

В. В. Дмитрик

**СВАРНЫЕ
СОЕДИНЕНИЯ
ПАРОПРОВОДОВ**



В. В. Дмитрик

**СВАРНЫЕ
СОЕДИНЕНИЯ
ПАРОПРОВОДОВ**

Монография

Харьков «Майдан» 2013

УДК 621.186.3: 791.052 “401”

ББК 39.7

Д50

Рецензенты:

Г. М. Григоренко, академик НАН Украины, докт. техн. наук,
проф., зав. отделом ИЭС им. Е. О. Патона НАН Украины;

О. В. Соболев, докт. физ.-мат. наук, проф., зав. каф. матери-
аловедения и термической обработки НТУ “ХПИ”

Дмитрик В. В.

Д 50 Сварные соединения паропроводов: Монография. — Харь-
ков: Майдан, 2013. — 164 с.

ISBN 978-966-372-475-1.

Рассмотрены особенности структуры и свойства сварных соединений паропроводов из Ст-Мо-V теплоустойчивых перлитных сталей в исходном состоянии, а также после длительной эксплуатации в условиях ползучести. Изучены физико-химические процессы, протекающие в металле эксплуатируемых сварных соединений, а также связь процессов с их структурой, видами и механизмами повреждаемости. Обосновано получение структуры сварных соединений с улучшенными качественными характеристиками, что обеспечивает уменьшение повреждаемости и увеличение ресурса сварных соединений паропроводов.

Для научных работников, преподавателей, аспирантов, студентов специальных учебных заведений, специалистов электростанций, энергосистем, заводов энергетического машиностроения, монтажных и ремонтных организаций.

УДК 621.186.3: 791.052 “401”

ББК 39.7

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
Глава 1. СТРУКТУРА И СВОЙСТВА СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ ПАРОПРОВОДОВ	
1.1. Сварные соединения паропроводов из теплоустойчивых сталей перлитного класса в теплоэнергетическом оборудовании.....	6
1.2. Получение сварных соединений паропроводов с улучшенными качественными характеристиками.....	9
1.3. Структура теплоустойчивых перлитных сталей, длительно эксплуатируемых в условиях ползучести	17
1.4. Исходная структура сварных соединений из теплоустойчивых перлитных сталей.....	19
1.5. Особенности структурных изменений сварных соединений при ползучести.....	23
1.6. Связь структуры с повреждаемостью длительно эксплуатируемых сварных соединений паропроводов.....	27
1.7. Связь структуры сварных соединений с механизмом образования пор при длительной эксплуатации в условиях ползучести.....	34
1.8. Механизм диффузии хрома и молибдена в металле сварных соединений.....	38
1.9. Продление остаточного ресурса паропроводов ТЭС	48
Глава 2. ПОВРЕЖДАЕМОСТЬ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПАРОПРОВОДОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ В УСЛОВИЯХ ПОЛЗУЧЕСТИ	
2.1. Физико-химические процессы, протекающие в металле паропроводов.....	50
2.2. Накопление повреждаемости сварных соединений	54
2.3. Полигонизация зерен α -фазы в структуре сварных соединений.....	58
2.4. Эффект упрочнения α -фазы карбидами.....	60
2.5. Деградация металла сварных соединений.....	64

2.6. Особенности скольжения дислокаций в структуре сварных соединений.....	72
2.7. Концепция зарождения пор в металле сварных соединений.....	81
Глава 3. ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ИЗ ТЕПЛОУСТОЙЧИВЫХ ПЕРЛИТНЫХ СТАЛЕЙ ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ИХ РЕСУРСА	
3.1. Формирование исходной структуры сварных соединений.....	89
3.2. Структура и химсостав металла шва.....	97
3.3. Химическая неоднородность металла шва.....	104
3.4. Структура участка перегрева ЗТВ сварных соединений.....	109
3.5. Особенности структуры и свойства участка сплавления ЗТВ сварных соединений.....	116
3.6. Уменьшение структурной неоднородности металла участка неполной перекристаллизации ЗТВ сварных соединений.....	124
3.7. Карбидные фазы и образование пор в сварных соединениях.....	135
3.8. Повышение стабильности структуры для уменьшения повреждаемости сварных соединений в процессе ползучести.....	143
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	152