

УДК 62-83(07)  
ББК 31.291я 7  
В 75

Рецензент – кандидат технических наук, доцент Э. Л. Греков

**Воронин, П.А.**  
В75 Системы управления на основе фаззи-логики: методические указания / П.А. Воронин; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2012. - 26 с.

Методические указания предназначены для студентов специальности 140604.65 Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов очной и заочной формы обучения, изучающих соответствующие разделы дисциплины «Системы управления электроприводов».

УДК 62-83(07)  
ББК 31.291я 7

В 2202090100

© Воронин П.А. 2012  
© ОГУ, 2012

## Содержание

	Введение .....	4
1	Дискретные системы управления технологических комплексов, основанные на законах классической логики .....	5
2	Общие положения фаззи-логики.....	7
3	Термины и понятия фаззи-логики .....	9
4	Структура управляющего устройства и алгоритм фаззи-управления ....	14
5	Использование фаззи-управления в позиционных электроприводах ....	20
6	Особенности фаззи-управления, в основу которого положена фаззи-логика .....	23
7	Выводы .....	25
	Список использованных источников .....	26

## Введение

Системы управления, придающие необходимые свойства электроприводу производственных механизмов и одновременно выполняющие задачи автоматизации технологических процессов, представляют собой часть автоматизированного электропривода, который является конечным объектом изучения в дисциплине «Системы управления электроприводов». Эта дисциплина рассматривается как продолжение дисциплин «Теория электропривода» и «Теория автоматического управления».

Раздел дисциплины «Дискретные логические системы управления», посвященный логическим системам управления в электроприводах, построенным на основе законов классической логики на дискретных элементах (реле, бесконтактных логических элементах и узлах), предполагает наличие достаточной информации об объекте управления.

Современный уровень развития техники характеризуется неуклонным повышением разнообразия и сложности управляемых объектов в системах автоматического управления.

Появившиеся относительно недавно системы с фаззи-логикой расширяют функциональные возможности управления и оказываются более эффективными, чем традиционные системы, в выполнении задач управления для ряда сложных, трудно описываемых, нелинейных объектов управления, среди которых имеют место и электроприводы различного назначения и, прежде всего, позиционные электроприводы.

Цель данного пособия – ознакомить студента с основными понятиями фаззи-логики, алгоритмами фаззи-управления и структурой фаззи-регулятора, примерами фаззи-управления в электроприводах.

## **1 Дискретные системы управления технологических комплексов, основанные на законах классической логики**

В соответствии с ГОСТ Р 50369 понятие «Электропривод» конкретизирует объект управления, которым является двигатель (Д) совместно с механической передачей (МП) и электрическим преобразователем (П), - силовую часть, осуществляющую силовое воздействие на рабочий орган производственной установки, и систему управления электропривода (СУЭП), - слаботочную часть, формирующую алгоритм управления.

По функциональному назначению управление в электроприводах разделяется на два уровня: верхний - технологический, являющийся внешним уровнем относительно электропривода, и нижний - внутренний относительно электропривода. На верхнем уровне система управления СУЭП1 (по ГОСТ Р 50369 – система управления электроприводом) вырабатывает технологическое задание на движение рабочих органов отдельной технической установки (например, станка, крана, лифта) или целой технологической системы (например, системы водоснабжения, теплоснабжения, электроснабжения). В задачу СУЭП1 не входит формирование свойств собственно электропривода, его статических, динамических, точностных характеристик.

Данная задача возлагается на систему управления нижнего уровня СУЭП2 (по ГОСТ Р 50389 – система управления электропривода), которая является неотъемлемой частью понятия «электропривод».

Таким образом, рабочий орган (РО), движущийся при работе двигателя, но физически принадлежащий производственной установке (рабочей машине), рассматривается как составная часть понятия «технологический комплекс». Это сделано по тем соображениям, что СУЭП1, СУЭП2, П, Д, МП, РО, имеющие друг с другом внешние и внутренние прямые и обратные связи, образуют совместно единую динамическую электромеханическую систему (рисунок 1.1). В этой системе входом является задающий сигнал на СУЭП1, выходом - движение РО (или движения нескольких РО). Только при совместном рассмотрении составных частей данной электромеханической системы можно определить все статические и динамические показатели и оценить качество конкретно электропривода.

Структурная схема электромеханической системы технологического комплекса представлена на рисунке 1.1.

В терминологии заводов-изготовителей электропривод как изделие именуется комплектным электроприводом, в состав которого входят СУЭП2, электрический преобразователь и двигатель, а иногда и редуктор.

В чем конкретно состоят задачи, возлагаемые на СУЭП1 и СУЭП2, рассмотрим на примере электропривода лифта. Система СУЭП1 выполняет задачу автоматизации работы лифта: вырабатывает команды автоматического выбора направления движения кабины, начала движения, торможения и остановки, определения этажей для остановок. Система СУЭП2 формирует плавные динамические процессы разгона и торможения двигателя, обеспечивает необходимые для точной остановки диапазоны регулирования скорости и жесткость механических характеристик двигателя. Различаясь функционально, СУЭП1 и СУЭП2 конст-