

**Е. И. Косарина, О. А. Крупнина, А. В. Степанов**

**РАДИАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ  
НЕРАЗРУШАЮЩЕГО КОНТРОЛЯ**

**КУРС ЛЕКЦИЙ**

Издание второе, переработанное и дополненное

Санкт-Петербург  
Издательство «СВЕН»  
2022

УДК 620.179.18(075)

ББК 34.5-7я73

К71

**К71 Косарина, Екатерина Ивановна.**

Радиационные методы неразрушающего контроля.: курс лекций:  
для студентов вузов, обучающихся по специальности 200102

«Приборы и методы контроля качества и диагностики» /

Е. И. Косарина, О. А. Крупнина, А. В. Степанов. — Изд. 2-е,  
перераб. и доп. — Санкт-Петербург : СВЕН, 2022. — 328 с. —

(Методы и средства неразрушающего контроля)

(Библиотека «В мире неразрушающего контроля»).

**ISBN 978-5-91161-057-9**

Текст (визуальный) : непосредственный.

I. Крупнина, Ольга Александровна

II. Степанов, Александр Вячеславович (канд. техн. наук)

В книге изложены физико-технические основы радиационных методов контроля изделий. Рассмотрены вопросы формирования полезной информации об объектах контроля и пути её повышения. Даны сведения об основных методах и средствах радиационного контроля.

Книга рекомендована в качестве учебного пособия для студентов вузов, обучающихся по специальности 200102 «Приборы и методы контроля качества и диагностики», а также для обучения специалистов по радиационной дефектоскопии и подготовке к сертификации на I, II и III уровни квалификации.

**УДК 620.179.18(075)**

**ББК 34.5-7я73**

**ISBN 978-5-91161-057-9**

© Е. И. КОСАРИНА, О. А. КРУПНИНА,  
А. В. СТЕПАНОВ, 2022

© ИЗДАТЕЛЬСТВО «СВЕН», 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие .....	3
Введение .....	4
Лекция 1. Неразрушающие методы контроля .....	9
Лекция 2. Строение атома .....	17
Лекция 3. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом .....	23
Лекция 4. Взаимодействие заряженных частиц с веществом.....	33
Лекция 5. Источники ионизирующих излучений .....	37
Лекция 6. Типы рентгеновских аппаратов .....	47
Лекция 7. Линейные и циклические ускорители заряженных частиц.....	55
Лекция 8. Радионуклидные источники.....	61
Лекция 9. Детекторы ионизирующих излучений .....	69
Лекция 10. Радиографическая плёнка.....	73
Лекция 11. Формирование радиационных изображений и их преобразование в оптические при радиографическом контроле.....	87
Лекция 12. Геометрическая нерезкость .....	93
Лекция 13. Обработка сенсорных сигналов оператором при зрительном восприятии.....	99
Лекция 14. Радиографический метод контроля.....	107
Лекция 15. Практический способ построения номограмм экспозиций.....	113
Лекция 16. Практическое использование НЭ при расчёте режимов и параметров радиографического контроля... ..	119
Лекция 17. Расчёт режимов радиографического контроля.....	125

Лекция 18. Проведение радиографического контроля .....	139
Лекция 19. Расшифровка радиографических снимков .....	145
Лекция 20. Виды основных дефектов в сварных швах и отливках .....	151
Лекция 21. Специальные методы радиографии .....	163
Лекция 22. Радиоскопический метод контроля .....	169
Лекция 23. Радиоскопические системы с дистанционной передачей изображения .....	175
Лекция 24. Радиометрический метод контроля .....	181
Лекция 25. Устройства радиометрического контроля .....	189
Лекция 26. Цифровая радиография .....	195
Лекция 27. Рентгеновская компьютерная томография .....	227
Лекция 28. Промышленная томография .....	245
Лекция 29. Влияние радиации на человеческий организм .....	255
Лекция 30. Правила безопасности и охраны труда при проведении работ радиационными методами НК .....	271
Приложение 1. Массовые ( $\mu/\rho$ ) и линейные ( $\mu$ ) коэффициенты ослабления для различных элементов .....	279
Приложение 2. Значения факторов накопления $V_{эф}$ рассеянного тормозного рентгеновского излучения в сплавах .....	297
Приложение 3. Основные единицы измерения системы СИ и внесистемные .....	301
Приложение 4. Характеристики радионуклидных источников .....	303
Приложение 5. Расчёт экспозиционной дозы при работе рентгеновских аппаратов .....	305
Приложение 6. Перечни использованных российских и международных стандартов .....	307
Приложение 7. Основные понятия радиационного контроля .....	311
Литература .....	316