

# ОГЛАВЛЕНИЕ

---

Введение .....	7
----------------	---

## Глава 1

<b>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О КОРРОЗИИ .....</b>	<b>11</b>
1.1. Виды коррозионных разрушений .....	13
1.2. Способы выражения скорости коррозии .....	20
1.3. Химическая коррозия металлов .....	24
1.3.1. Термодинамическая возможность химической коррозии металлов .....	25
1.3.2. Механизм химической коррозии .....	28
1.3.3. Влияние окисных пленок на процесс коррозии .....	29
1.3.4. Законы роста пленок на металлах .....	32
1.4. Электрохимическая коррозия металлов .....	34
1.4.1. Термодинамическая возможность электрохимической коррозии металлов .....	34
1.4.2. Электродные потенциалы металлов в электролитах .....	41
1.4.3. Механизм электрохимической коррозии металлов. Гальванические элементы и гальванопары .....	43
1.4.4. Поляризация электродных процессов .....	47
1.5. Атмосферная коррозия металлов .....	52
1.6. Коррозия в морской воде .....	54
1.7. Подземная коррозия трубопроводов .....	57
1.7.1. Структура и гранулометрический состав грунтов .....	62
1.7.2. Влажность .....	64
1.7.3. Минерализация грунтовых вод .....	67
1.7.4. Концентрация водородных ионов (рН) .....	68
1.7.5. Макрокоррозионные пары .....	69
1.7.6. Биокоррозия .....	74
1.7.7. Температура грунта .....	75
1.7.8. Коррозионная активность грунтов .....	79
1.7.9. Снижение коррозионной активности грунтов в практике трубопроводного строительства .....	83
1.8. Коррозионное растрескивание магистральных трубопроводов под напряжением .....	92
1.9. Усталость и коррозионная усталость металлов .....	98
1.10. Коррозия блуждающими токами .....	100

## Глава 2

<b>СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ ТРУБОПРОВОДОВ ОТ НАРУЖНОЙ КОРРОЗИИ ..</b>	<b>103</b>
2.1. Классификация способов защиты трубопроводов от наружной коррозии .....	103

2.2. Основные требования нормативных документов по защите трубопроводов от коррозии .....	108
---	-----

### Глава 3

<b>ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ ТРУБОПРОВОДОВ .....</b>	<b>114</b>
3.1. Назначение и типы защитных покрытий .....	114
3.2. Основные требования к защитным покрытиям трубопроводов .....	115
3.3. Причины возникновения дефектов защитных покрытий трубопроводов .....	125
3.4. Классификация защитных покрытий трубопроводов .....	133
3.5. Грунтовки .....	140
3.6. Полимерные защитные материалы и покрытия .....	149
3.6.1. Классификация полимерных материалов .....	149
3.6.2. Изоляционные материалы и покрытия на основе полиэтилена ..	157
3.6.3. Изоляционные материалы и покрытия на основе ПВХ .....	168
3.6.4. Изоляционные материалы и покрытия на основе полиуретана ..	170
3.6.5. Изоляционные материалы и покрытия на основе полипропилена .....	176
3.6.6. Изоляционные материалы и покрытия на основе эпоксидных смол .....	178
3.6.7. Покрытия из фенолоформальдегидных и фурановых смол ..	186
3.6.8. Покрытия на основе каучуков .....	189
3.6.9. Термоусаживающиеся материалы .....	194
3.6.10. Полимерные изоляционные ленты .....	229
3.6.11. Полимерные оберточные материалы .....	255
3.7. Мастичные защитные покрытия .....	263
3.7.1. Битумные изоляционные материалы и покрытия .....	263
3.7.1.1. Битумно-резиновые мастики .....	271
3.7.1.2. Битумно-минеральные мастики .....	273
3.7.1.3. Битумно-полимерные мастики .....	276
3.7.2. Изоляционные материалы на основе каменноугольных пеков ..	284
3.7.3. Парафиновые и петролатумные мастики, консистентные смазки .....	289
3.7.4. Армирующие и оберточные материалы для мастичных защитных покрытий .....	294
3.8. Комбинированные полимерно-битумные защитные покрытия .....	301
3.9. Защитные покрытия на основе минеральных материалов .....	310
3.9.1. Стекланные и стеклоэмалевые материалы и покрытия .....	310
3.9.2. Защита труб в монолитных изоляциях, цементные и полимерцементные покрытия .....	316
3.9.3. Покрытия на основе фосфатных материалов .....	320
3.10. Покрытия из коррозионно-стойких металлов .....	322
3.11. Лакокрасочные покрытия .....	325

### Глава 4

<b>ОЧИСТКА ПОВЕРХНОСТИ ТРУБ В ЗАВОДСКИХ И ТРАССОВЫХ УСЛОВИЯХ .....</b>	<b>340</b>
4.1. Основные требования нормативных документов по очистке поверхности труб .....	340
4.2. Механические методы очистки труб .....	344
4.3. Химическая и электрохимическая очистка .....	353
4.4. Термическая и термоабразивная очистка .....	356
4.5. Водоструйный и гидроабразивный методы очистки .....	357

### Глава 5

<b>НАНЕСЕНИЕ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ НА СТАЛЬНЫЕ ТРУБЫ В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ .....</b>	<b>360</b>
5.1. Наружная заводская изоляция .....	360
5.2. Технология нанесения полиолефиновых покрытий .....	365
5.3. Технология нанесения эпоксидных покрытий .....	394
5.4. Заводская изоляция труб мастиками на основе нефтяных битумов и каменноугольных пеков .....	401
5.5. Технология нанесения стеклоэмалевых и алюмокерамических покрытий .....	403

### Глава 6

<b>ПРОИЗВОДСТВО ИЗОЛЯЦИОННО-УКЛАДОЧНЫХ РАБОТ .....</b>	<b>410</b>
6.1. Нанесение защитных покрытий в трассовых условиях .....	410
6.1.1. Транспортировка и хранение изоляционных материалов .....	410
6.1.2. Нанесение грунтовки .....	412
6.1.3. Нанесение битумных и комбинированных полимерно-битумных покрытий .....	417
6.1.4. Нанесение полимерных и полимерно-битумных ленточных покрытий .....	428
6.1.5. Нанесение лакокрасочных покрытий .....	440
6.2. Производство работ по изоляции труб с заводским защитным покрытием .....	451
6.2.1. Входной контроль изолированных труб .....	451
6.2.2. Транспортировка и хранение изолированных труб .....	454
6.2.3. Нанесение термоусаживающихся полиолефиновых покрытий на сварные стыки труб .....	466
6.3. Укладка труб в траншею .....	478
6.4. Ремонт повреждений защитных покрытий .....	492
6.5. Засыпка трубопровода .....	498
6.5.1. Защита трубопровода от механических повреждений при засыпке .....	498
6.5.2. Обсыпка трубопровода гидрофобизированными грунтами ..	506

## Глава 7

<b>ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ИЗОЛЯЦИОННО-УКЛАДОЧНЫХ РАБОТ</b> ..	511
7.1. Производственный контроль в трубопроводном строительстве .....	511
7.1.1. Основные требования, предъявляемые к производственному контролю в трубопроводном строительстве .....	511
7.1.2. Классификация методов производственного контроля в трубопроводном строительстве .....	516
7.1.3. Задачи и функции производственного контроля в трубопроводном строительстве .....	520
7.1.4. Структурная схема производственного контроля изоляционно-укладочных работ .....	523
7.2. Контроль качества изоляционно-укладочных работ при строительстве трубопроводов .....	525
7.2.1. Применение нормативно-технических документов .....	525
7.2.2. Входной контроль изоляционных материалов .....	528
7.2.3. Контроль очистки поверхности трубопроводов .....	528
7.2.4. Контроль температуры .....	531
7.2.5. Контроль толщины грунтовки и защитного покрытия .....	532
7.2.6. Контроль сплошности .....	532
7.2.7. Контроль ударной прочности .....	534
7.2.8. Контроль адгезии .....	535
7.2.9. Особенности контроля качества лакокрасочных материалов и покрытий .....	535
7.2.10. Контроль укладки трубопровода в траншею .....	538
7.2.11. Контроль состояния изоляции законченных строительством участков трубопровода катодной поляризацией .....	539
7.2.12. Обнаружение дефектов в изоляционном покрытии уложенного и засыпанного трубопровода .....	542
7.2.13. Контроль защитных покрытий в условиях эксплуатации .....	543
7.2.14. Внутритрубная диагностика .....	545
Литература .....	547
Приложения .....	554