

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	5
СОКРАЩЕНИЯ	6
ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ	8
ВВЕДЕНИЕ	11
ГЛАВА 1. ПОВЕДЕНИЕ СПГ ПРИ ХРАНЕНИИ И ТРАНСПОРТИРОВКЕ	15
1.1. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СПГ	15
1.2. ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ СПГ ПРИ ХРАНЕНИИ	16
1.2.1. Изменение первоначального состава в результате длительного хранения	16
1.2.2. Стратификация и ролловер	17
1.3. ИСТОЧНИКИ ОБРАЗОВАНИЯ ОТПАРНОГО ГАЗА И ОЦЕНКА ЕГО КОЛИЧЕСТВА	20
ГЛАВА 2. FLNG – ПЛАВУЧИЕ ЗАВОДЫ СПГ	23
2.1. КОНЦЕПЦИЯ FLNG	23
2.2. КОНФИГУРАЦИЯ	26
2.3. МЕЖДУНАРОДНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ПРИРОДНОГО ГАЗА	28
2.4. ТЕХНОЛОГИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ	29
2.5. СИСТЕМА ХРАНЕНИЯ	35
2.6. ОТГРУЗКА	36
2.7. СИСТЕМА ПРОИЗВОДСТВА ЭНЕРГИИ	37
2.8. СИСТЕМА УДЕРЖАНИЯ	38
2.9. ОБЩЕЕ РАСПОЛОЖЕНИЕ	39
2.10. АСПЕКТЫ БЕЗОПАСНОСТИ	39
2.11. ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	42
2.12. ОБЗОР ПРОЕКТОВ	43
2.13. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ	51
2.14. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	53
ГЛАВА 3. ТАНКЕРЫ-ГАЗОВОЗЫ	55
3.1. МИРОВОЙ ФЛОТ	55
3.2. КОНСТРУКЦИЯ ТАНКОВ	58
3.2.1. Мембранные системы хранения груза	60
3.2.2. Вкладные системы грузовых танков	66
3.2.3. Заключение к разделу	71
3.3. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА	72
3.3.1. Классификация СЭУ газозовов	72
3.3.2. Паротурбинная СЭУ	74
3.3.3. Газотурбинная СЭУ	76
3.3.4. Дизель-механическая однотопливная СЭУ с установкой повторного сжижения	78
3.3.5. Дизель-электрическая двухтопливная среднеоборотная СЭУ	79
3.3.6. Современное состояние и пути развития	80

3.4. ПОВТОРНОЕ СЖИЖЕНИЕ ИСПАРЯЮЩЕГОСЯ ГРУЗА НА ГАЗОВОЗАХ СПГ	86
3.4.1. Системы Mark I и Mark III компаний Hamworthy Gas Systems (HGS) (Wärtsilä)	86
3.4.2. Система EcoRel компании Cryostar	89
3.4.3. Процесс компании TGE.	90
3.4.4. Системы повторного сжижения, интегрированные с СЭУ	91
3.4.5. Сравнение процессов повторного сжижения	93
3.5. ОФФШОРНЫЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ СПГ	94
3.5.1. Бортовая отгрузка	96
3.5.2. Тандемная отгрузка СПГ	98
3.5.3. «Безпричальная» отгрузка СПГ (UTS).	106
3.5.4. Система Hi-Load	107
ГЛАВА 4. РЕГАЗИФИКАЦИОННЫЕ ТЕРМИНАЛЫ СПГ	109
4.1. МОРСКИЕ КОНЦЕПЦИИ РЕГАЗИФИКАЦИОННЫХ ТЕРМИНАЛОВ СПГ	109
4.2. БЕРЕГОВЫЕ РЕГАЗИФИКАЦИОННЫЕ ТЕРМИНАЛЫ	112
4.2.1. Общее	112
4.2.2. Оборудование береговых регазификационных терминалов	115
4.3. ПЛАВУЧИЕ РЕГАЗИФИКАЦИОННЫЕ ТЕРМИНАЛЫ СПГ–FSRU	139
4.3.1. Мировой флот FSRU	141
4.3.2. Энергетическая установка.	141
4.3.3. Танки хранения СПГ	150
4.3.4. Способы швартовки и передачи регазифицированного газа на берег.	150
4.3.5. Регазификационные технологии и оборудование.	152
4.3.6. Управление потоками ОГ	155
4.3.7. Общее расположение.	156
4.3.8. Заключение к разделу	156
ГЛАВА 5. МАЛОТОННАЖНЫЙ СПГ: ТРАНСПОРТИРОВКА И БУНКЕРОВКА.	157
5.1. МАСШТАБ.	157
5.2. УЧАСТНИКИ РЫНКА И ФАКТОРЫ РОСТА.	158
5.3. ПРОГНОЗЫ	161
5.4. МИРОВОЙ ФЛОТ МАЛОТОННАЖНЫХ ТАНКЕРОВ СПГ	162
5.4.1. Система загрузки/отгрузки СПГ.	162
5.4.2. Хранение груза.	174
5.4.3. Энергетическая установка.	176
5.4.4. Аспекты безопасности.	177
5.4.5. Заключение к разделу	178
5.5. МИРОВОЙ ФЛОТ БУНКЕРОВЩИКОВ СПГ	179
5.5.1. Перспективы развития рынка бункеровки СПГ в России	179
5.5.2. Характеристики флота бункеровщиков СПГ.	181
5.5.3. Проекты бункеровщиков	186
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.	189