

УДК 621.1-52 (075.8)
ББК 31.2-5я 73
Б 24

Учебное пособие составлено в соответствии с рабочей программой дисциплины, рассмотрено и рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, протокол № 5 от 21.12.2021 г.

Рецензент:

Т. А. Широбокова – кандидат технических наук, доцент кафедры ЭЭЭ
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Авторы:

И. А. Баранова – доцент кафедры АЭП ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
Н. П. Кондратьева – профессор кафедры АЭП
ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА

Баранова, И. А.

Б 24

Технические средства и системы управления технологическими процессами: учебное пособие / И. А. Баранова, Н. П. Кондратьева. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021. – 124 с.

Учебное пособие содержит общие сведения о технических средствах систем электрификации технологическими процессами, используемых для создания и управления энергосберегающих систем в сельском хозяйстве, принцип работы которых основан на электрических и магнитных процессах. В учебном пособии приведены сведения о монтажных и наладочных работах первичных преобразователях, практические сведения о методике расчета и эксплуатации средств измерения, используемых в системах управления технологическими процессами.

Предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Агроинженерия», квалификация «Бакалавр». Рекомендовано в качестве учебного материала для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Теплоэнергетика и теплотехника», квалификация «Бакалавр».

УДК 621.1-52 (075.8)
ББК 31.2-5я 73

© ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2021
© Баранова И. А., Кондратьева Н. П.,
2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЕЧКИМИ ПРОЦЕССАМИ	7
1.1 Термометры расширения, манометрические термометры.	8
1.2 Термометры сопротивления, термоэлектрические термометры	12
Контрольные вопросы	18
2. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ ДАВЛЕНИЯ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЕЧКИМИ ПРОЦЕССАМИ	20
2.1 Жидкостные и деформационные манометры	20
2.2 Тензорезисторные преобразователи давления. Пьезоэлектрические преобразователи давления	25
2.3 Емкостные преобразователи давления. Резонансные преобразователи давления	35
Контрольные вопросы	41
3. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ РАСХОДА ГАЗОВ И ЖИДКОСТЕЙ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЕЧКИМИ ПРОЦЕССАМИ. . .	43
3.1 Основные характеристики расходомеров	43
3.2 Объемные счетчики. Расходомеры переменного перепада давления. Турбинные расходомеры	49
Контрольные вопросы	57
4. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ УРОВНЯ ЖИДКОСТЕЙ В СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ	59
4.1 Переносные уровнемеры. Визуальные уровнемеры	59
4.2 Поплавковые и буйковые уровнемеры. Гидростатические уровнемеры. Емкостные уровнемеры	64
Контрольные вопросы	73
5. КРАТКИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ О МОНТАЖНЫХ И НАЛАДОЧНЫХ РАБОТАХ ПЕРВИЧНЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ	75
5.1 Наладка и поверка приборов средств измерений и систем управления	76

5.2 Монтаж и наладка средств измерения температуры	78
5.3 Монтаж и наладка средств измерений расхода	85
5.4 Монтаж и наладка уровнемеров	87
Контрольные вопросы	88
6. ПРАКТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ	
О МЕТОДИКЕ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ	
ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ	90
6.1 Расчет потенциометрических датчиков	90
6.2 Расчет индуктивных преобразователей	95
6.3 Расчет пневматических преобразователей	97
7. ПРАКТИЧЕСКИЕ СВЕДЕНИЯ	
О НАЛАДКЕ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ	100
7.1 Основы метрологии и выбора аппаратуры для предмонтажной проверки и автономной наладки средств измерения	100
7.2 Предмонтажная проверка измерительных приборов. Проверка автоматических потенциометров и милливольтметров	102
7.3 Наладка средств и систем измерения давления.	103
7.4 Наладка средств и систем измерения уровня	108
8. ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ	115
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.	119
ПРИЛОЖЕНИЯ	120