

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНАТОРА ТРАЕКТОРИИ ДЛЯ ОГРАНИЧЕНИЯ РЫВКОВ В СЕРВОПРИВОДЕ КЛАПАНА

Подорогин В. А. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – Маматов А. Г., к.т.н. (Университет ИТМО)

Введение. Следящие системы электропривода сегодня являются довольно глубоко описанными и изученными. Однако ввиду увеличения и удешевления доступных вычислительных мощностей микропроцессорных устройств, управляющих приводами, становится возможно применение более сложных алгоритмов управления, целью которого является ограничение перегрузок, возникающих в механике привода и, с другой стороны, достижение наиболее высоких показателей качества при минимизации энергетических потерь.

Рывки опасны и вредны для систем электропривода так, как они вызывают скачки напряжения и тока в обмотках двигателя, что может повлечь неисправность преобразователя, питающего двигатель. Также рывки наносят ущерб механике привода, вызывая ударные нагрузки на её составляющие. Помимо этого, большие ускорения движения в приводе, возникающие из-за рывков, не ограниченных системами управления, могут вызывать ошибки определения положения привода. Одним из методов ограничения перегрузок в механике является использование задатчиков траектории или как их ещё называют, алгоритмов генерации траектории (формирования траектории). Их применение позволяет ограничить одну, две и более производных сигнала задания. Таким образом, при использовании задания по положению, возможно ограничить скорость, ускорение и рывок привода.

Проблемой создания и использования задатчиков траектории в системах электропривода является обеспечение возможности онлайн изменения траектории (изменения конечной точки назначения привода, в ходе отработки приводом уже сгенерированного задания), а также сохранение баланса между сложностью вычислений, необходимых для ограничений того или иного порядка производной сигнала задания, и быстродействием всей системы.

Основная часть. В работе выполнен обзор методов синтеза задатчиков интенсивности для цифровых систем управления следящих электроприводов. Синтезирована модель электропривода клапана на основе синхронного моментного двигателя, а также модель его нагрузки. Разработана цифровая система управления положением клапана на основе теории векторного управления синхронными двигателями. Разработан задатчик интенсивности, ограничивающий динамические характеристики сигнала задания до четвертой производной (щелчок привода) включительно. Исследован алгоритм генерации траектории с возможностью изменения конечной точки в реальном времени и автоматом состояний.

Выводы. Использование задатчиков интенсивности для ограничения высших (от третьей) производных сигнала задания позволяет защищать электропривод от электрических и механических перегрузок, что способствует повышению надежности этих систем. Разработанный алгоритм генерации траектории может быть использован в высокоточных цифровых следящих электроприводах различного применения, требующих онлайн изменения траектории.

Список использованных источников:

1. Вычужанин В. Регулирующий клапан с электроприводом // Современная электроника. 2007. №5. URL: <https://www.soel.ru/podshivka/127/3010/>.
2. Гарганеев А.Г., Каракулов А.С., Ланграф С.В. ЭЛЕКТРОПРИВОД ЗАПОРНОЙ АРМАТУРЫ КАК МЕХАТРОННАЯ СИСТЕМА // Системы анализа и обработки

- данных. 2013. №2 (51). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektroprivod-zapornoj-armatury-kak-mehatronnaya-sistema>
3. Ловлин С.Ю., Цветкова М.Х., Жданов И.Н. Программируемый формирователь траектории движения следящего электропривода // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2011. №2 (72). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/programmiruemyy-formirovatel-traektorii-dvizheniya-sledyaschego-elektroprivoda> A. Ceban, R. Pusca and R. Romary, "Eccentricity and broken rotor bars faults - Effects on the external axial field," The XIX International Conference on Electrical Machines - ICEM 2010, Rome, Italy, 2010, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICELMACH.2010.5608009.
 4. Матвеев С.А., Слободзян Н.С., Киселев А.А., Жуков Ю.А., Коротков Е.Б. Повышение статической и динамической точности управления механизмом параллельной структуры космического назначения // Космические аппараты и технологии. 2023. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-staticheskoy-i-dinamicheskoy-tochnosti-upravleniya-mehanizmom-parallelnoy-struktury-kosmicheskogo-naznacheniya>R. Romary, S. Jelassi and J. F. Brudny, "Stator-Interlaminar-Fault Detection Using an External-Flux-Density Sensor," in IEEE Transactions on Industrial Electronics, vol. 57, no. 1, pp. 237-243, Jan. 2010, doi: 10.1109/TIE.2009.2029525.
 5. Самыгина Е.К. Алгоритмы управления прецизионным сервоприводом с учетом ограничений : диссертация ... кандидата технических наук : 05.09.03 / Самыгина Елизавета Кирилловна; [Место защиты: Национальный исследовательский университет «МЭИ»]. - Москва, 2021. - 140 с. : ил.

Подорогин В.А. (автор)

Подпись

Маматов А.Г. (научный руководитель)

Подпись