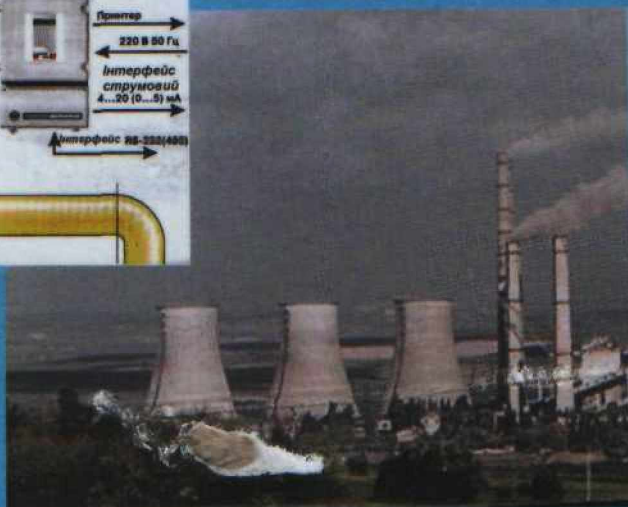
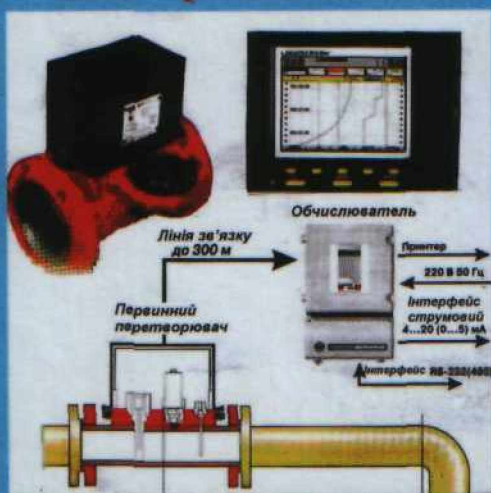


Ілющенко В.І.
Туяхов А.І.
Саф'янц С.М.

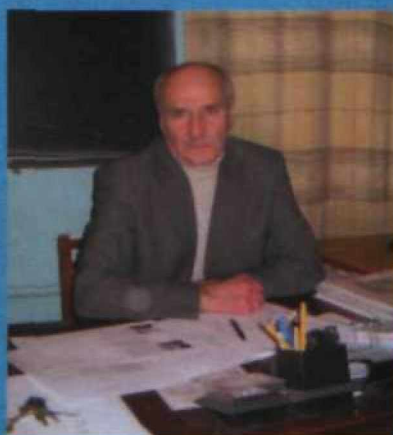
Вимірювання в енергетиці





Ілющенко Володимир Іванович

Доцент кафедри «Промислова теплоенергетика» Донецького національного технічного університету. Закінчив у 1965 році Маріупольський металургійний інститут по спеціальності «Автоматизація і комплексна механізація металургійного виробництва». Під час своєї виробничої, наукової й науково-педагогічної діяльності опублікував більш 80 наукових робіт, учбово-методичних робіт, авторських свідоцтв і патентів на винаходи



Туяхов Анатолій Іванович

Професор, кандидат технічних наук кафедри «Технічна теплофізика» Донецького національного технічного університету (ДонНТУ). Закінчив Донецький політехнічний інститут (ДПІ), зараз ДонНТУ, по спеціальності «Металургія чорних металів». Опублікував більш 120 наукових і учбово-методичних робіт, у тому числі 4 монографії, 15 авторських свідоцтв і патентів.



Саф'янц Сергій Матвійович

Професор, доктор технічних наук, декан фізико-металургійного факультету, завідувач кафедри «Промислова теплоенергетика» Донецького національного технічного університету. Опублікував більш 120 наукових робіт в національних і закордонних виданнях. Автор більш 20 патентів і винаходів в галузі удосконалення металургійних процесів і енергозбереження.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Ілющенко В.І.
Туяхов А.І.
Сяф'яниц С.М.

ВИМІРЮВАННЯ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Рекомендовано Міністерством освіти і науки України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямком «Теплоенергетика»

Рекомендовано на підставі рішення комісії з енергетики і енергомашинобудування НМР МОН України. Протокол №1 від 29 вересня 2007 р.

Норд-Прес
Донецьк-2007

Рецензенти:

В.Л.Пилюшенко, доктор технічних наук, професор
Ф.В.Недopьокін, доктор технічних наук, професор
С.Ф.Жуков, доктор технічних наук, професор

Ілющенко В.І., Туяхов А.І., Саф'яни С.М. Вимірювання в
1457 енергетиці. — Донецьк: Норд-Прес, 2007. — 352 с.

ISBN 978-966-380-196-4

У навчальному посібнику викладені основні методи та засоби вимірювання, які застосовуються для автоматичного контролю теплоенергетичних процесів. Наведені методики вимірювання температури, тиску, витрати та інших величин. Висвітлені питання вимірювання рівней рідини та сипучих матеріалів, контроль складу газів та якості води, пари, та рідини. Також включені методи вимірювання основних електричних величин. Розглянуті погрішності вимірювання і методи їх зниження. Викладаються сучасні і перспективні методи і засоби вимірів теплотехнічних параметрів і застосовність їх для конкретних виробничих умов. Представлено приклади складання функціональних схем контролю, сигналізації і керування теплоенергетичними установками і дається необхідний мінімум довідкових матеріалів.

Навчальний посібник призначено для студентів спеціальностей «Промислова теплотехніка», «Теплоенергетика» і «Теплові електричні станції» «Енергоменеджмент», а також може бути корисна для інженерів-теплоенергетиків.

УДК 383.14:621.1.016.4

ISBN 978-966-380-196-4

© Ілющенко В.І., Туяхов А.І., Саф'яни С.М. 2007
© Норд-Прес, 2007

ЗМІСТ

Вступ.....	7
1 ВИМІРЮВАННЯ.....	9
2 ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ.....	17
2.1 Температурні шкали.....	17
2.2 Контактні термометри.....	22
2.2.1 Термометри розширення.....	22
2.2.2 Манометричні термометри.....	30
2.2.3 Дилатометричні і біметалічні термометри.....	34
2.2.4 Термоелектричні термометри.....	35
2.2.5 Способи підвищення якості виміру температури термопарами.....	44
2.2.6 Конструктивне виконання термопар.....	48
2.2.7 Компенсаційний метод виміру термо-ЕРС термопари.....	54
2.2.8 Термометри опору.....	61
2.3 Безконтактні термометри.....	66
2.3.1 Основні закони випромінювання.....	66
2.3.2 Пірометри спектрального випромінювання.....	75
2.3.3 Пірометри повного випромінювання.....	78
2.3.4 Перспективні напрямки в розробці приладів для виміру температури.....	82
2.3.5 Вторинні прилади.....	88
3 ВИМІР ТИСКУ РІДКИХ І ГАЗОВИХ СЕРЕДОВИЩ.....	98
3.1 Методи виміру тиску.....	98
3.2 Вимірювання тиску.....	100
3.2.1 Рідинні манометри.....	100
3.2.2 Деформаційні манометри.....	104
3.2.3 Електричні манометри.....	109
3.3 Вимірювальні перетворювачі тиску.....	116
3.3.1 Загальні відомості.....	116
3.3.2 Диференційно-трансформаторні перетворювачі.....	117
3.3.3 Перетворювачі з магнітною компенсацією.....	120
3.3.4 Феродинамічні перетворювачі.....	121
4 ВИМІР ВИТРАТИ ГАЗА, РІДИНИ І ПАРИ.....	125
4.1 Загальні відомості.....	125