

Исследование сервоприводов переменного тока с частотным (скалярным и векторным) управлением

Руководитель темы Леонов Анатолий Петрович, к.т.н., ученое звание доцент, доцент кафедры автоматизации технологических процессов и производств

Сервоприводы переменного тока с частотным управлением, обеспечивающие недостижимые ранее показатели качества управления различными объектами, являются базовой частью современного прецизионного автоматизированного оборудования. Они являются сложными техническими устройствами, дальнейшее совершенствование которых идет в направлении повышения их интеллектуальности и универсальности.

Под термином «сервопривод» будем понимать такой класс электроприводов, которые характеризуются самыми высокими техническими показателями и в наибольшей степени соответствуют самым жестким требованиям по качеству управления движением и точности перемещения рабочих органов машин и технологических установок (точностью и стабильностью отработки заданий), а также высокими значениями своих динамических показателей, характеризуемых значениями частоты пропускания их контуров управления. В основе современных приводных систем лежат интегрированные знания из таких ранее обособленных областей, как прецизионная электромеханика, силовая электроника, измерительная техника, цифровое управление, информационные технологии, микроэлектроника.

Развитие и дальнейшее совершенствование приводных систем идет по пути повышения степени их интеллектуальности и универсальности.

Интеллектуальность придает приводу большую гибкость и позволяет наряду с традиционными задачами контроля и управления осуществлять также диагностику, решать задачу прогнозирования технического состояния приводного устройства или, например, при необходимости управлять работой привода при помощи внешнего контроллера.

Универсализация является одним из ключевых моментов, который дает инженерам возможность применять сервопривод в широком спектре оборудования, включая научные исследования, промышленность, транспорт и другие сферы деятельности.

При автоматизации технологических процессов и производств имеют место четыре тенденции:

1. Применение в электроприводах автоматизированных систем двигателей переменного тока с векторным управлением, обеспечивающим при использовании трехконтурных систем подчиненного регулирования и реализации цифровых ПИД-алгоритмов:

- диапазон регулирования скорости более 1:1500;
- пусковой момент 200% от номинального;
- регулирование момента в четырех квадрантах в двигательном и генераторном (тормозном) режимах;
- хорошую реакцию на ударные нагрузки.

2. Передача большего количества функций от механических узлов к интеллектуальным (электронным, процессорным, информационным), из которых состоит система управления сервоприводом.

Такой подход значительно расширяет функциональные возможности привода, поскольку интеллектуальные модули легко перепрограммируются под новые задания и алгоритмы.

3. Возможность синхронизации большой группы сервоприводов с использованием промышленного коммуникационного оборудования, (например, до 128 приводов на базе промышленной шины CAN).

4. Объединение в единое конструктивное целое узлов сервопривода разной физической природы: механических, электрических, электромеханических, электронных,

информационных. Создание на базе сервоприводов переменного тока интеллектуальных мехатронных модулей (ИММ) движения.

Постоянное развитие и совершенствование сервоприводов переменного тока с частотным управлением делает актуальной задачу исследования их функциональных возможностей при автоматизации технологических процессов и производств.

По результатам выполненных исследований опубликованы следующие материалы:

1. Системы управления оборудованием в автоматизированном производстве: учебное пособие / А.А. Евсиков, В.А. Коковин, А.П. Леонов. – Дубна: Гос. ун-т «Дубна», 2018. — 139 [1] с.
https://www.uni-protvino.ru/images/publications/ump_atp/atp_em_29.pdf.
2. Об использовании системы моделирования *VisSim* для исследования электропривода, работающего при скалярном управлении в повторно-кратковременном номинальном режиме с частыми пусками и электрическим торможением / А.А. Евсиков, А.П. Леонов // Известия Института инженерной физики, №1 (51), 2019. — С. 42-48. (ВАК, РИНЦ).
https://uni-protvino.ru/images/publications/pps_atpip/atpip_s_256.pdf
3. Автоматизированный электропривод с частотным управлением: учебное пособие / А.А. Евсиков, В.А. Коковин, А.П. Леонов. – Дубна: Гос. ун-т «Дубна», 2020. – 121 [1] с.
https://www.uni-protvino.ru/images/publications/ump_atp/atp_em_14.pdf
4. Об особенностях структуры и настройки отечественных сервоприводов с векторным управлением / А.А. Евсиков, В.А. Коковин, А.П. Леонов // Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии, №3 (341), 2020. С. 122-130, DOI: 10.33979/2073-7408-2020-341-3-122-130; (ВАК, РИНЦ)
<https://elibrary.ru/item.asp?id=43034379>
5. Об использовании функциональных возможностей сервоприводов с векторным управлением / А.А. Евсиков, В.А. Коковин, А.П. Леонов // Направлена в 2024 г. в редакцию журнала «Фундаментальные и прикладные проблемы техники и технологии», (ВАК, РИНЦ).