

Г. В. Пачурин

**СОПРОТИВЛЕНИЕ
КОРРОЗИОННОЙ УСТАЛОСТИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ
ОБРАБОТАННЫХ
МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ**

Г. В. Пачурин

**СОПРОТИВЛЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ УСТАЛОСТИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИ ОБРАБОТАННЫХ
МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ**

Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки: 20.03.01 «Техносферная безопасность» (профиль «Безопасность технологических процессов и производств»), 15.03.01 «Машиностроение», 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Москва Вологда
«Инфра-Инженерия»
2022

УДК 620.178.3+620.194
ББК 34.2
П12

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой автомобильного транспорта Нижегородского государственного технического университета им. Р. Е. Алексеева *Кузьмин Николай Александрович*

Пачурин, Г. В.

П12 Сопротивление коррозионной усталости технологически обработанных металлов и сплавов : учебное пособие / Г. В. Пачурин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 152 с. : ил., табл.
ISBN 978-5-9729-0825-7

Рассмотрен вопрос повышения коррозионной долговечности и эксплуатационной надежности металлических материалов в изделиях холодноштамповочного производства различных отраслей промышленности, работающих в условиях циклических нагрузок и коррозионной среды. Даны практические рекомендации по улучшению эксплуатационной надежности и качества листоштампованных изделий из деформационно-упрочненных металлов и сплавов разных классов.

Для студентов машиностроительных направлений подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», 23.03.01 «Технология транспортных процессов», 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов». Может быть полезно для инженерно-технических и научных работников предприятий автомобильной, авиационной, судостроительной и других металлообрабатывающих отраслей машиностроения.

УДК 620.178.3+620.194
ББК 34.2

ISBN 978-5-9729-0825-7

© Пачурин Г. В., 2022
© Издательство «Инфра-Инженерия», 2022
© Оформление. Издательство «Инфра-Инженерия», 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	6
1. Влияние режимов технологической обработки на сопротивление металлических материалов коррозионной усталости	8
1.1. Термическая обработка.....	8
1.2. Механическая обработка.....	9
1.3. Механотермическая обработка.....	9
1.4. Объемное пластическое деформирование.....	10
1.5. Поверхностное пластическое деформирование.....	11
1.6. Сварка.....	11
1.7. Механизмы коррозионно-усталостного разрушения металлических материалов.....	12
1.7.1. Адсорбционное воздействие поверхностно-активных веществ	14
1.7.2. Локальное анодное растворение.....	15
1.7.3. Водородное охрупчивание.....	17
2. Теоретическое обоснование влияния предварительной пластической деформации на сопротивление коррозионной усталости конструкционных материалов	21
2.1. Влияние структуры и свойств поверхности на физические механизмы коррозионно-усталостного разрушения деформированных металлов и сплавов.....	21
2.1.1. Факторы, влияющие на склонность металлов к окислению	21
2.1.2. Эффект влияния предварительной термической и пластической обработки на пассивацию металлов.....	27
2.1.3. Изменение плотности металла при термической и пластической обработке.....	28
2.1.4. Роль структуры и свойств поверхностных слоев в коррозионно- усталостном разрушении металлов.....	28
2.2. Сравнительная оценка циклической долговечности деформированных конструкционных материалов в коррозионной среде и на воздухе	31
3. Основные закономерности влияния термической, механотермической и пластической обработки на эксплуатационную долговечность материалов	38

3.1. Изменение механических свойств после различных режимов технологической обработки при статическом нагружении материалов	38
3.1.1. Цельные образцы.....	38
3.1.2. Сварные образцы	43
3.2. Влияние режимов технологической обработки на сопротивление коррозионной усталости металлических материалов и сварных соединений	45
3.2.1. Термическая обработка	46
3.2.2. Механотермическая обработка.....	46
3.2.3. Степень объемного пластического деформирования.....	47
3.2.4. Скорость объемной пластической деформации.....	55
3.2.5. Поверхностное пластическое деформирование.....	66
3.2.6. Сварные соединения	71
3.3. Изменение микроструктуры поверхности материалов в процессе циклического нагружения.....	84
3.3.1. Медные сплавы.....	84
3.3.2. Алюминиевый сплав В95пчТ2.....	87
3.4. Изменение текущего прогиба образцов в процессе циклических испытаний	89
3.5. Фрактография усталостных изломов образцов.....	92
3.5.1. Термически и пластически обработанные материалы.....	92
3.5.2. Эффект коррозии.....	97
4. Повышение эксплуатационной долговечности конструкционных материалов	102
4.1. Кинетика усталостного разрушения металлических материалов после различной технологической обработки	102
4.1.1. Усталостное разрушение термообработанных материалов	102
4.1.2. Усталостное разрушение предварительно деформированных металлов и сплавов.....	107
4.1.3. Влияние коррозионной среды на процесс усталостного разрушения деформированных материалов	113

4.2. Сопротивление коррозионно-усталостному разрушению материалов с разной деформационной способностью при статическом нагружении	117
4.3. Сопоставление эффекта объемной и поверхностной пластической обработки на сопротивление усталости материалов на воздухе и в коррозионной среде	121
5. Выводы	129
6. Практическое использование результатов исследования	132
Список литературы.....	134