

НОВИНКИ

*«Нефть – не топливо, топить можно
и ассигнациями...»*

Д. И. Менделеев

УДК 665(075.8)
Т 384

ПОСОБИЕ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ СВОЙСТВ УГЛЕВОДОРОДОВ

Под общей редакцией
Ю.Д. ЗЕМЕНКОВА

КНОРУС

УДК 665(075.8)
Т 384

Технологический мониторинг свойств углеводородов : учебное пособие для направлений бакалавриата и магистратуры "Нефтегазовое дело" и специальностей "Физические процессы горного и нефтегазового производства" "Нефтегазовые техника и технологии" / Ю. Д. Земенков, А. М. Короленок, В. В. СерEDA [и др.] ; ред. Ю. Д. Земенков. - Москва : КноРус, 2021. - 372 с. : ил., табл. - (Бакалавриат, магистратура и специалитет). - Библиогр.: с. 362. - ISBN 978-5-406-09434-1 : 505.67 р.

Инновационные технологии предполагают необходимость повышения теоретического уровня специалистов и знаний ими современных методов и приемов, позволяющих добиться максимальной эффективности, при минимуме риска нанести ущерб обслуживающему персоналу и природе. В учебном пособии систематизированы и предложены для изучения различные аспекты знаний в области хранения и распределения нефти и нефтепродуктов по тематическим разделам. При его составлении использованы как редкие, давно изданные материалы зарубежной и отечественной печати, так и труды современных авторов. Учтены СНиПы, ГОСТы и нормы технического проектирования нефтегазопроводов и резервуаров, а так же основные положения и требования, характеризующие производственные опасности и безопасность жизнедеятельности.

Рассчитано на специалистов нефтегазовой отрасли, сотрудников научно-исследовательских организаций, профессорско-преподавательского состава, аспирантов, обучающихся по направлениям подготовки 21.05.05 «Физические процессы нефтегазового производства», 21.03.01, 21.04.01 «Нефтегазовое дело» и смежных с ними.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Авторский коллектив.....	6		
Введение.....	8		
Глава 1. СВОЙСТВА УГЛЕВОДОРОДОСодЕРЖАЩИХ Веществ и Методы их Определения	15		
1.1. Состав, свойства и классификация нефтей.....	15		
1.2. Общая классификация и эксплуатационные свойства нефтепродуктов.....	19		
1.3. Некоторые физические свойства нефти и нефтепродуктов и методы их определения.....	34		
1.3.1. Фракционный состав.....	35		
1.3.2. Плотность.....	47		
1.3.3. Вязкость.....	53		
1.3.4. Давление насыщенных паров (ДНП).....	69		
1.3.5. Испаряемость.....	73		
1.3.6. Теплофизические свойства ГСМ.....	78		
Глава 2. СОСТАВ И ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ НЕФТЕПРОДУКТОВ	84		
2.1. Топлива моторные и котельные.....	84		
2.1.1. Бензины авиационные и автомобильные.....	84		
2.1.2. Авиационные керосины.....	89		
2.1.3. Топлива дизельные.....	94		
2.1.4. Топлива газотурбинные.....	98		
2.2. Топлива котельные и судовые.....	99		
2.3. Масла смазочные.....	103		
2.3.1. Масла моторные.....	104		
2.3.2. Масла авиационные.....	105		
2.3.3. Масла цилиндрические и циркуляционные.....	106		
2.3.4. Масла трансмиссионные и гидравлические.....	107		
2.3.5. Масла промышленные и энергетические.....	109		
2.3.6. Масла приборные.....	113		
2.4. Жидкости тормозные и охлаждающие.....	114		
2.5. Смазки пластичные.....	116		
Глава 3. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ УЧЕТ НА ОБЪЕКТАХ ХРАНЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ	119		
3.1. Технологические процессы количественного учета на объектах хранения нефти и нефтепродуктов.....	119		
3.2. Методы количественного учета нефти и нефтепродуктов.....	122		
3.2.1. Основные способы измерения больших масс нефтепродуктов и нефти.....	122		
3.2.2. Тензометрический способ.....	122		
3.2.3. Объемно-весовой способ.....	123		
3.2.4. Гравиметрический способ.....	127		
3.2.5. Пьезометрический способ.....	128		
3.3. Средства и методика измерений нефти и нефтепродуктов.....	129		
3.3.1. Объемно-массовый метод измерений.....	129		
3.3.2. Массовый метод измерений.....	137		
3.3.3. Объемный метод измерений.....	139		
3.3.4. Гидростатический (пьезометрический) метод измерения.....	140		
3.3.5. Измерение вместимости резервуара для составления калибровочных таблиц.....	143		
3.4. Учет расхода нефтепродуктов и статистическая отчетность на нефтебазах.....	148		
3.5. Аппаратура коммерческого пьезометрического учета нефти и нефтепродуктов.....	153		
3.5.1. Информационно-измерительные системы коммерческого учета «Радиус» и «Квант».....	153		
3.5.2. Система КОР-ВОЛ.....	159		
3.6. Монтаж приборов измерения уровня.....	166		
3.7. Автоматизированные системы управления резервуарными парками.....	167		
3.8. Условия приема и поставки нефти и учет ее количества на нефтепроводе.....	169		
3.9. Измерение количества нефти и нефтепродуктов на потоке.....	171		
3.9.1. Типы используемых счетчиков.....	171		
3.9.2. Средства для безрезервуарного товарного учета нефти и нефтепродуктов.....	174		
3.9.3. Система КОР-МАС.....	178		
3.10. Зарубежный опыт проведения товарно-учетных операций.....	179		
3.10.1. Учет нефтепродуктов на нефтебазах Великобритании.....	179		
3.10.2. Ошибки измерений при товарно-учетных операциях.....	182		
3.10.3. Обработка документации на отпущенные нефтепродукты в США.....	184		
3.10.4. Отдельные примеры и сведения об устройствах и методах измерения количества нефти в резервуарах и на потоке для КУ и ОУ.....	186		
Глава 4. ПРОБЛЕМЫ ХРАНЕНИЯ НЕФТЕЙ И НЕФТЕПРОДУКТОВ	202		
4.1. Показатели качества нефтепродуктов.....	202		
4.1.1. Ассортимент нефтепродуктов.....	202		
4.1.2. Эксплуатационные требования, предъявляемые к топливам.....	203		

4.1.3. Показатели качества бензинов.....	204
4.1.4. Топлива дизельные	208
4.1.5. Показатели качества смазочных материалов.....	210
4.1.6. Рабочие жидкости для гидросистем.....	218
4.1.7. Нефтепродукты различного назначения	221
4.2. Изменение качества топлива и смазочных материалов	225
4.2.1. Причины изменения качества нефтепродуктов.....	226
4.3. Сохранение качества нефти и нефтепродуктов.....	239
4.3.1. Правила хранения нефтепродуктов.....	239
4.3.2. Нормы естественной убыли нефтепродуктов	244
4.3.3. Специальные мероприятия по сохранению качества нефтепродуктов	254
4.4. Восстановление качества нефти и нефтепродуктов.....	260
4.5. Контроль качества нефтепродуктов.....	267
Глава 5. КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОПАСНОСТЕЙ И ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	270
5.1. Опасные и вредные производственные факторы.....	270
5.2. Опасные свойства углеводородных смесей	278
5.3. Выбросы углеводородов при их транспорте и хранении.....	296
5.4. Проблемы мониторинга при эксплуатации трубопроводов	301
5.4.1. Проблемы мониторинга природной среды	303
5.4.2. Понятия и термины экологической безопасности	304
5.5. Контроль за загрязнениями при эксплуатации магистральных нефтепроводов	312
5.5.1. Загрязнение водных участков	312
5.5.2. Загрязнения почвенно-растительного слоя Земли	324
5.5.3. Методы расчета выбросов углеводородов в атмосферу	334
5.6. Проблемы охраны окружающей среды.....	338
5.6.1. Законодательство Российской Федерации о защите окружающей природной среды	338
5.6.2. Характеристика питьевой воды.....	340
5.6.3. Методы очистки сточных вод	343
5.6.4. Степень очистки сточных вод от нефтепродуктов.....	348
5.6.5. Методы подготовки питьевой воды	349
5.6.6. Способы сбора нефти с водной поверхности.....	350
5.6.7. Способы очистки земель от нефтяных загрязнений.....	353
5.6.8. Определение объемов работ при рекультивации земель	355
5.6.9. Источники загрязнения атмосферного воздуха на НПС и меры борьбы с ними	356
5.6.10. Метод определения ущерба от загрязнения окружающей среды	356
5.6.11. Топливо-энергетический комплекс и окружающая среда	359
Библиографический список.....	362

УДК 622.69(075.8)

Т 384

ПОСОБИЕ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В СИСТЕМАХ ХРАНЕНИЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЯ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Под общей редакцией
Ю.Д. ЗЕМЕНКОВА

КНОРУС

УДК 622.69(075.8)
Т 384

Технологические процессы в системах хранения и распределения нефти и нефтепродуктов : учебное пособие для направлений бакалавриата и магистратуры "Нефтегазовое дело" и специальностей "Физические процессы горного и нефтегазового производства" "Нефтегазовая техника и технологии" / Ю. Д. Земенков, А. М. Короленок, В. В. Серeda [и др.] ; под общ. ред. Ю. Д. Земенкова. - Москва : КноРус, 2021. - 578 с. : ил., табл. - (Бакалавриат, магистратура и специалитет). - Библиогр.: с. 564. - ISBN 978-5-406-09437-2 : 1281.33 р.

В учебном пособии освещены вопросы технологии транспорта, хранения и распределения нефти и нефтепродуктов. Рассмотрены особенности перевозки нефти и нефтепродуктов железнодорожным транспортом, аспекты организации функционирования автозаправочных станций. Изложены вопросы хранения, включая классификацию нефтебаз и резервуаров, условия их эксплуатации, а так же методику подбора резервуаров и определения объема резервуарного парка. Особое внимание уделено устройству технологических трубопроводов, представлены методические основы их технологического расчета с учетом условий эксплуатации.

Для специалистов нефтегазовой отрасли, сотрудников научно-исследовательских организаций, профессорско-преподавательского состава, аспирантов, обучающихся уровней бакалавриата, специалитета, магистратуры, слушателей дополнительных образовательных программ отраслевых учебных заведений

ОГЛАВЛЕНИЕ

Авторский коллектив	7
Глава 1. ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ НЕФТЕЙ И НЕФТЕПРОДУКТОВ	9
1.1. Удельный вес транспорта в общем грузообороте	9
1.2. Перевозки нефтепродуктов железнодорожным транспортом.....	16
1.2.1. Железнодорожные вагоны-цистерны.....	16
1.2.2. Классификация и оборудование железнодорожных цистерн ...	21
1.2.3. Устройство составных частей цистерны.....	21
1.3. Цистерны для перевозки двухфазных грузов	23
1.4. Сливно-наливные операции	25
1.5. Установки нижнего слива и налива нефтепродуктов	40
1.5.1. Назначение и технические характеристики УСН.....	40
1.5.2. Устройство и принцип работы УСН.....	41
1.6. Установка для слива вязких нефтепродуктов в междурельсовый желоб	46
1.7. Расчет времени слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн.....	48
1.8. Перевозка нефтепродуктов в двухфазном состоянии	52
1.8.1. Способы слива и устройства, применяемые при сливе с двухфазной средой	55
1.8.2. Методика расчета (нормирования) времени слива высоковязких нефтепродуктов из железнодорожных цистерн	60
1.8.3. Расчет времени выгрузки из цистерн застывающих и кристаллизирующихся грузов	65
1.9. Особенности перевозки нефтепродуктов в железнодорожных емкостях	69
1.9.1. Подготовка транспортных средств	69
1.9.2. Расчет железнодорожных перевозок	75
1.10. Железнодорожные сливно-наливные эстакады	76
1.10.1. Правила обустройства сливно-наливных эстакад.....	77
1.10.2. Требования к размещению эстакад	82
1.11. Правила проведения сливно-наливных операций	84
1.12. Максимально допустимые сроки на слив и налив цистерн	89
1.13. Вспомогательное оборудование на железнодорожных эстакадах	90
1.13.1. Водоснабжение и канализация	90
1.13.2. Электротехнические устройства	92
1.13.3. Механизация, контроль и автоматизация	93
1.13.4. Связь и пожаротушение	95

3

Глава 2. АВТОЗАПРАВОЧНЫЕ СТАНЦИИ	97
2.1. Эксплуатация автозаправочных станций	97
2.1.1. Информация и документация АЗС.....	98
2.1.2. Территория	100
2.1.3. Резервуары	101
2.1.4. Топливо- и маслораздаточные колонки	104
2.1.5. Технологические трубопроводы	106
2.1.6. Здания и сооружения.....	108
2.1.7. Электрооборудование, защита от статического электричества, молниезащита	109
2.1.8. Водоснабжение, канализация	112
2.1.9. Особенности эксплуатации контейнерных АЗС.....	112
2.1.10. Особенности эксплуатации передвижных АЗС	113
2.1.11. Прием нефтепродуктов	117
2.1.12. Выдача нефтепродуктов	121
2.1.13. Хранение нефтепродуктов.....	122
2.1.14. Учет нефтепродуктов.....	123
2.1.15. Подготовка АЗС к эксплуатации в осенне-зимний период ...	124
2.1.16. Охрана окружающей природной среды.....	125
2.1.17. Обращение с отходами	127
2.1.18. Метрологическое обеспечение деятельности АЗС.....	128
2.1.19. Контроль и сохранность качества нефтепродуктов	129
2.1.20. Охрана труда	130
2.2. Топливораздаточные колонки	132
2.2.1. Назначение и область применения.....	132
2.2.2. Обозначение колонки	133
2.2.3. Состав ТРК	136
2.2.4. Маркировка	138
2.2.5. Технические данные.....	139
2.2.6. Устройство и работа колонки и основных узлов.....	141
2.2.7. Обеспечение взрывозащищенности	176
2.2.8. Эксплуатация ТРК	176
2.3. Оборудование автозаправочных станций	188
2.3.1. Топливораздаточные колонки	188
2.3.2. Запасные части к топливораздаточным колонкам.....	234
2.3.3. Газораздаточные колонки	247
2.3.4. Маслораздаточные колонки.....	255
2.3.5. Газоанализаторы.....	262
2.3.6. Счетчики, фильтры	271
2.3.7. Резервуарное оборудование АЗС	285
2.3.8. Установки слива и налива, насосы	349
2.3.9. Резервуары	413

Глава 3. РЕЗЕРВУАРЫ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ НЕФТЕЙ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

3.1. Классификация нефтебаз	423
3.2. Основные сооружения нефтебаз	423
3.3. Номенклатура отечественных стальных резервуаров	425
3.4. Технические характеристики резервуаров	427
3.4.1. Вертикальные изотермические резервуары	427
3.4.2. Осесимметричные каплевидные резервуары	430
3.4.3. Горизонтальные резервуары	431
3.5. Техничко-экономические показатели	433
3.5.1. Специфические особенности экономики резервуаростроения	433
3.5.2. Техничко-экономические показатели резервуаров различных типов и объемов	434
3.5.3. Удельный расход металла в стальных резервуарах различных конструкций	444
3.6. Эксплуатация резервуарных парков	445
3.6.1. Содержание оснований и обвалований резервуаров	445
3.6.2. Эксплуатационный уход за корпусом и оборудованием резервуаров	446
3.6.3. Производственные операции	448
3.6.4. Зачистка резервуаров	452
3.6.5. Потери нефти и нефтепродуктов при эксплуатации резервуарных парков	453
3.6.6. Диски-отражатели	457
3.6.7. Понтоны и плавающие крыши	457
3.7. Резервуары с плавающей крышей	457
3.8. Общий порядок ремонта резервуаров на нефтебазах	463
3.9. Тушение пожаров	465
3.10. Определение объема резервуарного парка и выбор типов резервуаров	469

Глава 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ТРУБОПРОВОДЫ

4.1. Назначение и устройство технологических трубопроводов	472
4.1.1. Назначение и состав трубопроводов	472
4.1.2. Условные проходы	473
4.1.3. Классификация трубопроводов	474
4.2. Трубы, детали и соединения стальных трубопроводов	477
4.2.1. Стальные трубы и их применение	477
4.2.2. Способы и типы соединений трубопроводов	481
4.2.3. Приварные детали трубопроводов	485
4.2.4. Опоры, подвески и опорные конструкции	489
4.2.5. Трубы, детали и соединения трубопроводов из пластмасс	491
4.2.6. Резинотканевые трубопроводы	492

4.3. Трубопроводная арматура, детали контрольно-измерительных приборов и компенсаторы	495
4.3.1. Классификация и применение арматуры	495
4.3.2. Виды, обозначение и отличительная окраска арматуры	497
4.3.3. Компенсаторы	504
4.3.4. Контроль качества сварных соединений	509
4.4. Монтаж стальных межцеховых трубопроводов общего назначения	510
4.4.1. Способы прокладки межцеховых трубопроводов	510
4.4.2. Монтаж надземных трубопроводов	513
4.4.3. Монтаж подземных трубопроводов	514
4.4.4. Монтаж компенсаторов	516
4.4.5. Монтаж трубопроводов с обогревом	518
4.4.6. Защита подземных трубопроводов от почвенной коррозии	521
4.4.7. Тепловая изоляция трубопроводов	525
4.4.8. Приемка и техническое освидетельствование смонтированных трубопроводов	526
4.4.9. Методы испытаний трубопроводов и испытательное давление	527
4.4.10. Защитная и опознавательная окраска трубопроводов	530
4.4.11. Сдача и приемка трубопроводов в эксплуатацию	532
4.5. Насосные станции	533
4.6. Технологические схемы трубопроводов	541
4.7. Технологический расчет трубопроводов	544
4.7.1. Механический расчет трубопроводов	544
4.7.2. Гидравлический расчет изотермических трубопроводов	548
4.7.3. Гидравлический расчет неизотермических трубопроводов	557
4.7.4. Гидравлический расчет коллекторов	558
4.7.5. Гидравлический расчет сифонных трубопроводов	560
4.7.6. Гидравлический расчет разветвленных трубопроводных коммуникаций	562

Библиографический список	564
--------------------------	-----