

	НАЗВАНИЕ ПРОЕКТА: Проект разработки месторождения Кашаган	НОМЕР ДОКУМЕНТА: GE01-00-000-WB-Z-AI-0004-000-PR23100
	НАИМЕНОВАНИЕ ПОДРЯДЧИКА: ТОО «Виттеveen+Бос Каспиан»	КЛАССИФИКАЦИЯ ИНФОРМАЦИИ: Для внутреннего пользования
	НОМЕР КОНТРАКТА: UI172998 / UI182129	
	НАЗВАНИЕ КОНТРАКТА: Предоставление инженерных и консультационных услуг для разработки проектной документации	

НАЗВАНИЕ ДОКУМЕНТА:

Обустройство объектов месторождения Кашаган. Морской комплекс. Ремонтное дноуглубление. Общая пояснительная записка.

АННОТАЦИЯ

Краткое изложение цели и содержания документа

Целью данного документа является описание общей части для рабочего проекта «Обустройство объектов месторождения Кашаган. Морской комплекс. Ремонтное дноуглубление»

Перечень редакции

R03	Август - 2023	Предварительная ревизия
R02	Май - 2023	Предварительная ревизия
R01	Март - 2023	Предварительная ревизия
Ред.	Дата	Описание редакции

Согласования*Подписи требуются в утвержденных редакциях*

Составитель документа (подрядчик):	Ф.И.О.: Джалимбаева Дарига Должность: Ведущий инженер Подпись:  Дата: 04.08.2023
Функциональное / техническое согласование (подрядчик):	Ф.И.О.: Йохан Лайфтохт Должность: Менеджер проекта Подпись:  Дата: 04.08.2023
Утверждающее лицо (Компания)	Ф.И.О.: Адам Фитч Должность: Руководитель отдела инжиниринга и логистических ресурсов Подпись: Дата:

Термины Согласований (Подробную информацию смотрите в руководстве №: IMP-C10-PR-0001-000)

СД	Составитель документа <i>Лицо, разрабатывающее данный документ</i>
Ф/ТС	Функциональное / техническое согласование <i>В зависимости от уровня Документа. В целом это лицо, имеющее полномочия подтвердить, что разработанный документ требуется для внедрения и соответствует определенному процессу.</i>
УЛ	Утверждающее лицо <i>В зависимости от уровня Документа. В целом это лицо, принимающее описанный процесс для внедрения и подтверждающее надлежащее выполнение описанного процесса.</i>

Сведения об уточнениях*Если в текст документ включены "УТОЧНЕНИЯ", просим указать места данных уточнений на соответствующих номерах страниц.*

№ уточнения	Раздел	Описание уточнения

Учет редакции документа*Указать существенные отличия от предыдущей редакции документа.*

Ред.	Дата	Описание редакции
P01	31.03.2023	Предварительная ревизия
P02	19.05.2023	Предварительная ревизия
P03	04.08.2023	Предварительная ревизия

Раздел 1. ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Проект выполнен с соблюдением действующих норм и правил, соответствует нормам и правилам взрыво- и пожаробезопасности и обеспечивает безопасную эксплуатацию объектов.

Главный инженер проекта: Кашимкулова Т.В.

Менеджер проекта: Лайфтохт Й.

Ведущий инженер: Джалимбаева Д. Т.

Rev.	Дата	Наименование							
						GE01-00-000-WB-Z-AI-0004-000-PR23100-ОПЗ			
P03	04.08	Предварительная ревизия				Обустройство объектов месторождения кашаган. Морской комплекс. Ремонтное дноуглубление.			
P02	19.05	Предварительная ревизия							
P01	31.03	Предварительная ревизия							
Изм	Кол	Лист	№Док	Подп.	Дата				
Разраб.		Джалимбаева			04.08	Общая пояснительная записка	Стадия	Лист	Листов
Провер.		Кашимкулова			04.08		РП	3	67
Н.контр.		Джалимбаева			04.08		 г. Актау - 2023 г.		
Т.контр.		Слот			04.08				
ГИП		Кашимкулова			04.08				
МП ВБК		Лайфтохт			04.08				

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	7
1.1	ЦЕЛЬ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	7
1.2	РАССЫЛКА ДОКУМЕНТА И ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ	7
1.3	ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ И АББРЕВИАТУРЫ	7
1.3.1	Общие определения	7
1.3.2	Особые термины, определения, сокращения и аббревиатуры	7
1.4	СПРАВОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ССЫЛКИ	8
2.	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	10
2.1	ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА	10
2.2	СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА	11
3.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЙ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА	12
3.1	ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	12
3.1.1	Расположение объекта	12
3.2	КЛИМАТ	13
3.2.1	Температура	13
3.2.2	Осадки	14
3.2.3	Ветер	14
3.2.4	Сейсмичность	15
3.3	УРОВЕНЬ МОРЯ	15
3.3.1	Исходные данные	15
3.3.2	Методология прогнозирования	16
3.3.3	Ежемесячный прогноз	17
3.3.4	Среднегодовой прогноз уровня воды на 5 лет	19
3.3.5	Сравнение прогнозов	20
3.3.6	Заключение	23
3.4	ЗАИЛИВАНИЕ	24
3.5	БАТИМЕТРИЯ	26
3.6	ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ	26
4.	ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ	27
4.1	СООРУЖЕНИЯ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА	27
4.2	ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	28
4.2.1	Исходный уровень	28
4.2.2	Система координат	28
4.2.3	Навигация	28
4.2.4	Параметры существующих подходных каналов	28
4.3	РЕМОНТНОЕ ДНОУГЛУБЛЕНИЕ	30
4.3.1	Западный подходной канал	31
4.3.2	Участки морского отвала грунта	32
4.4	БЕЗОПАСНОСТЬ СУДОХОДСТВА	33
5.	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	35
5.1	ИСХОДНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ ДАННЫЕ	35
5.1.1	Прогнозируемые скорости заиливания	35

5.1.2	Годовая производительность дноуглубительного флота для ремонтных дноуглубительных работ	36
5.2	ОБОРУДОВАНИЕ	36
5.2.1	Оборудование для ремонтных дноуглубительных работ	36
5.2.2	Мобильное оборудование	37
5.2.3	Ремонтные дноуглубительные работы у причальных стенок	38
5.2.4	Ожидаемая производительность оборудования	39
5.2.5	Оценка производительности оборудования	40
5.3	УЧАСТКИ МОРСКОГО ОТВАЛА ГРУНТА	42
5.4	ОЖИДАЕМЫЕ И УДАЛЯЕМЫЕ ОБЪЕМЫ ПРИ РЕМОНТНЫХ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ	44
5.5	ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТНЫХ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ	45
5.6	СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА	45
5.7	МОРСКИЕ РАБОТЫ	46
6.	ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА	47
6.1	РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОНТНЫХ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ	47
6.1.1	Определение границ зон возможной опасности проекта	47
6.1.2	Возникновение ЧС техногенного характера	47
6.1.3	Сценарии развития возможных ЧС техногенного характера	47
6.1.4	Основные поражающие факторы при возникновении ЧС техногенного характера	48
6.1.5	Мероприятия для предотвращения и снижения развития возможных ЧС техногенного характера	48
6.1.6	Мероприятия по уменьшению последствий возможных ЧС техногенного характера	48
7.	РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС, ВОЗНИКАЮЩИХ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ НА РЯДОМ РАСПОЛОЖЕННЫХ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ	50
7.1	ПЕРЕЧЕНЬ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ (ПОО) И ТРАНСПОРТНЫХ КОММУНИКАЦИЙ, АВАРИИ НА КОТОРЫХ МОГУТ СТАТЬ ПРИЧИНОЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС НА ОБЪЕКТЕ	50
7.2	СВЕДЕНИЯ О ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКАХ ЧС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА НА РЯДОМ РАСПОЛОЖЕННОМ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ	50
7.3	РЕШЕНИЯ ПО ЭВАКУАЦИИ ПЕРСОНАЛА ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА РЯДОМ РАСПОЛОЖЕННОМ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ	51
8.	ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА	52
8.1	КАТЕГОРИЯ ПО ГО СУЩЕСТВУЮЩЕГО ОБЪЕКТА	52
8.2	МЕДИЦИНСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	52
8.3	ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	52
8.4	ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ УГРОЗЫ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТОВ	52
9.	ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	53
9.1	ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ	53
9.2	ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ	54
9.3	ТРЕБОВАНИЯ К ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	58

10.	ОХРАНА ТРУДА	60
10.1	ОХРАНА ТРУДА НА СУДАХ , НАХОДЯЩИХСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ	60
11.	ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ	62
11.1	БЕЗОПАСНОСТЬ СУДОХОДСТВА	62
11.2	БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОМЕРНЫХ РАБОТ	62
11.3	БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕМОНТНЫХ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ,ОБСЛУЖИВАНИИ МЕХАНИЗМОВ И УСТРОЙСТВ НА ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ ЗЕМСНАРЯДАХ	64
12.	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	66

1. ВВЕДЕНИЕ**1.1 ЦЕЛЬ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Рабочий проект выполнен с учетом действующей в Республике Казахстан нормативно-технической документации и законодательной базы, а также с учетом требований международных стандартов, обеспечивающих безопасную эксплуатацию запроектированных объектов.

В настоящем разделе приведена информация по всем разделам и принятым проектным решениям по ремонтному дноуглублению существующих морских подходных каналов и акваторий островов для обеспечения поддержания навигационной глубины.

1.2 РАССЫЛКА ДОКУМЕНТА И ЦЕЛЕВАЯ АУДИТОРИЯ

Если не предусмотрено иных разрешений от компании «НКОК Н.В.», настоящий документ предназначен для внутреннего пользования в компании «НКОК Н.В.» и уполномоченными Подрядчиками.

1.3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ, СОКРАЩЕНИЯ И АББРЕВИАТУРЫ**1.3.1 Общие определения**

РК означает Республику Казахстан.

Соглашение о разделе продукции (СРП) означает Соглашение о разделе продукции по Северному Каспию от 18 ноября 1997 г. с изменениями и дополнениями.

Слово «**должен**» означает, что положение контракта подлежит обязательному исполнению.

Слово «**следует**» означает, что положение контракта не является обязательным, но рекомендуется к исполнению в качестве рациональной практики ведения работ.

1.3.2 Особые термины, определения, сокращения и аббревиатуры

Термин / сокращение / аббревиатура	Разъяснение/определение
АИС	Автоматическая идентификационная система (базовая станция)
БУ	Балтийский уровень
ВК	Внутрипромысловый канал
ВРЧ	Валовый рабочий час
ГОСТ	Государственный общесоюзный стандарт
ГТ	Генеральный план и транспорт
ГЭ	Госэкспертиза
ЕГНИ	Европейская Группа Нефтяных Исследований
ЗПК	Западный подходной канал
ИГЭ	Инженерно-геологический элемент
ИТМ ГО ЧС	Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций
ИУ	Исходный уровень
КУ	Каспийский уровень
КаспМНИЦ	Каспийский морской научно-исследовательский центр
МЗ	Механический земснаряд
МАМС	Международная ассоциация маячных служб
НКОК	«Норт Каспиан Оперейтинг Компани Н.В.»
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
ОТ ТБ	Охрана труда и техника безопасности
ОС	Организация строительства
ОСЗ	Общее сейсмическое зонирование

Термин / сокращение / аббревиатура	Разъяснение/определение
ПК	Пикет канала
ПОС	Проект организации строительства
ППР	Проект производства работ
РД	Руководящий документ
РП	Рабочий проект
СП РК	Свод Правил Республики Казахстан
СН РК	Строительные Нормы Республики Казахстан
СНО	Средства навигационного оборудования
СУКМ	Средний Уровень Каспийского моря
СУОТ	Система управления охраной труда
СИЗ	Средства индивидуальной защиты
ТВ	Разворотный бассейн
ТЭП	Технико-экономические показатели
УКМ	Уровень Каспийского моря
ФРЧ	Фактический рабочий час
ENSO	Эль-Ниньо – южное ответвление экваториального течения
EPC2, EPC3, EPC4, A-Island	Остров без постоянного операционного персонала
GPCC	Всемирный центр по климатологии осадков
H ₂ S	Сероводород
KE	Восточный Кашаган (Kashagan East)
MLR	Множественная линейная регрессия
MSK-64	Шкала сейсмической интенсивности
NASA GISTEMP	Географическая информационная система НАСА
NOAA	Национальное управление океанических и атмосферных исследований США
PDD	Одна триллионная часть
ROB	Королевской обсерватории Бельгии

1.4 СПРАВОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ И ССЫЛКИ

Если не указана конкретная дата, используется последняя редакция каждого выпуска с учетом любых поправок/дополнений/изменений к настоящему документу.

№ п/п	Номер документа/ссылка	Название /Описание
(1)	STN-00-Z01-Z-SP-0004	«Производственно-технические данные для морских объектов Восточного Кашагана»
(2)	NC00-B0-000-OS-O-RE-0001-000	«Прогнозирование уровня Каспийского моря с 2017 по 2065 гг.»
(3)	GE01-00-000-WB-Z-RE-0003-000	«Оценка ледового режима»
(4)	GE01-00-000-WB-Z-RE-0004-000	«Оценка воздействия льда на проектируемый канал и участки отвала грунта»
(5)	GEN-L63-RE-00525-000	«Прогнозирование уровня Каспийского моря с 2021 по 2026 год»
(6)	GE01-00-000-WB-Z-ZZ-0004-000	«Метеорологические условия»
(7)	NC00-00-000- AK-Z-RE-0001-000	«Прогнозирование уровня каспийского моря с 2022 по 2027 год»
(8)		«Технический отчет КаспМНИЦ «Оценка и долгосрочный прогноз колебаний уровня Северо-Восточного Каспия для оперативных нужд компании NCOС»
(9)	NC00-B0-000-OS-Z-RE-0001-000	«Прогнозирование краткосрочных изменений уровня Каспийского моря»
(10)	GE01-00-000-WB-Z-ZZ-0006-000	«Числовые морфологические исследования наносов от отвалов грунта»
(11)	GE01-00-000-WB-Z-ZZ-0007-000	«Числовые морфологические исследования естественного осадкообразования»
(12)	KE00-00-000-GO-G-RE-0008-000	«Окончательный отчет о морских инженерно-геологических исследованиях для проведения дноуглубительных работ вдоль 38-километрового морского подходного канала от Уральской Бороздины до острова D, от морского подходного канала до DC01 и от DC01 до DC05 (2020)»
(13)	KE00-00-000-GO-G-RE-0011-000	«Финальный отчет о результатах работ по морским инженерно-геологическим изысканиям для дноуглубительных работ по внутрипромысловому каналу от острова D до острова A,»

№ п/п	Номер документа/ссылка	Название /Описание
		подходным каналам к ЕРС 3, 2, 4 и острову А, внутрипромысловому каналу от разворотного бассейна ТВ05 до острова DC05»
(14)	GE01-09-000-WB-Z-RE-0001-000	«Отчет по оценке осадконакопления для проведения ремонтных дноуглубительных работ»
(15)	GE01-00-000-W6-O-RE-0002-000	ТОО «СК Спецмонтажстрой». Окончательный отчет об исследовании 2021-2022 гг.
(16)	GE01-00-000-WB-Z-PL-0001-000	Морской судоходный канал – ремонтное дноуглубление – план дноуглубительных работ
(17)	GE01-00-000-WB-Z-RB-0001-000	Морские судоходные каналы – Требования к ремонтному дноуглублению и ограничения
(18)	KE01-B0-000-WB-S-RE-0001-000	Исследование конструкционной устойчивости
(19)	GE01-00-000-WB-Z-AI-0001-000	Задание на проектирование рабочего проекта «Обустройство объектов месторождения Кашаган. Морской комплекс. Ремонтное дноуглубление»
(20)	KE00-B0-670-CA-G-RE-0004-000	ТОО «КАСПГЕО» «Отчет о морских геотехнических исследованиях для отбора проб донных отложений МАС и лабораторных испытаний почвы»
(21)		Техническое Заключение № 133516 от 14 марта 2023г.,ТОО «Гарун и К» по результатам обследования технического состояния объекта в рамках рабочего проекта «Обустройство объектов месторождения Кашаган. Морской комплекс. Ремонтное дноуглубление»

2. ОСНОВАНИЕ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Рабочий проект «Обустройство объектов месторождения Кашаган. Морской комплекс. Ремонтное дноуглубление» разработан на основании:

1. Контракта U1182129 между «Норт Каспиан Оперейтинг Компани Н.В.» и ТОО «Виттевеен+Бос Каспиан».
2. Задания на проектирование по объекту «Обустройство объектов месторождения Кашаган. Морской комплекс. Ремонтное дноуглубление» [Сс.19].
3. Отчета по батиметрической съемке «Заключительный отчет об исследованиях 2021-2022», выполненного ТОО «СК Спецмонтажстрой» [Сс.15].
4. Исследования донных отложений выполненного компанией ТОО «КАСПГЕО» «Отчет о морских геотехнических исследованиях для отбора проб донных отложений МАС и лабораторных испытаний грунта» [Сс.20].
5. Технического Заключения № 133516 от 14 марта 2023г., ТОО «Гарун и К» по результатам обследования технического состояния объекта в рамках рабочего проекта «Обустройство объектов месторождения Кашаган. Морской комплекс. Ремонтное дноуглубление» [Сс.21].

Ранее по проектам строительства искусственных островов и морских подходных каналов были получены положительные заключения Госэкспертизы:

1. Проект «Обустройство объектов опытно промышленной разработки месторождения Кашаган. Морской комплекс. Строительство искусственного острова бурения и добычи ЕРС2 на блоке D», заключение ГЭ №2-135/08 от 25 апреля 2008 г.;
2. Проект «Обустройство месторождения Кашаган. Морской комплекс. Строительство искусственного острова бурения и добычи блока ЕРС3 на блоке D», заключение ГЭ №2-277/08 от 10 июля 2008 г.;
3. Проект «Обустройство объектов опытно промышленной разработки месторождения Кашаган. Морской комплекс. Строительство искусственного острова бурения и добычи ЕРС 4 на блоке D», заключение ГЭ №01-154/09 от 06 апреля 2009 г.;
4. Проект «Проект опытно-промышленной разработки месторождения Кашаган. Строительство острова бурения блока D», заключение ГЭ №2-85/03 от 27 февраля 2003 г.;
5. Проект «Проект опытно-промышленной разработки месторождения Кашаган. Расширение острова (Блок А)», заключение ГЭ №2-216/03 от 13 мая 2003 г.
6. Проект «Обустройство объектов м/р Кашаган. Морской комплекс. Морские Судходные Каналы» (без сметной документации), заключение ГЭ № 15-0081/21 от 26.03.2021 г.

Рабочий проект разработан с соблюдением требований норм и правил Республики Казахстан (РК). Кроме того, учтены требования международных стандартов, не противоречащих нормативным требованиям РК.

2.1 ОБОСНОВАНИЕ РАЗРАБОТКИ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

В последние годы Средний Уровень Каспийского моря снижается. Последние прогнозы указывают на то, что эта тенденция, вероятно, сохранится. НКОК построил сеть морских судходных каналов (МСК) в целях обеспечения непрерывных морских логистических операций, а также обеспечения экстренной эвакуации. Поскольку в сети каналов происходит естественное осадконакопление, снижающее проектную глубину, требуется разработка рабочего проекта по ремонтному дноуглублению для поддержания навигационной глубины с течением времени в логистических целях.

Объем работ по ремонтному дноуглублению охватывает существующие морские судоходные каналы и акватории островов, включающие:

- Западный подходной канал к острову D и обходной канал;
- Внутрипромысловый канал к EPC2, EPC3, EPC4 и к острову A;
- Подходные каналы к островам и акватории островов D, EPC2, EPC3, EPC4, A.

2.2 СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

Рабочий проект разработан в соответствии с законодательством Республики Казахстан и действующими нормами и правилами и на основании требований СН РК 1.02-03-2022 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

Рабочий проект по ремонтному дноуглублению охватывает 3-х летний период с 2024 года (начиная с июля) до конца сезона открытой воды в 2026 году.

Ремонтное дноуглубление будет осуществляться на территории действующего предприятия.

Рабочий проект включает в себя:

- Основные (постоянные) гидротехнические сооружения:
 - Существующая сеть морских судоходных каналов, включая разворотные бассейны (соответствуют III классу);
 - Существующие акватории островов D, EPC3, EPC2, EPC4, A (соответствуют I классу).
- Второстепенные гидротехнические сооружения:
 - Существующие и проектируемые участки морского отвала грунта (соответствуют IV классу).

Классы сооружений морского транспорта согласно СП РК 3.04-101-2013 и СН РК 3.04-01-2018.

В общей пояснительной записке дано описание принятых проектных решений по:

- Генеральному плану и транспорту (раздел ГТ);
- Организации строительства (раздел ОС);
- Охране труда и технике безопасности (раздел ОТ ТБ);
- Инженерно-техническим мероприятиям гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций (раздел ИТМ ГО, ЧС).

Также, в состав рабочего проекта входят:

- Проект организации строительства (ПОС);
- ОВОС, разработанный ТОО «Састейнбл Иколоджикал Дивелопмент».

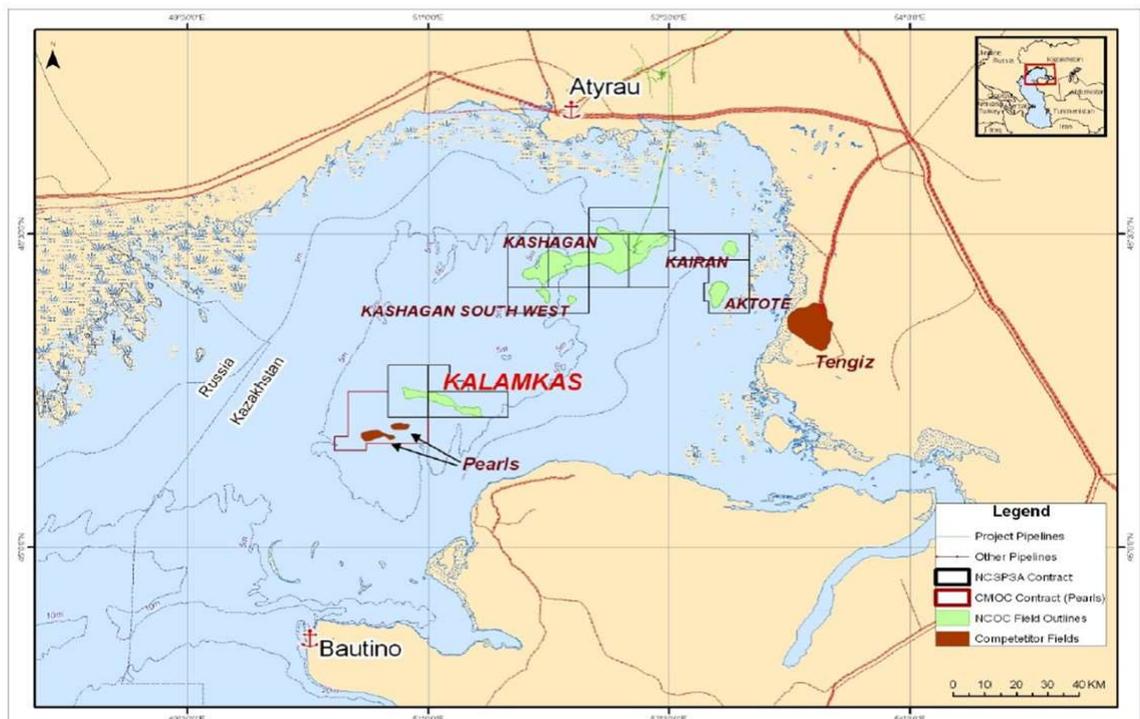
3. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЙ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

3.1.1 Расположение объекта

Район проектирования находится в северо-восточной части Каспийского моря месторождения Кашаган. Восточная часть Северного Каспия относится к Казахстанской акватории Каспийского моря и по административному делению побережье относится к Жылыойскому району Атырауской области Республики Казахстан. Нефтяное месторождение Кашаган расположено на шельфе в казахстанском секторе Каспийского моря. (Рисунок 3.1)

Рисунок 3.1 Ситуационная схема



*Bautino - Баутино; Pearls - Жемчужное; Kalamkas - Каламкас; Kashagan South West - Юго-Западный Кашаган; Kashagan - Кашаган; Kairan - Кайран; Aktote - Актоте; Tengiz - Тенгиз; Russian - Россия; Kazakhstan - Казахстан; Atyrau - Атырау; Legend - Обозначение; Project Pipelines - Проектируемые трубопроводы; Other Pipelines - Другие трубопроводы; NCSP3A Contract - Контракт NCSP3A; CMOC Contract (Pearls) - Контракт CMOC (Жемчужное); NCOC Field Outlines – границы месторождения НКОК; Competetitor Fields – Месторождения конкурентов.

Ближайшими разрабатываемыми нефтяными месторождениями являются:

- Береговые: Тенгизское месторождение, Западная Прорва, ЦВ Прорва, Кожан, Морское, Актюбе, С.Нуржанов;
- Морские: Кашаган, Актоты, Кайран, Каламкас.

Разработку месторождения ведет международное совместное предприятие «Норт Каспиан Оперейтинг Компани Н.В.» (НКОК Н.В.) в соответствии с соглашением о разделе продукции по Северному Каспию от 18 ноября 1997 года.

Производственная деятельность компании осуществляется на искусственных островах.

Острова добычи EPC3, EPC2, EPC4, остров А являются островами-спутниками острова D, запроектированными как острова кустов скважин – добывающих комплексов, работающих в автоматическом режиме без присутствия персонала. Для проведения профилактических работ предусмотрены периодические посещения персоналом этих островов.

3.2 КЛИМАТ

Северный Каспий находится под влиянием континентального климатического режима, для которого характерен большой диапазон температур и широко варьирующимся сезонным ветровым режимом. Лето жаркое и сухое, а зима холодная, с относительно небольшими осадками в виде снега.

Климатический район территории для строительства - IVг.

3.2.1 Температура

Среднесуточные температуры воздуха существенно изменяются в разные сезоны и года, особенно в зимний период, когда температура может опускаться ниже минус 30°C, но обычно только до минус 20°C. Летом температура воздуха часто поднимается до 35-40°C.

Рабочие и экстремальные температуры воздуха основаны на данных документа НКОК [Сс.1].

Рабочая температура воздуха

Ежемесячная статистика рабочей температуры воздуха (Таблица 3.1) приведена на основе данных, собранных на острове- А и станции КЕ-1 за период с декабря 2001 г. по декабрь 2016 г.

Таблица 3.1 Ежемесячная статистика рабочей температуры воздуха (°C)

Значение	Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июнь	Июль	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Год
Миним.	-30.2	-26.0	-21.8	3.7	7.7	13.6	15.9	14.6	7.1	5.8.	-17.9	-22.3	-30.2
Средн.	-6.4	-6.1	0.9	10.3	19.5	24.6	26.5	26.2	19.6	11.2	3.3	-3.0	10.2
Максим.	5.5	7.9	17.2	25.4	34.2	36.5	38.5	37.6	36.7	26.7	14.2	10.0	38.5

Экстремальные температуры воздуха

Для проектирования на море, ниже, приведены в Таблица 3.2 и Таблица 3.3 экстремальные максимальные и минимальные температуры сухого воздуха для различных периодов усреднения и периодов повторяемости. Измеренная 10-минутная температура воздуха на метеостанциях острова А и КЕ-1 была использована для получения экстремальных расчетных значений минимальной и максимальной температуры воздуха.

Таблица 3.2 Экстремальные минимальные температуры сухого воздуха (°C)

Период повторяемости (лет)	Период усреднения (часов)						
	10 мин.	0,5	1	3	6	12	24
1	-23.6	-23.5	-23.4	-23.2	-22.7	-21.6	-19.7
5	-27.4	-27.3	-27.2	-26.9	-26.4	-25.1	-22.9
10	-29.0	-28.9	-28.8	-28,5	-28.0	-26.6	-24.3
25	-31.2	-31.1	-31.0	-30.6	-30.1	-28.6	-26.1
50	-32.9	-32.8	-32.6	-32.2	-31.7	-30.1	-27.5
100	-34.6	-34.4	-34.3	-33.9	-33.3	-31.6	-28.9

Таблица 3.3 Экстремальные максимальные температуры сухого воздуха (°C)

Период повторяемости (лет)	Период усреднения (часов)						
	10 мин.	0,5	1	3	6	12	24
1	34.9	34.2	33.7	32.4	31.7	30.9	29.7
5	37.1	36.5	35.9	34.6	33.8	32.9	31.7
10	38.1	37.5	36.8	35.5	34.7	33.8	32.5
25	39.4	38.8	38.1	36.7	35.9	34.9	33.6

Период повторяемости (лет)	Период усреднения (часов)						
	10 мин.	0,5	1	3	6	12	24
50	40.4	39.7	39.1	37.6	36.8	35.8	34.5
100	41.4	40.7	40.0	38.5	37.7	36.7	35.3

Прогнозируемая изменчивость температуры окружающего воздуха (Таблица 3.4) показана в пределах от минус 35°С до +42°С в течение 100-летнего периода повторяемости.

Таблица 3.4 Экстремальная температура окружающей среды

Свойство	Температура
Максимальная температура окружающей среды	+42°С
Минимальная температура окружающей среды	-35°С

3.2.2 Осадки

Территория довольно засушливая - около 200 мм осадков выпадает здесь в виде дождя на протяжении большей части года, а в зимние месяцы в виде снега.

Данные по осадкам приведены согласно документа НКОК [Сс.1].

Наиболее характерным для морских условий набором данных являются измеренные данные дождевых осадков Атырауской станции Казгидромета за период 1986-2016 г.г. Общее количество осадков за средний месяц приведено ниже (Таблица 3.5).

Таблица 3.5 Ежемесячное накопленное количество дождевых осадков (мм)

Значение	Янв	Фев	Март	Апр	Май	Июнь	Июль	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Год
Миним.	1.4	0	0	0	2.7	0	0	0	0	0	1.6	0.8	6.5
Средн.	15.3	12.2	14.8	14.9	27.6	19.7	11.8	11.6	8.8	16	18.9	15.7	187.2
Максим.	36.3	34.2	46	44.6	93	61.1	41.7	40	41.2	57.1	49.5	48,9	593.6

3.2.3 Ветер

На Северном Каспии самые сильные ветры возникают в период с ноября по апрель, с типичным годовым максимумом около 25 м/с, развивая скорость до более чем 30 м/с при штормах с периодом повторяемости 100 лет. Летние месяцы более благоприятны, скорость ветра редко превышает 15 м/с.

Согласно данным метеостанции КЕ-1 в Восточном Кашагане, измеренных за период с 2005 года по 2019 год, для рабочих ветровых условий максимальная скорость ветра >14 м/с наблюдалась для всех направлений, за исключением участка между ЮЮЗ и ЮЮВ, где максимальная наблюдаемая скорость ветра составляет <12 м/с. Эти статистические данные основаны на измерениях с интервалом 10 мин на высоте 10 м над уровнем моря.

Для оценки экстремальной скорости ветра для отдельных периодов повторяемости использовались наблюдаемые ветровые условия на метеостанции КЕ-1 с ноября 2005 года по декабрь 2016 года (Таблица 3.6).

Таблица 3.6 Экстремальные скорости ветра для Кашагана

Период повторяемости	Оффшорные экстремальные скорости ветра на высоте 10 м над уровнем моря		
	10 мин. среднее значение (м/с)	3 сек. порыв ветра (м/с)	1 час. среднее значение (м/с)
1 год	21,3	26,8	19,8
5 лет	24,2	31,1	22,3
10 лет	25,4	32,9	23,3
25 лет	26,9	35,4	24,6

Период повторяемости	Оффшорные экстремальные скорости ветра на высоте 10 м над уровнем моря		
	10 мин. среднее значение (м/с)	3 сек. порыв ветра (м/с)	1 час. среднее значение (м/с)
50 лет	28,1	37,2	25,6
100 лет	29,2	39	26,5

3.2.4 Сейсмичность

По сейсмическому районированию, согласно СП РК 2.03-30-2017, карт сейсмогенерирующих зон территории Казахстана и комплект карт общего сейсмического зонирования (ОСЗ) территории Республики Казахстан, а также в соответствии с Задаaniem на проектирование, район строительства оценивается как зона с сейсмической интенсивностью в 6 баллов по шкале MSK-64.

3.3 УРОВЕНЬ МОРЯ

У НКОК есть специализированный отдел ледовой и гидрометеорологической деятельности, который постоянно следит за уровнем Каспийского моря, используя оборудование собственных гидрометеорологических станций, и проводит исследования для моделирования и прогнозирования вероятности колебаний уровня моря.

НКОК были проведены исследования и предоставлен краткосрочный прогноз уровня Каспийского моря (УКМ) на 5-летний период с ноября 2022 по октябрь 2027 года [Сс.7]. Эти исследования включают метод прогнозирования, входные параметры, источники данных и ежемесячный прогноз УКМ на следующие 5 лет. Результаты прогноза были сопоставлены с предыдущим прогнозом [Сс.5] и долгосрочными прогнозами [Сс.2] и [Сс.8].

На основе этой прогнозной модели был получен вероятностный прогноз среднемесячных и среднегодовых значений уровня Каспийского моря для различных диапазонов распределения.

Прогноз был выполнен для трех участков Северного Каспия, где осуществляются операции Компании:

- Восточный Кашаган;
- Баутино;
- Северо-Восточный Каспий (репрезентативный участок месторождения Каламкас-море).

Эти участки имеют разные гидрографические и гидрометеорологические условия, поэтому колебания уровня воды различаются по амплитуде. Компания отслеживает изменения уровня воды в Восточном Кашагане и Баутино с 2000 года. В проекте использовались данные по Восточному Кашагану.

3.3.1 Исходные данные

Следующие входные данные использовались в прогнозной модели:

- Ежемесячные данные об уровне Каспийского моря, измеренные на двух станциях компании: Баутино и Восточный Кашаган в период с января 2000 года по октябрь 2022 года;
- Исторические данные об уровне воды от национальных гидрометеорологических организаций за период с 1840 по 1999 года;
- Исторические данные спутниковой альтиметрии для Среднего Каспия, начиная с 1992 года;
- Исторические данные о среднемесячной температуре воздуха от Географическая информационная система НАСА (NASA GISTEMP), начиная с 1880 года;
- Исторические данные о месячных осадках от Всемирного центра по климатологии осадков (GPCC), начиная с 1901 года;

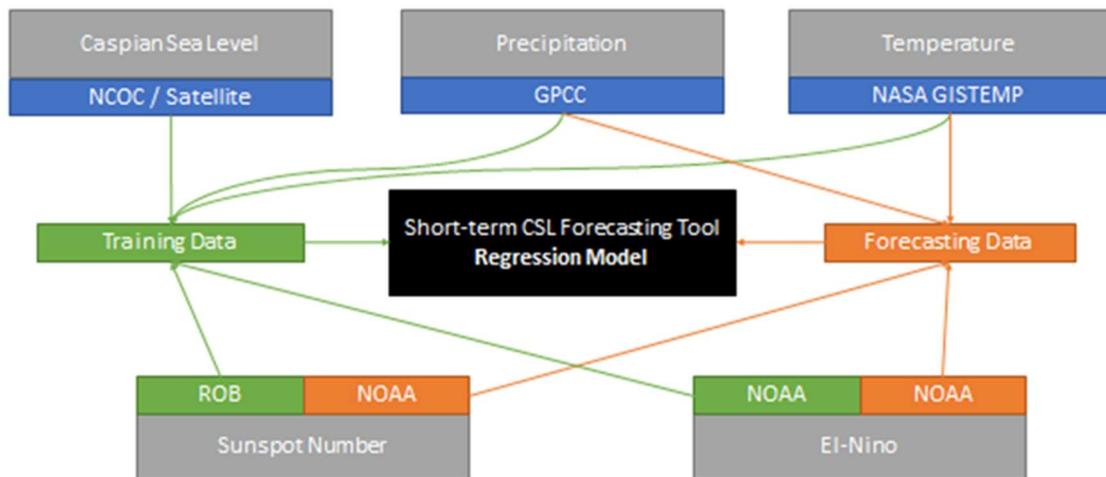
- Исторические и прогнозные данные о солнечных пятнах Королевской обсерватории Бельгии (ROB);
- Индексы Эль-Ниньо (ENSO) от Национального управления океанических и атмосферных исследований США (NOAA).

3.3.2 Методология прогнозирования

Подход к прогнозированию уровня воды в Каспийском море основан на методологии множественной линейной регрессии (MLR) для прогнозирования будущих изменений уровня моря на основе исторических наблюдений за уровнем моря, недавних осадков и испарения над водосборным бассейном, а также прогнозов Эль-Ниньо и количества солнечных пятен. Прогнозы, полученные с помощью модели, являются вероятностными, что означает, что для каждого месяца предоставляется диапазон возможных исходов и уровней вероятности уровня воды. Модель обычно прогнозирует конкретные изменения в течение первых нескольких месяцев с более высокой степенью достоверности, а затем в основном возвращается к сезонным моделям с большей степенью достоверности в течение оставшейся части 5-летнего горизонта. Подробная процедура прогнозирования описана в документе по [Сс.9].

На Рисунок 3.2 кратко представлена прогнозная модель с входными данными, используемая для 5-летнего прогноза. Для фактического прогноза используются знания о будущем развитии активности солнечных пятен и циклах Эль-Ниньо.

Рисунок 3.2 Схема прогнозной модели



*Caspian sea Level (m C.D.) - Средний уровень Каспийского моря (м К.У.); NCOC/Satellite - НКОК/Спутниковая альтиметрия; Training Data - данные обучения; ROB - Королевская обсерватория Бельгии; NOAA - Национальное управление океанических и атмосферных исследований США; Sunspot Number - количество солнечных пятен; Precipitation - осадки; GPCC - Всемирный центр по климатологии осадков; Shot-term CSL Forecasting Tool - Инструмент краткосрочного прогнозирования УКМ; Regression model - регрессивная модель; Temperature - температура; NASA GISTEMP - Географическая информационная система НАСА (Национальное управление США по авиации и исследованию космического пространства); Forecasting Data - прогнозные данные; El-Nino - Эль-Ниньо.

Данные метеостанции Баутино использовались в качестве исходных данных для определения уровня воды, поскольку эти данные более точны, чем, например, данные альтиметрии. Кроме того, на данные из Баутино практически не влияют сильные сгонно-нагонные явления по сравнению с Восточным Кашаганом. С другой стороны, исторические данные временных рядов УКМ в Восточном Кашагане подвержены гораздо большей изменчивости из-за воздействия ветра. Например, в Восточном Кашагане в некоторые годы сентябрьский УКМ ниже августовского УКМ, в другие годы он выше.

Прогноз на 5 лет составлялся в два этапа:

- На первом этапе делались вероятностные прогнозы 5-летнего УКМ в базовых участках (Баутино). В этой базовом участке сезонные закономерности более последовательны, и поэтому неопределенность в будущих прогнозах УКМ минимальна.
- На втором этапе было получено распределение различий в наблюдаемых данных об уровне моря между Восточным Кашаганом и Баутино на ежемесячной основе. Модель прогноза на 5 лет объединяет прогнозы УКМ для базовых участков с рассчитанным распределением различий. Эта свертка выполнялась отдельно для каждого из 60 месяцев в 5-летнем прогнозном периоде. Результатом этой свертки является новый вероятностный прогноз УКМ в Восточном Кашагане, который включает дополнительную неопределенность, связанную с воздействием ветра.

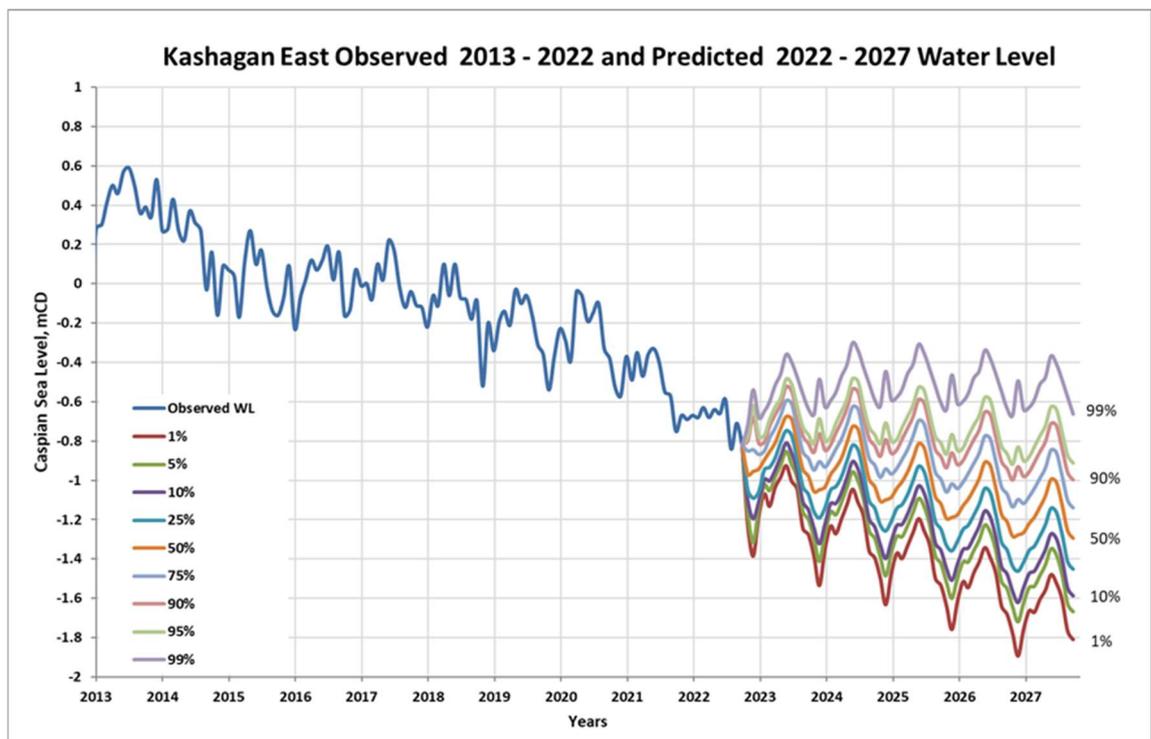
3.3.3 Ежемесячный прогноз

Вероятностный прогноз в соответствии с Рисунок 3.3 описан следующим образом:

- Для Восточного Кашагана существует 1%-ная вероятность того, что средний уровень воды за декабрь 2022 года будет меньше минус 1,38 м К.У.с соответствующей 99% вероятностью того, что средний уровень воды будет больше минус 1,40 м К.У..
- Для Восточного Кашагана существует 50% вероятность того, что месячный уровень воды в декабре 2022 года будет меньше минус 0,95 м К.У., и 50% вероятность того, что он будет больше минус 0,95 м К.У..
- Для Восточного Кашагана существует 99% вероятность того, что месячный уровень воды будет меньше минус 0,54 м К.У. в декабре 2022 года, и только 1% вероятность того, что уровень воды будет больше минус 0,54 м К.У..

Измеренный среднемесячный уровень воды с 2013 по 2022 год и прогнозируемые месячные уровни на период 2022-2027 годов для Восточного Кашагана представлены на Рисунок 3.3 и сведены в Таблица 3.7.

Рисунок 3.3 Ежемесячно наблюдаемый уровень воды в 2013-2022 годах и ежемесячный прогноз различных вероятностей на 2022-2027 годы в Восточном Кашагане



*Kashagan East Observed 2013-2022 and Predicted 2022-2027 Water Level - Наблюдаемый уровень Восточного Кашагана на 2013-2022 и прогнозируемый уровень воды на 2022-2027; Observed WL - Наблюдаемый уровень воды; Caspian sea Level (m C.D.) - Средний уровень Каспийского моря (м К.У.); Years - годы.

Таблица 3.7 Прогнозируемый месячный уровень воды в Восточном Кашагане на 2022-2027 годы

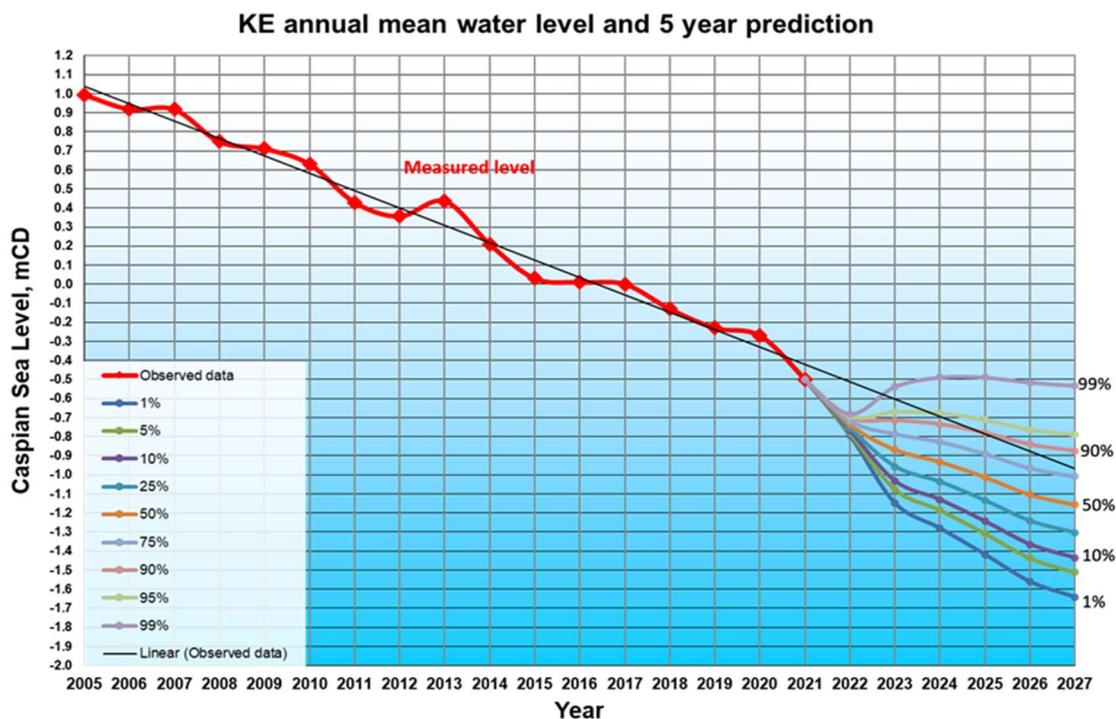
Годы	Вероятностный прогноз уровня воды, м К.У.								
	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
11/2022	-1,23	-1,16	-1,10	-1,05	-0,97	-0,85	-0,80	-0,77	-0,72
12/2022	-1,38	-1,31	-1,20	-1,09	-0,95	-0,84	-0,68	-0,62	-0,54
01/2023	-1,18	-1,13	-1,11	-1,06	-0,94	-0,87	-0,81	-0,78	-0,68
02/2023	-1,07	-1,02	-1,00	-0,94	-0,89	-0,85	-0,81	-0,77	-0,65
03/2023	-1,13	-1,05	-1,00	-0,93	-0,85	-0,79	-0,73	-0,69	-0,60
04/2023	-1,03	-0,98	-0,95	-0,88	-0,81	-0,73	-0,67	-0,63	-0,51
05/2023	-0,98	-0,92	-0,88	-0,81	-0,74	-0,67	-0,61	-0,58	-0,46
06/2023	-0,92	-0,85	-0,81	-0,75	-0,67	-0,59	-0,52	-0,48	-0,36
07/2023	-1,00	-0,92	-0,86	-0,77	-0,69	-0,61	-0,55	-0,51	-0,40
08/2023	-1,04	-0,99	-0,95	-0,89	-0,81	-0,73	-0,66	-0,62	-0,47
09/2023	-1,24	-1,16	-1,11	-1,03	-0,94	-0,86	-0,77	-0,73	-0,56
10/2023	-1,27	-1,20	-1,15	-1,07	-0,98	-0,89	-0,81	-0,77	-0,63
11/2023	-1,38	-1,29	-1,24	-1,16	-1,06	-0,95	-0,86	-0,81	-0,66
12/2023	-1,53	-1,41	-1,32	-1,19	-1,05	-0,90	-0,76	-0,68	-0,48
01/2024	-1,35	-1,27	-1,22	-1,14	-1,03	-0,93	-0,85	-0,80	-0,62
02/2024	-1,23	-1,16	-1,12	-1,05	-0,97	-0,89	-0,82	-0,78	-0,59
03/2024	-1,27	-1,17	-1,12	-1,03	-0,93	-0,84	-0,76	-0,71	-0,55
04/2024	-1,19	-1,11	-1,06	-0,98	-0,89	-0,79	-0,70	-0,65	-0,47
05/2024	-1,12	-1,03	-0,99	-0,90	-0,81	-0,72	-0,63	-0,58	-0,41
06/2024	-1,04	-0,95	-0,90	-0,82	-0,72	-0,63	-0,54	-0,48	-0,30
07/2024	-1,11	-1,00	-0,94	-0,84	-0,74	-0,64	-0,55	-0,50	-0,34
08/2024	-1,18	-1,10	-1,05	-0,96	-0,87	-0,77	-0,68	-0,62	-0,42
09/2024	-1,36	-1,26	-1,20	-1,10	-1,00	-0,89	-0,79	-0,73	-0,51
10/2024	-1,39	-1,29	-1,24	-1,14	-1,03	-0,92	-0,82	-0,77	-0,59
11/2024	-1,49	-1,39	-1,33	-1,23	-1,11	-0,98	-0,88	-0,81	-0,62
12/2024	-1,63	-1,48	-1,40	-1,26	-1,10	-0,94	-0,79	-0,71	-0,44
01/2025	-1,47	-1,37	-1,31	-1,21	-1,09	-0,97	-0,86	-0,80	-0,59
02/2025	-1,37	-1,28	-1,23	-1,14	-1,04	-0,94	-0,84	-0,79	-0,57
03/2025	-1,40	-1,29	-1,23	-1,12	-1,01	-0,89	-0,79	-0,73	-0,54
04/2025	-1,33	-1,23	-1,17	-1,07	-0,96	-0,84	-0,73	-0,67	-0,46
05/2025	-1,26	-1,16	-1,10	-1,00	-0,89	-0,78	-0,68	-0,62	-0,41
06/2025	-1,19	-1,09	-1,03	-0,93	-0,81	-0,70	-0,59	-0,53	-0,31
07/2025	-1,26	-1,13	-1,07	-0,95	-0,83	-0,71	-0,61	-0,54	-0,35
08/2025	-1,33	-1,23	-1,17	-1,07	-0,95	-0,83	-0,73	-0,66	-0,43
09/2025	-1,50	-1,38	-1,32	-1,21	-1,08	-0,96	-0,84	-0,77	-0,52
10/2025	-1,53	-1,42	-1,36	-1,25	-1,12	-0,99	-0,88	-0,81	-0,60
11/2025	-1,64	-1,52	-1,45	-1,33	-1,19	-1,06	-0,94	-0,87	-0,64
12/2025	-1,76	-1,60	-1,51	-1,36	-1,19	-1,02	-0,86	-0,76	-0,46
01/2026	-1,61	-1,49	-1,43	-1,31	-1,18	-1,04	-0,92	-0,85	-0,61
02/2026	-1,51	-1,41	-1,35	-1,25	-1,13	-1,01	-0,90	-0,83	-0,60
03/2026	-1,54	-1,41	-1,34	-1,23	-1,10	-0,97	-0,85	-0,77	-0,56
04/2026	-1,47	-1,36	-1,29	-1,17	-1,05	-0,91	-0,79	-0,72	-0,48
05/2026	-1,41	-1,30	-1,23	-1,12	-0,99	-0,86	-0,74	-0,67	-0,44
06/2026	-1,34	-1,23	-1,16	-1,04	-0,91	-0,78	-0,65	-0,58	-0,34
07/2026	-1,39	-1,26	-1,19	-1,06	-0,92	-0,79	-0,67	-0,59	-0,38
08/2026	-1,47	-1,36	-1,29	-1,17	-1,04	-0,91	-0,78	-0,71	-0,46
09/2026	-1,64	-1,51	-1,44	-1,31	-1,17	-1,03	-0,90	-0,82	-0,55
10/2026	-1,68	-1,55	-1,48	-1,35	-1,21	-1,07	-0,94	-0,86	-0,63
11/2026	-1,78	-1,64	-1,57	-1,43	-1,29	-1,13	-1,00	-0,92	-0,67

Годы	Вероятностный прогноз уровня воды, м К.У.								
	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
12/2026	-1,89	-1,72	-1,62	-1,46	-1,28	-1,10	-0,93	-0,83	-0,49
01/2027	-1,75	-1,62	-1,54	-1,41	-1,27	-1,12	-0,98	-0,90	-0,64
02/2027	-1,66	-1,54	-1,47	-1,35	-1,22	-1,08	-0,96	-0,88	-0,63
03/2027	-1,67	-1,54	-1,46	-1,33	-1,19	-1,04	-0,91	-0,83	-0,59
04/2027	-1,60	-1,48	-1,41	-1,28	-1,14	-0,99	-0,85	-0,77	-0,51
05/2027	-1,56	-1,43	-1,35	-1,22	-1,08	-0,94	-0,80	-0,72	-0,47
06/2027	-1,48	-1,35	-1,27	-1,14	-0,99	-0,85	-0,71	-0,62	-0,37
07/2027	-1,52	-1,38	-1,30	-1,16	-1,01	-0,86	-0,72	-0,64	-0,41
08/2027	-1,61	-1,48	-1,40	-1,27	-1,12	-0,98	-0,84	-0,75	-0,49
09/2027	-1,77	-1,63	-1,55	-1,41	-1,26	-1,10	-0,96	-0,87	-0,58
10/2027	-1,81	-1,67	-1,59	-1,45	-1,30	-1,14	-1,00	-0,91	-0,66

3.3.4 Среднегодовой прогноз уровня воды на 5 лет

Измеренный среднегодовой уровень воды за каждый год, начиная с 2005 года, и прогнозируемые уровни на 2022-2027 годы (по октябрь 2027 года включительно) среднегодовые уровни воды с различной вероятностью проиллюстрированы на Рисунок 3.4 и сведены в Таблица 3.8. Например, в 2023 году существует 25%-ная вероятность того, что среднегодовой УКМ в Восточном Кашагане будет ниже -0,96м К.У., и 75%-ная вероятность того, что он будет выше этого значения.

Рисунок 3.4 Измеренный в 2005-2021 годах и прогнозируемый на 2022-2027 годы среднегодовой уровень воды в Восточном Кашагане



*KE annual mean water level and 5 year prediction - среднегодовой уровень воды и 5-летний прогноз Восточного Кашагана; Measured level - измеренный уровень; Observed data - Наблюдаемые данные; Caspian sea Level (m C.D.) - Средний уровень Каспийского моря (м К.У.); Years - годы.

Таблица 3.8 Среднегодовой прогноз уровня воды в Восточном Кашагане на 2022-2027 годы

Годы	Вероятностный прогноз уровня воды, м К.У.								
	1%	5%	10%	25%	50%	75%	90%	95%	99%
2022	-0,79	-0,78	-0,77	-0,75	-0,74	-0,72	-0,70	-0,69	-0,68
2023	-1,15	-1,08	-1,03	-0,96	-0,87	-0,79	-0,71	-0,67	-0,54
2024	-1,28	-1,19	-1,13	-1,04	-0,93	-0,83	-0,73	-0,68	-0,49
2025	-1,42	-1,31	-1,24	-1,14	-1,01	-0,89	-0,78	-0,71	-0,49
2026	-1,56	-1,44	-1,37	-1,24	-1,10	-0,97	-0,84	-0,76	-0,52
2027 (не полный)	-1,64	-1,51	-1,44	-1,30	-1,16	-1,01	-0,87	-0,79	-0,53

3.3.5 Сравнение прогнозов

В предыдущем исследовании [Сс.2] были получены долгосрочные изменения УКМ за период с 2017 по 2065 год, которые отражают изменение уровня моря во всем Каспии. Такой прогноз уровня моря имеет большое значение для долгосрочной стратегии проекта. Однако краткосрочный прогноз уровня воды имеет решающее значение для операций НКОК в Северо-Восточной части Каспия.

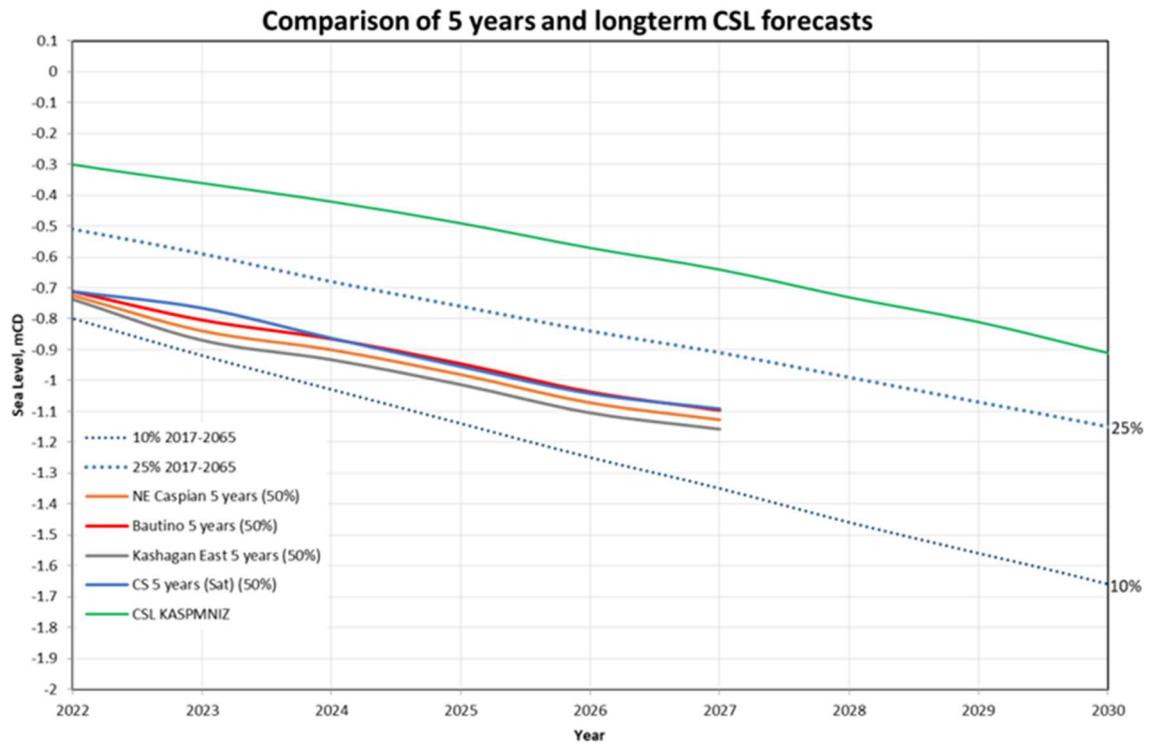
Прогнозы среднегодовых уровней воды с вероятностью 50% для четырех участков: Кашаган, Баутино, Северо-Восточный Каспий и Средний Каспий (спутник) сравнивались с данными долгосрочного прогноза [Сс.2] и долгосрочным прогнозом КаспМНИЦ [Сс.8].

Как показано на Рисунок 3.5, краткосрочный прогноз уровня воды в Восточном Кашагане, Баутино и Северо-восточном Каспии находится в пределах от 10% до 25% вероятности прогнозируемого уровня воды на период с 2017 по 2065 год [Сс.2]. По сравнению с 5-летним прогнозом, представленным на Рисунок 3.6, результаты нового прогноза на 2022-2023 годы немного ниже на 2-3 см и хорошо соответствуют следующим годам.

Это можно объяснить преобладающими восточными ветрами в интересующем районе в течение 2020-2022 годов, относительно небольшим количеством осадков над поверхностью моря (Рисунок 3.9), повышенной температурой воздуха [Рисунок 3.8], ведущей к более высокому испарению и низкому стоку реки Волги в 2021-2022 годах (Рисунок 3.7) по сравнению с предыдущими годами. Графики скорости и направления ветра в Восточном Кашагане (метеостанция КЕ-1), розы ветров Баутино на 2022 г. показывают преобладающие (юго-) восточные ветры, приводящие к падению уровня воды в Восточном Кашагане по сравнению с остальной частью Каспийского моря.

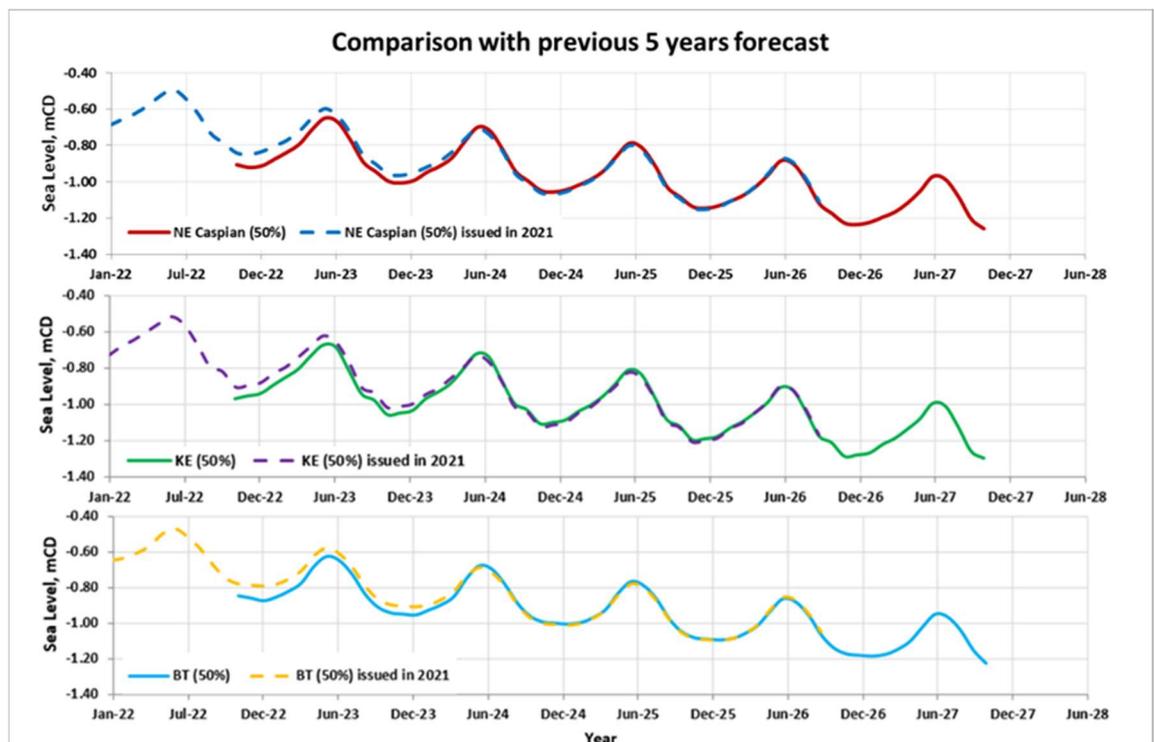
Среднегодовой уровень воды рассчитывался как среднее значение за каждый год. Все три строки для 5-летнего прогноза среднегодового уровня воды (Северо-восточный Каспий, Восточный Кашаган и Баутино) основаны на исходных данных из Баутино. Для удобства также были добавлены сценарии 10% и 25% из исследования долгосрочного прогноза на 2017-2065 год [Сс.2].

Рисунок 3.5 Сравнение среднегодового уровня воды на 2022-2027 годы с результатами долгосрочного прогнозирования для Северо-Восточного Каспия



* Comparison of 5 years and longterm CSL forecast - сравнение 5-летнего и долгосрочного прогноза по уровню Каспийского моря; Sea Level, m C.D. - уровень Каспийского моря (м К.У.); NE Caspian 5 years - Северо-Восточный Каспий 5 лет; Bautino 5 years - Баутино 5 лет; Kashagan East 5 years - Восточный Кашаган 5 лет; CS 5 years (Sat) - Каспийское море (спутник); CSL KASPMNIZ - Уровень Каспийского моря по КаспМНИЦ [Сс.8].

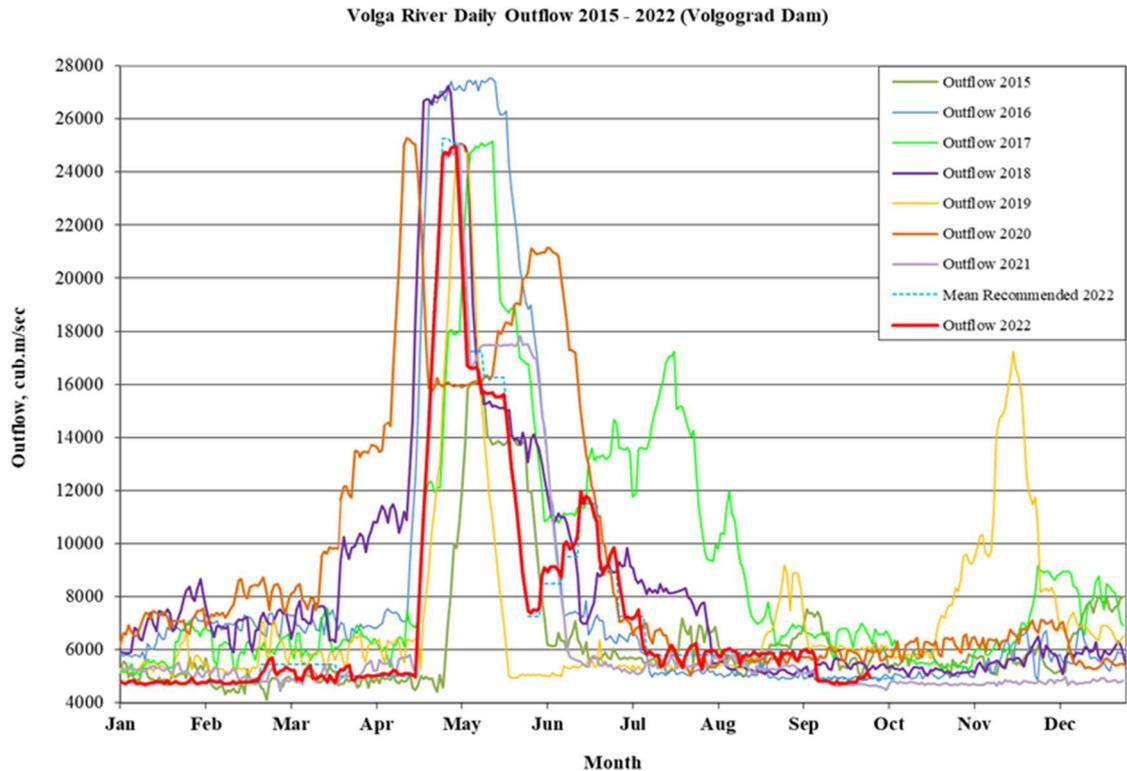
Рисунок 3.6 Сравнение с 5-летним ежемесячным прогнозом уровня воды



*Comparison with previous 5 years forecast - сравнение с предыдущим 5-летним прогнозом; Sea Level, m C.D. - Обустройство объектов месторождения Кашаган. Морской комплекс. Ремонтное дноуглубление. Общая пояснительная записка.

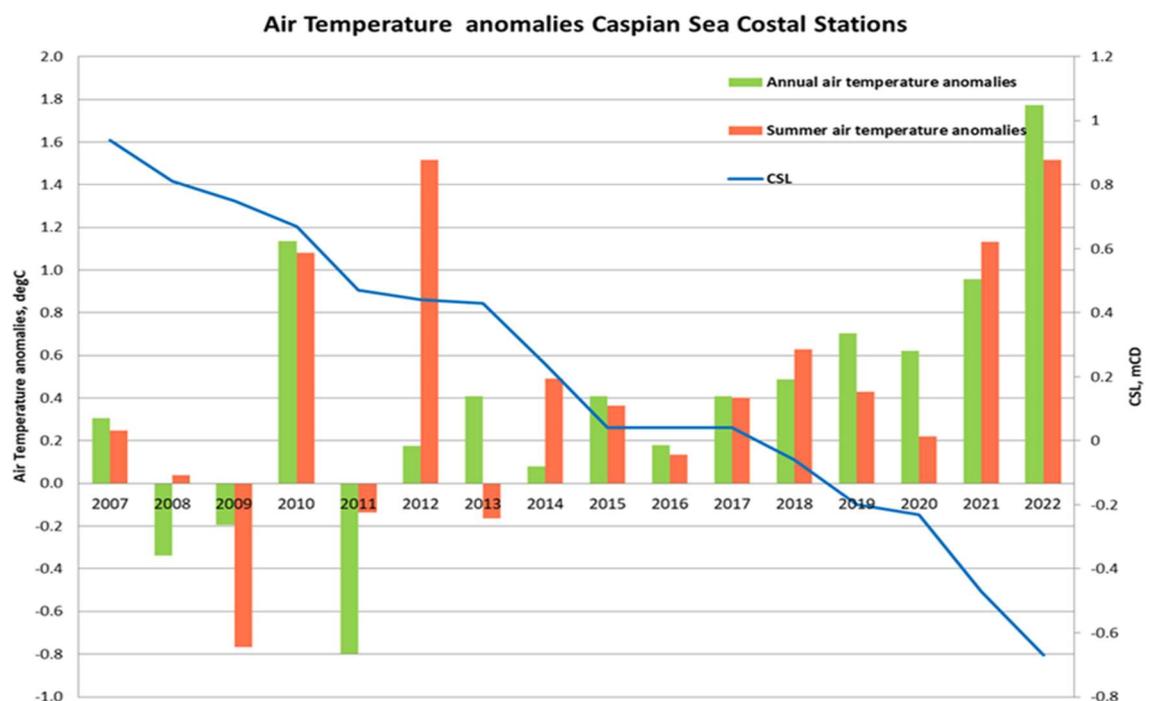
уровень Каспийского моря (м К.У.); NE Caspian - Северо-Восточный Каспий; issued in 2021 - опубликован в 2021 году; KE - Восточный Кашаган; BT - Баутино.

Рисунок 3.7 Отток воды из реки Волга в 2015-2022 годах



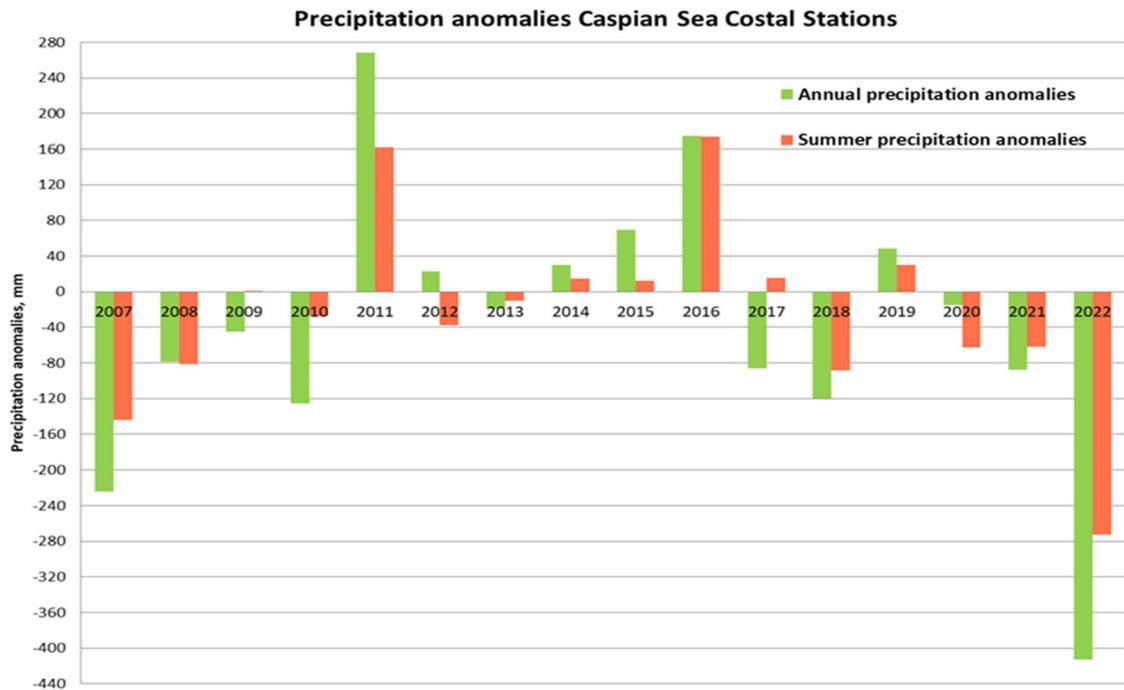
* Volga River Daily outflow 2015-2022 (Volgograd Dam) - Ежедневный отток воды из реки Волга в 2015-2022 годах (Волгоградская плотина); Outflow, cub.m/sec - отток воды, м³/сек; Mean Recommended - средний рекомендуемый на 2022 год; Month - месяц.

Рисунок 3.8 Годовые аномалии температуры воздуха в 2007-2022 годах



* Air Temperature anomalies Caspian Sea Coastal Stations - Аномалии температуры воздуха с данных прибрежных метеостанций на Каспийском море; Annual Air Temperature anomalies - Годовые аномалии температуры воздуха; Summer Air Temperature anomalies - Летние аномалии температуры воздуха; Air Temperature anomalies, degC - Аномалии температуры воздуха, град.С; CSL, m C.D. - Средний уровень Каспийского моря (м К.У.).

Рисунок 3.9 Годовые аномалии осадков в 2007-2022 годах*



*Введенные параметры основаны на данных 7 прибрежных метеостанций по всему Каспийскому морю (Астрахань, Махачкала, Туркменбаши, Ленкорань, Анзали, Рамсар, Атырау).

**Precipitation anomalies Caspian Sea Coastal Stations - Аномалии осадков с данных прибрежных метеостанций на Каспийском море; Annual Precipitation anomalies - Годовые аномалии осадков; Summer Precipitation anomalies - Летние аномалии осадков; Precipitation anomalies, mm - Аномалии осадков, мм.

3.3.6 Заключение

Краткосрочный прогноз показывает, что в период с 2022 по 2027 год ожидается дальнейшее снижение среднегодового уровня воды и в Восточном Кашагане и Баутино.

Прогноз с вероятностью 50% для Восточного Кашагана показывает, что ожидается снижение уровня воды с минус -0,74 м КУ в 2022 году до минус -1,16 м К.У. к 2027 году, а для Баутино темпы снижения составят с минус -0,71 м К.У. в 2022 году до минус -1,10 м К.У. к 2027 году.

В проекте принят Средний уровень Каспийского моря - минус 1,29 м К.У., самый низкий уровень на конец проектного периода, на конец 2026 года.

Результаты показывают, что уровень воды значительно снизился в 2022 году, и это отражает ежегодное снижение примерно на 10 см в течение следующих 5 лет.

Чрезвычайно малое количество осадков над поверхностью моря, низкий сток реки Волга (меньше, чем ожидалось) и преобладающие восточные ветра вызвали низкий уровень воды в летнее время, тогда когда обычно ожидается самый высокий уровень воды. Кроме того, Восточный Кашаган более подвержен воздействию вызванных ветром сгонно-нагонных явлений, поэтому ожидается, что уровень воды будет ниже, чем в Баутино.

3.4 ЗАИЛИВАНИЕ

Строительство Морских судоходных каналов (МСК) велось 2 года (2021-2022гг). Строительство Западного подходного канала (ЗПК), обходного канала, северного и южного подходных каналов к острову D было завершено к концу сезона 2021 года. Строительство Внутрипромыслового канала и подходных каналов к островам ЕРС2, ЕРС3, ЕРС4 и острову А завершено в 2022 году. После окончания строительства началось постепенное заиливание каналов.

Заиливание каналов происходит в результате естественного движения донных отложений, вызываемого волнами и течениями. Более глубоководные участки в канале по сравнению с окружающим дном вызывают локальные придонные потоки и, таким образом, создают области с тенденцией к заиливанию. Наиболее неблагоприятные условия ожидаются во время штормовых явлений, когда течения и волны наиболее сильны [Сс.10, Сс.11].

Скорость заиливания существенно зависит от размера частиц и локальной глубины. Морфологическое исследование выполнялось с использованием числовой модели Delft3D. Модель содержит двухмерную гидродинамическую модель усредненного дна (включающая и перенос осадка) Каспийского моря, совмещенная с волновой моделью SWAN.

Такой подход был выбран по следующим причинам:

- Ветровые сгонно-нагонные явления могут приводить к существенным колебаниям уровня воды. Волны, образуемые ветрами на проектной территории зависят от глубины, поэтому исключительно важно объединить гидродинамику и ветер.
- Перенос осадка и морфологические изменения возникают как результат сочетания волн и течений, образуемых ветровыми сгонами-нагонами и ветровыми волнами.

Delft3D-FLOW способен моделировать взаимодействие воды, донных отложений и качества воды как во времени, так и в пространстве. Delft3D состоит из ряда хорошо протестированных и проверенных программ, которые связаны (и интегрированы) друг с другом. Модуль FLOW из пакета Delft3D используется для моделирования течения и волн, вызванных ветром. Модель течений используется в усредненном по глубине режиме. SWAN - это численная волновая модель для получения реалистичных оценок параметров волн в прибрежных районах с учетом заданных параметров ветра, дна и текущих условий.

Детальное исследование заиливания было проведено в 2022 году [Сс.11].

В модель включены две фракции отложений, которые представляют средний состав морского дна в зоне МСК в верхнем слое, где, как ожидается, большая часть отложений сможет быть мобилизована течениями и волнами. Геотехнические исследования в [Сс.12, Сс.13] были использованы для определения процентного содержания фракций отложений и свойств, необходимых для настройки модели. В Таблица 3.9 и Таблица 3.10 представлены свойства осадка фракций песка и ила соответственно, которые были получены после анализа имеющихся данных и калибровки модели. Эти свойства используются в качестве входных параметров в модели [Сс.14].

Таблица 3.9 Свойства песчаной фракции

Качество	Значение
Фракция (%)	80
Удельная плотность (частиц) (кг/м ³)	2730
Сухая плотность (кг/м ³)	1600
Средний размер зерна D 50 (мкм)	178

Таблица 3.10 Свойства иловой фракции

Качество	Значение
Фракция (%)	20

Качество	Значение
Удельная плотность (кг/м ³)	2730
Сухая плотность (кг/м ³)	1560
Средний размер зерна D 50 (мкм)	17
Скорость заиливания (мм/с)	0,2
Индекс пластичности	5%
Критическое напряжение сдвига - эрозия (Па)	0,65
Критическое напряжение сдвига слоя - заиливание (Па)	1000
Параметр эрозии (Кг/м ² /с)	0,0015

Верхние 0,50 м грунта обычно состоят из ИГЭ-1 - песок, в основном мелкий, часто известковый, плотный и средней плотности. Некоторые участки характеризуются наличием ИГЭ-2 - илесто-глинисто-песчаный, очень жесткий, гипсоносный с целым и мелким ракушечником. Извлеченные пробы редко содержат в верхнем слое более тонкий состав, относящийся к другим категориям ИГЭ.

Литологические разрезы вдоль МСК указывают на то, что репрезентативный состав верхнего слоя грунта содержат фракции песка и ила. На основании имеющихся геотехнических исследований принято приблизительное распределение этих основных фракций, состоящее из:

- 80% ЕГЭ-1;
- 20% ЕГЭ-2.

Для оценки будущего заиливания рассматривалось ожидаемое непрерывное падение УКМ в течение первых 10 лет эксплуатации МСК [Сс.2].

Ежегодные скорости заиливания уменьшаются по мере снижения СУКМ. Смоделированное снижение годового заиливания составляет 17% при ожидаемом снижении СУКМ после 10 лет эксплуатации.

Для оценки заиливания в МСК были использованы две фракции осадка со средними свойствами, равномерно распределенными в модельном домене. Состав морского дна в действительности неоднороден и варьируется в зависимости от района МСК. Различные фракции осадка, присутствующие в верхнем слое грунта, могут привести к локальному увеличению или уменьшению заиливания в МСК по сравнению с расчетными значениями.

Участки отвалов остаются неизменными во время моделирования и в промежутках между ними. Такой подход принят главным образом потому, что невозможно предсказать, в каком порядке будут происходить штормы. Однако при этом игнорируется процесс эрозии на участках отвалов. По мере того как они размываются и становятся ниже, большие глубины воды приведут к снижению скорости течения и скорости переноса осадка. Кроме того, вероятно, также будет происходить процесс сортировки фракций осадка, в результате которого на участке отвала остаются зерна большего размера и удаляются более мелкие фракции. Эти процессы уменьшают подверженность отвалов эрозии с течением времени. Как следствие, эрозия участков отвалов при численном моделировании завышена, как и наличие мелкой фракции для заиливания в МСК. Применяемый подход приводит в этом отношении к консервативным скоростям заиливания.

Учитывая факторы неопределенности, которые по своей сути связаны с вычисленными объемами заиливания, рекомендуется учитывать общий коэффициент неопределенности не менее 50%. Это означает, что, например, среднегодовое количество осадков в 0,29 м может составлять от 0,15 м до 0,45 м.

Результаты проведенного анализа сведены в Таблица 3.11, в которой отражена прогнозируемая среднегодовая толщина заиливания по годам и ожидаемый объем заиливания на каждый год. Общий объем заиливания в МСК, подлежащий ремонтному дноуглублению включает в себя:

- Объем заиливания с момента завершения строительства МСК до начала ремонтных дноуглубительных работ в июле 2024 года;

- Объем заиливания в МСК в период с июля 2024 года по конец октября 2026 года.

Таблица 3.11 Среднегодовая толщина заиливания

Параметр	Осадконакопление		
	2024	2025	2026
средняя толщина заиливания, м	0,31	0,31	0,30

3.5 БАТИМЕТРИЯ

Батиметрическая съемка представлена компанией ТОО «СК Спецмонтажстрой». Отчет по батиметрической съемке «Окончательный отчет об исследованиях 2021-2022» [Сс.15].

Проведенные исследования включали в себя сбор батиметрических данных с помощью многолучевого эхолота (МЛЭ) и однолучевого эхолота (ОЛЭ).

В результате исследований были получены отчетные карты морского дна.

Все глубины приведены к Каспийской системе высот (КСВ, код ЕГПНИ: 5706), на 28 метров ниже Балтийской системы высот.

3.6 ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

Исследование донных отложений выполнено компанией ТОО «КАСПГЕО» «Отчет о морских геотехнических исследованиях для отбора проб донных отложений МАС и лабораторных испытаний грунта» [Сс.20].

Результаты испытаний плотности грунта, проведенных на 38 образцах, составляет от 1,279 до 1,857 г/см³ со средним значением 1,573 г/см³.

В грунтах наблюдается широкий диапазон естественной влажности от 0,242 до 1,782 д.е, плотность влажных частиц от 2,65 до 2,79 г/см³, плотность сухих частиц от 0,837 до 1,495 г/см³ и пористость от 43,574 до 80,969%.

Число пластичности составляет от 0,105 до 0,267 д.е.

Все грунты - текучие по показателю текучести > 1 д.е.

Нормативные значения содержаний фракций гранулометрического состава супесчаного грунта:

- песок – 32,98 %
- пыль – 37,85 %
- глина – 29,16 %

Нормативные значения содержаний фракций гранулометрического состава песчанистого грунта:

- 0,1 мм – 95,39 %
- 0,1-0,05 мм – 4,61 %

Значения органического вещества (гумус) находятся в пределах от 2,14 до 2,58%, среднее значения составляет 2,43 %.

Из 38 проб:

- 1 проба (GS-01) - Песок мелкий, среднеуплотненный, водонасыщенный, с включением битой ракуши
- 6 проб (№ GS-04, GS-14, GS-25, GS-28, GS-33–34) - Суглинок тяжелый песчанистый, текучий, с включением битой ракуши
- 31 проба - Глина легкая пылеватая, текучая, с включением битой ракуши

4. ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН И ТРАНСПОРТ

Раздел «Генеральный план и транспорт» даны проектные решения по ремонтному дноуглублению морских судоходных каналов и акваторий островов до судоходной отметки в период 2024 - 2026 г.г.

В связи с падением среднего уровня Каспийского моря (СУКМ), в период 2021-2022 гг построены и введены в эксплуатацию маршруты морских подходных каналов с обеспечением доступа судов к острову D и беспилотным островам ЕРС2, ЕРС3, ЕРС4 и острову А, а также с обеспечением путей эвакуации в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.

После строительства и ввода в эксплуатацию каналов происходит их заиливание донными отложениями при естественных морских течениях и явлениях сгонно-нагонных колебаний уровня моря.

Для обеспечения поддержания навигационной глубины сооружений морского транспорта и акваторий островов, необходимо осуществлять ремонтные дноуглубительные работы, включающие в себя выемку наносов.

Данным проектом производство ремонтного дноуглубления предусмотрено на следующих сооружениях:

- Западный подходной канал, включая разворотные бассейны ТВ01 ÷ ТВ04;
- Обходной канал, включая разворотные бассейны ТВ05, ТВ06;
- Внутрипромысловый канал, включая разворотные бассейны ТВ07 ÷ ТВ10;
- Подходные каналы к островам D, ЕРС2, ЕРС3, ЕРС4, А;
- Дноуглубление существующих акваторий островов D, ЕРС2, ЕРС3, ЕРС4, А.

Классы сооружений морского транспорта, согласно СП РК 3.04-101-2013 и СН РК 3.04-01-2018:

- Морские подходные каналы и разворотные бассейны относятся к основному гидротехническому сооружению и соответствует III классу;
- Существующие акватории островов относятся к основному гидротехническому сооружению и соответствует I классу;
- Участки морского отвала грунта относятся к второстепенному гидротехническому сооружению и соответствуют IV классу.

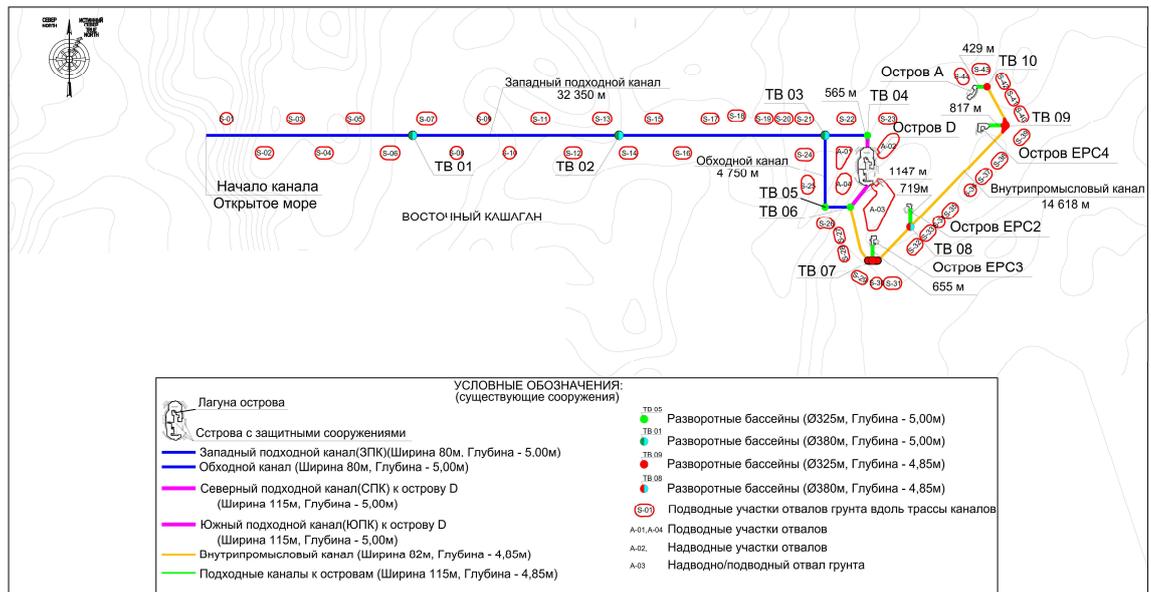
4.1 СООРУЖЕНИЯ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

Вход в существующую сеть каналов осуществляется с более глубокого участка моря через Западный подходной канал (ЗПК).

Сетевая система существующих морских подходных каналов:

- ЗПК, трасса которого пролегает от точки входа в сеть каналов до разворотного бассейна ТВ04;
- Обходной канал от разворотного бассейна ТВ03 ЗПК до разворотного бассейна ТВ06 к югу от острова D;
- Внутрипромысловый канал, трасса которого пролегает от разворотного бассейна ТВ06 вблизи острова D, огибает острова ЕРС3, ЕРС2, ЕРС4 и доходит до разворотного бассейна ТВ10 вблизи острова А;
- Подходные каналы к островам: сегменты канала от разворотного бассейна по трассе западного, обходного и внутрипромыслового канала до острова, которые обеспечивают доступ к каждому острову.

Рисунок 4.1 План расположения существующих сооружений Восточного Кашагана



4.2 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

4.2.1 Исходный уровень

Вертикальный отсчетный уровень моря используемый в проекте это Каспийский уровень (К.У.).

Отношение между К.У. (Каспийский уровень) и Б.У. (Балтийский уровень) следующее:

$$0,00 \text{ К.У.} = - 28,00 \text{ Б.У.}$$

Все глубины приведены к Каспийской системе высот (код EPSG: 5706) на 28 метров ниже Балтийской системы высот.

4.2.2 Система координат

В проекте принята Система координат CRS (Каспийский код EPSG: 28409).

4.2.3 Навигация

Навигация будет осуществляться круглогодично.

Проведение ремонтных дноуглубительных работ будет осуществляться только в открытый навигационный сезон в период с апреля по ноябрь месяц.

4.2.4 Параметры существующих подходных каналов

Представлены в Таблица 4.1.

Таблица 4.1 Параметры существующих каналов

Морской канал	Параметр			
	Пикет	Протяженность, км	Ширина, м	Глубина*, м К.У.
ЗПК (вкл. ТВ01÷ТВ04)	ПК0÷ПК 323+50	32,35	80	-5,00
Обходной канал (вкл. ТВ05, ТВ06)	ПК0÷ПК 47+50	4,75	80	-5,00

Морской канал	Параметр			
	Пикет	Протяженность, км	Ширина, м	Глубина*, м К.У.
Внутрипромысловый канал (вкл. ТВ07÷ТВ10)	ПК0÷ПК146+18	14,618	82	-4,85
Подходной канал к острову:				
к острову D				
- северный	ПК 0÷ПК 5+65	0,565	115	-5,00
- южный	ПК 0÷ПК 11+47	1,147	115	-5,00
к острову ЕРС3	ПК 0÷ПК 6+55	0,655	115	-4,85
к острову ЕРС2	ПК 0÷ПК 7+19	0,719	115	-4,85
к острову ЕРС4	ПК 0÷ПК 8+17	0,817	115	-4,85
к острову А	ПК 0÷ПК 4+29	0,429	115	-4,85

*средний уровень дноуглубления -5,50 м К.У. и -5,35 м К.У..

Существующие разворотные бассейны

В существующих морских каналах разворотные бассейны предназначены для того, чтобы суда\конвои судов могли менять направление движения, для расхождения судов, а также отстой в случае неблагоприятных погодных условий.

Глубина разворотного бассейна соответствует глубине канала, частью которого он является.

Таблица 4.2 Параметры существующих разворотных бассейнов

Разворотный бассейн	Диаметр, м	Глубина*, м К.У.
ТВ01	380	-5,00
ТВ02	380	-5,00
ТВ03	380	-5,00
ТВ04	325	-5,00
ТВ05	325	-5,00
ТВ06	325	-5,00
ТВ07	325x804,65	-4,85
ТВ08	380	-4,85
ТВ09	вписан 325	-4,85
ТВ10	325	-4,85

*средняя глубина с учетом допусков составляет минус 5,50 м К.У. и минус 5,35 м К.У.

Существующие акватории островов

Существующие параметры акваторий островов D, ЕРС3, ЕРС2, ЕРС4, А представлены в Таблица 4.3.

Таблица 4.3 Параметры акваторий островов

Участок акватории острова	Отметка дна акватории м К.У. *				
	D	ЕРС3	ЕРС2	ЕРС4	А
открытая акватория	-	-	-	-4,55	-
защищенная акватория	-4,45	-4,45	-4,45	-4,45	-4,45
причальная зона/карманы	-4,05	-4,05	-4,05	-4,05	-4,05

* средний уровень дноуглубления -5,05 м К.У., -4,95 м К.У. и -4,20 м К.У. (причальная зона).

Существующие отвалы грунта

Вдоль существующих каналов расположено 48 подводных отвалов грунта (S01 ÷ S44 и А-01 - А-04 вокруг острова D).

Безопасность судоходства

Для обеспечения безопасности судоходства существующие морские каналы оборудованы средствами навигационного оборудования (СНО) - буями, определяющие вход в ЗПК, границы каналов и указывающие направление.

На острове D располагается базовая станция Автоматизированной информационной системы (АИС) и все суда обеспечены этой связью. Базовая станция передает расположение буев (виртуальным/синтетическим методом), на всех судах загружены электронные морские карты.

Гидрометеорологические условия

Для каналов, каждый из которых имеет разное направление, метеоусловия меняются в зависимости от направления, выбран репрезентативный диапазон. Проводится различие между условиями эксплуатации и экстремальными условиями. Условия эксплуатации основаны на 1-летнем периоде повторяемости, в то время как экстремальные условия основаны на 10-летнем периоде повторяемости [Сс.6].

Ветровые условия

Для нормальных условий скорость ветра устанавливается между 15 узлами (7,7 м/с) и 33 узлами (17 м/с). Скорость ветра в этом диапазоне составляет около 26% в год.

Рекомендуется прерывать морские логистические операции при скорости ветра выше 33 узлов, поскольку ширина канала не учитывает скорости ветра выше 33 узлов. Скорость ветра выше 33 узлов возникает менее 0,5% в год.

Для экстремальных условий скорость ветра устанавливается между 33 узлами (17 м/с) и 48 узлами (24,7 м/с).

Волновые условия

Для сети каналов: для нормальных условий высота волны составляет около 1,4 м, а для экстремальных условий высота волны составляет от 1,9 м.

Районы акваторий островов защищены ледозащитными барьерами расположенными вокруг острова, максимальная высота волн внутри акватории равна 1 м.

Течения

Для каналов: для нормальных условий (исходя из периода повторяемости несколько раз в год) скорость течения составляет менее 0,4 узлов (0.21 м/с), в то время как для экстремальных условий скорость течения составляет около 1,4 узла (0.72 м/с).

Районы акваторий островов защищены ледозащитными барьерами, максимальная скорость течений возникающих внутри защищенной акватории установлена на уровне <0,2 узлов (0.1 м/с).

Ограничивающие погодные условия (непригодные для работы)

Каналы могут быть недоступны для навигации при определенных погодных условиях, таких как, сильные сгоны воды.

4.3 РЕМОНТНОЕ ДНОУГЛУБЛЕНИЕ

В последние годы средний уровень Каспийского моря снижается. Последние прогнозы указывают на то, что эта тенденция сохранится. НКОК построил сеть морских судоходных каналов (МСК) в целях обеспечения непрерывных морских логистических операций, а также обеспечения экстренной эвакуации. Поскольку в сети каналов происходит естественное осадконакопление, снижающее проектную глубину, необходимо ежегодное проведение ремонтного дноуглубления для поддержания проектной глубины с течением времени в логистических целях в период с 2024 по 2026 годы.

Объем работ по ремонтному дноуглублению охватывает существующие морские судоходные каналы и акватории островов, включающие:

- Западный подходной канал;
- Обходной канал;
- Внутрипромысловый канал;
- Разворотные бассейны ТВ01-ТВ10;
- Подходные каналы к островам D, EPC2, EPC3, EPC4 и A;
- Акватории островов D, EPC2, EPC3, EPC4 и A.

Рабочий проект по ремонтному дноуглублению охватывает 3-х летний период с 2024 года (начиная с июля) до конца сезона открытой воды в 2026 году. В 2024 году доступное время для дноуглубительных работ составляет 16 недель (с июля по ноябрь, с резервным запасом в 1,5 недели). В 2025 и 2026 годах доступное время за сезон, составляет 29 недель (с апреля по ноябрь, с резервным запасом в 1,5 недели).

Проектная глубина каналов и акваторий островов основана исходя из ранее запроектированного и построенного объекта «Обустройство объектов м/р Кашаган. Морской комплекс. Морские Судоходные Каналы», заключение госэкспертизы № 15-0081/21 от 26.03.2021 г. Номинальные уровни дна и средний уровень дноуглубления существующих сооружений указаны в Таблица 4.1, Таблица 4.2 и Таблица 4.3, раздел 4 данной пояснительной записки.

Процесс ремонтных дноуглубительных работ зависит от наличия основного дноуглубительного оборудования в регионе, экологических требований и продолжительности строительства.

Для проведения ремонтных дноуглубительных работ будет мобилизована следующая техника:

- Большой фрезерный земснаряд $\varnothing 800$ мм, осадка 3,5 м, общая мощность 9 500 кВт;
- Малый фрезерный земснаряд $\varnothing 650$ мм, осадка 1,8 м, общая мощность 3 000 кВт;
- Механический земснаряд с объемом ковша 4 м³, общей мощностью 750 кВт.

В дополнение к дноуглубительному оборудованию для проведения ремонтного дноуглубления требуется различное вспомогательное оборудование, полный перечень которого представлен в разделе ПОС.

4.3.1 Западный подходной канал

Средний уровень Каспийского моря на конец 2026 года составляет минус 1,29 м К.У..

В связи с продолжающейся тенденцией падения уровня Каспийского моря участок перед входом в ЗПК стал мелководным. В связи с этим необходимо удлинить ЗПК на 318 м вперед до глубокой воды. Начало ЗПК ПК0 (вход в канал) смещено на ПК -3+18.

Площадь удлинения ЗПК (ПК -3+18 - ПК0) 21 тыс м². Объем вынутого грунта от устройства удлинения ЗПК - 8 тыс м³, с учетом коэффициента разрыхления = 1,06.

Коэффициент разрыхления 1,06 взят на основании фактических данных полученных в результате строительства МСК.

Таблица 4.4 Параметры канала

Морской канал	Параметр			
	Пикет	Протяженность, км	Ширина, м	Глубина, м К.У.
ЗПК (вкл. ТВ01+ТВ04)	ПК-3+18+ПК 323+50	32,668	80	-5,20*

*с учетом допуска на заиливание

4.3.2 Участки морского отвала грунта

Проектом предусмотрено ремонтное дноуглубление существующей сети каналов и акваторий островов с отвалом грунта на существующие участки морских отвалов грунта, расположенные вдоль МСК, по обе стороны каналов.

На сегодняшний день в существующих каналах и акваториях островов высота заиливания увеличилась и к 2024 году возникнет проблема передвижения в каналах и эвакуации с островов в чрезвычайной ситуации.

На основании проведенного анализа, в Таблица 4.5 представлена информация о среднегодовой толщине и общем объеме заиливания по годам.

Таблица 4.5 Среднегодовая толщина и общий объем заиливания

Сооружения	Высота осадконакопления, м			Объем осадконакопления, тыс.м3		
	2024	2025	2026	2024	2025	2026
Все сооружения транспорта	0,31	0,31	0,30	4 942	2 405	2 370
Итого:				9 717		

Общий объем заиливания (осадконакопления), который должен быть удален путем проведения ремонтного дноуглубления в период с 2024 по 2026 год для обеспечения проектных уровней к концу 2026 года, составляет 9 717 тыс. м³. Данный общий объем включает в себя следующие объемы ремонтного дноуглубления:

- Объем заиливания с момента завершения строительства МСК (в каналах и акваториях островов) до начала ремонтных дноуглубительных работ в июле 2024 года;
- Объем заиливания в МСК (в каналах и акваториях островов) в период с июля 2024 года по конец октября 2026 года.

В дополнение к объему заиливания, на отвалы будет утилизироваться следующий объем грунта:

- Грунт от устройства удлинения ЗПК ПК -3+18 - ПК0 в объеме 8 тыс. м³;

Общий удаляемый объем грунта в период 2024-2026 гг составляет 9 725 тыс. м³ (Таблица 4.6).

Таблица 4.6 Ожидаемые и удаляемые объемы грунта

Объемы грунта	2024 год	2025 год	2026 год	Итого (тыс.м ³):
Ожидаемые объемы грунта (тыс.м ³)	4 950	2 405	2 370	9 725*
Удаляемые объемы грунта (тыс.м ³)	1 940	3 945	3 840	9 725

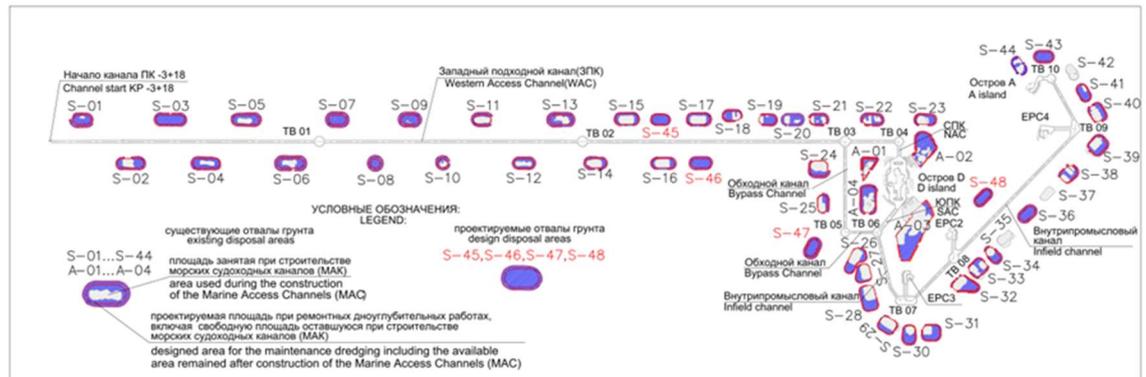
*Объемы ремонтного дноуглубления рассчитаны при 3D моделировании и являются округленными данными.

В границах существующих участков морского отвала грунта осталось недостаточно площади для утилизации всего объема ремонтного дноуглубления в 2024-2026 годах.

Проектом принято решение расширение площади каждого существующего отвала по периметру и устройство новых участков морского отвала грунта см.(Рисунок 4.2, Таблица 4.7)

Отвал извлеченного слоя заиливания при ремонтных дноуглубительных работах предусматривается на расширяемые площади существующих отвалов грунта S-01...S-44 (кроме S-35,S-37,S-42), A-01...A-04 и на 4 новых (S-45...S-48) отвала грунта.

Отметка гребня для расширяемых и новых подводных отвалов -2,30 м К.У..

Рисунок 4.2 Расширение площадей существующих отвалов грунта и участки новых отвалов

Размеры новых подводных отвалов:

- S- 45 по гребню 340 x 642 м
- S- 45 по подошве 479 x 793 м
- S- 46 по гребню 340 x 742 м
- S- 46 по подошве 532 x 921 м
- S- 47 по гребню 339 x 639 м
- S- 47 по подошве 591 x 903 м
- S- 48 по гребню 300 x 679 м
- S- 48 по подошве 485 x 863 м
- Откосы 1:90

Таблица 4.7 Показатели площадей и объемов в отвалах грунта

Наименование	Площадь отвалов, тыс. м ²	Объем отвалов, тыс. м ³
Расширяемые отвалы грунта (S01 ÷ S44)	12 683	7 753
Расширяемые отвалы грунта (A-01 ÷ A-04)	2 152	1 070
Новые отвалы грунта (S45 ÷ S48)	1 548	1 227
Итого:	16 383	10 050

Запас объема в отвалах грунта составляет 325 тыс. м³.

4.4 БЕЗОПАСНОСТЬ СУДОХОДСТВА

Ремонтные дноуглубительные работы будут проводиться в условиях эксплуатации. До начала проведения ремонтных дноуглубительных работ буи на участке проведения работ будут сниматься и после окончания дноуглубительных работ будут возвращены на исходное место.

Существующие морские судоходные каналы обеспечивают безопасное движение судна\конвоя в одностороннем направлении.

В случае сгонных явлений все суда будут своевременно уведомлены службой НККОК и отправлены из сети существующих каналов на глубину в открытое море.

Безопасность передвижения судов, связанная с зонами безопасности от устья скважины и установленных зонах, связанных с риском утечки H₂S из любых потенциальных источников прописана во внутренних документах НККОК. Все передвижения судов в зонах подлежат предварительному утверждению у начальника морской установки. Служба

управления движением судов Кашагана обеспечивает в этих зонах активный мониторинг и координацию морских судов 24 часа в сутки.

Навигационная безопасность при плавании обеспечивается при дневной дальности видимости плавучего предостерегательного знака не менее 2 000 м (1,08 мили) и коэффициенте прозрачности атмосферы $T=0.74$. Дневная дальность видимости $D \geq 2000$ м обеспечивает видимость впереди по курсу двух знаков. Если сложившиеся обстоятельства и условия не обеспечивают видимость 2000 м, то, возможно, потребуется приостановить любое движение судов в каналах и, по возможности, обеспечить отстой судов в разворотных бассейнах до улучшения данных обстоятельств и условий.

Вход в существующую систему каналов осуществляется через западный подходной канал, вход в который обозначен приемным светящимся буюм.

Существующие средства навигационного оборудования представлены знаками плавучей обстановки - буюми. В период с середины ноября по март (ледовый период) средства навигационного оборудования (СНО) - буй снимаются. При входе в канал по левому борту канала располагаются красные буй, по правому борту зеленые буй для судов, направляющихся к островам.

Все существующие плавучие знаки оборудованы радиолокационными пассивными отражателями, имеющие площадь действия не менее 10 м^2 и минимальный номинальный радиус действия 5 морских миль.

На острове D располагается существующая базовая станция системы АИС и все суда обеспечены этой связью. Базовая станция передает расположение буюв (виртуальным/синтетическим методом в сезон открытой воды и в ледовый сезон), на всех судах загружены электронные морские карты.

В связи с изменением точки входа в ЗПК и удлинением канала на 318 м вглубь моря, проектом внесены следующие изменения:

- Сдвигается расположение приемного светящего буюа красно-белого цвета (цвет огня белый), который должен располагаться на подходе к ЗПК в море, на условной оси канала на расстоянии 1 500 м от начала канала (от ПК -3+18).
- Переносится первая пара существующих буюв определяющих точки входа в канал с ПК0 на ПК -3+18: светящий буй зеленого цвета (цвет огня зеленый) 1шт и светящий буй красного цвета (цвет огня красного цвета) 1 шт. Располагаются буй попарно, друг напротив друга по краям канала.

Буй имеют и оснащены:

- минимальный радиус видимости 4,5 морских мили. Минимальная высота верхней отметки составляет 1,5 м над уровнем воды. Автономные светодиодные фонари программируются вручную или с помощью программного обеспечения, на солнечных панелях с батареями и минимальной дальностью света 4,5 морские мили при $T=0.74$;
- как минимум одним швартовым рымом и одним подъемным рымом для обеспечения устойчивости буюа;
- дневными знаками, которые определяют форму буюа и повышают видимость буюа в дневное время в радиусе 4,5 морских мили.

Буй размещены с использованием одноточечной системы швартовки. Буй размещены на краю каналов, а система швартовки обеспечивает высокую точность позиционирования.

Якорная система выполнена в соответствии с руководством МАРС 1066, с вертлюгом для предупреждения зацепления цепи.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 ИСХОДНЫЕ ПРОЕКТНЫЕ ДАННЫЕ

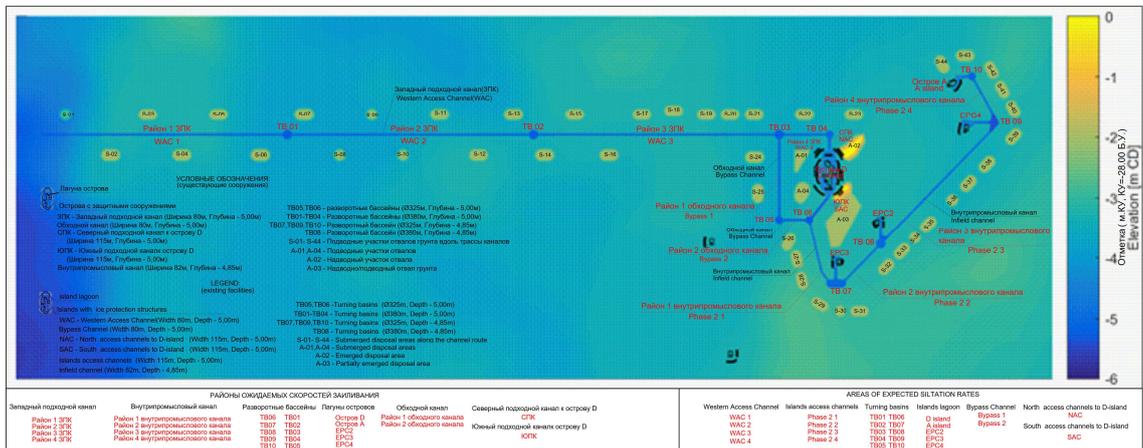
Исходными данными для проведения ремонтных дноуглубительных работ являются:

- ранее запроектированный и построенный объект «Обустройство объектов м/р Кашаган. Морской комплекс. Морские Судоходные Каналы.», заключение госэкспертизы № 15-0081/21 от 26.03.2021 г. Сооружения, подлежащие ремонтным дноуглубительным работам представлены на Рисунок 5.1, где участки, обозначенные желтым цветом, представляют собой существующие отвалы грунта, которые были созданы в ходе строительства МСК
- высота и объем заиливания, указанные в разделе «Генеральный план и транспорт» и технической записке по оценке заиливания [Сс.14].
- техническая записка, морской судоходный канал – ремонтное дноуглубление – план дноуглубительных работ [Сс.17];
- «Окончательный отчет об исследованиях 2021-2022», выполненного ТОО «СК Спецмонтажстрой» [Сс.15];
- «Отчет о морских геотехнических исследованиях для отбора проб донных отложений МАС и лабораторных испытаний грунта», выполненного ТОО «КАСПГЕО» [Сс.20];
- Техническое Заключение № 133516 от 14 марта 2023г., выполненного ТОО «Гарун и К» [Сс.21].

5.1.1 Прогнозируемые скорости заиливания

Прогнозируемые скорости заиливание в сети МСК представлены отдельно для разных районов морских судоходных каналов (МСК), как показано на Рисунок 5.1. Протяженность районов канала ограничена разворотными бассейнами или акваториями.

Рисунок 5.1 Сеть морского судоходного канала (МСК), районы по ожидаемым скоростям заиливания



Ожидаемые скорости заиливания в районах по годам показаны в Таблица 5.1.

Таблица 5.1 Ожидаемые скорости заиливания по годам

Район заиливания	Заиливание(м)			
	за год 2023	за год 2024	за год 2025	за год 2026
Район 1 обходного канала	0.26	0.25	0.25	0.24
Район 2 обходного канала	0.31	0.30	0.30	0.29
Остров D	0.18	0.18	0.17	0.17
СПК	0.24	0.24	0.23	0.23
Район 1 внутрипромыслового канала	0.38	0.38	0.37	0.37
Район 2 внутрипромыслового канала	0.36	0.35	0.35	0.34

Район заиливания	Заиливание(м)			
	за год 2023	за год 2024	за год 2025	за год 2026
Район 3 внутрипромыслового канала	0.27	0.27	0.26	0.26
Район 4 внутрипромыслового канала	0.32	0.32	0.31	0.31
ЮПК	0.38	0.36	0.35	0.33
ТВ01	0.38	0.37	0.36	0.36
ТВ02	0.37	0.36	0.35	0.35
ТВ03	0.23	0.23	0.22	0.22
ТВ04	0.24	0.24	0.24	0.23
ТВ05	0.27	0.27	0.26	0.26
ТВ06	0.34	0.33	0.32	0.31
ТВ07	0.39	0.39	0.39	0.38
ТВ08	0.33	0.32	0.31	0.31
ТВ09	0.27	0.27	0.27	0.26
ТВ10	0.32	0.31	0.31	0.30
Район 1 ЗПК	0.51	0.50	0.50	0.49
Район 2 ЗПК	0.38	0.37	0.36	0.36
Район 3 ЗПК	0.37	0.37	0.36	0.36
Район 4 ЗПК	0.24	0.24	0.23	0.23
Средняя, прогнозируемая высота заиливания	0.32	0.31	0.31	0.30

Толщина слоев заиливания варьируется на разных участках МСК и основана на скоростях заиливания в соответствии с исследованием заиливания 2022 года [Сс.14]. При расчетах объемов заиливания, учитывалось заиливание, которое накопилось до начала ремонтных дноуглубительных работ с момента строительства МСК.

5.1.2 Годовая производительность дноуглубительного флота для ремонтных дноуглубительных работ

В 2024 году доступное время для ремонтных дноуглубительных работ составляет 16 недель (с июля по ноябрь, с резервным запасом в 1,5 недели). В 2025 и 2026 годах доступное время за сезон, составляет 29 недель (с апреля по ноябрь, с резервным запасом в 1,5 недели).

Исходя из периода проведения ремонтных дноуглубительных работ с июля 2024 года до конца 2026 года (2,5 сезона дноуглубительных работ), производительность дноуглубительного флота (на основе линейного распределения объемов дноуглубительных работ), который будет мобилизован для проведения ремонтных дноуглубительных работ, составляет приблизительно 3 900 тыс м³ (в пределах 2 000 – 5 800 тыс м³ из-за ожидаемого диапазона неопределенности).

5.2 ОБОРУДОВАНИЕ

5.2.1 Оборудование для ремонтных дноуглубительных работ

Метод проведения ремонтных дноуглубительных работ заключается в использовании фрезерных землесосных снарядов (ФЗС). Этот метод также использовался при строительстве МСК [Сс.17]. Земснаряды ФЗС работают по принципу гидравлического вытеснения вынутаго грунта. Используя эту технологию, земснаряды ФЗС обычно могут перемещать извлеченный грунт по плавучему трубопроводу к участкам отвалов на расстояние около 2 км без дополнительной перекачки. Проведение ремонтных дноуглубительных работ заключается в установке ФЗС, соединенного плавучим трубопроводом с понтоном-распределителем. Поддержку земснарядов ФЗС оказывает

мотозавозня, с помощью которой перемещаются якоря и плавучий трубопровод. Понтон-распределитель перемещается по участку на якорях (с помощью судна).

Пример ФЗС представлен на Рисунок 5.2.

Рисунок 5.2 Фрезерный землесосный снаряд (ФЗС)



Основное отличие ремонтных дноуглубительных работ с использованием ФЗС от строительства МСК заключается в том, что при ремонтных дноуглубительных работах снимаются относительно тонкие слои заиливания (до 1 м) и слой заиливания, подлежащий выемке, имеет гораздо меньшую плотность и прочность. Тонкий слой будет снижать производительность по сравнению с работами по строительству МСК.

Для выполнения ремонтных дноуглубительных работ предусмотрены следующие земснаряды ФЗС:

Большой земснаряд ФЗС-1:

- диаметр трубы: $\varnothing 800$ мм
- осадка: 3,5 м
- мощность фрезы: 1 500 кВт
- общая установленная мощность: 9 500 кВт

Малый земснаряд ФЗС-2:

- диаметр трубы: $\varnothing 650$ мм
- осадка: 1,8 м
- мощность фрезы: 750 кВт
- общая установленная мощность: 3000 кВт

В дополнение к дноуглубительному оборудованию для проведения ремонтных дноуглубительных работ требуется различное вспомогательное оборудование. В Таблица 5.8 представлен обзор дноуглубительного оборудования и типичного комплекса вспомогательного оборудования, которое требуется для поддержки дноуглубительных работ в масштабе проекта.

5.2.2 Мобильное оборудование

Методология проведения ремонтных дноуглубительных работ с использованием мобильного оборудования заключается в проведении дноуглубительных работ с помощью буксирного судна, оснащенного плугом/планировщиком (Рисунок 5.3). Этот метод основан на самоходном оборудовании.

Рисунок 5.3 Плуг (слева) и плуг, подвешенный на раме на корме буксирного судна (справа)

Буксир с плугом не будет удалять и утилизировать грунт осадка сам по себе, а только переместит его на другие участки, где он может быть извлечен с помощью предлагаемых земснарядов ФЗС.

Буксир и плуг также могут быть использованы для расчистки локальных повышенных участков после проведения дноуглубительных работ силами ФЗС.

Буксир с плугом, скорее всего, не понадобится в течение всего сезона. Таким образом, функция буксира может быть объединена с другими функциями. Например, перемещение понтона с механическим земснарядом, транспортировка оборудования или персонала.

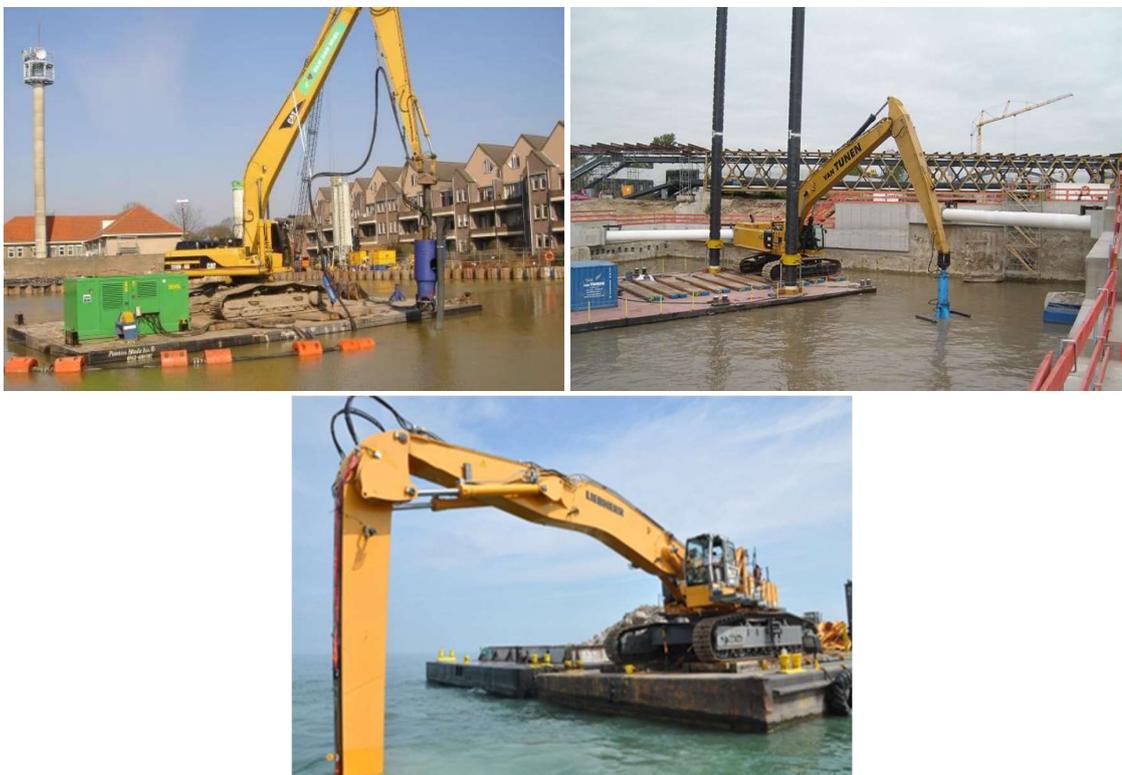
При необходимости эта методика может быть объединена с механическим дноуглублением с помощью земснаряда с ковшом или экскаватора на понтоне для дноуглубления вблизи причальных стенок.

5.2.3 Ремонтные дноуглубительные работы у причальных стенок

Из-за ограниченного допуска в пределах 15 м от причальных стенок для различных островов (остров D, EPC2, EPC3, EPC4 и остров A), метод ремонтных дноуглубительных работ на этих участках заключается в использовании механического земснаряда (МЗ). Пример МЗ представлен на Рисунок 5.4. Экскаватор устанавливается на баржу с плоской палубой, а баржа позиционируется в местах проведения дноуглубительных работ. Извлеченный слой заиливания поднимается и укладывается на дно акватории, на расстоянии более 15 м от существующих сооружений. Этот процесс называется "боковая выгрузка". Земснаряд ФЗС подбирает этот слой и транспортирует его по пульпопроводу. Так как система каналов (МСК) была уже построена ранее, ожидается, что выше проектного уровня присутствуют только недавние отложения заиливания.

Механический земснаряд может быть оснащен либо грейферным ковшом, либо погружным насосом (Рисунок 5.4). Механический земснаряд (МЗ) по типу гидравлического экскаватора (с большим радиусом действия), обеспечивает большой контроль над участком дноуглубления. Считается, что погружной землесос (ПЗС) подойдет для такого рода работ, поскольку ожидается, что осадок будет представлять собой рыхлый грунт. Однако мощности и производительности ПЗС недостаточно для перекачки грунта непосредственно на участок отвала или для использования его в качестве основного оборудования для дноуглубительных работ. Механический земснаряд оснащенный разными насадками, будет использоваться в зависимости от ситуации.

Рисунок 5.4 Механический земснаряд (МЗ) снизу, оснащенный ПЗС (слева) или грейферным ковшом (справа)



Для выполнения ремонтных дноуглубительных работ предусмотрен следующий механический земснаряд МЗ:

Механический земснаряд (МЗ):

- объем ковша: 4 м³
- общая мощность: 750 кВт

Как описано в требованиях и ограничениях [Сс.17,Сс.18], влияние ремонтного дноуглубления на структурную целостность существующих сооружений НКК исключается при этом методе работы.

5.2.4 Ожидаемая производительность оборудования

При проектировании МСК производительность малого и большого земснарядов (ФЗС-1 и ФЗС-2) оценивалось соответственно в 92 000 и 138 000 м³ грунта в естественном залегании в неделю. Исходя из фактической производительности при строительстве МСК, эти цифры оказались в пределах приемлемого диапазона неопределенности.

Ожидается, что при проведении ремонтных дноуглубительных работ показатели производительности для большого и малого земснарядов (ФЗС-1 и ФЗС-2) будут ближе друг к другу. Общая производительность будет ниже, чем при строительстве МСК, из-за меньших слоев грунта, подлежащих выемке, и связанного с этим увеличения времени простоя при перемещении ФЗС. Кроме того, ожидается дополнительное время простоя из-за дальнейшего снижения уровня моря. Предполагаемая производительность для ремонтных дноуглубительных работ составляет от 70 000 (для малого земснаряда ФЗС-2) до 95 000 м³ (для большого земснаряда ФЗС-2) осадочных пород в естественном залегании в неделю.

В зависимости от профиля канала, минимальная требуемая недельная производительность составляет 135 000 м³ осадочных пород в естественном залегании в неделю (ожидаемый годовой объем, разделенный на 29 доступных для дноуглубления

недель). Это означает, что для ремонтного дноуглубления в 2024 – 2026 годах требуется один малый и один большой ФЗС.

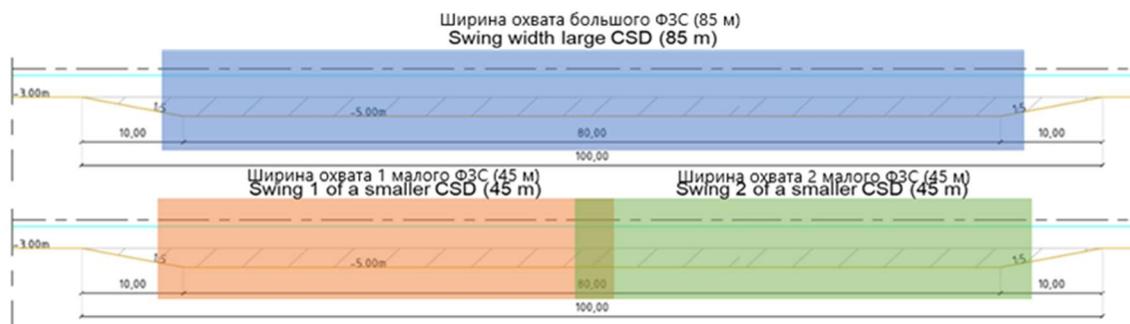
5.2.5 Оценка производительности оборудования

Ремонтные дноуглубительные работы будут характеризоваться более низкой производительностью по сравнению с дноуглублением при строительстве МСК. Это снижение производительности связано с выемкой тонких слоев заиливания.

Движение ФЗС ограничено скоростью лебедок и скоростью, с которой сваи могут быть перемещены на один «шаг вперед». Дополнительное время будет использовано для более частого перемещения якорей (по сравнению с дноуглублением при строительстве МСК).

Ширина хода большого земснаряда ФЗС-1 больше, чем у малого земснаряда ФЗС-2. Ширина хода большого земснаряда оценивается в 85 м, в то время как для малого земснаряда она составляет 45 м. Поскольку большинство каналов (Западный подходной канал и внутрипромысловые каналы соответственно) имеют ширину 80 и 82 м, для большого земснаряда ФЗС-1 требуется всего один разворот, в то время как для малого земснаряда ФЗС-2 требуется два разворота, чтобы покрыть всю ширину канала. Для очистки от осадка середины канала потребуется небольшой нахлест. Это показано на Рисунок 5.5.

Рисунок 5.5 Канал шириной 80 м (ЗПК) с шириной хода для большого земснаряда ФЗС-1 (вверху) и малого земснаряда ФЗС-2 (внизу)



Вычисляется скорость в час, с которой может продвигаться большой и малый ФЗС. Расчет основан на длине свайной каретки (6 м), максимальной скорости лебедки (15 м/мин) и ширине хода (Таблица 5.2).

Таблица 5.2 Прогресс в погонных метрах за рабочий час

Тип земснаряда	Ширина хода	Прогресс в п.м.
Большой земснаряд ФЗС-1	85	13,3
Малый земснаряд ФЗС-2	45	22,0

Чистое рабочее время (ЧРВ) определяется путем вычитания из общего рабочего времени (ОРВ) предполагаемых часов без работ из-за погодных условий, технических и эксплуатационных задержек. Считается, что ОРВ составляет 168 часов в неделю, что означает проведение ремонтных дноуглубительных работ в круглосуточном режиме (24/7). Для предполагаемых задержек из-за внешних обстоятельств, таких как погодные условия, предполагается то же значение, что и для строительства МСК (30%). Операционные задержки для малого земснаряда ФЗС-2 будут больше из-за более частого перемещения якорей (более быстрого продвижения) из-за меньшей ширины хода.

Таблица 5.3 Ожидаемое распределение доступного времени по разным категориям, часов

Категории времени	Большой земснаряд ФЗС-1	Малый земснаряд ФЗС-2
ОРВ в неделю	168	168
Операционные задержки (перестановка якорей, перестановка понтона-распределителя, замена зубьев)	34 (20%)	39 (23%)
Внешние / погодные причины задержек в работе (из-за волн или сгонных явлений)*	50 (30%)	50 (30%)
Технические задержки (отказ дноуглубительного оборудования)	5 (3%)	5 (3%)
ЧРВ в неделю	79 (47%)	74 (44%)

* 50 часов равняются примерно 30% недели, исходя из начальных 3 месяцев строительства МСК в 2022 году, значения составляли от 28% до 34%.

Исходя из вышесказанного, производительность в неделю рассчитывается как в погонных метрах (п.м.) канала, которые могут быть углублены за неделю (требуется 2 прохода для малого земснаряда ФЗС-2), так и в объеме удаляемого слоя заиливания в естественном залегании в неделю (рассчитывается по среднему слою заиливания в 1 м, который на практике будет варьироваться и поэтому производительность каждого отрезка будет также варьироваться) см. Таблица 5.4.

Таблица 5.4 Производительность по типу земснаряда в погонных метрах и м³ в естественном залегании в неделю

Тип земснаряда	погонный метр канала в неделю	м ³ грунта в естественном залегании в неделю (средний слой осадка 1 м)
Большой земснаряд (ФЗС-1)	1 050	89 000
Малый земснаряд (ФЗС-2)	810	78 000

Из-за относительно тонких слоев заиливания по сравнению с работами при строительстве системы каналов, снижение производительности в м³ выше для большого земснаряда ФЗС-1, чем для малого земснаряда ФЗС-2.

Всего при производстве ремонтных дноуглубительных работ, потребуется выемка 9 725 тыс. м³.

Протяженность всех каналов составляет около 52 км. Вдобавок к этому есть подходные каналы к островам, акватории островов и разворотные бассейны, которые также подлежат ремонтным дноуглубительным работам.

Время, необходимое для выполнения ремонтных дноуглубительных работ, было рассчитано для ФЗС-1 и ФЗС-2. Производительность для относительно тонкого слоя заиливания может быть основана на площади дноуглубления (м²) или объеме извлекаемых осадочных пород (м³). Оба метода приводят к разным результатам.

Для каждого участка количество недель, необходимых для дноуглубления, было определено на основе прогресса, измеренного в м² (вариант А, длина (м) канала шириной 85 м), когда каналы по всей длине углубляются за один раз. Производительность в м³ в неделю (вариант В) при ограниченной средней толщине слоя заиливания и при большей средней толщине слоя заиливания (вариант С). Это показывает влияние как длины канала, так и толщины заиливания на требуемое время дноуглубления. Ограниченная средняя толщина слоя заиливания приводит к тому, что при одинаковом общем объеме, требуется углубление гораздо большей площади по сравнению с большим слоем заиливания.

Все 3 варианта охватывают возможные (экстремальные) сценарии проведения ремонтных дноуглубительных работ в каналах до конца 2026 года.

Таблица 5.5 показывает, что ремонтное дноуглубление будет характеризоваться оптимальным для флота способом перемещения по каналам и производительностью для удаления всего накопленного объема заиливания в зависимости от толщины слоя.

Ожидается, что фактические значения производительности будут находиться между вариантами В и С. Более высокие скорости заиливания приведут к превышению над вариантом С (но также соответственно увеличат объем дноуглубления). Более низкие скорости заиливания уменьшат слой осадочных пород (и приведут к меньшему количеству сдерживающих факторов).

Таблица 5.5 Время в неделях, необходимое на ремонтные дноуглубительные работы для ФЗС-1 и ФЗС-2

Вариант	Большой и малый земснаряды (ФЗС-1 и ФЗС-2)	
	Производительность	Недели
A	1 860 п.м.	28,0
B	100 000 м ³ /нед.	97,0
C	196 000 м ³ /нед.	49,5

A = Производительность в погонных метрах канала в неделю (стандартная ширина 85 м) и количество недель, требуемых для 52 км.

B = Производительность в м³ (осадочных пород в естественном залегании) в неделю, рассчитанная при толщине слоя заиливания 0,63 м (средняя совокупная высота заиливания в 2024 году), количество недель, исходя из объема ремонтных дноуглубительных работ - 9 725 тыс. м³.

C = Производительность в м³ (осадочных пород в естественном залегании) в неделю, рассчитанная при толщине слоя заиливания 1,24 м (средняя совокупная высота в 2026 году), количество недель, исходя из объема ремонтных дноуглубительных работ - 9 725 тыс. м³.

Из Таблица 5.5 следует, что флот, состоящий из большого и малого земснарядов (ФЗС-1 и ФЗС-2) может охватить всю систему каналов по крайней мере дважды (2 * 52 км) за доступные 74 недели. Затем можно провести многократное дноуглубление в определенных проблемных местах.

5.3 УЧАСТКИ МОРСКОГО ОТВАЛА ГРУНТА

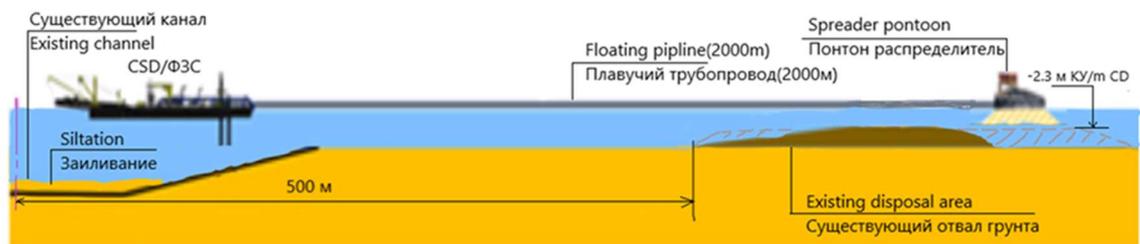
Метод отвала вынутого слоя заиливания при ремонтных дноуглубительных работах аналогичен методу отвала при строительстве МСК и будет представлять собой подводные участки отвалов. Во всех случаях требуется гидравлическая утилизация с помощью земснаряда ФЗС. Утилизация вынутого слоя заиливания осуществляется на отвалы с использованием понтонов-распределителей (осадка не более 1 м) (Рисунок 5.6).

Извлеченный слой заиливания при ремонтных дноуглубительных работах из каналов и акваторий островов будет складироваться в подводные отвалы вдоль каналов на ближайшем к участку отвале грунта. Это означает, что для хранения извлеченного слоя заиливания при ремонтных дноуглубительных работах, требуются участки отвалов в пределах 2 км от места дноуглубления.

Отвал грунта на подводные отвалы состоит из трех основных этапов:

1. Этап 1: Размещение земснаряда ФЗС и понтона-распределителя в требуемой позиции.
2. Этап 2: Выемка грунта земснарядом ФЗС до тех пор, пока подводный отвал не будет заполнен полностью до желаемого объема. Земснаряд ФЗС будет двигаться медленно, используя свои папильонажные сваи и ходовые/переустановочные якоря, когда это необходимо.
3. Этап 3: Перемещение понтона-распределителя к новому месту отвала.

Рисунок 5.6 Концепция размещения извлеченного слоя заиливания земснарядом ФЗС в существующий подводный отвал



В проекте производства работ (ППР) подрядчик должен описать, каким образом весь флот, участвующий в операции, будет скоординирован, чтобы обеспечить гармоничный прогресс и экономическую эффективность работ, гарантируя при этом лучшие практики и самые высокие стандарты качества и безопасности работ.

Основной стратегией утилизации вынуженного слоя заиливания при ремонтных дноуглубительных работах, является ранее запроектированные площади и вмещаемые объемы участков отвалов грунта и фактически произведенные отвалы при строительстве МСК на основе батиметрической съемки. Участки с повышенными отметками показаны на Рисунок 5.7. В границах существующих отвалов, осталось недостаточно площади для утилизации всего объема заиливания, который должен быть удален в ходе ремонтного дноуглубления в 2024-2026 годах, поэтому требуются дополнительные площади.

Исходя из объемов заиливания, подлежащих утилизации, и существующей вместимости участков отвалов, были определены критические зоны для утилизации.

Исходя из этих критических зон, было предусмотрено расширение площадей существующих отвалов грунта (S-01...S-44, A-01...A-04) и создание 4 новых (S-45...S-48) подводных отвалов грунта. Максимальная высота отвалов составляет – -2,3 м К.У.. Расширение площадей существующих отвалов грунта и участки новых отвалов показаны на Рисунок 5.9.

Ограничением для новых участков отвалов являются следующие исходные данные [Сс.17]

- ограничительная зона 500 м до канала (от края канала до отвала);
- ограничительная зона 100 м от существующих трубопроводов;
- ограничительная зона 250 м от акваторий островов;
- возможные будущие разработки.

Эти ограничения графически показаны на

Рисунок 5.8.

Рисунок 5.7 Карта высот проектной территории, включая участки отвалов

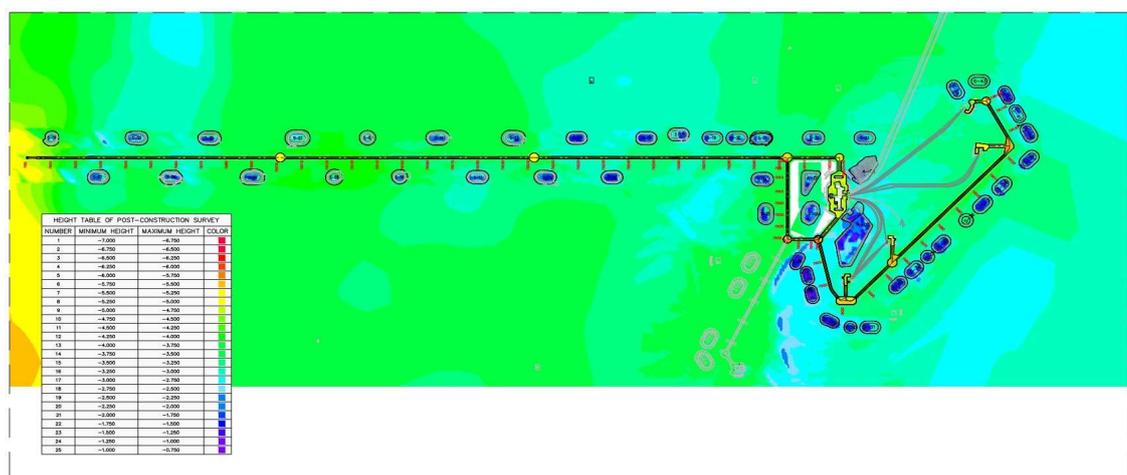
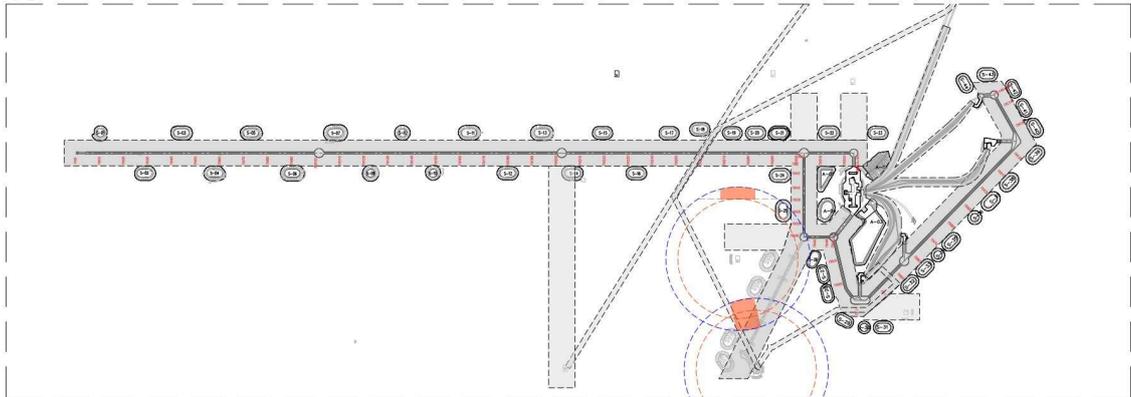
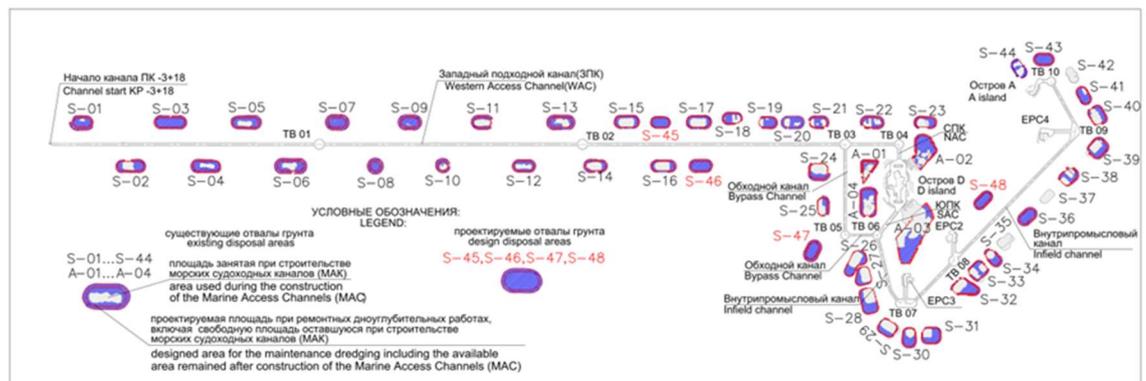


Рисунок 5.8 Области, где из-за ограничений не могут быть расположены участки отвалов грунта**Рисунок 5.9** Расширение площадей существующих отвалов грунта и участки новых отвалов

5.4 ОЖИДАЕМЫЕ И УДАЛЯЕМЫЕ ОБЪЕМЫ ПРИ РЕМОНТНЫХ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ

Общие ожидаемые объемы и общие удаляемые объемы ремонтных дноуглубительных работ по годам представлены в Таблица 5.6. Общий объем который должен быть удален в период с 2024 по 2026 год, для обеспечения проектных уровней к концу 2026 года (Таблица 5.7), составляет – 9 725 тыс.м³. Этот объем включает в себя:

- Сезон ремонтных дноуглубительных работ – 2024 года, общий удаляемый объем за сезон - 1 940 тыс.м³:
 - общий удаляемый объем заиливания за сезон 2024 г. – 1 932 тыс.м³ (включая коэф. разрыхления = 1,0);
 - грунт, удаляемый при удлинении западного подходного канала на 318 метров (от ПК -3+18 до ПК0) в 2024 году – 8 тыс.м³ (включая коэф. разрыхления = 1,06).
- Сезон ремонтных дноуглубительных работ – 2025 года, общий удаляемый объем за сезон – 3 945 тыс.м³:
 - общий удаляемый объем заиливания за сезон 2025 г. – 3 945 тыс.м³ (включая коэф. разрыхления = 1,0).
- Сезон ремонтных дноуглубительных работ – 2026 года, общий удаляемый объем за сезон – 3 840 тыс.м³:
 - общий удаляемый объем заиливания за сезон 2026 г. – 3 840 тыс.м³ (включая коэф. разрыхления = 1,0).

Коэффициент разрыхления для удаляемого слоя заиливания принят = 1,0, коэффициент разрыхления грунта, залегающего в естественном основании, принят = 1,06.

Общий объем заиливания (9 717 тыс.м³) будет удален в отвалы грунта.

Грунт от устройства удлинения западного подходного канала на 318 м (8 тыс.м³), будет утилизирован в отвалы грунта.

Таблица 5.6 Ожидаемые и удаляемые объемы по проекту

Объемы	2024 год	2025 год	2026 год	Итого (тыс.м ³):
Ожидаемые объемы (тыс.м ³)	4 950	2 405	2 370	9 725*
Удаляемые объемы (тыс.м ³)	1 940	3 945	3 840	9 725

*Объемы ремонтного дноуглубления рассчитаны при 3D моделировании и являются округленными данными.

Удаляемые объемы в зависимости от метода разработки представлены в Таблица 5.7

Таблица 5.7 Объемы ремонтных дноуглубительных работ

Объем заиливания, удаляемый на отвалы грунта (коэф.разрыхления = 1,0) (тыс.м ³)	Грунт, от устройства удлинения канала, удаляемый на отвалы грунта (коэф.разрыхления = 1,06) (тыс.м ³)	Общий удаляемый объем за сезон (тыс.м ³)
2024		
1 932	8	1 940
2025		
3 945	-	3 945
2026		
3 840	-	3 840
Итого:		9 725

5.5 ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ РЕМОНТНЫХ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Место проведения ремонтных дноуглубительных работ требует периодических батиметрических съемок для мониторинга процесса заиливания и определения узких мест для навигации в каналах.

На основе батиметрических съемок предлагается, чтобы в январе каждого года (в апреле 2024 года) будет разрабатываться подробный график работ. За основу будут браться результаты «зимней съемки» предыдущего года. В графике будут указываться локации, подлежащие ремонтным дноуглубительным работам, с учетом имеющейся мощности земснарядов. Исходя из ограниченной толщины слоя заиливания, весь слой должен быть удален ФЗС за один проход.

Планирование ремонтного дноуглубления было составлено на основе сценария ремонтных дноуглубительных работ с использованием одного большого земснаряда ФЗС-1 и одного малого земснаряда ФЗС-2. Фактическое планирование должно определяться ежегодно на основе самой последней батиметрической съемки и выявленных узких мест для навигации.

Общее доступное время составляет 74 недели в период с июля 2024 по ноябрь 2026 года.

5.6 СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

В Таблица 5.8 представлены данные о строительной технике.

Таблица 5.8 Строительная техника

Наименование оборудования	Количество (ед.)	Установленная ориентировочная мощность, кВт
Земснаряд с фрезерным разрыхлителем – ФЗС – 1, ø800	1	9 500
Земснаряд с фрезерным разрыхлителем – ФЗС – 2, ø650	1	3 000
Механический земснаряд (экскаватор на понтоне) – МЗ, 4 м ³	1	750
Мотозавозня (кран 650 кНм)	2	1 500

Наименование оборудования	Количество (ед.)	Установленная ориентировочная мощность, кВт
Изыскательское судно	2	750
Судно-челнок для экипажа	3	75 (100 л.с.)
Жилое судно	1	200 чел
Судно снабжения	2	1 250
Буксиры	5	750
Понтон-распределитель (для подводных отвалов)	2	-
Понтон для запасных частей	1	-
Баржа-мастерская	1	-
Комплект плавучих пульпопроводов 2 000 м ø800 мм	1	-
Комплект плавучих пульпопроводов 2 000 м ø700 мм	1	-

5.7 МОРСКИЕ РАБОТЫ

На время ремонтных дноуглубительных работ предусматривается размещение рабочих на жилом судне.

Водоснабжение, доставка провизии и топлива, а также утилизация с судов мусора, подсланевых вод и фекалий предусматривается судами снабжения.

Потребность в административно-хозяйственных и бытовых помещениях – см. ПОС.

6. ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА

По масштабу распространения ЧС при проведении ремонтных дноуглубительных работ:

- объектовые (распространение последствий ограничено установкой, сооружением, объектом).

6.1 РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РЕМОТНЫХ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

6.1.1 Определение границ зон возможной опасности проекта

Ремонтные дноуглубительные работы включают в себя:

- западный подходной канал, включая разворотные бассейны ТВ01, ТВ02, ТВ03, ТВ04.
- обходной канал, включая разворотные бассейны ТВ05, ТВ06;
- северный подходной канал к острову D;
- южный подходной канал к острову D;
- акватория острова D;
- внутрипромысловый канал (от разворотного бассейна ТВ06 до острова А), включая разворотные бассейны ТВ07-ТВ10;
- подходные каналы к островам и акватории островов EPC2, EPC3, EPC4 и острова А;
- отвал извлеченного грунта при ремонтных дноуглубительных работах на морские отвалы грунта.

Классы сооружений морского транспорта определены по СН РК 3.04-01-2018 в зависимости от их социально-экономической ответственности и условий эксплуатации:

- морские каналы с разворотными бассейнами относятся к основному гидротехническому сооружению и соответствует III классу.
- площадки морского отвала грунта, относятся к второстепенным гидротехническим сооружениям и соответствуют IV классу.
- акватории существующих островов - D, А, EPC 02, EPC 03, EPC 04 относятся к гидротехническому сооружению самих островов и соответствуют I классу.

6.1.2 Возникновение ЧС техногенного характера

При проведении ремонтных дноуглубительных работ возможно возникновение техногенных ЧС, основными причинами которых являются:

- нарушение правил эксплуатации;
- нарушение правил техники безопасности;
- человеческий фактор (неправильные действия, отсутствие необходимого опыта или знаний и др.);
- нарушение правил судоходства;
- нарушение процесса проведения ремонтных дноуглубительных работ;
- ошибочные действия персонала при проведении ремонтных дноуглубительных работ;
- внешнее и внутреннее несанкционированное воздействие.

6.1.3 Сценарии развития возможных ЧС техногенного характера

Техногенными источниками ЧС при проведении ремонтных дноуглубительных работ являются:

- авария на морском объекте (крушение судна);
- столкновение морских объектов (судов);
- пожар на морском объекте (судне);
- посадка морского (судна)объекта на мель;
- аварии на морском транспорте, приводящие к разливу нефтепродуктов и потере груза в акватории канала;

- загрязнения морской среды.

6.1.4 Основные поражающие факторы при возникновении ЧС техногенного характера

Основным поражающим фактором окружающей среды, объектов и людей, попавших в зону возможного воздействия при возникновении аварийной ситуации, являются:

- механическое воздействие;
- тепловое воздействие;
- воздействие низких температур;
- воздействие морской воды;
- отравление продуктами горения.

6.1.5 Мероприятия для предотвращения и снижения развития возможных ЧС техногенного характера

Основными мероприятиями, обеспечивающими защиту персонала при проведении ремонтных дноуглубительных работ по предупреждению и снижению опасности ЧС, аварий и пожаров являются:

- предварительное планирование мероприятий, направленных на предупреждение возможных аварийных ситуаций;
- подготовка работающих к ликвидации возможной опасности, включая отработку практических навыков действий в аварийных ситуациях;
- разработка схем эвакуации в безопасную зону;
- разработка плана действий по предупреждению и ликвидации ЧС, аварий, пожаров при проведении ремонтных дноуглубительных работ;
- поддержание в постоянной готовности сил и средств ликвидации ЧС (противопожарные формирования, оперативные группы, отделения звенья по борьбе с пожарами и разливами);
- подготовка обслуживающего персонала к действиям при ЧС;
- подготовка системы управления к функционированию при ликвидации ЧС.

Перед проведением ремонтных дноуглубительных работ разрабатывается «План ликвидации возможных аварий», который определяет порядок и средства аварийного оповещения и связи маршруты эвакуации в аварийной и опасной ситуации.

Для эффективного реагирования на аварийные и ЧС, предусматриваются система контроля и распределения ответственности за выполнение всех возможных функций поддержки. Все сотрудники, привлекаемые к выполнению задач по реагированию на аварийные и ЧС, проходят профессиональную подготовку и переподготовку, как минимум один раз в год с целью выполнения каждым сотрудником действий в условиях аварийной ситуации и ЧС.

6.1.6 Мероприятия по уменьшению последствий возможных ЧС техногенного характера

Предотвращение ЧС и их последствий обеспечивается за счет реализации мероприятий, направленных на снижение риска возникновения ЧС и его локализацию.

Мероприятия по снижению последствий ЧС, заложенные в проект, проводятся по следующим направлениям:

- Обеспечение «Правил навигационно-гидрографического обеспечения морской деятельности в казахстанском секторе Каспийского моря».
- предусмотрены долговременные колебания уровня моря, в следствии чего принята оптимальная отметка уровня дна каналов и сопутствующих сооружений;
- обеспечение навигационной безопасности знаками плавучей обстановки;
- обеспечение безопасности при проведении ремонтных дноуглубительных работ;
- обеспечение безопасности производства земляных работ;
- требования соблюдения правил безопасности персоналом;

- обеспечение защиты от пожаров;
- обеспечение защиты рабочего персонала;обеспечение охраны объектов от несанкционированного доступа.

7. РЕШЕНИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ ЧС, ВОЗНИКАЮЩИХ В РЕЗУЛЬТАТЕ АВАРИЙ И КАТАСТРОФ НА РЯДОМ РАСПОЛОЖЕННЫХ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТАХ

7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ОБЪЕКТОВ (ПОО) И ТРАНСПОРТНЫХ КОММУНИКАЦИЙ, АВАРИИ НА КОТОРЫХ МОГУТ СТАТЬ ПРИЧИНОЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧС НА ОБЪЕКТЕ

Потенциально опасные объекты расположенные в непосредственной близости от территории проведения ремонтных дноуглубительных работ, представляют собой Морской комплекс разработки месторождения Кашаган в состав которого входят следующие объекты:

- Островной комплекс D;
- Добывающие острова EPC2, EPC3, EPC4 и остров A;
- Трубопроводы и коммуникации между Комплексом D и Блоками A, EPC2, EPC3, EPC4.
- Продукция поступает на Блок D по внутривнепромысловым трубопроводам.

Комплекс D представляет собой центральное производственное сооружение, в составе которого размещены объекты для добычи нефтегазовой смеси, приема нефтегазовой смеси с удаленных добывающих островов, установок предварительной подготовки нефти и газа, закачки газа в пласт и транспортировки флюида на наземный комплекс для дополнительной подготовки.

На Комплексе D постоянно находиться обслуживающий персонал. Для обеспечения нормальных условий проживания персонала имеются два модуля жилого комплекса, на одном из которых находится вертолетная площадка.

Для обеспечения безопасности персонала имеются временные укрытия, системы спасательных средств и эвакуации.

EPC2, EPC3, EPC4, Остров A – это острова устьев скважин с минимальным комплектом технологического оборудования и сопутствующими системами инженерного обеспечения безопасности и работоспособности, работающие в нормальных условиях в автоматическом режиме.

Существующие объекты Морского комплекса являются категоризованными по ГО. Проведение ремонтных дноуглубительных работ не предусматривает строительства сооружений категоризованным по ГО.

7.2 СВЕДЕНИЯ О ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКАХ ЧС ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА НА РЯДОМ РАСПОЛОЖЕННОМ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ

Специфика деятельности Морского комплекса, расположенного рядом с территорией проведения ремонтных дноуглубительных работ, связана с применением опасных веществ - нефтепродуктов, подверженных образованию взрывопожарной концентрации и смеси сероводородов. В производстве обращаются следующие основные вредные вещества и химреагенты (Таблица 7.1):

Таблица 7.1 Класс опасности вредных веществ, участвующих в технологическом процессе

№ п/п	Наименование вещества	Класс опасности	ПДК в воздухе рабочей зоны
1	Сырая нефть (в смеси с сероводородом)	2	3 мг/м ³
2	Газ нефтяной (в смеси с сероводородом)	2	3 мг/м ³
3	Сероводород	2	10 мг/м ³
4	Конденсат нефтяного газа	4	300 мг/м ³
5	Метанол	3	5 мг/м ³
6	Дизельное топливо	4	300 мг/м ³

Все указанные вещества, квалифицированные как вредные для здоровья, обращающиеся в производственном процессе проектируемого объекта, подлежат контролю с целью

сведения к минимуму рисков для здоровья персонала, населения близлежащих населенных пунктов и окружающей среды в соответствии с нормами Республики Казахстан.

К основным техногенным ЧС, возможным на Морском комплексе, следует отнести:

- утечка углеводородов (нефтяные, газовые выбросы);
- опасность взрывов при разгерметизации оборудования и грубых нарушениях действующих производственных регламентов со стороны персонала;
- опасность возникновения пожаров;
- аварии на морском, воздушном (опасность падения вертолёта) и автомобильном транспорте;
- нарушение правил эксплуатации пьедестального крана;
- отказ оборудования.

Основным риском на сооружениях Морского комплекса является угроза безопасности при случайном выбросе содержащих H₂S флюидов из добывающего и перерабатывающего оборудования ввиду высокой концентрации H₂S в сочетании с высокими рабочим давлением.

Инженерно-технические мероприятия ГО ЧС ДЛЯ Морского комплекса , были запроектированы ТОО «ЭкспертПромСервис» в рамках проекта «Проект обустройства объектов опытно-промышленной разработки месторождения Кашаган. Морской комплекс. Технологические сооружения. Корректировка проекта с выделением пусковых комплексов».

7.3 РЕШЕНИЯ ПО ЭВАКУАЦИИ ПЕРСОНАЛА ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА РЯДОМ РАСПОЛОЖЕННОМ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНОМ ОБЪЕКТЕ

Основные пути морских судоходных каналов в которых будут проводится ремонтные дноуглубительные работы, проходят непосредственно вне зон действия поражающих факторов при возникновении ЧС или аварий на рядом расположенном объекте. Исключение составляют ремонтные дноуглубительные работы и нахождение морских судов в акваториях островов Морского комплекса.

Основным риском при ремонтных дноуглубительных работах в акваториях островов является угроза безопасности при случайном выбросе содержащих H₂S флюидов из добывающего и перерабатывающего оборудования.

При угрозе выброса или выбросе сероводорода персонал задействованный на ремонтных дноуглубительных работах в акватории острова эвакуируется на собственных судах из зоны возможного поражения или на аварийно-спасательными судами на воздушной подушке компании NCOС.

8. ГРАЖДАНСКАЯ ОБОРОНА

8.1 КАТЕГОРИЯ ПО ГО СУЩЕСТВУЮЩЕГО ОБЪЕКТА

Инженерно-технические мероприятия гражданской обороны (ИТМ ГО) в Республике Казахстан разрабатываются и проводятся с учетом категорий организаций по ГО, согласно закона Республики Казахстан «О гражданской защите». Морские судоходные каналы являются не категорированными по ГО. Район размещения морских судоходных каналов, находится на территории акватории Каспийского моря (в загородной зоне), следовательно, в военное время район размещения и территория не рассматривается в качестве территории, на которой возможно размещение эвакуируемого населения.

8.2 МЕДИЦИНСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Медицинские службы проекта Кашаган расположены на трех участках: Западный Ескене, Остров D (морской комплекс), г.Атырау.

8.3 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Информация об угрозе возникновения ЧС от внешних источников может поступить от территориальных органов управления ЧС. Службы наблюдения, контроля обстановки и прогнозирования ЧС природного и техногенного характера (сейсмологическая служба, системы селевого оповещения, контроля за радиационной безопасностью и другие) в целях предупреждения, при угрозе и/или возникновении ЧС природного и техногенного характера на территории Республики Казахстан и/или на приграничной территории сопредельных государств незамедлительно предоставляют необходимую информацию с указанием его характеристик оперативному дежурному соответствующего территориального подразделения уполномоченного органа в области ЧС природного и техногенного характера, а также оперативному дежурному государственного учреждения «Республиканский кризисный центр» Министерства по ЧС Республики Казахстан по всем доступным видам связи.

Оповещение об угрозе возникновения аварийных ситуаций выполняется в системе организационных и промышленных структур, осуществляющих повседневное оперативное управление производственной деятельностью.

Информация об угрозе или возникновении ЧС передается через систему оповещения, по сетям операторов связи и телерадиовещания, в том числе по сетям операторов сотовой связи.

Руководители опасных производственных объектов морского комплекса оповещают об угрозе и возникновении ЧС путем приведения в действие локальных систем оповещения.

От местных органов управления ЧС информация поступает к руководству компании, эксплуатирующей морские каналы. Руководство компании, эксплуатирующей морские каналы информирует всех ответственных лиц. Оповещение персонала об угрозе возникновения ЧС осуществляется по решению их руководителя с применением существующих технических средств оповещения.

8.4 ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ УГРОЗЫ ТЕРРОРИСТИЧЕСКИХ АКТОВ

При возникновении угрозы террористических актов, оповещаются органы ОВД и КНБ.

Обеспечить прибывшим представителям правоохранительных структур и ЧС обследование территории, предоставлять им всю необходимую информацию. В дальнейшем следовать их указаниям.

9. ОХРАНА ТРУДА И ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Управление Охраной Труда, Техникой Безопасности, и защитой окружающей среды строится исходя из того, что любые несчастные случаи и заболевания могут быть предотвращены, а риск опасных воздействий при эксплуатации может быть управляем и сведен к минимуму на этапе проектирования и реализации проекта.

Проектные решения в этой области направлены на:

- полное исключение смертельных случаев;
- полное исключение несчастных случаев, требующих оказания медицинской помощи;
- полное исключение дорожно-транспортных происшествий;
- полное соблюдение планов по охране труда и технике безопасности;
- полное соблюдение международных и Казахстанских законов, норм и правил.

Политика управления работой проектируемого объекта в области охраны здоровья, безопасности труда, защиты окружающей среды и качества должна претворяться в жизнь на основе следующих обязательств:

- весь персонал ознакомить с требованиями о соблюдении правил безопасности, включая правило прекращения небезопасной работы;
- поощрять стремление персонала к неуклонному повышению показателей в области гигиены труда, безопасности, охраны окружающей среды и качества;
- соблюдать приоритет жизни и здоровья по отношению к результатам производственной деятельности для всех работников;
- не допускать необратимых последствий вредного воздействия производственных факторов на жизнь и здоровье работников;
- запрещать прием граждан на работу, противопоказанную им по состоянию здоровья (прием лиц на работу с вредными и опасными условиями труда должен осуществляться только после прохождения ими медицинского осмотра и определения у них противопоказаний по состоянию здоровья);
- гарантировать возмещение вреда причиненного жизни и здоровью работников;
- на проектируемых объектах должно быть обеспечено необходимое обучение технике безопасности всего персонала, занятого всеми видами деятельности до начала любых видов работ.
- соблюдение требований к техническим аспектам, форме и внешнему виду.

Все ремонтные дноуглубительные работы будут выполняться таким образом, чтобы устранить или уменьшить риск в той степени, в какой это практически возможно.

Для всех мест выполнения работ будут применяться процессы и процедуры обеспечения техники безопасности, предназначенные конкретно для данной площадки. Подрядчик обеспечит функционирование на объекте соответствующих систем информации.

Подрядчик обеспечит также подготовку необходимых координирующих документов для согласования выполнения различных работ и деятельности различных групп. Они обеспечат понимание обязанностей и применение процедур в тех областях, где работы производятся одновременно или находятся в противоречии.

Для всех мест выполнения работ будет осуществляться план реагирования на чрезвычайные ситуации, который будет обновляться, регулярно проверяться и доводиться персоналу. На всех объектах будет обеспечена безопасность проведения работ, управление и контроль в отношении сооружений и методов работ для защиты персонала от травм или ухудшения состояния здоровья и предотвращения ущерба, оборудованию и окружающей среде.

Производство работ на объекте необходимо выполнять по ППР, разработанным генподрядной строительной организацией с учетом рекомендаций, изложенных в ПОС. В

ППР должны быть разработаны конкретные мероприятия по технике безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности.

Все технические плавсредства должны быть оснащены сигнальными огнями, флагами и средствами звуковой сигнализации в соответствии с «Международные правила предупреждения столкновений судов в море».

При недостаточном освещении, сильном тумане, а также при волнении и ветре сверх допустимых нормами, работы должны быть прекращены.

Ремонтные дноуглубительные работы необходимо выполнять по ППР, разработанному подрядной строительной организацией с учетом рекомендаций, изложенных в ПОС.

При работе на воде должна быть организована спасательная служба, в т.ч.:

- на видных местах должны быть размещены спасательные круги, багры;
- непосредственно у места производства работ должна постоянно находиться спасательная шлюпка, оснащенная необходимыми спасательными средствами, предметами оказания первой помощи;
- все рабочие должны уметь плавать и иметь спасательные жилеты и монтажные пояса.

Руководитель работ, в подчинении которого находятся плавсредства, обязан знать их мореходные качества, независимо от того, являются ли плавсредства своими или арендованными. При производстве гидротехнических работ руководитель должен организовать постоянное получение прогноза погоды и штормовых предупреждений и при получении неблагоприятных прогнозов или фактического ухудшения погоды принять меры по уводу плавсредств в укрытие.

При работах непосредственно у острова, капитаны плавсредств, выполняющих работы, должны руководствуясь обстановкой, отдать якорь на расстоянии, обеспечивающем надежную стоянку и отвод судна на безопасную глубину в тех случаях, когда происходит внезапное изменение силы ветра, волнения или течения.

На плавучие средства и суда, используемые при ремонтных дноуглубительных работах, должна быть обеспечена своевременная подача штормовых предупреждений и других экстренных сообщений, касающихся обеспечения их безопасной работы.

Все плавсредства, выполняющие дноуглубительные работы должны иметь аварийно-спасательное имущество в строгом соответствии с существующими нормами.

Ремонтные дноуглубительные работы в акваториях существующих островов будут осуществляться по секторам согласно согласованной схеме, обеспечивающей безопасное выполнение работ.

9.2 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ

Организация и выполнение работ в строительном производстве и строительной индустрии должны осуществляться при соблюдении требований «Трудового Кодекса Республики Казахстан», а также иных нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны и безопасности труда:

- строительные нормы и правила, своды правил по проектированию и строительству;
- межотраслевые и отраслевые правила и типовые инструкции по охране и безопасности труда, утвержденные в установленном порядке;
- государственные стандарты системы стандартов безопасности труда действующие в Республике Казахстан;
- требования и правила охраны и безопасности труда, правила устройства и безопасной эксплуатации, инструкции по безопасности;
- государственные санитарно-эпидемиологические нормы, гигиенические нормативы, санитарные правила и нормы, действующие в Республике Казахстан.

Участники ремонтных дноуглубительных работ (заказчики, проектировщики, подрядчики, изготовители строительной техники и производственного оборудования) несут установленную законодательством ответственность за нарушения требований нормативных документов.

Ответственность за соблюдение требований безопасности и охраны труда при эксплуатации строительных машин, ручных электрических и пневматических машин, технологической оснастки возлагается:

- за техническое состояние строительных машин, механизмов, производственного оборудования, инструмента, технологической оснастки, включая средства защиты - на организацию, на балансе которой они находятся, а при передаче их во временное пользование (аренду) - на организацию (лицо), определенную договором;
- за обеспечение требований безопасного производства работ — на организации, выполняющие работы.

В случае привлечения субподрядчиков(включая граждан, занимающихся индивидуальной трудовой деятельностью) или арендодателей, Генеральный подрядчик или арендодатель, обязан:

- разработать совместно с ними мероприятия, обеспечивающие безопасные условия работы, обязательные для всех организаций и лиц, участвующих в ремонтных дноуглубительных работах;
- разработать совместно с привлекаемыми подрядчиками план мероприятий, обеспечивающий безопасные условия работы, обязательные для всех организаций и лиц, участвующих в ремонтных дноуглубительных работах;
- обеспечить выполнение запланированных мероприятий и координацию действий субподрядчиков и арендаторов в части выполнения мероприятий по безопасности и охране труда на закрепленных за ними участках работ;
- при заключении договоров подряда предусматривать взаимную ответственность сторон за выполнение мероприятий по обеспечению безопасных условий труда на территории строительной площадки и участках работ.

Перед началом выполнения ремонтных дноуглубительных работ на территории организации заказчик и генеральный подрядчик с участием субподрядчиков и администрации действующей организации обязаны оформить акт-допуск по установленной форме. Ответственность за выполнение мероприятий, предусмотренных актом-допуском, несут руководители строительных организаций и действующей организации.

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или могут действовать опасные производственные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:

- места, находящиеся вблизи неизолированных токоведущих частей электроустановок;
- места, не огражденных перепадов по высоте;
- места, где возможно превышение предельно допустимых уровней вредных производственных факторов (шум, вибрация, электромагнитное, ультрафиолетовое, лазерное, радиоактивное излучение, выброс вредных и опасных веществ).

К зонам потенциально действующих опасных производственных факторов следует относить:

- участки ремонтных дноуглубительных работ вблизи существующих островов;
- зоны перемещения машин, оборудования, их частей, рабочих органов;
- места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

Рабочие, руководители, специалисты и служащие строительных организаций (независимо от форм собственности) обеспечиваются спецодеждой, спецобувью и другими СИЗ с учетом вида работы и степени риска в количестве не ниже норм, установленных

законодательством, или действующими нормами, или выше этих норм в соответствии с действующими инструкциями.

Производство ремонтных дноуглубительных работ в зонах постоянно действующих опасных производственных факторов допускается в соответствии с ППР, содержащим конкретные решения по защите работающих.

Перед началом ремонтных дноуглубительных работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, ответственному исполнителю работ должен быть выдан наряд-допуск на производство работ повышенной опасности.

В случае, когда ремонтные дноуглубительные работы осуществляются в зоне потенциально опасных действующих объектов (взрывопожароопасные объекты и др.), должны применяться другие формы нарядов-допусков, предусмотренные отраслевыми и межотраслевыми нормативными правовыми актами.

Перечень мест производства и видов работ, по которым допускается выполнение работ только по наряду-допуску, должен быть составлен в организации с учетом ее профиля и утвержден руководителем организации.

Наряд-допуск выдается ответственному исполнителю работ (прорабу, мастеру, бригадиру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед допуском к работе ответственный исполнитель работ обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасному производству работ и провести целевой инструктаж с записью в наряде-допуске. При выполнении работ на территории действующей организации наряд-допуск должен быть подписан, кроме того, соответствующим должностным лицом данной организации.

При выполнении ремонтных дноуглубительных работ в охранных зонах сооружений или коммуникаций, наряд-допуск выдается при наличии письменного разрешения организации - владельца этого сооружения или коммуникации.

Наряд-допуск выдается на срок, необходимый для выполнения заданного объема работ, если иное не предусмотрено действующими нормативными правовыми актами. В случае возникновения в процессе производства работ опасных или вредных производственных факторов, не предусмотренных нарядом-допуском, а также в случае изменения условий производства работ следует прекратить работы, аннулировать наряд-допуск и только после выдачи нового наряда-допуска возобновить работы.

Лицо, выдавшее наряд-допуск, обязано осуществлять контроль выполнения предусмотренных в нем мероприятий по обеспечению безопасности производства работ.

К работникам, выполняющим работы в условиях действия опасных производственных факторов, связанных с характером работы, предъявляются дополнительные требования безопасности. Перечень профессий (должностей) и видов работ, относительно которых предъявляются дополнительные требования безопасности, должен быть утвержден в строительной организации с учетом «Перечня вредных производственных факторов, профессий, при которых обязательны предварительные и периодические медицинские осмотры».

К выполнению работ, к которым предъявляются дополнительные требования по безопасности труда, согласно законодательству допускаются лица, не имеющие противопоказаний по возрасту и полу, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными к выполнению данных работ, прошедшие обучение безопасным методам и приемам работ, инструктаж по охране и безопасности труда, стажировку на рабочем месте, проверку знаний требований охраны и безопасности труда.

Работники, занятые на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, должны проходить обязательный предварительный медицинский осмотр (при поступлении на работу) и периодические медицинские осмотры в соответствии с Перечнем вредных

производственных факторов, профессий, при которых проводятся обязательные медицинские осмотры, Правилами проведения обязательных медицинских осмотров и требованиями Инструкции по проведению обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, подвергающихся воздействию вредных, опасных и неблагоприятных производственных факторов.

Организации, разрабатывающие и утверждающие ПОС и ППР, должны предусматривать в них решения по безопасности труда.

Производство работ без ПОС и ППР не допускается. Запрещается отступление от решений ПОС и ППР без согласования с организациями, разработавшими и утвердившими их.

С ППР работники должны быть ознакомлены (за подписью) до начала производства работ.

При совместной деятельности на строительной площадке нескольких подрядных организаций, включая граждан, занимающихся индивидуальной трудовой деятельностью, генеральный подрядчик осуществляет контроль за состоянием условий труда на объекте строительства в соответствии с установленными требованиями.

В случае возникновения на объекте опасных условий, вызывающих реальную угрозу жизни и здоровья работников, генподрядная организация должна оповестить об этом всех участников ремонтных дноуглубительных работ и предпринять необходимые меры для вывода людей из опасной зоны. Возобновление работ разрешается генподрядной организацией после устранения причин возникновения опасности.

Учитывая особенности организации строительного производства, можно предусматривать дополнительные меры по безопасности и охране труда. Эти меры должны быть включены в соответствующие инструкции по безопасности и охране труда и доведены до работающего персонала.

Руководители организаций обязаны обеспечить на строительной площадке и рабочих местах необходимые условия для выполнения подчиненными им рабочими и служащими требований правил и инструкций по охране труда. При возникновении угрозы безопасности лица, назначенное приказом по организации руководителем работ, обязано прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

Разрабатываемые инструкции по безопасности и охране труда должны соответствовать СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве» и требованиям «Правил принятия нормативных правовых актов в области безопасности и охраны труда соответствующими уполномоченными органами» и содержать следующие разделы:

- общие требования безопасности труда и охраны труда;
- требования безопасности и охраны труда перед началом работы;
- требования безопасности и охраны труда во время работы;
- требования безопасности и охраны труда в аварийных ситуациях;
- требования безопасности и охраны труда по окончании работы;
- требования к производственному оборудованию;
- требование к размещению производственного оборудования и организации рабочих мест;
- режим труда и отдыха работающих;
- требования к профессиональному отбору и проверке знаний работников по вопросам безопасности и охраны труда;
- требования к применению средств индивидуальной и коллективной защиты.

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и

другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих НПА.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями установленной формы.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, застегнутые на подбородочные ремни. Работники без защитных касок и других необходимых СИЗ к выполнению работ не допускаются.

В соответствии с действующим законодательством обязанности по обеспечению охраны труда в организации возлагаются на нанимателя.

Общее руководство по обеспечению охраны труда возлагается на руководителя организации или лицо, им уполномоченное.

Работники должны выполнять обязанности по охране труда в объеме требований их должностных инструкций или инструкций по охране труда, которые должны быть утверждены нанимателем.

Должностные инструкции и инструкции по охране труда должны быть доведены до работника (за подписью) при приеме на работу или назначении на должность, переводе на другую работу.

Приказами по организации должны быть назначены лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ.

Для осуществления методического руководства и координации деятельности подразделений и должностных лиц по охране труда в организации должна быть создана служба охраны труда, входящая в штат организации или привлекаемая на договорной основе. Структура службы охраны труда, ее функции и задачи должны определяться согласно действующему законодательству и Типовому положению о службе безопасности и охраны труда в организации.

В организации должны периодически проводиться проверки, осуществляться контроль и оценка состояния охраны и условий безопасности труда.

При обнаружении нарушений норм и правил охраны труда работники должны принять меры к их устранению собственными силами, а в случае невозможности этого — прекратить работы и информировать должностное лицо.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости — обеспечить эвакуацию людей в безопасное место.

Руководители организаций обязаны обеспечить своевременное обучение безопасным методам и приемам работы, проведение инструктажа по вопросам охраны труда и проверки знаний.

9.3 ТРЕБОВАНИЯ К ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Противопожарная безопасность включает комплекс мероприятий по предупреждению пожаров, улучшению противопожарного состояния зданий и сооружений, снижению пожарной опасности в производственных процессах.

Противопожарная безопасность при организации и выполнении работ в строительном производстве и строительной индустрии должны содержать меры по пожаро- и взрывобезопасности, предупреждению загрязнения окружающей природной среды выбросами (сбросами) вредных веществ.

Критерием эффективности пожарной безопасности является отсутствие аварий, загораний, пожаров и взрывов.

В соответствии с нормативными документами в области пожарной безопасности расположение первичных средств пожаротушения и пожарного инвентаря должно быть согласовано со службой пожарного надзора.

Рабочие места при техническом обслуживании и текущем ремонте должны быть оборудованы комплектом исправного инструмента, приспособлений, инвентаря, грузоподъемных приспособлений и средств пожаротушения оборудоваться первичными средствами пожаротушения в соответствии с требованиями Приложения 17 технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», и другими нормативными документами, утвержденными в установленном порядке.

Для всех мест проведения ремонтных дноуглубительных работ будет осуществляться план реагирования на чрезвычайные ситуации, который будет обновляться

10. ОХРАНА ТРУДА

10.1 ОХРАНА ТРУДА НА СУДАХ , НАХОДЯЩИХСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

Работодатель (судовладелец) обязан обеспечить:

- наличие на судне системы управления охраной труда (далее - СУОТ);
- регулярное инспектирование рабочих мест на судне, от технического состояния которых зависит здоровье и безопасность членов экипажа;
- выявление, оценку рисков, управление ими на судне, информирование о них членов экипажа судна;
- безопасность членов экипажа судна при эксплуатации судового оборудования, инструментов и выполнении судовых работ;
- наличие на судне подготовленного в установленном порядке лица по оказанию первой медицинской помощи и лица по осуществлению медицинского ухода в соответствии с национальными и международными требованиями;
- организацию контроля за состоянием условий труда на рабочих местах, а также за правильным применением членами экипажа судна средств индивидуальной и коллективной защиты;
- осуществление санитарно-бытового и лечебно-профилактического обслуживания членов экипажа судна в соответствии с требованиями охраны труда;
- рассмотрение предложений, поступающих от экипажа судна, о мерах по созданию безопасных условий труда;
- наличие необходимых документов по охране труда;
- организацию работы судовых комитетов (комиссий) по охране труда (при их наличии);
- разработку технологических карт или инструкций по безопасному выполнению характерных опасных судовых работ;
- обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда капитана судна, лиц командного состава и членов экипажа судна.

Капитан судна обязан обеспечить:

- безопасные условия труда, соблюдение требований НПА по охране труда членами экипажа судна;
- выполнение на судне положений действующей в судоходной компании СУОТ, требований федерального органа исполнительной власти, уполномоченного на осуществление федерального государственного надзора за соблюдением трудового законодательства и иных НПА, содержащих нормы трудового права, и его территориальных органов (государственных инспекций труда в субъектах РК).

Лицо командного состава, назначенное капитаном судна ответственным за организацию работ по охране труда на судне, обязано:

- вести судовую документацию СУОТ;
- совместно с руководителями судовых служб составлять заявки на обеспечение членов экипажа судна специальной одеждой, специальной обувью и другими СИЗ;
- участвовать совместно с руководителями судовых служб и членами судового комитета (комиссии) по охране труда (при его наличии) в проверках состояния охраны труда на рабочих местах членов экипажа судна;
- участвовать в работе судового комитета (комиссии) по охране труда;
- участвовать в работе комиссии по расследованию несчастных случаев, оформлять документы по расследованию несчастных случаев.

Руководители судовых служб обязаны обеспечить соблюдение Правил в своих подразделениях и проводить в них обучение членов экипажа судов соответствующей службы безопасным приемам и методам работы.

Капитан и командный состав судна обязаны следить за тем, чтобы:

- механизмы, устройства, системы и оборудование судна эксплуатировались в соответствии с требованиями инструкций по эксплуатации заводов-изготовителей

- оборудования, правил технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций, требованиями правил;
- механизмы, устройства, системы и оборудование судна осматривались, проверялись и испытывались в сроки, установленные инструкциями заводов-изготовителей оборудования, правилами технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций.

11. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

11.1 БЕЗОПАСНОСТЬ СУДОХОДСТВА

Ремонтные дноуглубительные работы будут проводиться в условиях эксплуатации

Существующие морские судоходные каналы МСК, обеспечивают безопасное движение судна\конвоя в одностороннем направлении.

В случае сгонных явлений все суда будут своевременно уведомлены службой НКОК и отправлены из сети существующих каналов на глубину в открытое море.

Безопасность передвижения судов, связанная с зонами безопасности от устья скважины и установленных зонах, связанных с риском утечки H₂S из любых потенциальных источников будет прописана во внутренних документах НКОК. Все передвижения судов в зонах подлежат предварительному утверждению у начальника морской установки. Служба управления движением судов Кашагана обеспечивает в этих зонах активный мониторинг и координацию морских судов 24 часа в сутки.

Навигационная безопасность при плавании обеспечивается при дневной дальности видимости плавучего предостерегательного знака не менее 2000 м (1,08 мили) и коэффициенте прозрачности атмосферы T=0.74. Дневная дальность видимости D ≥ 2000 м обеспечивает видимость впереди по курсу двух знаков. Если сложившиеся обстоятельства и условия не обеспечивают видимость 2000 м, то, возможно, потребуется приостановить любое движение судов в каналах и, по возможности, обеспечить отстой судов в разворотных бассейнах до улучшения данных обстоятельств и условий.

В связи с изменением точки входа в ЗПК и удлинением канала на 318 м вглубь моря:

- Сдвигается расположение приемного светящего буя красно-белого цвета (цвет огня белый), который должен располагаться на подходе к ЗПК в море, на условной оси канала на расстоянии 1500 м от начала канала (от ПК -3+18);
- Переносится первая пара существующих буев определяющих точки входа в канал с ПК0.0 на ПК -3+18: светящий буй зеленого цвета (цвет огня зеленый) 1шт и светящий буй красного цвета (цвет огня красного цвета) 1 шт. Располагаются буи попарно, друг напротив друга по краям канала.

11.2 БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОМЕРНЫХ РАБОТ

Все работающие должны, соблюдать требования инструкций по безопасности труда согласно занимаемой должности и выполняемой работе.

Должны быть разработаны инструкции по безопасности труда (с учетом местных условий работы) для всех профессий рабочих технических участков, морских каналов (дистанций пути), гидробаз, экспедиций и других гидрографических подразделений и судовых команд, выполняющих гидрографические работы.

Все лица, занятые гидрографическими работами, должны быть обеспечены спецобувью, предохранительными приспособлениями и другими СИЗ.

В районах, изобилующих комарами и мошкой, администрация обязана обеспечить работников накомарниками и специальными средствами (мазями) для защиты открытых частей тела от укусов.

Выдаваемые рабочим СИЗ должны быть проверены, а рабочие должны быть проинструктированы о порядке пользования ими.

Руководитель работ не должен допускать к работе лиц, не имеющих спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной защиты.

Эксплуатация и обслуживание средств навигационного и топографического оборудования, приборов, машин, радиосистем, средств связи, производство промерных работ должна производиться по заводским инструкциям.

К промерным работам и другим гидрографическим работам допускаются лица не моложе 18 лет.

Работники по производству промерных работ обязаны:

- при поступлении на работу пройти медицинскую комиссию, ежегодно проходить медицинское освидетельствование и быть признаны годными по состоянию здоровья к выполнению работ, а члены экипажей судов - годными для работы на судах морского флота;
- пройти обучение и получить удостоверение (свидетельство) на право выполнения работ;
- пройти инструктаж и проверку знаний по безопасности труда в соответствии с действующими положениями;
- знать инструкции по технике безопасности и обслуживанию топографического оборудования;
- уметь правильно пользоваться СИЗ и предохранительными приспособлениями в процессе работы;
- уметь оказывать первую помощь пострадавшим при несчастных случаях;
- уметь плавать, грести, управлять шлюпкой, знать способы спасания на воде.

Все лица, не имеющие достаточного опыта в обслуживании механизмов и производстве работ, могут допускаться к их выполнению только под наблюдением опытных работников.

Любая работа, если в ней принимают участие 2 чел. и более, должна производиться под руководством старшего, которого назначает руководитель работ.

Руководство по выполнению работы осуществляется лицами командного состава судов, административно-техническим персоналом технических участков и морских каналов (дистанций пути), гидробаз, экспедиций и других гидрографических подразделений и портов.

Руководитель работ обязан:

- обеспечить выполнение работ в соответствии с действующими нормами и правилами;
- лично проверить надежность и исправность всех применяемых приспособлений и инструментов, а также средств индивидуальной защиты;
- инструктировать лиц, участвующих в работах, по вопросам технологии и безопасности их выполнения, а также как правильно использовать СИЗ;
- обеспечить расстановку работающих в соответствии с их квалификацией и характером работы.

Каждый работник подразделения, выполняющий работы гидрографическим исследованиям (съемки), обнаруживший нарушение требований и инструкций по безопасности труда, обязан немедленно доложить об этом вышестоящему начальнику.

Расследование и учет несчастных случаев, происшедших с работниками на судах и при обслуживании средств навигационного оборудования и проведении гидрографических работ, должны производиться в соответствии с Положением о расследовании и учете несчастных случаев на производстве.

До выявления и устранения причин несчастного случая работы должны быть прекращены.

При выполнении забортных, а также других работ, связанных с опасностью падения за борт судна, каждый работающий должен быть одет в рабочий спасательный жилет.

Управление катером и промерной шлюпкой разрешается только работникам, имеющим соответствующий документ на право управления судном.

Любые работы на катерах и шлюпках при наличии штормового предупреждения, во время тумана и при волнении моря свыше двух баллов производить запрещается.

При резком изменении погоды (усилении ветра и волнения), угрожающем безопасному проведению работ, при наличии неблагоприятного прогноза необходимо немедленно прекратить работы и направиться к месту укрытия.

На каждом техническом участке, морском канале (дистанции пути, путевом посту), гидробазе, в экспедиции, а также на всех судах, выполняющих гидрографические работы, должны быть аптечки с медикаментами для оказания первой помощи.

При выполнении работ на открытом воздухе в холодное время в зависимости от метеорологических условий должны предусматриваться перерывы для обогрева работающих или прекращение работы.

11.3 БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕМОНТНЫХ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ, ОБСЛУЖИВАНИИ МЕХАНИЗМОВ И УСТРОЙСТВ НА ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ ЗЕМСНАРЯДАХ

Судовладелец обязан разработать и выдать на суда инструкции по безопасности труда для членов экипажа по профессиям (должностям), отдельным рабочим местам, устройствам или производственным процессам, инструкция по безопасности труда разрабатываются на основе технологических и эксплуатационно-технических инструкций и других нормативных документов, перечисленных в приложении.

Командиры дноуглубительных земснарядов обязаны организовать изучение настоящих Правил командным составом и изучение инструкций по безопасности труда рядовым составом. Судовладелец обязан обеспечить настоящими Правилами все суда дноуглубительных караванов.

Организация и обеспечение безопасных условий труда возлагается на командный состав судов дноуглубительного каравана и на судовладельца в объеме распространяющихся на них обязанностей.

Ответственность за соблюдение техники безопасности на земснаряде и судах дноуглубительного каравана несут командир и вахтенный начальник земснаряда, а также капитаны и вахтенные начальники приписанных судов.

Общие требования безопасности при работе на судах дноуглубительного флота:

- все работы, должны выполняться в соответствии с требованиями технической эксплуатации специального оборудования дноуглубительных земснарядов и инструкций заводов-изготовителей по обслуживанию специальных механизмов и устройств, а также действующих отраслевых нормативных документов, распространяющихся на суда дноуглубительного флота.
- если специальные механизмы и устройства, находящиеся в эксплуатации, невозможно привести в соответствие с Правилами и требованиями, то объем отступлений следует согласовать с технической инспекцией труда. При этом должны быть разработаны соответствующие инструкции по безопасности труда при их обслуживании.
- освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим нормам естественного и искусственного освещения на судах.
- для предупреждения людей о возможной опасности в соответствующих местах дноуглубительного каравана необходимо применять сигнальные цвета и знаки безопасности. Места установки знаков безопасности определяются судовладельцем и администрацией дноуглубительного каравана и согласуются в установленном порядке как при разработке инструкций, так и при составлении технологических карт.
- запрещается оставлять на трапах и площадках механизмов, находящихся на высоте, инструмент и другие предметы, которые от вибрации, толчков и качки могут упасть и причинить увечье людям.
- передачи, шкивы, муфты механизмов и приводов должны быть закрыты прочно укрепленными исправными кожухами или ограждениями. Снимаемые на время ремонта или осмотра механизмов ограждения или кожухи должны быть после

окончания работ немедленно установлены на место. Запрещается пуск и работа механизмов и устройств со снятыми кожухами и ограждениями движущихся частей, а также с незакрепленными болтами и соединительными пальцами. Нельзя снимать выставленные ограждения без разрешения вахтенного начальника.

- перед началом работ необходимо проверить наличие в исправность защитных кожухов, концевых выключателей, ограничительных устройств всех специальных - механизмов.
- на время осмотра и ремонта механизмов и узлов необходимо отключить их привода, а на пусковых аппаратах местных и дистанционных постов управления ими вывесить зная безопасности "Не включать, работают люди" установленной формы.
- при наличии дистанционного управления перед включением механизмов следует подавать предупредительный сигнал.
- запрещается смазывать, регулировать и ремонтировать движущиеся части механизмов и устройств во время их работы.
- запрещается без спасательных страховочных жилетов выполнять работы на землесосной (черпаковой) раме земснарядас, на плавучем грунтопроводе, мотозавознях, с плотиков, при выездах в шлюпках, ври швартовке шаланд, а таеете другие судовые работы, связанные с опасностью падении в воду. При работах на землесосной (черпаковой) раме и на промерном мостике следует также пользоваться страховочным поясом и защитной каской.
- на каждом судне дноуглубительного каравана должен быть утвержденный судовладельцем и согласованный с местным комитетом профсоюза перечень профессий, должностей и видов работ, при выполнении которых требуется обязательное ношение защитных касок.
- рядовой состав земснарядов и судов дноуглубительных караванов допускается к несению вахты только в исправной и соответствующей выполняемой работе застегнутой спецодежде и спецобуви.
- все работы с якорем и канатами следует выполнять в рукавицах.
- при пропуске судов и плотов канат, над которым проходит судно или флот, должен быть стравлен, а муфта лебедки отключена. Запрещается стравливать (набивать) канаты якорей во время прохождения над ними (под ними) лодок или судов, подплывать на шлюпках и судах под грунтовый лоток или подвесной грунтопровод.
- командир-механик (механик-пом. командира, механик) земснаряда обязан своевременно проводить технические осмотры механизмов и устройств, предусмотренные инструкциями по их обслуживанию. Эксплуатация неисправных механизмов и устройств запрещается.
- ответственность за безопасную работу специальных механизмов и устройств в целом несет командир земснаряда, а за их исправное действие - механик. Помощника командира и механика, отвечают за безопасную работу и исправное действие механизмов и устройств, закрепленных за ними по заведованию, а на своей вахте - совместно с командиром и механиком за все механизмы и устройства земснаряда.

12. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Таблица 12.1 Техничко-экономические показатели

№ пп	Наименование	Количество Показатель
1	Уровень ответственности существующих объектов согласно Приказа МНЭ РК №165 от 28.02.2015г.	I технически сложный (повышенный)
2	Класс существующих гидротехнических сооружений	Существующие морские подходные каналы и разворотные бассейны относятся к основному гидротехническому сооружению и соответствуют III классу. Существующие акватории островов относятся к основному гидротехническому сооружению и соответствуют I классу. Существующие и проектируемые участки морского отвала грунта относятся к второстепенному гидротехническому сооружению и соответствуют IV классу.
3	Назначение работ	Ремонтные дноуглубительные работы для поддержания навигационной глубины существующих морских подходных каналов и акваторий островов в период с 2024 по 2026 годы.
4	Западный подходной канал:	
4.1	- протяженность	32,668 км
4.2	- в т.ч. удлинение ЗПК	0,318 км
4.3	- площадь ремонтного дноуглубления (в т.ч. ТВ01 ÷ ТВ04 и 318м удлинение ЗПК)	2 971 тыс. м ²
4.4	- площадь удлинения ЗПК (ПК -3+18 ÷ ПК 0+00)	21 тыс. м ²
4.5	- объем ремонтного дноуглубления ЗПК	4 212 тыс. м ³
4.6	- объем грунта от устройства удлинения ЗПК 318 м, с учетом коэфф.разрыхления k=1,06, 2024	8 тыс. м ³
4.7	- объем ремонтного дноуглубления ЗПК 318м, 2025-2026	16 тыс. м ³
4.8	- объем ремонтного дноуглубления разворотных бассейнов (ТВ01 ÷ ТВ04)	567 тыс. м ³
5	Обходной канал:	
5.1	- протяженность	4,75 км
5.2	- площадь ремонтного дноуглубления (в т.ч ТВ05, ТВ06)	523 тыс. м ²
5.3	- объем ремонтного дноуглубления	377 тыс. м ³
5.4	- объем ремонтного дноуглубления разворотных бассейнов (ТВ05, ТВ06)	228 тыс. м ³
6	Акватория острова D	
6.1	- площадь ремонтного дноуглубления	926 тыс. м ²
6.2	- объем ремонтного дноуглубления	594 тыс. м ³
7	Подходные каналы к острову D (северный и южный):	
7.1	- общая протяженность	1,712 км
7.2	- площадь ремонтного дноуглубления	155 тыс. м ²
7.3	- объем ремонтного дноуглубления	251 тыс. м ³
8	Внутрипромысловый канал (от острова D до острова A):	
8.1	- протяженность	14,618 км

8.2	- площадь ремонтного дноуглубления (в т.ч. ТВ07 + ТВ10)	1 706 тыс. м ²
8.3	- объем ремонтного дноуглубления	1540 тыс. м ³
8.4	- объем ремонтного дноуглубления разворотных бассейнов (ТВ07 + ТВ10)	1133 тыс. м ³
9	Акватории островов ЕРС2, ЕРС3, ЕРС4, А и подходных каналов к ним:	
9.1	- площадь ремонтного дноуглубления	197 тыс. м ²
9.2	- объем ремонтного дноуглубления	576 тыс. м ³
9.3	- общая протяженность подходных каналов к островам ЕРС3, ЕРС2, ЕРС4, А	2,62 км
10	Отвалы грунта (расширение существующих отвалов и новые отвалы грунта)	
10.1	- S01 + S44, расширение существующих отвалов	12 683 тыс. м ²
10.2	- A-01 + A-04, расширение существующих отвалов	2 152 тыс. м ²
10.3	- S45 + S48 площадь новых отвалов	1 548 тыс. м ²
10.4	- S01 + S44, объем грунта	7 753 тыс. м ³
10.5	- A-01 + A-04, объем грунта	1 070 тыс. м ³
10.6	- S45 + S48, объем грунта	1 227 тыс. м ³
10.7	Итого площадь отвалов грунта	16 383 тыс. м ²
10.8	Итого объем отвалов грунта	10 050 тыс. м ³
11	Ожидаемые объемы ремонтных дноуглубительных работ по годам:	
11.1	- 2024 год, объем грунта	4 950 тыс. м ³
11.2	- 2025 год, объем грунта	2 405 тыс. м ³
11.3	- 2026 год, объем грунта	2 370 тыс. м ³
11.4	Итого:	9 725 тыс. м ³
11.5	Удаляемые объемы грунта по годам:	
11.6	- 2024 год, объем грунта	1 940 тыс. м ³
11.7	- 2025 год, объем грунта	3 945 тыс. м ³
11.8	- 2026 год, объем грунта	3 840 тыс. м ³
11.9	Итого:	9 725 тыс. м ³
12	Всего по проекту:	
12.1	Заиливание (осадконакопление) 2024-2026, площадь	6 478 тыс. м ²
12.2	Заиливание (осадконакопление) 2024-2026, объем с учетом коэфф.разрыхления k=1,0	9 717 тыс. м ³
12.3	- в т.ч. заиливание во всех сооружениях 2022-2023	223 тыс. м ³
12.4	Устройство выемки 318м удлинения ЗПК, площадь	21 тыс. м ²
12.5	Объем грунта выемки от устройства 318м удлинения ЗПК, с учетом коэфф.разрыхления k=1,06	8 тыс. м ³
12.6	Отвалы грунта, площадь	16 383 тыс. м ²
12.7	Отвалы грунта, объем (емкость)	10 050 тыс. м ³
12.8	Общий запас в отвалах, объем	325 тыс. м ³