

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к третьему изданию	3
Предисловие ко второму изданию	3
Предисловие к первому изданию	4

ГЛАВА 1

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

1.1. Методические рекомендации по изучению курса «Коррозия и защита от коррозии»	7
1.2. Социальные, экологические и экономические аспекты проблемы борьбы с коррозией металлов	9
1.3. Термины и стандарты	14
1.4. Классификация коррозионных процессов	15
1.5. Показатели коррозии	18
Литература	20

Часть I. Основы теории коррозии металлов

ГЛАВА 2

ГАЗОВАЯ КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ

2.1. Общая характеристика процессов газовой коррозии	22
2.2. Структура металлов и ее влияние на коррозионные процессы	24
2.3. Основы термодинамики процессов коррозии металлов	32
2.4. Коррозия металлов в неэлектролитах	34

ГЛАВА 3

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ГАЗОВОЙ КОРРОЗИИ МЕТАЛЛОВ

3.1. Термодинамическая вероятность образования продуктов окисления на поверхности металла	37
3.2. Основные стадии газовой коррозии металлов	39
3.3. Адсорбция газов на поверхности металлов	40
3.4. Адсорбция кислорода на поверхности металла и образование оксида	43
3.5. Пленки на поверхности металлов	45

3.6. Кинетика газовой коррозии металлов	47
3.6.1. Линейный закон роста пленки	48
3.6.2. Параболический закон роста пленок	49
3.6.3. Сложные законы роста пленок	51
3.7. Оксидные пленки на поверхности железа	52
3.8. Механизм химической коррозии	53
3.9. Влияние внутренних и внешних факторов на скорость газовой коррозии	57
3.9.1. Влияние состава пленки	57
3.9.2. Влияние температуры	58
3.9.3. Влияние давления и состава газа	61
3.10. Теории жаростойкого легирования	64
Методические рекомендации к главе 3	68
Литература к главам 2 и 3	69

ГЛАВА 4

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ

4.1. Явления на границе раздела фаз металл–электролит	70
4.2. Термодинамика электрохимической коррозии	72
4.3. Диаграммы Пурбе	75
4.4. Закономерности кинетики электродных реакций	81
4.4.1. Диффузионная кинетика. Концентрационная поляризация	82
4.4.2. Стадия замедленного разряда — ионизации	84
4.5. Общая характеристика электрохимического коррозионного процесса	87
4.6. Коррозионный процесс с водородной деполяризацией	91
4.7. Коррозионный процесс с кислородной деполяризацией	93
4.8. Анодная реакция растворения металлов	95
4.9. Закономерности растворения металлов в активном состоянии	96
4.10. Анодное растворение металлов с участием компонентов раствора	98
4.11. Коррозионные диаграммы	100
4.12. Зависимость скорости коррозии от состава раствора	103
4.13. Растворение двух металлов при их контакте	104
4.14. Растворение железа в кислых растворах	106
4.15. Механизм анодного растворения сплавов	109
4.16. Аномальные явления при растворении металлов	114
4.17. Пассивность	116
4.18. Поведение железа в природных и промышленных водах	120
Методические рекомендации к главе 4	137
Литература к главе 4	138

Часть II. Виды коррозии. Влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов

ГЛАВА 5

ЛОКАЛЬНЫЕ ВИДЫ КОРРОЗИИ. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЯ МАТЕРИАЛОВ НА СТОЙКОСТЬ ПРОТИВ КОРРОЗИИ

5.1. Локальные виды коррозии	143
5.1.1. Питтинговая коррозия	145
5.1.2. Язвенная коррозия	150
5.1.3. Щелевая коррозия и влияние конструктивных факторов на этот коррозии	152
5.1.4. Межкристаллитная коррозия	153
5.1.5. Селективное вытравливание	156
5.1.6. Контактная коррозия	156
5.2. Коррозионно-механическое разрушение металлов	158
5.2.1. Коррозионное растрескивание металлов	160
5.2.2. Коррозионная усталость металла	161
5.2.3. Фреттинг-коррозия	162
5.2.4. Кавитационная эрозия	162
5.3. Методы испытаний металлических материалов на стойкость против различных видов коррозии	163
5.3.1. Основные методы испытаний материалов	163
5.3.2. Испытания материалов на прочность против локальных видов коррозии	165
5.3.3. Испытания материалов на прочность при коррозионно-механических воздействиях	169
5.3.4. Коррозионный мониторинг	170
Методические рекомендации к главе 5	171

ГЛАВА 6

КОРРОЗИЯ МЕТАЛЛОВ В ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СРЕДАХ

6.1. Коррозия металлов в природных средах	173
6.1.1. Атмосферная коррозия металлов	174
6.1.2. Почвенная коррозия металлов	176
6.1.3. Морская коррозия металлов	180
6.2. Влияние конструктивных факторов на развитие коррозионных разрушений машин и аппаратов	182
6.3. Некоторые случаи газовой коррозии металлов в технологических средах	186
6.3.1. Обезуглероживание стали	187

6.3.2. Водородная коррозия	188
6.3.3. Карбонильная коррозия	191
6.3.4. Сернистая коррозия	192
6.3.5. Коррозия в среде хлора и хлористого водорода	195
Методические рекомендации к главе 6	197
Литература к главам 5 и 6	198

Часть III. Коррозионная характеристика металлов и сплавов. Неметаллические материалы и защитные покрытия

ГЛАВА 7

КОРРОЗИОННАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

7.1. Конструкционные материалы на основе железа	202
7.1.1. Стали и чугуны	205
7.1.2. Легирование сталей, как способ повышения коррозионной стойкости	207
7.1.3. Жаростойкие сплавы на основе железа	215
7.1.4. Современные коррозионностойкие сплавы и стали	220
7.2. Конструкционные материалы на основе цветных металлов	224
7.2.1. Алюминий и его сплавы	224
7.2.2. Магний и его сплавы	228
7.2.3. Медь и медные сплавы	228
7.2.4. Никель и его сплавы	233
7.2.5. Олово	236
7.2.6. Свинец	237
7.2.7. Цинк	241
7.2.8. Кадмий	243
7.2.9. Титан и его сплавы	243
7.2.10. Тантал	246
Методические рекомендации к главе 7	247

ГЛАВА 8

НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ

8.1. Неорганические конструкционные материалы	250
8.1.1. Природные силикатные материалы	251
8.1.2. Искусственные силикатные материалы	251
8.1.3. Керамические материалы	256
8.1.4. Вяжущие материалы	260
8.2. Коррозионностойкие неметаллические материалы на основе органических соединений	264
8.2.1. Полимерные материалы	264
8.2.2. Простые полимеризационные пластические массы	266

8.2.3. Сложные поликонденсационные пластические массы	270
8.2.4. Каучуки и резины	273
8.2.5. Графитовые материалы	278
Методические рекомендации к главе 8	281
Литература к главам 7 и 8	282

Часть IV. Методы защиты машин и аппаратов химических производств от коррозии

ГЛАВА 9

ЗАЩИТА МЕТАЛЛА ОТ КОРРОЗИИ ПОВЕРХНОСТНЫМИ ТОНКОСЛОЙНЫМИ ПОКРЫТИЯМИ

9.1. Фосфатные и оксидные защитные пленки	286
9.1.1. Фосфатирование	286
9.1.2. Оксидирование	287
9.1.3. Пассивирование	288
9.1.4. Анодирование	289
9.2. Гальванические покрытия	290
9.2.1. Цинкование и кадмирование	292
9.2.2. Покрытия из олова и свинца	294
9.2.3. Никелевые покрытия	295
9.2.4. Хромирование	296
9.3. Жаростойкие защитные покрытия	299
9.3.1. Термодиффузионный метод покрытия	299
9.3.2. Горячий метод или метод погружения в расплавленный ме- талл	303
9.3.3. Металлизация напылением	304
9.3.4. Плакирование — термомеханический способ	305
9.4. Лакокрасочные защитные покрытия	306
Методические рекомендации к главе 9	311

ГЛАВА 10

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПРОТИВОКОРРОЗИОННОЙ ЗАЩИТЫ МЕТАЛЛОВ. ЗАЩИТНЫЕ СРЕДЫ

10.1. Электрохимическая защита	312
10.1.1. Катодная защита	313
10.1.2. Протекторная защита	315
10.1.3. Анодная защита	317
10.1.4. Кислородная защита	320
10.2. Изменение состава среды как метод противокоррозионной защиты	321
10.2.1. Снижение агрессивности коррозионной среды	321
10.2.2. Ингибиторная защита	322
10.2.3. Экологическая безопасность промышленных ингибиторов	332

10.3. Практическое применение метода изменения состава среды как средство снижения скорости коррозии	337
Методические рекомендации к главе 10.	356
Литература к главам 9 и 10.	357

ГЛАВА 11

ТИПОВЫЕ РАБОТЫ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМА

11.1. Работа №1. Определение природы электродных потенциалов	360
11.2. Работа №2. Изучение коррозионных процессов методом вольтамперометрии.	365
11.3. Работа №3. Исследование коррозионных процессов методом поляризационного сопротивления (МПС).	372
11.4. Работа №4. Исследование питтинговой коррозии сплавов	378
11.5. Работа №5. Исследование межкристаллитной коррозии сплавов . . .	383
11.6. Приложение к лабораторному практикуму.	388
Приложение	391
Предметный указатель	395