

Г.С. ФОМИН, О.Н. ФОМИНА

**НЕФТЕГАЗОВАЯ  
ЭНЦИКЛОПЕДИЯ  
МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ**

МОСКВА

**Г.С. ФОМИН, О.Н. ФОМИНА**

**НЕФТЕГАЗОВАЯ  
ЭНЦИКЛОПЕДИЯ  
МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ**

**МОСКВА**

**2012**

УДК  
622.24+662.75/76+665.6/7:006 (100) ISO 031  
Ф76

Ф76

Фомин Г.С., Фомина О.Н.

НЕФТЕГАЗОВАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ международных стандартов.

М.: Издательство «Протектор», – 2012. – 832 с., ил.

ISBN 5-900631-16-8

Настоящая книга является первым в России руководством по применению международных стандартов в области нефтегазового машиностроения, промышленной добычи. В книге приведены сведения о современных методиках анализа природного и нефтяного газа, сырой нефти, жидких, вязких и твердых углеводородов, утвержденные Международной организацией по стандартизации (ИСО).

Данное издание предназначено для работников нефтегазодобывающей, нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности, трубопроводного транспорта, аналитических центров, химико-аналитических и санитарных лабораторий промышленных предприятий, органов охраны природы, а также производителей оборудования для добычи нефти и газа, приборов и оборудования для контроля качества нефти и нефтепродуктов.

Табл. 123. Ил. 114. Библиогр. 239 назв.

Настоящая книга издана за счет авторов.

Contents and summary – see pp. 817-823.

Все авторские права сохранены. Перепечатка любой части настоящего издания, создание электронных копий, а также размещение на сайтах компаний и частных лиц, электронных библиотек без письменного разрешения авторов запрещены

ISBN 5-900631-16-8

© Г.С. Фомин, О.Н. Фомина, 2012

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	14
Глава 1. МЕЖДУНАРОДНАЯ И РЕГИОНАЛЬНАЯ СТАНДАРТИЗАЦИЯ.....	15
1.1. Международная стандартизация .....	16
1.2. Региональная стандартизация .....	34
Северная Америка.....	34
Южная Америка.....	41
Африка .....	41
Азия .....	41
Западная Европа .....	42
Восточная Европа .....	47
Глава 2. ТЕРМИНЫ, КЛАССИФИКАЦИЯ И КАТАЛОГИЗАЦИЯ .....	56
2.1. Термины и определения.....	57
2.2. Классификация нефти .....	72
2.3. Классификация нефтепродуктов.....	72
2.4. Классификация топлив.....	74
2.5. Классификация масел и смазок.....	78
2.6. Каталогизация горюче-смазочных материалов и продукции нефтяной и газовой промышленности .....	85
Глава 3. СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА.....	90
3.1. Менеджмент качества .....	91
3.2. Менеджмент надежности.....	93
3.3. Менеджмент расходов.....	94
3.4. Менеджмент риска .....	98
Пожарная безопасность.....	98
Определение вспышки .....	99
Определение воспламеняемости.....	102
3.5. Экологический менеджмент.....	103
3.6. Энергетический менеджмент.....	106
3.7. Менеджмент безопасности труда.....	107
3.8. Социальная ответственность .....	108
Глава 4. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	110
4.1. Климатические условия открытого воздуха.....	111
4.2. Коррозивность окружающей среды .....	113
Классификация коррозивности атмосферы.....	114
Классификация коррозивности промышленной атмосферы.....	116
Классификация коррозивности воды и почвы.....	116
4.3. Охрана окружающей среды.....	117

Воздух.....	118
Вода.....	119
Почва ....	120
<b>Глава 5. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИСПЫТАНИЯМ .....</b>	<b>121</b>
5.1. Условия испытания природного газа .....	122
5.2. Условия испытания нефти и нефтепродуктов .....	122
5.3. Измерения температуры .....	123
5.4. Точность испытаний .....	124
5.5. Требования к лабораториям.....	127
<b>Глава 6. МЕТАЛЛЫ И ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНСТРУКЦИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ .....</b>	<b>130</b>
6.1. Металлы и сплавы .....	133
Общие требования .....	133
Выбор углеродистых и низколегированных сталей .....	134
Выбор коррозионностойких сталей .....	138
6.2. Полимерные материалы .....	140
6.3. Порошковые материалы .....	142
<b>Глава 7. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ БУРЕНИЯ И ОБУСТРОЙСТВА СКВАЖИН.....</b>	<b>147</b>
7.1. Буровые растворы.....	148
7.2. Цементы и материалы .....	151
7.3. Растворы и материалы для вскрытия продуктивного пласта.....	156
<b>Глава 8. ТРУБЫ .....</b>	<b>160</b>
8.1. Стальные бурильные трубы .....	162
8.2. Алюминиевые бурильные трубы.....	164
8.3. Стальные обсадные и насосно-компрессорные трубы.....	165
Бесшовные трубы.....	169
Методы расчета свойств труб .....	171
Обслуживание и эксплуатация труб.....	172
Методы испытания и контроля резьбовых соединений.....	175
Методы контроля труб при эксплуатации .....	177
8.4. Стальные трубопроводные трубы.....	177
<b>Глава 9. БУРОВОЕ, СКВАЖИННОЕ И УСТЬЕВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ.....</b>	<b>181</b>
9.1. Буровое оборудование.....	182
Буровые вышки.....	182
Подъемное оборудование.....	183
Бурильные колонны .....	185
Резьбовые соединения.....	187
Резьбовые смазки.....	188
Оборудование для цементирования скважин.....	192

9.2. Скважинное оборудование .....	193
Насосы.....	193
Пакеры и пробки-мосты.....	195
Забойные отсекатели скважины.....	196
Оправки съёмного клапана .....	197
Устройства регулирования расхода.....	198
Спускной инструмент.....	199
Скважинные барьерные клапаны .....	200
Посадочный ниппель.....	201
Песочные фильтры .....	202
9.3. Устьевое оборудование.....	203
<b>Глава 10. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТРУБОПРОВОДЫ .....</b>	<b>206</b>
10.1. Общие требования к трубопроводам .....	207
10.2. Надежность систем транспортирования по трубопроводам.....	213
10.3. Сварка трубопроводов.....	216
10.4. Ремонт трубопроводов .....	218
10.5. Методы испытаний механических соединителей.....	220
10.6. Трубопроводная запорная арматура .....	222
Стальные задвижки.....	222
Шаровые краны .....	223
Методы испытания .....	228
<b>Глава 11. НАЗЕМНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ .....</b>	<b>231</b>
11.1. Трубопроводы.....	232
11.2. Насосы и компрессоры .....	233
Поршневые насосы.....	233
Центробежные насосы.....	233
Поршневые компрессоры .....	234
Центробежные компрессоры .....	235
Ротационные компрессоры.....	235
11.3. Паровые и газовые турбины.....	236
11.4. Системы передачи мощности .....	236
Гибкие муфты.....	236
Редукторы.....	238
Канаты.....	238
Системы смазки и уплотнениям вала.....	239
11.5. Теплообменники .....	240
Пластинчатые теплообменники.....	240
Кожухотрубные теплообменники .....	242
Шпилечные теплообменники .....	243
Теплообменники с воздушным охлаждением .....	243
11.6. Нагревательные установки.....	243
<b>Глава 12. ПОДВОДНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ СИСТЕМЫ.....</b>	<b>247</b>
12.1. Общие требования к системам подводной добычи.....	248

12.2. Водоотделяющие системы .....	250
12.3. Подводная арматура и трубопроводы .....	252
12.4. Морские производственные трубопроводы .....	255
Стальные трубопроводы .....	255
Стеклопластиковые трубопроводы .....	256
12.5. Подводные дистанционно управляемые устройства и системы управления .....	259
<b>Глава 13. МОРСКИЕ СООРУЖЕНИЯ</b> .....	<b>262</b>
13.1. Общие требования к морским сооружениям .....	263
13.2. Условия эксплуатации морских сооружений .....	265
13.3. Стальные морские сооружения .....	273
13.4. Бетонные морские сооружения .....	275
13.5. Плавучие морские сооружения .....	277
13.6. Арктические морские сооружения .....	279
13.7. Безопасность морских сооружений .....	284
Оценка и идентификация опасностей и рисков .....	284
Предотвращение загрязнения воздуха .....	286
Предотвращение пожаров и взрывов .....	287
Ликвидация чрезвычайных ситуаций .....	290
<b>Глава 14. ЗАЩИТА ОТ КОРРОЗИИ</b> .....	<b>292</b>
14.1. Защита от коррозии на стадии проектирования .....	294
Требования к выбору контактов металлов и неметаллов .....	294
Требования к выбору металлов и сплавов без покрытий .....	296
Конструктивная приспособленность к противокоррозионной защите .....	296
Конструктивная приспособленность к нанесению защитных покрытий .....	299
Методы обследования и оценки коррозионного состояния .....	301
14.2. Катодная защита .....	302
Общие принципы катодной защиты .....	303
Катодная защита стальной арматуры в бетоне .....	304
Катодная защита стационарных стальных морских конструкций .....	305
Катодная защита плавучих стальных морских конструкций .....	306
Катодная защита портовых сооружений .....	308
Катодная защита трубопроводов .....	309
14.3. Защита ингибиторами коррозии .....	314
14.4. Общие требования к коррозионным испытаниям .....	316
14.5. Коррозионные испытания в атмосферных условиях .....	320
Испытания на биметаллическую коррозию .....	321
Испытания при высоких температурах .....	322
14.6. Коррозионные испытания в водных средах .....	323
Испытания в морской воде .....	323

Испытания в пресной воде .....	325
Испытания в оборотной охлаждающей воде .....	325
14.7. Коррозионные испытания в почве .....	326
14.8. Коррозионные испытания на местную коррозию .....	327
Испытания на межкристаллитную коррозию .....	327
Испытания на коррозионное растрескивание .....	330
Испытания на коррозионную усталость .....	334
Испытания на питтинговую коррозию .....	335
Испытания на расслаивающую коррозию .....	336
Испытания на избирательную коррозию .....	337
Испытания на фреттинг-коррозию .....	337
14.9. Электрохимические коррозионные испытания .....	338
Испытания на межкристаллитную коррозию .....	338
Испытания на питтинговую коррозию .....	340
Испытания на водородное охрупчивание .....	340
Глава 15. ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ .....	342
15.1. Классификация стальной поверхности до и после очистки .....	345
15.2. Методы контроля очищенной стальной поверхности .....	347
15.3. Требования и методы контроля металлических абразивов .....	348
15.4. Требования и методы контроля неметаллических абразивов .....	350
15.5. Требования к защитным покрытиям стальных морских конструкций .....	351
Защита от коррозии конструкций в морской атмосфере .....	353
Защита от обрастания конструкций в морской воде .....	356
15.6. Определение толщины защитных покрытий стальных конструкций .....	358
15.7. Определение адгезии защитных покрытий стальных конструкций .....	359
15.8. Методы оценки защитных свойств покрытий стальных морских конструкций .....	362
Определение сопротивления катодному отслаиванию в морской воде .....	362
Оценка защитной способности в морской среде .....	363
Определение пористости сухих пленок .....	365
Определение долговечности покрытий .....	365
15.9. Методы оценки разрушения лакокрасочных покрытий .....	367
Основные принципы и шкалы оценки разрушения .....	368
Определение степени образования пузырей .....	369
Определение степени коррозии .....	370
Определение степени растрескивания .....	370
Определение степени отслаивания .....	371
Определение степени меления .....	371
Определение разрушений вблизи надреза .....	372



Определение нитевидной коррозии.....	373
15.10. Требования к наружным покрытиям трубопроводов .....	373
15.11. Требования к внутренним покрытиям трубопроводов.....	379
<b>Глава 16. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ НЕФТИ И ПРИРОДНОГО ГАЗА.....</b>	<b>381</b>
16.1. Определение объема нефти и нефтепродуктов .....	382
Турбинные счетчики.....	385
Камерные счетчики .....	387
16.2. Определение температуры нефти и нефтепродуктов.....	388
Ручные методы.....	388
Автоматические методы .....	395
16.3. Определение вместимости резервуаров для нефти и нефтепродуктов.....	395
Метод добавления жидкости .....	396
Автоматические методы .....	396
16.4. Определение вместимости вертикальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов .....	397
Метод обмера .....	397
Гидростатический метод.....	399
Автоматические методы .....	400
16.5. Определение вместимости горизонтальных резервуаров для нефти и нефтепродуктов .....	400
16.6. Методы измерения и учета количества сырой нефти и нефтепродуктов .....	401
16.7. Системы безопасности резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов.....	404
16.8. Методы подземного хранения природного газа.....	406
Хранение в водоносном пласте .....	407
Хранение в нефтяных и газовых месторождениях .....	409
Хранение в соляных кавернах и в кавернах горных пород.....	411
<b>Глава 17. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ ОХЛАЖДЕННЫХ УГЛЕВОДОРОДНЫХ ЖИДКОСТЕЙ.....</b>	<b>413</b>
17.1. Определение объема охлажденных углеводородных жидкостей .....	414
17.2. Определение температуры охлажденных углеводородных жидкостей .....	415
17.3. Определение объема судовых резервуаров для охлажденных углеводородных жидкостей .....	416
17.4. Определение уровня охлажденных углеводородных жидкостей .....	418
17.5. Методы измерения и учета количества сжиженного природного газа .....	420

Глава 18. МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ .....	421
18.1. Отбор проб природного газа .....	424
18.2. Отбор проб сжиженного природного газа .....	429
18.3. Отбор проб сжиженного нефтяного газа .....	431
18.4. Ручной отбор проб нефти и нефтепродуктов .....	435
18.5. Ручной отбор проб гомогенных жидких нефтепродуктов .....	440
18.6. Ручной отбор проб негомогенных жидких нефтепродуктов .....	447
18.7. Автоматический отбор проб нефти и нефтепродуктов .....	451
Глава 19. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИРОДНОГО ГАЗА .....	461
19.1. Определение теплоты сгорания, плотности и индекса Воббе по компонентному составу .....	463
19.2. Определение теплоты сгорания инструментальными методами .....	467
19.3. Определение теплоты сгорания расчетными методами .....	469
19.4. Расчет термодинамических свойств природного газа .....	470
19.5. Определение коэффициента сжатия .....	472
Глава 20. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ПРИРОДНОГО ГАЗА .....	475
20.1. Требования к аналитическим методам .....	477
20.2. Определение состава природного газа .....	481
20.3. Определение содержания влаги в природном газе .....	491
20.4. Определение содержания влаги при высоком давлении в природном газе .....	493
20.5. Определение точки росы воды природного газа .....	494
20.6. Определение содержания углеводов в природном газе .....	495
20.7. Определение точки росы углеводов в природном газе .....	499
Визуальный и автоматический конденсационные методы .....	500
Расчетный метод .....	501
20.8. Определение содержания серы в природном газе .....	504
Методы определения содержания соединений серы .....	505
Требования к одорантам природного газа .....	507
20.9. Определение содержания ртути в природном газе .....	511
Глава 21. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕФТЯНОГО ГАЗА .....	515
21.1. Определение плотности и давления пара сжиженных нефтяных газов .....	516
Инструментальные методы .....	516
Расчетный метод .....	517
21.2. Определение состава нефтяного газа .....	518
Метод определения углеводов .....	518
Метод определения остаточных веществ .....	518

Метод определения сероводорода.....	519
21.3. Определение влаги в сжиженном нефтяном газе.....	520
Метод определения содержания влаги в пропане.....	520
Метод определения коррозивного воздействия на медь сжиженного нефтяного газа.....	521
<b>Глава 22. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕФТИ</b> .....	<b>523</b>
22.1. Определение плотности .....	524
22.2. Определение воды .....	529
22.3. Определение осадка.....	535
22.4. Определение серы.....	536
<b>Глава 23. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НЕФТЕПРОДУКТОВ</b> .....	<b>537</b>
23.1. Определение свойств жидких углеводородов.....	538
23.2. Определение свойств вязких углеводородов .....	557
23.3. Определение свойств твердых углеводородов.....	568
<b>Глава 24. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТОПЛИВ</b> .....	<b>571</b>
24.1. Определение свойств моторных топлив .....	573
24.2. Определение свойств авиационных топлив .....	587
24.3. Определение свойств дизельных топлив .....	593
24.4. Определение свойств котельных топлив .....	598
<b>Глава 25. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МАСЕЛ И СМАЗОК</b> .....	<b>602</b>
25.1. Определение свойств консистентных смазок .....	603
25.2. Определение свойств индустриальных масел .....	609
25.3. Определение свойств турбинных масел.....	619
25.4. Определение свойств электроизоляционных масел .....	622
25.5. Определение свойств гидравлических жидкостей .....	624
<b>Приложение 1. ПЕРЕЧЕНЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ НЕФТЕГАЗОВЫХ СТАНДАРТОВ</b> .....	<b>634</b>
Технический комитет ИСО/ТК 67 «Материалы, оборудование и морские сооружения для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности».....	634
Технический комитет ИСО/ТК 60 «Зубчатые передачи» .....	649
Технический комитет ИСО/ТК 105 «Стальные проволочные канаты» .....	649
Технический комитет ИСО/ТК 115 «Насосы» .....	649
Технический комитет ИСО/ТК 118 «Компрессоры, пневматические машины и инструменты».....	649
Технический комитет ИСО/ТК 153 «Вентили».....	650

Технический комитет ИСО/ТК 192 «Газовые турбины» .....	650
Технический комитет ИСО/ТК 193 «Природный газ» .....	650
Технический комитет ИСО/ТК 28 «Нефтепродукты и смазки» .....	654
Технический комитет ИСО/ТК 8 «Судостроение и морские технологии» .....	674
<b>Приложение 2. ПЕРЕЧЕНЬ МЕЖДУНАРОДНЫХ КОРРОЗИОННЫХ СТАНДАРТОВ</b> .....	<b>675</b>
Технический комитет ИСО/ТК 156 «Коррозия металлов и сплавов» .....	675
Технический комитет ИСО/ТК 107 «Металлические и другие неорганические покрытия» .....	679
Технический комитет ИСО/ТК 35 «Лаки и краски» .....	682
Стандарты МЭК на классификацию условий окружающей среды .....	700
<b>Приложение 3. ПЕРЕЧЕНЬ АМЕРИКАНСКИХ СТАНДАРТОВ</b> .....	<b>702</b>
Стандарты Американского нефтяного института (API) .....	702
Стандарты и руководства Национальной ассоциации инженеров-коррозионистов (NACE International) .....	707
<b>Приложение 4. ПЕРЕЧЕНЬ ЕВРОПЕЙСКИХ СТАНДАРТОВ</b> .....	<b>719</b>
Технический комитет CEN/ТК 12 «Материалы, оборудование и морские сооружения для нефтяной, нефтехимической и газовой промышленности» .....	719
Технический комитет CEN/ТК 69 «Промышленные вентили» .....	734
Технический комитет ECISS/ТК 110 «Стальные трубы, железные и стальные фитинги» .....	734
Технический комитет CEN/SS N21 «Газообразные топлива и горючий газ» .....	735
Технический комитет CEN/ТК 234 «Газоснабжение» .....	739
Технический комитет CEN/ТК 19 «Газообразные и жидкие топлива, смазочные масла и аналогичные продукты из нефти, синтетического и биологического происхождения» .....	740
Технический комитет CEN/ТК 219 «Катодная защита» .....	756
<b>Приложение 5. ПЕРЕЧЕНЬ РОССИЙСКИХ СТАНДАРТОВ</b> .....	<b>758</b>
<b>Приложение 6. ТРАНСЛЯТОР СТАНДАРТОВ</b> .....	<b>788</b>
<b>ЛИТЕРАТУРА</b> .....	<b>805</b>
<b>CONTENTS</b> .....	<b>817</b>
<b>SUMMARY</b> .....	<b>823</b>
<b>ИНФОРМАЦИЯ</b> .....	<b>825</b>