

Основы автоматизации производственных процессов нефтегазового производства: учебное пособие для вузов / [М. Ю. Прахова и др.]; под ред. М. Ю. Праховой. — Москва: Академия, 2012. — 255, [1] с.: ил. — (Высшее профессиональное образование. Нефтегазовое дело). — (Бакалавриат). — Библиогр.: с. 252-253.
УДК 622.32:006.91 + 681.5.083(075.8)

БК32.965я73

Аб. №1 — 8 экз.

Ч/З №1 — 2 экз.

Учебное пособие создано в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки «Нефтегазовое дело» (квалификация «бакалавр»).

В нем рассмотрены основные средства автоматизации, используемые в современных трехуровневых автоматизированных системах управления технологическими процессами: датчики, средства измерения основных технологических параметров (температура, уровень, давление, расход, вибрация, состав и физико-химические свойства жидких и газовых сред), реле, цифровые устройства, а также принципы построения систем телемеханики. Даны элементы теории автоматического регулирования. Особое внимание уделено современным системам на базе контроллеров и микропроцессоров, а также способам передачи цифровой информации.

Для студентов учреждений высшего профессионального образования.

ОСНОВЫ АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Под редакцией М.Ю. Праховой

Допущено

Учебно-методическим объединением вузов

Российской Федерации по нефтегазовому образованию

в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,

обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Нефтегазовое дело»



Москва

Издательский центр «Академия»

2012

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
Введение	4
Глава 1. Метрологические основы технических измерений	10
1.1. Основные сведения о метрологии	10
1.2. Понятие измерения. Виды средств измерения	12
1.3. Виды и методы измерений	14
1.4. Системы и единицы физических величин	16
1.5. Метрологические характеристики средств измерений	18
1.6. Погрешности измерений и средств измерений	22
1.7. Градуировка и поверка средств измерений	28
Глава 2. Электрические датчики механических величин	30
2.1. Индуктивные датчики	30
2.2. Емкостные датчики	33
2.3. Индукционные датчики	34
2.4. Вихретоковые датчики	36
2.5. Пьезоэлектрические датчики	38
2.6. Тензометрические датчики (тензорезисторы)	40
Глава 3. Измерение температуры	43
3.1. Понятие температуры. Температурные шкалы. Классификация средств измерения температуры	43
3.2. Манометрические термометры	45
3.3. Измерение температуры термометрами сопротивления (терморезисторами)	48
3.4. Измерение температуры термоэлектрическими термометрами (термопарами)	55
Глава 4. Измерение уровня	64
4.1. Общие сведения об измерении уровня. Классификация средств измерения уровня	64
4.2. Уровнемеры непрерывного действия	65
4.3. Сигнализаторы уровня	74
Глава 5. Измерение давления	78
5.1. Общие сведения об измерении давления. Классификация СИ давления ..	78
5.2. Жидкостные манометры	79
5.3. Деформационные манометры	80
5.4. Грузопоршневые манометры	84
5.5. Измерительные преобразователи давления	86
5.6. Особенности эксплуатации и монтажа СИ давления	90

Глава 6. Измерение расхода	93
6.1. Общие сведения об измерении расхода. Классификация СИ расхода	93
6.2. Объемные счетчики	94
6.3. Турбинные (скоростные) расходомеры и счетчики	96
6.4. Расходомеры переменного перепада давления (дроссельные)	97
6.5. Расходомеры постоянного перепада давления (ротаметры)	99
6.6. Электромагнитные (индукционные) расходомеры	101
6.7. Тепловые расходомеры	102
6.8. Ультразвуковые расходомеры	104
6.9. Расходомеры Кориолиса	106
6.10. Вихревые расходомеры	108
Глава 7. Измерение вибрации и частоты вращения механизмов	110
7.1. Общие сведения об измерении вибрации	110
7.2. Датчики виброперемещения (вибросмещения)	110
7.3. Датчики виброскорости	114
7.4. Датчики виброускорения	116
7.5. Системы измерения и анализа вибрации	118
7.6. Измерение частоты вращения	121
Глава 8. Измерение физико-химических свойств и состава жидкостей и газов	127
8.1. Контроль состава газа	127
8.2. Измерение плотности жидкостей и газов	135
8.3. Измерение вязкости	139
8.4. Измерение влажности	144
Глава 9. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации	151
9.1. Основные сведения	151
9.2. Электро- и пневмосиловые преобразователи ГСП	154
9.3. Нормирующие преобразователи ЭДС и сопротивления в унифицированный токовый сигнал	157
9.4. Интеллектуальные датчики	160
9.5. Элементы промышленной пневмоавтоматики	163
9.6. Исполнительные устройства	164
Глава 10. Релейные элементы	168
10.1. Понятие релейного элемента. Виды реле	168
10.2. Электромагнитные реле постоянного и переменного тока. Их характеристики	169
10.3. Магнитоуправляемые контакты (герконы)	176
10.4. Путевые переключающие устройства	177
10.5. Реле времени	178
10.6. Электромагнитные контакторы и магнитные пускатели	178
10.7. Типовые релейные схемы	179
Глава 11. Системы телемеханики	182
11.1. Общие сведения о системах телемеханики	182
11.2. Передача информации в системах телемеханики	187

11.3. Преобразование сообщений для передачи по каналам связи.	189
11.4. Кодирование сообщений	191
Глава 12. Цифровые устройства автоматики	199
12.1. Логические функции и логические элементы	199
12.2. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование. Основные элементы цифровых устройств.	202
12.3. Микропроцессоры, микропроцессорные системы, программируемые логические контроллеры	208
12.4. Способы передачи цифровой информации	212
Глава 13. Элементы теории автоматического управления и регулирования	216
13.1. Общие сведения о системах автоматического управления и регулирования	216
13.2. Математическое описание САР	219
13.3. Устойчивость систем автоматического регулирования	225
13.4. Показатели качества систем автоматического регулирования	227
Глава 14. Современные системы автоматизации.	231
14.1. Структура и виды современных АСУ ТП	231
14.2. Промышленные сети передачи данных.	237
14.3. Человекомашинные интерфейсы	246
Приложения	249
Список литературы	252