

И.С. СИВОКОНЬ



И.С. СИВОКОНЬ

**УПРАВЛЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТЬЮ
ИНФРАСТРУКТУРЫ**

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА



**МОСКВА
НЕДРА
2014**

УДК 622.692
ББК 33.36
С-34

Сивоконь И.С.

С-34 **Управление целостностью инфраструктуры. Теория и практика.** – М.: ООО «Издательский дом Недра», 2014. – 271 с.: ил.
ISBN 978-5-8365-0417-5

Рассмотрены вопросы, возникающие при организации работ по поддержанию в безопасном и работоспособном состоянии инфраструктурных объектов. Даны определения процесса Управления Целостностью опасных производственных объектов, состоящего из 10 элементов, и риск-образующего события. В качестве примеров приведён опыт эксплуатации нефтепромысловых опасных производственных объектов. Вводится понятие норматива операционных и капитальных затрат на поддержание объектов инфраструктуры, изложены теоретические основы для расчёта нормативов и реализуемый на практике алгоритм расчёта норматива капитальных затрат. Показаны принципы разработки и практическое применение систем идентификации, оценки и приоритизации рисков для нефтепромысловых объектов. Систематизированы алгоритмы управления инфраструктурными рисками, изложены принципы разработки матриц рисков для Управления Целостностью, Промышленной Безопасности, Охраны Труда и Окружающей Среды. Изложен бизнес-процесс формирования и реализации планов по поддержанию объектов инфраструктуры, типовой стандарт/политика по Управлению Целостностью.

Для менеджеров и инженеров-нефтяников, занимающихся проектированием и эксплуатацией наземных нефтепромысловых и других инфраструктурных объектов, а также специалистов в области промышленной безопасности и охраны окружающей среды. Может быть полезно студентам старших курсов технических и экономических специальностей, связанных с проектированием и эксплуатацией инфраструктурных объектов, в том числе для добычи нефти и газа.

УДК 622.692
ББК 33.36

ISBN 978-5-8365-0417-5

© Сивоконь И.С., 2014
© Оформление.
ООО «Издательский дом Недра», 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
ГЛАВА 1. ОСНОВНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	9
1.1. ЧТО ТАКОЕ ИНФРАСТРУКТУРА?	9
1.2. ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИНФРАСТРУКТУРЫ	12
1.2.1. РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	13
1.2.2. ОПТИМИЗАЦИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ	13
1.2.3. ЛИКВИДАЦИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	16
1.2.4. ПОДДЕРЖАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ	18
1.3. РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	21
1.4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ К ГЛАВЕ 1	22
ГЛАВА 2. ПРИМЕРЫ, ПРАКТИКА И ПОСТАНОВКА ЗАДАЧ.....	25
2.1. ОТ ПРОСТОГО К СЛОЖНОМУ.....	25
2.2. БОЛЬШЕ БИЗНЕС – БОЛЬШЕ ПРОБЛЕМ.....	36
2.2.1. НОРМАТИВ.....	38
2.2.2. УПРАВЛЕНИЕ ПОТЕРЯМИ И РИСКАМИ	42
2.3. ПОДДЕРЖАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ В КРУПНОЙ КОМПАНИИ.....	47
2.4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ К ГЛАВЕ 2	51
ГЛАВА 3. НОРМИРОВАНИЕ ЗАТРАТ НА ПОДДЕРЖАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ	54
3.1. ВВЕДЕНИЕ.....	54
3.2. НЕМНОГО ТЕОРИИ	55
3.2.1. МАТЕМАТИКА.....	56
3.2.2. ЭМПИРИКА	61
3.3. АЛГОРИТМ РАСЧЁТА НОРМАТИВА NSAREX.....	70
3.4. ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ NSAREX ДЛЯ РЕАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	80
3.4.1. ИДЕАЛЬНЫЙ ГАЗ.....	80
3.4.2. ПРИМЕНЕНИЕ НОРМАТИВОВ NSAREX И NOREX ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ	81
3.5. ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К РАСЧЕТУ НОРМАТИВА ОПЕРАЦИОННЫХ ЗАТРАТ.....	87
ГЛАВА 4. ИДЕНТИФИКАЦИЯ, ОЦЕНКА И ПРИОРИТЕЗАЦИЯ РИСКОВ	91
4.1. ИДЕНТИФИКАЦИЯ РИСКОВ.....	94
4.2. СИСТЕМА ОЦЕНКИ РИСКОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ БАРЬЕРОВ	97
4.3. УПРАВЛЕНИЕ ИНФРАСТРУКТУРНЫМИ РИСКАМИ	106
4.3.1. МАТРИЦЫ РИСКОВ	107
4.3.2. МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ РИСКАМИ.....	119
4.4. РИСКИ И ИХ ПРИОРИТЕЗАЦИЯ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ НАЗЕМНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	123
4.4.1. ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ НАРУШЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ РВС	126
4.4.2. ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ НАРУШЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ РВС	129
4.4.3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ К РАЗДЕЛУ 4.4.....	140
4.5. РИСКИ И ИХ ПРИОРИТЕЗАЦИЯ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ	141
4.5.1. ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ НАРУШЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ.....	141
4.5.2. ОЦЕНКА ПОСЛЕДСТВИЙ НАРУШЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ.....	146

4.5.3. АНАЛИЗ ДОСТОИНСТВ И НЕДОСТАТКОВ МОДЕЛИ ПРИОРИТЕЗАЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ	151
4.6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ К ГЛАВЕ 4	158
ГЛАВА 5. АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ НА ПОДДЕРЖАНИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ	161
5.1. ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ НА ПОДДЕРЖАНИЕ.....	161
5.2. ПРИМЕР ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ЗАТРАТ.....	166
ГЛАВА 6. ФОТОГАЛЕРЕЯ НА ИНФРАСТРУКТУРНУЮ ТЕМУ И КОММЕНТАРИИ.....	176
6.1. ЛЕДОКОЛЬНЫЙ ФЛОТ И СЕВМОРПУТЬ.....	176
6.2. ПРИМЕРЫ РЕМОНТА ОПАСНЫХ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫХ ОБЪЕКТОВ.....	184
6.3. ПРИМЕНЕНИЕ НОВОЙ ТЕХНИКИ, ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИНФРАСТРУКТУРНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	185
6.4. НЕГАТИВНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ИНФРАСТРУКТУРНЫЕ ОБЪЕКТЫ (ВНУТРЕННЯЯ КОРРОЗИЯ ТРУБОПРОВОДОВ).....	188
6.5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ К ГЛАВЕ 6	191
ГЛАВА 7. УПРАВЛЕНИЕ ЦЕЛОСТНОСТЬЮ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ.....	194
7.1. ПРИМЕР ТИПОВОГО СТАНДАРТА ПО УПРАВЛЕНИЮ ЦЕЛОСТНОСТЬЮ ОПАСНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ	194
7.1.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	195
7.1.2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ.....	196
7.1.3. ЭЛЕМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТЬЮ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ	197
7.1.4. СОБЛЮДЕНИЕ И ОТВЕТСТВЕННОСТЬ.....	206
7.1.5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ К РАЗДЕЛУ 7.1.....	206
7.2. НЕСТАНДАРТНЫЕ СТОРОНЫ УПРАВЛЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТЬЮ	207
7.2.1. ЛОКАЛЬНАЯ КОРРОЗИЯ – ДОМИНИРУЮЩИЙ ФАКТОР В НАРУШЕНИИ ЦЕЛОСТНОСТИ ТРУБОПРОВОДОВ	208
7.2.2. ИНФОРМАЦИЯ И ПРОДЛЕНИЕ СРОКА ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	211
7.2.3. ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ОБЪЕКТА.....	213
7.2.4. ЧЕЛОВЕК И ОБЪЕКТ	217
ГЛАВА 8. ИНФРАСТРУКТУРА – ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ	221
8.1. КОГДА ВСЁ ТО, О ЧЁМ НАПИСАНО В ПРЕДЫДУЩИХ ГЛАВАХ, СОВЕРШЕННО НЕ ТРЕБУЕТСЯ?	221
8.2. ЭЛЕМЕНТЫ НОВИЗНЫ.....	231
8.3. КАК ЭТО РАБОТАЕТ?	235
8.3.1. ШАГ 1. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЧАЛЬНОГО ПЕРЕЧНЯ ПРОЕКТОВ ДЛЯ ВКЛЮЧЕНИЯ В ПЛАН САРЕХ ПО ПОДДЕРЖАНИЮ ИНФРАСТРУКТУРЫ	237
8.3.2. ШАГ 2. ОТБОР ОБЪЕКТОВ.....	238
8.3.3. ШАГ 3. АНАЛИЗ	239
8.3.4. ШАГИ 4 И 5. РЕАЛИЗАЦИЯ ПЛАНА И ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ	241
8.3.5. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ ПО ПРОЦЕССУ ФОРМИРОВАНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНА ПО ПОДДЕРЖАНИЮ ИНФРАСТРУКТУРЫ.....	243
8.4. ЧТО ДЕЛАТЬ, ЕСЛИ ОБЪЕКТОВ МАЛО, И НЕТ СТАТИСТИКИ.....	245
8.5. ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДДЕРЖАНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ (УПРАВЛЕНИЯ ЦЕЛОСТНОСТЬЮ).....	247
8.5.1. ТИПИЧНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ РИСКА ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ИНФРАСТРУКТУРЫ	248
8.5.2. ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЦ	251
8.6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ К ГЛАВЕ 8	253
ЛИТЕРАТУРА	256
ГЛОССАРИЙ	258
ЧАСТО ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ.....	268