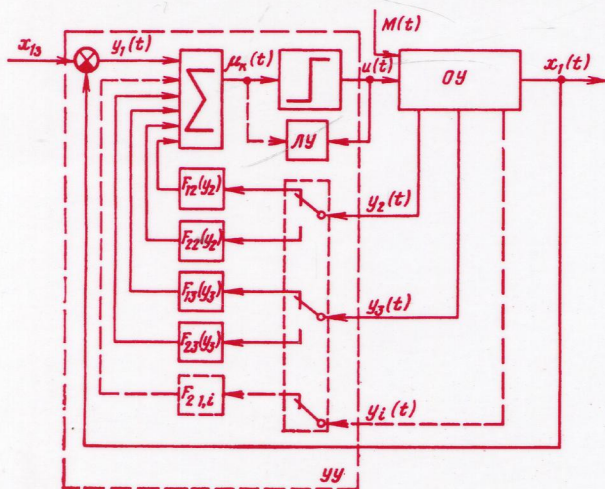


А. С. КЛЮЕВ, А. А. КОЛЕСНИКОВ

ОПТИМИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ



Альянс

А. С. КЛЮЕВ, А. А. КОЛЕСНИКОВ

ОПТИМИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ

Стереотипное издание

МОСКВА
Альянс
2017

УДК 681.513.52
ББК 32.965
К52

Клюев А. С., Колесников А. А.

Оптимизация автоматических систем управления по быстродействию. – М.: Альянс, 2017. – 240 с. ил.

ISBN 978-5-00106-049-9

Рассматриваются вопросы проектирования автоматических систем управления - от математической модели объекта и процедуры синтеза на ЭВМ до технической реализации управляющего устройства и моделирования замкнутой системы в целом. Предлагаемые инженерные методы синтеза оптимальных и квазиоптимальных по быстродействию систем иллюстрируются многочисленными примерами.

Для инженерно-технических и научных работников, занятых разработкой и проектированием различного рода систем управления.

Рецензент А. И. Баркин

УДК 681.513.52
ББК 32.965
К52

**Анатолий Степанович Клюев
Анатолий Аркадьевич Колесников**

**ОПТИМИЗАЦИЯ АВТОМАТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ**

Подписано в печать 04.11.2016 г. Формат 84x108/32.
Печать офсетная. Тираж 30 экз. Заказ №110552.

ООО «Издательство Альянс»
125319, Москва, ул. Планетная, д. 47-3
Тел./факс (499) 155-71-95 (многоканальный)
izdat@aliansbooks.ru www.aliansbooks.ru

ISBN 978-5-00106-049-9



Отпечатано: ПАО «Т 8 Издательские Технологии»
109316 Москва, Волгоградский пр-т, д. 42, корп. 5
Тел.: 8 495 221-89-80

ISBN 978-5-00106-049-9

© Клюев А. С., Колесников А. А., 1982
© Оформление. Издательство Альянс, 2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Глава первая. Проблема синтеза оптимальных и квазиоптимальных систем управления нелинейными объектами	5
1.1. Анализ существующих подходов к синтезу оптимальных систем	5
1.2. Основные этапы синтеза оптимальных по быстродействию систем управления нелинейными объектами	11
1.3. Постановка задачи алгоритмической оптимизации по быстродействию систем управления нелинейными объектами	18
1.4. Принципы построения прикладных методов синтеза оптимальных и квазиоптимальных систем управления нелинейными объектами	21
1.5. Математический аппарат, применяемый для синтеза оптимальных систем	24
Глава вторая. Классы нелинейных объектов и допустимые воздействия на оптимальные системы	29
2.1. Методика выделения классов допустимых воздействий	29
2.2. Объекты со структурной схемой, содержащей нелинейности в цепях обратных связей линейных звеньев	34
2.3. Объекты, структурные схемы которых состоят из последовательно включенных линейных и нелинейных звеньев	44
2.4. Объекты, структурные схемы которых состоят из смешанного соединения линейных и нелинейных звеньев	54
2.5. Нелинейные объекты, описываемые точными параметрическими уравнениями фазовых траекторий движения	58
Глава третья. Методы решения граничных задач при оптимальном по быстродействию управлении нелинейными объектами	70
3.1. Граничная задача	70
3.2. Обобщенные уравнения переключения	73
3.3. Редукция граничной задачи	77
3.4. Алгоритмы решения граничных задач при двухинтервальном управлении	79
3.5. Алгоритмы решения граничных задач при трехинтервальном управлении	94
3.6. Решение граничных задач при δ -интервальном управлении	103

Глава четвертая. Алгоритмический синтез оптимальных по быстродействию систем управления нелинейными объектами при произвольных координатах начального состояния . . .	107
4.1. Постановка задачи	107
4.2. Методика расчета фазовых траекторий движения нелинейных объектов управления	109
4.3. Синтез оптимальных по быстродействию систем управления нелинейными неосциллирующими объектами второго порядка	110
4.4. Синтез оптимальных по быстродействию систем управления нелинейными осциллирующими объектами второго порядка	117
4.5. Синтез оптимальных по быстродействию систем управления нелинейными объектами третьего порядка	124
4.6. Методы расчета поверхностей переключения	129
4.7. Методы аппроксимации поверхностей переключения и законы оптимального управления	136
4.8. Примеры практического синтеза оптимальных по быстродействию систем управления нелинейными объектами третьего порядка	146
Глава пятая. Методы построения систем квазиоптимального по быстродействию управления нелинейными объектами высокого порядка	157
5.1. Постановка задачи	157
5.2. Метод синтеза оптимальных и квазиоптимальных позиционных систем	158
5.3. Численно моделирование нелинейных оптимальных и квазиоптимальных позиционных систем	165
5.4. Примеры синтеза оптимальных позиционных систем	169
5.5. Примеры синтеза квазиоптимальных позиционных систем	175
5.6. Принцип построения квазиоптимальных систем управления	177
5.7. Примеры применения принципа построения квазиоптимальных систем управления	188
Глава шестая. Методы реализации быстродействующих систем при помощи стандартных средств автоматизации	190
6.1. Проблема реализации оптимальных систем управления	190
6.2. Построение оптимальных электронных автоматических регуляторов	194
6.3. Построение оптимальных релейных автоматических регуляторов	208
6.4. Построение быстродействующих гарантирующих регуляторов	214
6.5. Пример построения быстродействующей системы управления объектом с переменными параметрами	221
Список литературы	232