

УДК 620.165.29(075.8)
ББК 30-07
Р38

Издание доступно в электронном виде по адресу
ebooks.bmstu.press/catalog/47/book2035.html

Факультет «Машиностроительные технологии»
Кафедра «Технологии сварки и диагностики»

*Рекомендовано Научно-методическим советом
МГТУ им. Н.Э. Баумана в качестве учебного пособия*

Рецензенты:

канд. техн. наук *М.Е. Комов*

канд. техн. наук, доцент *Ю.Ю. Инфимовский*

Ремизов, А. Л.
Р38 Методы контроля проникающими веществами. Модуль 1. Методы контроля герметичности изделий. Курс лекций : учебное пособие / А. Л. Ремизов, С. А. Зубарев, А. А. Дерябин. — 2-е изд. — Москва : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. — 90, [2] с. : ил.

ISBN 978-5-7038-5191-3

Приведены материалы лекций по курсу «Методы контроля проникающими веществами», основанные на исследованиях в области контроля герметичности. Усвоение материала учебного пособия позволит студентам получить практические навыки решения теоретических и практических задач.

Для студентов кафедры «Технологии сварки и диагностики» МГТУ им. Н.Э. Баумана.

УДК 620.165.29(075.8)
ББК 30-07

ISBN 978-5-7038-5191-3

© МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017
© Оформление. Издательство
МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2019

Содержание

Предисловие	3
Термины и определения	6
Лекция № 1. Определения и классификация методов контроля герметичности и течеискания	8
Контрольные вопросы.....	14
Лекция № 2. Физические свойства газов, жидкостей и паров.	
Часть 1. Свойства жидкостей	15
Контрольные вопросы.....	21
Лекция № 3. Физические свойства газов, жидкостей и паров.	
Часть 2. Свойства газов	22
Контрольные вопросы.....	28
Лекция № 4. Вакуум. Основные понятия о вакууме как физической характеристике: низкий, средний и высокий вакуум.	
Измерение вакуума	29
Контрольные вопросы.....	36
Лекция № 5. Методы получения вакуума	37
5.1. Вакуумные насосы	37
5.2. Вращательные насосы с масляным уплотнением	39
5.3. Двухроторные насосы	42
5.4. Турбомолекулярные насосы.....	43
Контрольные вопросы.....	47
Лекция № 6. Методы контроля герметичности.	
Часть 1. Гидростатический, пневмогидравлический, пневматический, люминесцентно-гидравлический методы	48
6.1. Гидростатический метод	48
6.2. Пневмогидравлический метод (пузырьковый).....	49
6.3. Пневматический метод	51
6.4. Люминесцентно-гидравлический метод.....	53
Контрольные вопросы.....	53
Лекция № 7. Методы контроля герметичности.	
Часть 2. Манометрические и химические методы	54
7.1. Манометрические методы	54
7.2. Химические методы	57
Контрольные вопросы.....	59

Лекция № 8. Методы контроля герметичности.	
Часть 3. Масс-спектрометрический, галогенный, катарометрический, радиометрический, акустический методы	60
8.1. Масс-спектрометрический метод.....	60
8.2. Галогенный и катарометрический методы	62
8.3. Радиоизотопный и акустический методы.....	63
Контрольные вопросы.....	64
Лекция № 9. Устройство и работа гелиевого течеискателя	65
9.1. Принцип действия течеискателя.....	65
9.2. Структурная схема течеискателя.....	67
9.3. Характеристика и назначение клапанов течеискателя.....	69
9.4. Блок измерения давления.....	70
9.5. Блок измерения ионного тока. Блок питания камеры.....	71
Контрольные вопросы.....	72
Лекция № 10. Контроль течеискателями.	
Часть 1. Общие положения. Контроль с помощью масс-спектрометрического течеискателя	73
10.1. Общие положения	73
10.2. Требования по подготовке поверхности конструкций и их узлов, подлежащих контролю	74
10.3. Контроль с помощью масс-спектрометрического течеискателя	75
Контрольные вопросы.....	77
Лекция № 11. Контроль течеискателями.	
Часть 2. Способы вакуумной камеры, гелиевого шупа, обдува гелием	78
11.1. Способ вакуумной камеры	78
11.2. Способ гелиевого шупа.....	79
11.3. Способ обдува гелием	81
Контрольные вопросы.....	82
Лекция № 12. Контроль течеискателями.	
Часть 3. Галогенный и ультразвуковой способы. Способ атмосферного шупа. Применение сенсорных чувствительных элементов	83
12.1. Проведение контроля галогенными течеискателями.....	83
12.2. Контроль звукорезонансными и катарометрическими течеискателями. Способ атмосферного шупа	85
12.3. Ультразвуковой способ.....	86
12.4. Применение сенсорных чувствительных элементов.....	88
Контрольные вопросы.....	88
Литература	89