

Министерство образования и науки Российской Федерации
НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В.А. ЖМУДЬ, А.Н. ЗАВОРИН,
О.Д. ЯДРЫШНИКОВ

ДРОБНО-СТЕПЕННЫЕ ПИД-РЕГУЛЯТОРЫ

Утверждено
Редакционно-издательским советом университета
в качестве учебного пособия

НОВОСИБИРСК
2013

УДК 681.515.8(075.8)
Ж 774

Рецензенты
д-р техн. наук, проф. *Г.А. Французова*
д-р техн. наук, проф. *Н.Р. Рахимов*

Жмудь В.А.
Ж 774 Дробно-степенные ПИД-регуляторы: учеб. пособие /
В.А. Жмудь, А.Н. Заворин, О.Д. Ядрышников. – Новосибирск:
Изд-во НГТУ, 2013. – 48 с.

ISBN 978-5-7782-2372-1

Пособие предназначено для студентов очного и заочного отделения, обучающихся по направлению подготовки 220200.68 «Управление в технических системах», по дисциплине «Автоматические системы управления высшей точности», (магистр, 1 курс).

Исследуется возможность достижения более простым регулятором соизмеримых или лучших результатов в сравнении с известным изощренным методом синтеза ПИД^h-регуляторов, более сложных, чем широко известные и повсеместно применяемые ПИД-регуляторы. В результате продемонстрирована возможность достижения лучших результатов более простым путем. Пособие содержит учебные материалы и вопросы для самопроверки.

Работа выполнена по заданию Министерства образования и науки РФ, проект № 7.559.2011 (Темплан), НИР № 01201255056.

Для успешного овладения курсом требуется успешное окончание бакалаврской программы по направлению подготовки 220200.62 «Управление в технических системах».

УДК 681.515.8(075.8)

ISBN 978-5-7782-2372-1

© Жмудь В.А., Заворин А.Н.,
Ядрышников О.Д. 2013
© Новосибирский государственный
технический университет, 2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
1. Формирование ПИЛДи-регулятора	5
2. Демонстрационный пример	6
2.1. Задача и ее решение описанным методом	6
2.2. Исследование возможностей альтернативного метода синтеза регулятора	9
3. О нецелесообразности применения дробно-степенных ПИД-регуляторов	14
3.1. Введение	14
3.2. В чем суть целого и нецелого интегрирования и дифференцирования	16
3.3. Зачем в регуляторе дифференцирующий тракт	25
3.4. В чем смысл уменьшения порядка дифференцирования до дробной величины	28
3.5. Соотношение между количеством новых элементов и числом степеней свободы регулятора	29
3.6. Зачем в регуляторе интегрирующий тракт	31
3.7. Достаточен ли в регуляторе интегрирующий тракт первого порядка	32
3.8. Какие факторы сдерживают увеличение наклона регулятора в области низких частот	33
3.9. Как должна выглядеть идеальная частотная характеристика разомкнутого контура	34
3.10. Каким должен быть идеальный регулятор	35
3.11. Примеры из литературы	35
3.12. Результаты моделирования и оптимизации в программе VisSim	37
3.13. Заключение	44
4. Вопросы для самопроверки	44
5. Литература	45