ŋqdqɐeɎ bɆ dədɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɐ Ɉqddɏqɐè

УДК 620.10
ББК 30.121
П75

Рецензент - доцент, доктор технических наук А. Д. Припадчев

Пояркова, Е. В.
П75 Диагностика повреждений металлических материалов и конструкций : учебное пособие / Е. В. Пояркова, С. Н. Горелов; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург : ОГУ, 2014. – 202 с.

В учебном пособии достаточно подробно изложены возможные причины возникновения дефектов и повреждений материалов и изготовленных из них конструкций на разных стадиях их жизненного цикла. Приведен системный анализ методов обнаружения различных повреждений и технических средств их диагностирования, а также обобщенная информация о влиянии дефектов и повреждений на работоспособность деталей.

Пособие адресовано студентам, обучающимся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 24.03.04 Авиастроение и 151600.62 Прикладная механика. Также учебное пособие будет полезно аспирантам и специалистам, работающим в области диагностики с целью ознакомления с наиболее вероятными причинами отказов потенциально опасного оборудования, с процессами, происходящими в материалах при длительной эксплуатации оборудования в сложных, напряженных условиях.

Учебное пособие подготовлено в рамках проекта «Совершенствование подготовки кадров для приоритетных направлений развития экономики Оренбургской области на основе кластерной модели».

УДК 620.10
ББК 30.121

© Пояркова Е. В.
Горелов С. Н. , 2014
© ОГУ, 2014

ŋqdqɐeɎ bɆ dədɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɐ Ɉqddɏqɐè

ŋqdqɏeɎ bɆ dədɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɏ Ɉqqdɏqɏè

Содержание

Введение…………………………………………………………….. 6

1 Предмет технической диагностики…………………………..……… 8

1.1 Техническая диагностика и прогнозирование…………………… 12

1.2 Подготовительные работы к технической диагностике объекта… 19

1.3 Подбор технической документации и ознакомление с условиями эксплуатации………………………………………………………...... 20

1.4 Проведение оперативной диагностики………………………….. 22

1.5 Эффективность неразрушающих методов контроля…………… 27

2 Понятие о дефектах и дефектной продукции……………………….. 32

2.1 Дефекты кристаллической решетки металлов…………………….. 39

2.1.1 Точечные дефекты…………………………………………… 39

2.1.2 Линейные дефекты………………………………………….... 40

2.1.3 Поверхностные дефекты……………………………………….. 44

2.1.4 Современные исследования дислокационных структур………... 45

2.2 Дефекты металлургического и технологического производства… 48

2.2.1 Внутренние дефекты………………………………………… 49

2.2.1.1 Усадочная раковина……………………………………….... 51

2.2.1.2 Газовые пузыри……………………………………………….. 54

2.2.1.3 Межкристаллитные трещины, прослойки и сколы…………… 58

2.2.1.4 Ликвации……………………………………………………… 62

2.2.1.5 Точечная неоднородность………………………………………. 69

2.2.1.6 Загрязнения……………………………………………………… 80

2.2.1.7 Внутренние разрывы при деформации из-за перегрева осевой зоны………………………………………………………………… 84

2.2.1.8 Флокены………………………………………………………… 86

2.2.1.9 Участки нерекристаллизованного зерна……………………….. 87

2.2.1.10 Шлифовочные трещины……………………………………… 88

2.2.2 Дефекты поверхности……………………………………………… 89

ŋqdqɏeɎ bɆ dədɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɏ Ɉqqdɏqɏè

ŋqdqɏeɎ bɆ dədɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɏ Ɉqddɏqɏè

2.2.2.1 Пузыри в поверхностных слоях……………………………… 93
2.2.2.2 Дефекты в виде трещин……………………………………… 94
2.2.2.3 Чешуйчатость………………………………..…………….. 101
2.2.2.4 Плены……………………………………………………… 102
2.2.2.5 Усы………………………………………………………… 103
2.2.2.6 Закат, волосовина, прикромочная трещина…………………… 104
2.2.2.7 Подрез……………………………………………………… 109
2.2.2.8 Заков………………………………………………………… 110
2.2.2.9 Заусенец…………………………………………………….. 111
3 Дефекты производства…………………………………………... 112
3.1 Дефекты термической и химико-термической обработки……… 112
3.2 Дефекты механической обработки……………………………… 118
3.3 Дефекты соединения материалов……………………………... 120
3.3.1 Дефекты сварки……………………………………………… 120
3.3.1.1 Дефекты сварки плавлением……………………………… 121
3.3.1.2 Дефекты сварки давлением……………………………….... 125
3.3.2 Дефекты пайки…………………………………………… 125
3.3.3 Дефекты клеевых соединений………………………………… 126
3.3.4 Дефекты клепаных соединений……………………………… 127
3.3.5 Дефекты слоистых материалов……………………………… 129
3.4 Дефекты и повреждения, возникающие при хранении и эксплуатации, и их обнаружение……………………………...…….. 132
3.5 Повреждения, возникающие в результате изнашивания………….. 133
3.5.1 Механические виды изнашивания…………………………….. 138
3.5.2 Молекулярно-механическое изнашивание……………………… 142
3.5.3 Коррозионно-механическое изнашивание……………………… 145
3.6 Повреждения, вызванные коррозией……………………………… 145
3.7 Повреждения, вызванные усталостью…………………………… 154
3.8 Повреждения, вызванные неправильной эксплуатацией……….. 157

ŋqdqɏeɎ bɆ dədɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɏ Ɉqddɏqɏè

ŋqdqɐeɎ bɆ dəqɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɐ Ɉqdqɏqɐè

3.9 Дефекты поверхности изделий крепежа……………………………… 157

3.10 Влияние дефектов и повреждений на работоспособность деталей ……………………………………………………………… 162

Заключение……………………………………………………………….. 173

Список использованных источников 174

Приложение А Некоторые сведения о существующих системах аттестации персонала области неразрушающего контроля…………... 188

Приложение Б Требования к квалификации персонала в области неразрушающего контроля…………………………………………... 193

Приложение В Сведения о системе аттестации лабораторий неразрушающего контроля…………………………………………... 198

ŋqdqɐeɎ bɆ dəqɆbɎɜə d ɕɔɑbɔɐ Ɉqdqɏqɐè