

УДК 621.31.83.52

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ РАБОТЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ЛИФТОВОЙ УСТАНОВКИ

студент гр. 10705216 Самулёв И.А.

Научный руководитель – ст. преподаватель. Миронович А.В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Беларусь

Современный лифт – это сложное электромеханическое устройство, работающее в полуавтоматическом режиме по установленной программе.

Система управления лифтом должна решать задачи безопасного и комфортного передвижения пассажиров. Передвижение должно осуществляться с допустимым ускорением, требуемой скоростью и отсутствием ощутимых рывков. Для выполнения приведённых требований необходимо получать информацию о положении и скорости движения кабины с помощью различных датчиков и смоделировать систему контроля.

Также следует обратить внимание на использование системы управления не только для модернизации существующего лифтового оборудования, но и использование в новом строительстве.

Целью данной работы является улучшение динамических характеристик системы управления лифтом в переходных режимах работы.

Для достижения поставленной цели необходимо сформулировать основные задачи работы:

1. Разработать математическую модель системы управления лифтом на базе ПИД регулятора.
2. Синтезировать имитационную модель данной системы.
3. Исследовать динамические характеристики системы управления при помощи математической модели.

Основными частями лифта являются: лебёдка, кабина, противовес, направляющие для кабины и противовеса, двери шахты, ограничитель скорости, тяговые канаты и канат ограничителя скорости, узлы и детали приямка, электрооборудование и электроразводка. Основные параметры технической характеристики лифта: номинальная

грузоподъёмность $m = 400$ кг, масса противовеса $m_{пр} = 770$ кг, масса пустой кабины $m_0 = 570$ кг., номинальная скорость $v = 1$ м/с.

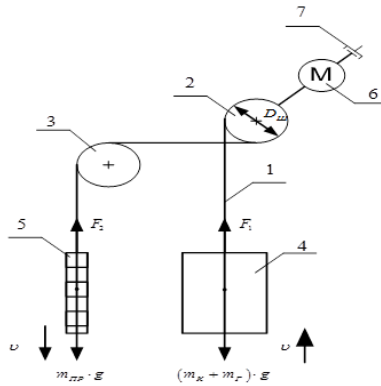


Рис. 1. Кинематическая схема лифта: 1 – тяговый канат; 2 – канатоведущий шкив; 3 – полиспастный блок; 4 – кабина; 5 – противовес; 6 – лебёдка; 7 – вводное устройство

Получение математической модели асинхронного двигателя, лежащего в основе работы лифта, является основой общей модели объекта. По известным паспортным данным двигателя серии 5А. мощности 3,5 кВт произведем следующие необходимые расчеты.

Определение передаточной функции токового звена Передаточная функция токового звена имеет следующий вид:

$$W_{(p)} = \frac{\beta}{1 + T_3 p};$$

ω_0 эл.ном - угловая скорость электромагнитного поля АД при его номинальной частоте питания $f = 50$ Гц .

Определение передаточной функции преобразователя частоты.
Передаточная функция преобразователя частоты:

$$W_{ПЧ(p)} = \frac{U_D(p)}{U_Y(p)};$$

Коэффициент передачи преобразователя частоты в установившемся режиме равен следующему выражению:

$$K_{ПЧ} = \frac{U_D}{U_Y};$$

Контур регулирования тока якоря содержит ПИ-регулятор, настроенный по принципу последовательной коррекцией.

В контуре регулирования тока имеется одна большая постоянная времени – постоянная времени цепи якоря T_a . При настройке контура на технический оптимум передаточная функция регулятора тока будет иметь вид:

$$W_{PT} = \frac{t_{PT}p + 1}{T_{ИТ}p} = \frac{T_a}{2T_{ЧП1}k_{ЧП1}k_{\gamma}k_{ДТ}p};$$

В контуре регулирования скорости имеется одна крупная постоянная времени механическая постоянная времени привода T_M . Контур регулирования тока настраивается по условиям технического оптимума. При этом передаточная функция ПИ- регулятора тока имеет вид:

$$W_{PC} = \frac{t_{PC}p + 1}{T_{ИС}p} = \frac{8T_{ЧП1}p + 1}{\frac{32T_{ЧП1}^2}{T_M} \cdot \frac{k_D k_{ДС}}{k_{ДТ}k_{\gamma}}};$$

Была спроектирована САУ процесса управления перемещения кабины лифта. Был рассмотрен процесс работы объекта, его технологическая схема, а также цель проектирования САУ. Были определены задачи, необходимые системе для достижения поставленной цели.

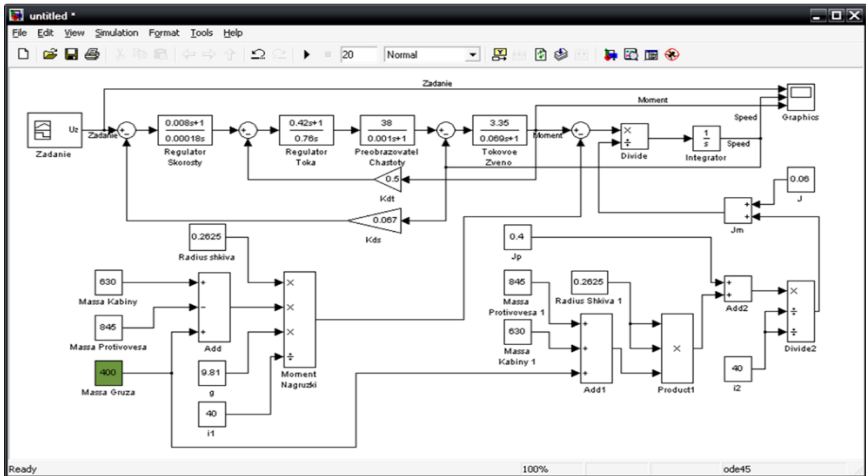


Рис. 2. Модель регулируемого электропривода лифта

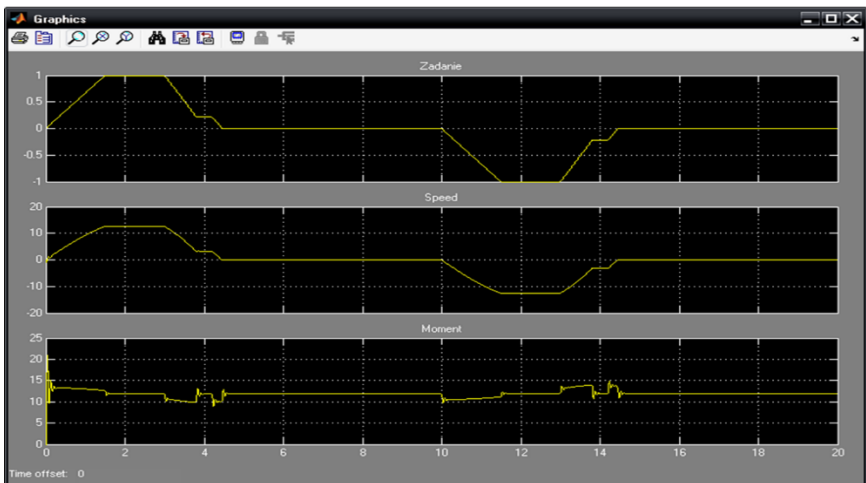


Рис. 3. Графики переходных процессов работы лифта

Были получены и проанализированы переходные процессы данных моделей. Момент сопротивления и управляющий ток, при различных условиях меняется, однако по графикам видно, что заданное воздействие отрабатывается и на выходе мы получаем требуемую скорость с минимальными отклонениями от заданных на входе значений.

В дальнейшем в систему будут внесены нелинейности и будет выяснен наилучший способ их обработки для достижения поставленной цели.

Литература

1. П. Д. Гаврилов, Л. Я. Гимельштейн, А. Е. Медведев Автоматизация производственных процессов – М.: Недра, 1985.

2. Сайт компании OTIS <http://www.otis.com>. 3. Под общ. ред. И. П. Копылова и Б. К. Клонова Справочник по электрическим машинам: В 2т./С74. Т.1. – М.: Энергоатомиздат, 1988.

4. Электронный каталог лифтового оборудования. <http://лифтов.рф/liftovoe-oborudovanie-katalog>.

5. Под общ. ред. И. П. Копылова и Б. К. Клонова Справочник по электрическим машинам: В 2т./С74. Т.1.–М.: Энергоатомиздат, 1988. 456 с.

6. Электронный каталог лифтового оборудования. <http://лифтов.рф/liftovoe-oborudovanie-katalog>.

УДК 621.31.83.52

КОВШОВЫЙ ЭЛЕВАТОР

студент гр. 10705116 Светогор А.А.

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Гульков Г.И.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Нория (ковшовый элеватор) – это устройство предназначено для подъема зерновых культур, продуктов их переработки, семян и других сыпучих материалов в вертикальной или близкой к ней плоскости. С помощью этого оборудования продукция загружается в емкости на высоте.

На крупном заводе по производству комбикорма задействованы 2 или 3 нории. Они поднимают дробленое сырье в бункер или смеситель, транспортируют горячие гранулы в охлаждающую колонну, а после охлаждения перемещают гранулы в бункер