

НЕЧЕТКАЯ МОДЕЛЬ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БУФЕРНОЙ ЕМКОСТЬЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧАСТОТНОГО УПРАВЛЕНИЯ

К.А. Иванов, А.Г. Горюнов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: kaiva@sibmail.com

В химической промышленности буферные емкости используются для согласования производительностей аппаратов и демпфирования расходов технологических продуктов. Для снижения низкочастотных и высокочастотных колебаний расхода жидкости на выходе буферной емкости предложена система частотного управления погружным центробежным насосом с адаптивным управлением уровнем жидкости в буферной емкости. Из-за жёстких требований к режиму работы насоса применено импульсное управление дроссельной заслонкой [1]. Наличие двух каналов управления по частоте вращения вала электродвигателя насоса и положению дроссельной заслонки, а также использование адаптации параметров настройки ПИД-регулятора уровня и адаптации длительностей импульсов управления исполнительным механизмом дроссельной заслонки, обеспечивает необходимое демпфирование расхода жидкости при требуемых ограничениях на уровень жидкости в буферной емкости. Разработана математическая модель демпферной емкости как объекта управления. В этой модели нелинейная зависимость расхода жидкости от частоты вращения вала электродвигателя насоса и положения дроссельной заслонки представлена имитационной моделью на основе нечеткой нейронной сети. Нечеткая нейронная сеть реализована и обучена средствами Matlab пакетом расширения Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System (ANFIS). Ошибка аппроксимации экспериментальных зависимостей, полученных на реальном оборудовании, не превышает 1%. Применение пакета ANFIS позволило решить задачу аппроксимации экспериментальных зависимостей, представленных разреженными матрицами. Предложенная модель использована для исследования адаптивной системы управления буферной емкостью. Сравнение работы реальной системы [2] с моделью системы подтвердило адекватность предложенной модели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Горюнов А.Г., Иванов К.А., Шенцов Э.Ю., Биянов А.В. Система стабилизации потока органической фазы каскада экстракционных колонн с применением частотного управления погружными центробежными насосами // Известия высших учебных заведений. Физика, 2010. – №11/2. – С. 206–210.
2. Ivanov K.A., Goryunov A.G. Capacity pump control by dual-channel adaptive system with throttle and frequency Control // Advanced Materials Research Vol. 1084, 2015, P. 630-635

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО УСТРОЙСТВА АНАЛИЗА ПАРАМЕТРОВ СИЛОВЫХ ЦЕПЕЙ

С.А. Ильиных, В.М. Павлов, С.В. Меркулов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г.Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: ilinykh_stas@mail.ru

В целях качественного и эффективного электроснабжения потребителей промышленных и коммунальных предприятий создаются и эксплуатируются сложные комплексы систем вторичного электропитания, основанные на современных полупроводниковых приборах, которые преобразуют переменный ток в постоянный и наоборот, а также изменяют его частоту в соответствии со спецификой промышленных