

681.2
297



Є. В. ЯЩЕРЦІН

**ПРИЛАДИ КОНТРОЛЮ
ШКІДЛИВИХ ТА НЕБЕЗПЕЧНИХ
ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРІВ**



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Ящерицин Є. В.

Прилади контролю шкідливих та небезпечних виробничих факторів

Текст лекцій

для студентів за напрямом 263 — Цивільна безпека

Рекомендовано
редакційно-видавничою
радою університету,
протокол № 2 від 25.06.2020 р.

Харків
НТУ «ХП»
2021

УДК 613.6: 621
Я97

Рецензенти.

Сучков Г. М. д-р техн. наук, проф., завідувач кафедри «Компютерні і радіо-електронні системи контролю та діагностики» НТУ «ХП».

Стоєв П. І. д-р фіз-мат. наук, проф., провідний науковий співробітник ННЦ «Харківський фізико-технічний інститут».

Ящерицин Є. В.

Я 97 Текст лекцій з дисципліни «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів» для студентів за напрямом підготовки 263 «Цивільна безпека» / Є. В. Ящерицин. – Харків: ТОВ «Планета-Прінт», 2021. – 360 с.

ISBN 978-617-7897-25-4

У тексті лекцій розглянуті основні питання з програми дисципліни «Системи контролю небезпечних та шкідливих виробничих факторів», наведені теоретичні пояснення фізичних законів та явищ, на яких засновано принцип дії та порівняльні характеристики приладів, що призначені для вимірювання фізичних та хімічних шкідливих і небезпечних виробничих факторів.

Призначено для студентів, які навчаються за напрямом «Цивільна безпека» та іншими суміжними напрямками.

Іл. 168. Табл. 32. Бібл. 230.

УДК 613.6: 621
ISBN 978-617-7897-25-4

© Ящерицин Є. В., 2021

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	6
ТЕМА 1. Система контролю температури	8
Лекція 1. Історія розвитку методів контролю температури.....	8
Лекція 2. Контроль температури виробничих процесів за допомогою термопар.....	21
Лекція 3. Контроль температури виробничих процесів за допомогою рідинно-скляних термометрів.....	49
Лекція 4. Контроль температури виробничих процесів за допомогою пірометрів та тепловізорів.....	63
Лекція 5. Контроль температури виробничих процесів за допомогою температурних індикаторів, манометричних термометрів та термоперетворювачів опору.....	75
ТЕМА 2. Методи та прилади для визначення шкідливих газів та парів у повітрі	98
Лекція 6. Методи та прилади для визначення шкідливих газів та парів у повітрі.....	98
ТЕМА 3. Методи та прилади для визначення концентрації виробничого пилу у повітрі	132
Лекція 7. Методи та прилади для визначення концентрації виробничого пилу у повітрі.....	132
ТЕМА 4. Методи та прилади для визначення швидкості руху повітря	140
Лекція 8. Методи та прилади для визначення швидкості руху повітря.....	140
ТЕМА 5. Методи та прилади для вимірювання вологості повітря	151
Лекція 9. Методи та прилади для вимірювання вологості повітря.....	151
ТЕМА 6. Системи контролю тиску при експлуатації обладнання з вакуумом та підвищеним тиском у робочому просторі	168
Лекція 10. Системи контролю тиску при експлуатації обладнання з вакуумом та підвищеним тиском у робочому просторі.....	168
ТЕМА 7. Система контролю виробничого шуму, ультра- та інфразвуку	203

Лекція 11.	Система контролю виробничого шуму, ультра- та інфразвуку.....	203
ТЕМА 8.	Система контролю виробничої вібрації.....	229
Лекція 12.	Система контролю виробничої вібрації.....	229
ТЕМА 9.	Системи контролю видимого світла, ультрафіолетового, інфрачервоного та лазерного випромінення.....	248
Лекція 13.	Системи контролю видимого світла, ультрафіолетового інфрачервоного та лазерного випромінення.....	248
ТЕМА 10.	Вимірювання параметрів електромагнітних полів та електричного струму.....	264
Лекція 14.	Вимірювання параметрів електромагнітних полів та електричного струму.....	264
ДОДАТКИ	313
ДОДАТОК 1.	Термопари для вимірювання високих температур.....	313
ДОДАТОК 2.	Термопари для вимірювання низьких температур.....	315
ДОДАТОК 3.	Сучасні тепловізори.....	316
ДОДАТОК 4.	Термохімічні індикаторні олівці.....	317
ДОДАТОК 5.	Термохімічні індикаторні порошки.....	317
ДОДАТОК 6.	Сучасні газоаналізатори.....	318
ДОДАТОК 7.	Сучасні хромато- масc-спектрометри.....	320
ДОДАТОК 8.	Сучасні аналізатори пилу.....	321
ДОДАТОК 9.	Порівняльні характеристики анемометрів	322
ДОДАТОК 10.	Характеристики приладів для вимірювання вологості.....	324
ДОДАТОК 11.	Точність вимірювань низького тиску залежно від діапазонів.....	325
ДОДАТОК 12.	Рідини, що використовують для вимірювання надлишкових тисків.....	326
ДОДАТОК 13.	Рідини, що використовують для вимірювання низьких абсолютних тисків.....	327
ДОДАТОК 14.	Основні характеристики деформаційних манометрів.....	328
ДОДАТОК 15.	Характеристики барометрів-анероїдів.....	329
ДОДАТОК 16.	Характеристики датчиків для вимірювання низьких абсолютних тисків.....	329
ДОДАТОК 17.	Прилади для вимірювання шуму, відомі з кінця ХХ ст.....	330
ДОДАТОК 18.	Характеристики сучасних приладів для вимірювання виробничого шуму, інфра- та ультразвук.....	331

ДОДАТОК 19. Характеристики сучасних приладів для вимірювання вібрації.....	333
ДОДАТОК 20. Характеристики приладів для вимірювання рівнів яскравості робочих поверхонь.....	334
ДОДАТОК 21. Характеристики приладів для вимірювання ультрафіолетового випромінювання.....	335
ДОДАТОК 22. Характеристики приладів для вимірювання інфрачервоного випромінювання.....	336
ДОДАТОК 23. Характеристики приладів для вимірювання рівнів імпульсного та безперервного лазерного випромінювання.....	337
ДОДАТОК 24. Характеристики приладів для вимірювання потужності лазерного випромінювання.....	338
ДОДАТОК 25. Величини, що характеризують електромагнітне поле	338
ДОДАТОК 26. Прилади для вимірювання щільності потоку електромагнітного випромінювання	339
ДОДАТОК 27. Прилади для вимірювання напруженості електричних та магнітних полів.....	340
ДОДАТОК 28. Характеристики деяких аналогових амперметрів.....	341
ДОДАТОК 29. Характеристики електронних вольтметрів.....	342
ДОДАТОК 30. Порівняльні характеристики аналогових та електронних мегаомметрів.....	343
ДОДАТОК 31. Порівняльні характеристики аналогових мостів виробництва радіоелектронної промисловості колишнього СРСР.....	344
ДОДАТОК 32. Порівняльні характеристики сучасних RLC-метрів (вимірювачів опорів, індуктивностей та ємностей.....	345
ДОДАТОК 33. Порівняльні характеристики вимірювачів опору заземлення.....	346
ДОДАТОК 34. Порівняльні характеристики електродинамічних, конденсаторних та електронно-лічильних частотомірів.....	347
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ІНФОРМАЦІЇ.....	350