

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И АББРЕВИАТУР	7
ВВЕДЕНИЕ	11
1. ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ОСОБЕННОСТИ ПЛАТФОРМ	15
1.1. Основные элементы	15
1.1.1. Стационарные платформы	15
1.1.2. Плавучие платформы	15
1.2. Основные особенности	16
2. КЛАССИФИКАЦИЯ ПЛАТФОРМ	18
2.1. Основные классификационные признаки	18
2.2. Классификация	20
3. ИСКУССТВЕННЫЕ ГРУНТОВЫЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОСТРОВА	34
3.1. Общие сведения	34
3.2. Особенности проектирования	34
3.2.1. Внешние условия	35
3.2.2. Площадь территории и форма острова в плане	35
3.2.3. Материал ядра острова	36
3.2.4. Конструкции крепления откосов	36
3.3. Способы формирования грунтового ядра	37
3.3.1. Намыв	37
3.3.2. Отсыпка	38
3.4. Опыт строительства и эксплуатации искусственных грунтовых островов в море Бофорта	39
3.4.1. Остров Endicott	39
3.4.2. Остров Northstar	42
3.4.3. Остров Oooguruk	45
3.4.4. Остров Nikaitchuq	49
3.5. Искусственные грунтовые острова месторождения Кашаган	50
3.6. Искусственные грунтовые острова для месторождения Крузенштернское-море	51
3.6.1. Грунтовый остров	53
3.6.2. Транспортно-технологическая дамба	55
3.7. Аварии	55
4. СТАЦИОНАРНЫЕ ПЛАТФОРМЫ	59
4.1 Свайные эстакады	59
4.2. Платформы с ферменным опорным основанием	59
4.2.1. Общие сведения	59
4.2.2. Строительство джекетов и операции в море	62
4.2.3. Блок-кондукторы с джекетами	84
4.2.4. Ледостойкие свайные блок-кондукторы	85
4.3. Гравитационные платформы	97

4.3.1. Общие соображения	97
4.3.2. Платформы с железобетонными опорными основаниями	98
4.3.3. Платформы со стальными опорными основаниями	114
5. ПОДВОДНЫЕ ДОБЫЧНЫЕ КОМПЛЕКСЫ	117
5.1. Общие соображения	117
5.2. Состав	119
5.3. Морские операции и обслуживание	122
5.4. Подводные добычные комплексы в России	128
6. ПЛАВУЧИЕ ПЛАТФОРМЫ	130
6.1. Общие соображения	130
6.2. Классификация	130
6.3. Платформы типа FPSO	132
6.3.1. Общие сведения	132
6.3.2. FPSO с круговым вращением	133
6.3.3. FPSO, не имеющие возможности кругового вращения	151
6.3.4. Статистические сведения о распределении FPSO	154
6.4. Платформы типа TLP	161
6.4.1. От воздушного шара до нефтегазодобывающей платформы с остановкой на батисфере	161
6.4.2. TLP Hutton и ее безответная любовь к Приразломной платформе	167
6.4.3. Классификационные признаки	169
6.4.4. Статистические сведения	173
6.5. Платформы типа SPAR	175
6.5.1. Исторический экскурс	175
6.5.2. Нефтегазовая SPAR	178
6.5.3. Статистические сведения	181
6.5.4. SPAR Aasta Hansteen	185
6.6. Платформы типа BUOY	189
6.7. Полупогружные платформы	195
6.8. Сравнение плавучих платформ	199
7. ПЛАТФОРМЫ В РОССИИ	202
7.1. Особенности Российского шельфа и судостроительных мощностей, пригодных для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений	202
7.2. Общие сведения о морских нефтегазопромысловых сооружениях в России	203
7.3. Дальневосточные платформы	207
7.3.1. Платформа Molikrao	207
7.3.2. Платформа «Лунская»	212
7.3.3. Платформа «Орлан» (проект «Сахалин-1»)	215
7.4. Платформа «Приразломная»	218
7.5. Комплекс платформ на месторождении D-6	230
7.6. Комплекс платформ на месторождениях Северного Каспия	233
7.6.1. Месторождение им. Ю. Корчагина	233
7.6.2. Месторождение им. В. Филановского	234

8. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПЛАТФОРМ	237
8.1. Общие соображения	237
8.2. Классификация месторождений нефти и газа	237
8.2.1. Классификация месторождений	237
8.2.2. Состав нефти и газа	237
8.3. Принципиальная схема подготовки пластового продукта	239
8.4. Основное оборудование	240
8.4.1. Подготовка нефти	240
8.4.2. Подготовка газа	242
8.4.3. Подготовка и утилизация пластовой воды	244
8.4.4. Подготовка морской воды для поддержания пластового давления	247
8.4.5. Коммерческий учет углеводородов	248
8.4.6. Факельное устройство	248
8.4.7. Основные принципы расположения технологического оборудования	250
9. ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПЛАТФОРМ НА РАННИХ СТАДИЯХ	255
9.1. Общие положения	255
9.2. Гравитационные платформы с опорным основанием кессонного типа	255
9.2.1. Общие соображения	255
9.2.2. Оценка основных характеристик верхнего строения	256
9.2.3. Оценка основных характеристик опорного основания	256
9.2.4. Взаимодействие стационарных морских сооружений со льдом	259
9.2.5. Волновые нагрузки	268
9.2.4. Определение основных параметров морской транспортно-технологической системы вывоза нефти	269
9.2.5. Определение основных параметров системы снабжения	280
10. РАЗМЫВЫ ДОННОГО ГРУНТА	283
10.1. Общие соображения	283
10.2. Модельные испытания размыва	284
10.2.1. Испытания моделей блоков опорного основания центральной технологической платформы месторождения им. В. Филановского	285
10.2.2. Испытания модели платформы «Приразломная»	288
10.3. Технические средства борьбы с размывами	288
10.3.1. Волноломы	289
10.3.2. Барбатирование	289
10.3.3. Жертвенная берма	290
10.3.4. Каменная наброска	290
10.3.5. Гибкие бетонные маты	294
10.3.6. Мешки/маты с песком	296
10.3.7. Габионы	298
10.3.8. Маты с искусственными водорослями	298
10.3.9. Геотекстильное полотно	302
11. АВАРИИ ПЛАТФОРМ	309
11.1. Общие соображения	309
11.2. Статистические сведения об авариях платформ	313

11.2.1. Общая статистика	313
11.2.2. Стационарные платформы	315
11.2.3. Плавающие платформы	318
12. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЛАТФОРМ В ДРУГИХ ЦЕЛЯХ	320
12.1. Электростанции	320
12.1.1. Ветряные оффшорные	320
12.1.2. Электростанция для работы на газе	322
12.2. Плавающие радиолокационные станции	324
12.3. Стенды для размагничивания	324
12.4. Искусственные острова	325
12.4.1. «Древние» искусственные острова	325
12.4.2. Современные искусственные острова	328
12.4.3. Проекты экзотических плавучих островов	330
12.5. Мобильная морская база	331
ВЫВОДЫ	333
ПРИЛОЖЕНИЕ. Ледовая нагрузка на стационарные морские сооружения	340