

22-7486

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

Учебное пособие

Б. Ф. Тарасенко, С. А. Дмитриев

СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

22-07486



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования**
**«Кубанский государственный аграрный университет
имени И. Т. Трубилина»**

Б. Ф. Тарасенко, С. А. Дмитриев

**СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗАЦИИ
В СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Учебное пособие

**Краснодар
КубГАУ
2022**

УДК 631.171 (075.8)

ББК 40.7

T19

Рецензенты:

Е. И. Винеvский – зав. лабораторией агропромышленных технологий Всероссийского научно-исследовательского института табака, махорки и табачных изделий, д-р техн. наук, профессор;

И. Г. Стрижков – профессор кафедры электрических машин и электропривода Кубанского государственного аграрного университета, д-р техн. наук

Тарасенко Б. Ф.

T19 Системы автоматизации в сельскохозяйственном производстве : учеб. пособие / Б. Ф. Тарасенко, С. А. Дмитриев. – Краснодар : КубГАУ, 2022. – 139 с.

ISBN 978-5-907598-54-6

В учебном пособии изложены основы систем автоматического регулирования технологических процессов в сельскохозяйственном производстве. Рассмотрены принцип действия, функции и параметры основных элементов данных систем. Описаны физические процессы в исследуемых элементах автоматики и алгоритм проведения экспериментов.

Издание предназначено для обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность «Технические системы в агробизнесе» (бакалавриат).

УДК 631.171 (075.8)

ББК 40.7

© Тарасенко Б. Ф.,
Дмитриев С. А., 2022
© ФГБОУ ВО «Кубанский
государственный аграрный
университет имени
И. Т. Трубиллина», 2022

ISBN 978-5-907598-54-6

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1 ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ.....	4
1.1 Общие сведения о датчиках давления.....	4
1.2 Датчики с механическими элементами управления.....	4
1.3 Датчики давления с электрическими воспринимающими элементами.....	6
1.4 Исследование характеристик датчиков давления.....	10
2 ОПТИЧЕСКИЕ ВОСПРИНИМАЮЩИЕ ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ В ДАТЧИКАХ АВТОМАТИКИ.....	12
2.1 Общие сведения о фотоэлементах.....	12
2.2 Фоторезисторы.....	12
2.3 Вакуумные фотоэлементы.....	13
2.4 Полупроводниковые приемники лучистой энергии.....	14
2.5 Исследование вольт-амперных характеристик фотоэлементов.....	17
3 ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ТЕРМОРЕЗИСТОРОВ.....	21
3.1 Общие сведения о датчиках температуры.....	21
3.2 Полупроводниковые терморезисторы.....	21
3.3 Исследование характеристик полупроводниковых терморезисторов.....	23
4 МАГНИТНЫЕ УСИЛИТЕЛИ	28
4.1 Общие сведения о магнитных усилителях.....	28
4.2 Коэффициенты усиления магнитных усилителей.....	28
4.3 Исследование характеристик магнитных усилителей....	30
5 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ РЕЛЕ И ШАГОВЫЕ ИСКАТЕЛИ....	35
5.1 Общие сведения об электромагнитных реле.....	35
5.2 Основные характеристики шаговых искателей.....	37
5.3 Определение параметров реле.....	38
6 ПРОГРАММНЫЕ УСТРОЙСТВА	41
6.1 Общие сведения о программных устройствах.....	41
6.2 Многоцепной командный прибор	42
6.3 Программирование многоцепного командного прибора...	45

7	ТРАНЗИСТОРНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ АВТОМАТИКИ.....	48
7.1	Полупроводниковые транзисторные элементы автоматики.....	48
7.2	Исследование логических операций автоматики.....	50
8	ИССЛЕДОВАНИЕ АВТОМАТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЕМ ГЕНЕРАТОРА ПРИ ПОМОЩИ УГОЛЬНОГО РЕГУЛЯТОРА.....	57
8.1	Общие сведения о замкнутой системе регулирования обратной связи.....	57
8.2	Исследование автоматической системы управления напряжением генератора.....	59
9	СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ	63
9.1	Автоматизация навесного плуга.....	63
9.2	Регулирование глубины пахоты навесными плугами....	64
9.3	Приспособление ПРВН-7200М для межкустовой обработки виноградников.....	66
10	АВТОМАТИЗАЦИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ	69
10.1	Системы автоматического контроля.....	69
11	ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПОСЕВНЫХ АГРЕГАТОВ.....	74
11.1	Системы прямого контроля.....	74
11.2	Сигнализаторы уровня семян.....	79
12	АВТОМАТИЗАЦИЯ УБОРКИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	82
12.1	Классификация систем автоматического контроля.....	82
12.2	Механизмы направления движения уборочной машины....	84
12.3	Принципиальные элементные схемы автоматического регулирования подачи.	86
12.4	Указатель потерь зерна.....	90
13	АВТОМАТИЗАЦИЯ УБОРКИ КОРНЕПЛОДОВ	92
13.1	Гидравлическое управление ботвоуборочных комбайнов...	92
13.2	Система автоматического контроля и сигнализации УСАК-6КМ на машине МКК-6.....	96
13.3	Автомат вождения по рядкам на машине МКК-6.....	97
13.4	Гидравлическое управление корнеуборочной машины...	98

13.5 Принцип работы автомата вождения.....	100
13.6 Универсальная система автоматического контроля УСАК-6Б.....	102
14 АВТОМАТИЗАЦИЯ УБОРКИ КУКУРУЗЫ	104
14.1 Системы автоматического контроля положения рабочих органов кукурузоуборочных агрегатов.....	104
14.2 Система автоматического контроля прицепного кукурузоуборочного комбайна.....	105
14.3 Система сигнализации и электрооборудования комбайна КПК-3.....	108
15 АВТОМАТИЗАЦИЯ КОМБИКОРМОВОГО ПРОИЗВОДСТВА.....	112
15.1 Основные принципы автоматических систем управления технологическими процессами.....	112
15.2 Описание технологического процесса и технологической линии производства комбикормов....	113
15.3 Автоматизация процессов приготовления кормовых смесей.....	118
15.4 Автоматизация дозирования кормов.....	120
15.5 Функциональная схема автоматизации.....	123
16 АВТОМАТИЗАЦИЯ ФРУКТО-И ЗЕРНОХРАНИЛИЩ.....	127
16.1 Устройство системы фруктохранилищ.....	127
16.2 Микропроцессорная система управления микроклиматом теплиц «Среда».....	131
16.3 Современная технология хранения зерна.....	132
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	134
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	135