

Г.С. ФОМИН

**КОРРОЗИЯ
И ЗАЩИТА ОТ
КОРРОЗИИ**

**ЭНЦИКЛОПЕДИЯ
МЕЖДУНАРОДНЫХ
СТАНДАРТОВ**

Третье издание, переработанное и дополненное

МОСКВА

2013

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	11
Глава 1. КОРРОЗИЯ И ЕЕ РОЛЬ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ.....	13
1.1. Защита от коррозии стандартными методами.....	16
1.2. Экономическая эффективность от применения стандартов в защите от коррозии.....	17
Глава 2. МЕЖДУНАРОДНАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ.....	19
2.1. Международная стандартизация.....	20
2.2. Региональная стандартизация.....	34
Северная Америка.....	34
Южная Америка.....	38
Африка.....	38
Азия.....	38
Западная Европа.....	38
Восточная Европа.....	41
Глава 3. СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА.....	53
3.1. Менеджмент качества.....	54
3.2. Менеджмент надежности.....	55
3.3. Менеджмент риска.....	56
3.4. Экологический менеджмент.....	57
3.5. Энергетический менеджмент.....	60
3.6. Менеджмент безопасности труда.....	61
3.7. Социальная ответственность.....	63
Глава 4. ТРЕБОВАНИЯ К СТАНДАРТАМ, ИСПЫТАНИЯМ И ЛАБОРАТОРИЯМ.....	65
4.1. Требования к разработке стандартов.....	66
4.2. Требования к испытаниям.....	67
4.3. Требования к лабораториям.....	69
Глава 5. ТЕРМИНЫ, КЛАССИФИКАЦИЯ И КАТАЛОГИЗАЦИЯ.....	71
5.1. Термины и определения.....	72
5.2. Классификация средств защиты от коррозии и защитных покрытий.....	81
Классификация масел и смазок.....	81
Классификация средств временной защиты и условий их применения.....	83
Классификация абразивов для подготовки поверхности перед нанесением покрытий.....	83
Классификация лакокрасочных материалов и покрытий.....	85
Классификация электролитических покрытий.....	86
Классификация термически напыленных покрытий.....	88
5.3. Каталогизация средств защиты от коррозии.....	89
Глава 6. КОРРОЗИВНОСТЬ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	91
6.1. Классификация климатических условий.....	92
Температура и влажность открытого воздуха.....	94
Классификация климатических групп.....	94
6.2. Классификация коррозивности атмосферы.....	96

Категории коррозивности атмосферы.....	96
Определение скорости коррозии стандартных образцов.....	102
Основополагающие значения категорий коррозивности.....	105
Определение температуры и влажности.....	106
Определение коррозивных агентов.....	106
6.3. Классификация коррозивности внутренних атмосфер.....	119
6.4. Классификация коррозивности промышленной атмосферы.....	122
6.5. Классификация коррозивности атмосферы в строительстве.....	125
6.6. Классификация коррозивности воды и почвы.....	127
6.7. Классификация коррозивности космического пространства.....	128
6.8. Международные программы мониторинга загрязнений атмосферы.....	130
Требования к представлению данных.....	131
Системы мониторинга окружающей среды.....	133
Мониторинг выпадения кислотных осадков.....	134
6.9. Международная программа по оценке воздействия атмосферы ИСОКОРРАГ.....	135
6.10. Международная совместная программа по воздействию атмосферы на материалы, в том числе на памятники истории и культуры.....	141
Глава 7. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МЕТОДАМ КОРРОЗИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ.....	147
7.1. Программа испытаний.....	148
7.2. Образцы.....	151
7.3. Проведение испытаний.....	153
7.4. Коррозионные станции.....	155
7.5. Испытательные камеры.....	162
7.6. Методы удаления продуктов коррозии.....	164
7.7. Отчет об испытании.....	168
Глава 8. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ И ЗАЩИТНОЙ СПОСОБНОСТИ.....	171
8.1. Оценка равномерной коррозии.....	172
8.2. Оценка местной коррозии.....	174
Оценка питтинговой коррозии.....	174
Металлографический метод оценки коррозионных поражений.....	176
8.3. Оценка защитных металлических покрытий.....	177
8.4. Оценка защитных лакокрасочных покрытий.....	183
Определение типов дефектов.....	183
Определение ржавчины.....	184
Определение степени растрескивания.....	185
Определение степени отслаивания.....	185
Определение разрушений вблизи надреза.....	186
Определение нитевидной коррозии.....	187
Определение защитной способности в морской среде.....	188
Определение сопротивления катодному отслаиванию в морской воде.....	189
8.5. Компьютерные банки коррозионных данных.....	190
Требования к обработке результатов коррозионных испытаний.....	190
Требования к введению коррозионных данных.....	191

Базы данных.....	191
Экспертные системы.....	193
Глава 9. КОРРОЗИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ В АТМОСФЕРНЫХ УСЛОВИЯХ.....	195
9.1. Общие требования к испытаниям в атмосферных условиях.....	196
9.2. Испытания на биметаллическую коррозию.....	200
9.3. Испытания в атмосфере промышленных предприятий.....	203
9.4. Испытания при высоких температурах.....	204
9.5. Испытания на термостойкость.....	207
Глава 10. КОРРОЗИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ВОДНЫХ СРЕДАХ.....	209
10.1. Испытания в морской воде.....	210
10.2. Испытания в питьевой воде.....	214
10.3. Испытания в оборотной охлаждающей воде.....	217
Глава 11. КОРРОЗИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ В ПОЧВЕ.....	219
Глава 12. КОРРОЗИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ В ИСКУССТВЕННЫХ СРЕДАХ.....	225
12.1. Общие требования к испытаниям в искусственных атмосферах.....	226
12.2. Испытания во влажной атмосфере.....	228
Испытания без конденсации влаги.....	228
Испытания с конденсацией влаги.....	231
12.3. Испытания в соляном тумане.....	233
12.4. Циклические испытания металлов.....	235
Моделирование воздействия атмосферы, загрязненной солями.....	236
Моделирование воздействия кислотных дождей.....	238
Моделирование воздействия промышленной атмосферы.....	241
12.5. Циклические испытания лакокрасочных покрытий.....	243
12.6. Испытания в коррозивных газах.....	248
Испытания в сернистом газе.....	248
Испытания в сероводороде.....	250
Испытания в смеси газов.....	250
12.7. Испытания в агрессивных жидкостях, осадках и расплавах.....	252
Испытания соляными каплями.....	252
Испытание Корродкот.....	252
Испытания в расплавах солей.....	253
Глава 13. КОРРОЗИОННЫЕ ИСПЫТАНИЯ ПРИ ПОГРУЖЕНИИ В ЭЛЕКТРОЛИТ.....	255
13.1. Испытания при переменном погружении.....	256
13.2. Испытания при постоянном погружении.....	258
Глава 14. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ НА СТОЙКОСТЬ К МЕСТНОЙ КОРРОЗИИ.....	261
14.1. Испытания на межкристаллитную коррозию.....	262
Испытания сталей и сплавов.....	262
Испытания никелевых сплавов.....	265
14.2. Испытания на коррозионное растрескивание.....	267

Общие требования к выбору методов испытаний.....	268
Испытания образцов в виде изогнутого бруса.....	273
Испытания U-образных образцов.....	275
Испытания C-образных образцов.....	277
Испытания образцов с предварительно нанесенной трещиной.....	277
Испытания сварных образцов.....	281
Испытания нержавеющей сталей и никелевых сплавов.....	284
Испытания алюминиевых сплавов.....	284
14.3. Испытания на коррозионную усталость.....	286
14.4. Испытания на питтинговую коррозию.....	289
14.5. Испытания на расслаивающую коррозию.....	290
14.6. Испытания на избирательную коррозию.....	291
14.7. Испытания на фреттинг-коррозию.....	292
14.8. Испытания на водородное охрупчивание.....	293
Глава 15. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ КОРРОЗИОННЫЕ	
ИСПЫТАНИЯ.....	297
15.1. Общие требования к электрохимическим методам испытаний.....	298
15.2. Испытания на межкристаллитную коррозию.....	300
Испытания сталей и сплавов.....	300
Испытания алюминиевых сплавов.....	304
15.3. Испытания на питтинговую коррозию.....	306
Глава 16. ТРЕБОВАНИЯ К ЗАЩИТНЫМ ПОКРЫТИЯМ.....	309
16.1. Требования к подготовке поверхности к нанесению покрытий....	310
16.2. Требования к электролитическим анодным покрытиям.....	313
16.3. Требования к электролитическим катодным покрытиям	
из цветных металлов.....	317
16.4. Требования к электролитическим катодным покрытиям	
из драгоценных металлов.....	323
16.5. Требования к конверсионным покрытиям.....	328
16.6. Требования к диффузионным покрытиям.....	331
16.7. Требования к горячим покрытиям.....	334
16.8. Требования к газотермическим покрытиям.....	335
16.9. Требования к анодно-окисным покрытиям.....	341
16.10. Требования к стеклоэмалевым покрытиям.....	343
16.11. Требования к защитным лакокрасочным покрытиям.....	344
16.12. Требования к покрытиям, нанесенным из газовой фазы.....	348
Глава 17. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ПОКРЫТИЙ.....	351
17.1. Отбор образцов и оценка внешнего вида.....	352
17.2. Общие требования к контролю толщины.....	354
17.3. Контроль толщины неразрушающими методами.....	359
17.4. Контроль толщины разрушающими методами.....	366
17.5. Испытания на пористость.....	378
Испытания электролитических покрытий.....	378
Испытания газотермических покрытий.....	388
17.6. Испытания на прочность сцепления.....	388
17.7. Контроль пластичности, внутренних напряжений	
и микротвердости.....	396

17.8. Контроль химического состава и остаточных солей.....	403
17.9. Контроль функциональных свойств.....	405
Глава 18. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ АНОДНО-ОКИСНЫХ ПОКРЫТИЙ.....	407
18.1. Контроль внешнего вида, цвета и отражательной способности....	408
18.2. Контроль массы покрытия и его наполнения.....	411
18.3. Контроль сплошности и изоляционных свойств.....	412
18.4. Контроль механических свойств.....	413
Глава 19. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ СТЕКЛОЭМАЛЕВЫХ ПОКРЫТИЙ.....	417
19.1. Методы приготовления образцов.....	418
19.2. Физические методы испытаний.....	419
Методы обнаружения дефектов.....	419
Испытания на истирание.....	420
Испытание на прочность сцепления.....	422
Испытания на тепловой удар.....	423
Испытание на самоочистление.....	424
19.3. Химические методы испытаний.....	424
19.4. Испытания на безопасность.....	431
Глава 20. ВРЕМЕННАЯ ЗАЩИТА.....	433
20.1. Определение защитных свойств масел и смазок.....	435
20.2. Требования к средствам временной защиты.....	436
20.3. Требования к выбору средств временной защиты.....	439
20.4. Методы определения защитной способности средств временной защиты.....	442
Глава 21. ЗАЩИТА ИНГИБИТОРАМИ КОРРОЗИИ.....	445
21.1. Испытания ингибиторов для защиты в атмосферных условиях.....	446
21.2. Испытания ингибиторов кислотной коррозии.....	447
21.3. Испытания ингибиторов водно-нефтяных сред.....	449
Глава 22. ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ЗАЩИТА.....	451
22.1. Общие принципы катодной защиты.....	453
22.2. Катодная защита стальной арматуры в бетоне.....	454
22.3. Катодная защита стационарных стальных морских конструкций.....	455
22.4. Катодная защита плавучих стальных морских конструкций.....	457
22.5. Катодная защита кораблей и судов.....	459
22.6. Катодная защита портовых сооружений.....	460
Глава 23. ЗАЩИТА ОТ МИКРОБНОЙ КОРРОЗИИ И БИОПОВРЕЖДЕНИЙ.....	463
Методы определения биостойкости.....	465
Защита конструкций от обрастания.....	465
Глава 24. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ НА СТАДИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	467
24.1. Выбор методов защиты от атмосферной коррозии.....	471
Требования к выбору контактов металлов и неметаллов.....	471

Требования к рациональному конструированию изделий для нанесения покрытий.....	473
Требования к выбору металлов и сплавов без покрытий.....	477
Методы обработки поверхности нержавеющей сталей.....	478
24.2. Методы оценки коррозионного состояния изделий.....	478
Глава 25. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ В НАРОДНОМ	
ХОЗЯЙСТВЕ.....	481
25.1. Защита от коррозии в ядерной энергетике.....	482
Испытания циркониевых сплавов в воде.....	483
Испытания сталей и сплавов для ядерной энергетики.....	484
25.2. Защита от коррозии в строительстве.....	484
25.3. Защита от коррозии в медицине.....	491
Испытания зубопротезных материалов.....	492
Испытания имплантационных материалов.....	493
25.4. Защита от коррозии в нефтяной промышленности.....	494
Требования к выбору металлов и сплавов.....	497
Требования к защитным лакокрасочным покрытиям.....	505
25.5. Защита от коррозии трубопроводов.....	514
Требования к катодной защите.....	514
Требования к наружным защитным покрытиям.....	519
Требования к внутренним защитным покрытиям.....	523
Приложения.....	527
Приложение 1. ПЕРЕЧЕНЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ.....	531
Стандарты Международной организации по стандартизации (ИСО).....	531
Стандарты Международной электротехнической комиссии (МЭК).....	580
Приложение 2. ПЕРЕЧЕНЬ АМЕРИКАНСКИХ СТАНДАРТОВ.....	587
Стандарты ASTM International.....	587
Стандарты и руководства NACE International.....	612
Приложение 3. ПЕРЕЧЕНЬ ЕВРОПЕЙСКИХ СТАНДАРТОВ.....	625
Стандарты Европейского комитета по стандартизации (CEN).....	625
Серия публикаций Европейской федерации по коррозии (EFC).....	644
Стандарты Совета по экономическому сотрудничеству (СЭВ).....	648
Приложение 4. ПЕРЕЧЕНЬ РОССИЙСКИХ СТАНДАРТОВ.....	657
Стандарты Единой системы защиты от коррозии, старения и биоповреждений (ЕСЗКС).....	657
Стандарты по коррозии и защите от коррозии, не входящие в ЕСЗКС.....	671
Приложение 5 ТРАНСЛЯТОР СТАНДАРТОВ.....	677
ЛИТЕРАТУРА.....	689
CONTENTS.....	704
SUMMARY.....	710
ИНФОРМАЦИЯ.....	712