

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ГРУЗА ПОДЪЕМНЫМ КРАНОМ

Мордань В.С.

Кафедра систем управления.

Научный руководитель: Шмарловский А.С., ассистент кафедры СУ

Аннотация — Разработан макет системы управления подъемным краном, позволяющий проводить эксперименты по анализу колебаний груза во время его перемещения на различные расстояния с различной скоростью. Макет позволяет исследовать эффективность алгоритмов управления, предназначенных для подавления колебаний груза.

Ключевые слова: гашение колебаний, подъемный кран, алгоритмы управления, контроллер движения, перемещение груза

Развитие современного мира привело к тому, что на сегодняшний день создаются большие габаритные вещи и грузы, перемещение которых под силу только специальной технике. Строительство высотных домов не обходится без использования на строительных площадках подъемных кранов, позволяющих быстро доставлять все необходимые строительные материалы к месту назначения.

В настоящее время подъемные краны имеют широкую область применения, обусловленную высоким технологическим потенциалом данных устройств, обладающих широким спектром производимых операций. Подъемные краны необходимы практически во всех строительно-монтажных работах. Автоматизация технологических операций, выполняемых подъемными кранами, позволяет достичь максимальной эффективности функционирования.

Исследование специальных алгоритмов управления не может осуществляться непосредственно на промышленных кранах. Для этих целей целесообразно использовать макет крановой установки, позволяющий обеспечить безопасность проведения экспериментов.

Качество управления во многом определяется точностью используемых математических моделей. Особенно это актуально при проектировании разомкнутой системы управления. Динамика процесса перемещения груза подъемным краном имеет нелинейные особенности. Подъемный кран в общем случае представляет собой нестационарный объект, особенно при изменении длины троса.

Математические модели порталных кранов используются как для моделирования процесса раскачивания груза при его перемещении с двумя и тремя степенями свободы, так и для разработки системы управления, позволяющей компенсировать данные колебания.

В системе используется специализированный контроллер движения Trajexia, обеспечивающий высокое быстродействие и точность работы сервосистемы.

Выбор типоразмера электродвигателя осуществляется исходя из рассчитанной мощности и

требуемых задач управления. В качестве исполнительного двигателя в макете (рис. 1) используется синхронный двигатель, поскольку он имеет высокую перегрузочную способность, а скорость его вращения остается неизменной при любой нагрузке на валу в пределах его перегрузочной способности. Кроме того, перегрузочная способность синхронного двигателя может быть автоматически увеличена за счет повышения тока возбуждения (например, при резком кратковременном повышении нагрузки на валу электродвигателя).



Рис. 1. Система управления процессом перемещения груза

Разработанный макет крановой установки может быть использован для исследования эффективности алгоритмов управления и анализа адекватности математических моделей с различными степенями упрощения (линеаризации).

- [1] Кузнецов, А. П. Интеллектуальные алгоритмы управления подъемно-транспортными механизмами / А. П. Кузнецов, А. В. Марков, М. К. Хаджинов, А. С. Шмарловский, Т. В. Гаврилик, – Минск: OSTIS-2011, 2011. – 493 с.
- [2] Хаджинов, М. К., Шмарловский А.С.. Демпфирование колебаний в электроприводе подъема груза / М. К. Хаджинов, А. С. Шмарловский // Материалы Восьмой МНТК. – Минск: БНТУ, 2010. –Т. 1. – 252 с.
- [3] Шмарловский, А. С. Анализ shaping-алгоритмов управления подъемно-транспортными механизмами / А. В. Марков, А. С. Шмарловский // Информационные технологии и управление: материалы 47-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов. – Минск: БГУИР, 2011. – 76 с.
- [4] Шмарловский, А. С. Анализ эффективности алгоритмов подавления колебаний грузов в подъемно-транспортных механизмах / А. С. Шмарловский // Информационные технологии и системы 2011: материалы международной научной конференции. – Минск: БГУИР, 2011. – С. 58 – 59.
- [5] Контроллер управления движением Trajexia – ООО «Омрон электроникс» – 2012. – Mode of access: <http://www.rakurs.su/files/MotionDrives/I53E-RU-02A+Trajexia+Datasheet.pdf> – Date of access: 12.04.2012.