

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

| | |
|--|----|
| 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

| | |
|--|----|
| 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

| | |
|--|----|
| 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

| | |
|-------------------------------------|----|
| 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

| | |
|--|----|
| 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 |