полезную нагрузку робота. В силу вышесказанного, на сегодняшний день для роботов на сферическом основании нет типовых решений для выбора параметров конструкции. Разработку динамически стабильных роботов такого класса можно ускорить и упростить, предложив методику выбора привода исходя из оценки параметров и требований к нагрузке.

Основная часть. В общем случае к параметрам электропривода, которые учитываются при выборе его элементов, в первую очередь относятся параметры электрической машины: мощность, скорость вращения, пусковой момент, номинальный момент в длительном режиме, номинальное напряжение, номинальный ток, сопротивление обмоток, механическая постоянная времени и др. Кроме того, факторами ограничений являются параметры силовых модулей преобразователя и датчиков обратных связей.

Данная работа посвящена определению требований к приводу по скорости вращения и моменту на валу исходя из требуемого диапазона регулирования скорости основания робота и мощности, необходимой для обеспечения требуемых ускорений системы. Диапазон регулирования скорости зависит от минимальной линейной скорости основания, которая связана с параметрами преобразователя и обратных связей системы управления, и максимальную, заданную настройками датчика траектории системы управления. Номинальный вращательный момент оценивается на основе имитационного моделирования при условии движения с постоянной скоростью и нагрузкой в виде грузомакета. Под максимальным моментом подразумевается момент, необходимый для разгона системы до установившегося значения максимальной скорости при номинальной нагрузке, этот параметр также позволяет задать уровень токоограничения, который закладывается в контур тока системы управления. Через значения максимального момента и максимальной скорости вычисляется мощность звена постоянного тока полупроводникового преобразователя.

Таким образом, на основании результатов анализа математической модели и имитационного моделирования системы робота на сферическом основании с грузомакетом сформулированы

критерии выбора элементов для системы электропривода по максимальному ускорению и скорости вращения, а также максимальной допустимой массе грузомакета.

Выводы. На основании предложенных критериев определения требований к электроприводу был осуществлен выбор двигателя платформы робота на сферическом основании, разрабатываемой для экспериментального исследования динамической стабильности. Предложенные критерии могут быть использованы для разработки алгоритма расчета параметров и выбора элементной базы типовой аппаратной платформы для данного класса роботов.

Карташова М.В. (автор)

Подпись

Поляков Н.А. (научный руководитель)

Подпись