

Свидетельство СРО НП «Проектные организации Северо-Запада» № П-044-024.5 от 06.10.2016 г.
о допуске к определенным видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

Свидетельство СРО НП «Изыскательские организации Северо-Запада» № И-011-049.5 от 14.01.2016 г.
о допуске к определенным видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

Заказчик – **Акционерное общество
"Мурманский морской торговый порт"**

ВРЕМЕННЫЙ РЕЙДОВЫЙ ПЕРЕГРУЗОЧНЫЙ КОМПЛЕКС НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ В СРЕДНЕМ КОЛЕНЕ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА

Проектная документация

Раздел 4 "Конструктивные и объемно-планировочные решения"

Якорное раскрепление балкера-отвозчика

1612-2021-00-КР

Том 4.1

Свидетельство СРО НП «Проектные организации Северо-Запада» № П-044-024.5 от 06.10.2016 г.
о допуске к определенным видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

Свидетельство СРО НП «Изыскательские организации Северо-Запада» № И-011-049.5 от 14.01.2016 г.
о допуске к определенным видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства

Заказчик – **Акционерное общество
"Мурманский морской торговый порт"**

ВРЕМЕННЫЙ РЕЙДОВЫЙ ПЕРЕГРУЗОЧНЫЙ КОМПЛЕКС НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ В СРЕДНЕМ КОЛЕНЕ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА

Проектная документация

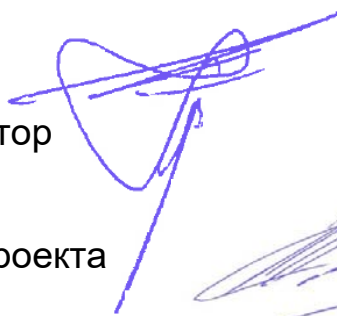
Раздел 4 "Конструктивные и объемно-планировочные решения"

Якорное раскрепление балкера-отвозчика

1612-2021-00-КР

Том 4.1

Генеральный директор



Р.Ю. Горгуца

Главный инженер проекта



А.М. Николаевский

Заказчик – ООО «МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИЯ»

**ВРЕМЕННЫЙ РЕЙДОВЫЙ
ПЕРЕГРУЗОЧНЫЙ КОМПЛЕКС
НАВАЛОЧНЫХ ГРУЗОВ
В СРЕДНЕМ КОЛЕНЕ КОЛЬСКОГО ЗАЛИВА**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**КОНСТРУКТИВНЫЕ И ОБЪЕМНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЕ
РЕШЕНИЯ. ЯКОРНОЕ РАСКРЕПЛЕНИЕ БАЛКЕРА-ОТВОЗЧИКА**

Директор



М.А. Лукин

2022

Список исполнителей

Должность	Подпись	ФИО
-----------	---------	-----

Разработано:

Главный инженер проекта



Гонтарев Владимир Анатольевич

Главный инженер проекта



Мазальский Игорь Святославович

Согласовано:

Директор
ООО «Портовый контроль»



Лукин Максим Александрович

Содержание

Список исполнителей.....	1
1 Общие сведения.....	4
1.1 Основания для разработки	4
1.2 Цели разработки	4
1.3 Используемые при разработке документы.....	4
1.4 Район расположения	5
1.5 Сведения об отметках и глубинах	5
2 Естественные условия района строительства	6
2.1 Глубины и рельеф дна.....	6
2.2 Геологические условия	6
2.3 Гидрометеорологические условия.....	7
2.3.1 Ветровой режим.....	7
2.3.2 Режим течений.....	9
2.3.3 Волновой режим.....	11
2.3.4 Уровненный режим	13
2.3.5 Ледовый режим	13
2.3.6 Соленость и плотность воды.....	14
3 Назначение и условия эксплуатации ВРПК	15
3.1 Назначение ВРПК.....	15
3.2 Расчетные суда	15
3.3 Условия эксплуатации ВРПК.....	16
4 Проектные решения	17
4.1 Компоновка акватории ВРПК.....	17
4.2 Схема и конструкция ВРПК.....	17
4.3 Основные сведения о расчетах	18
4.4 Мероприятия по обеспечению долговечности.....	19
4.5 Специальные требования к производству строительных работ	19
4.6 Специальные требования к эксплуатации ВРПК.....	20
5 Объемы работ	21

Графическая часть:

Лист 1 – План района проектирования. Компоновка акватории

Лист 2 – План

Лист 3 – Разрезы 1-1, 2-2

Лист 4 – Разрез по ЯШС-1; -2

Лист 5 – Комплектация ЯШС. Якоря ЯП-200, ЯПП-200, подвесной массив МП-50.

Спецификация

1 Общие сведения

1.1 Основания для разработки

Настоящий раздел (том) разработан в составе проектной документации «Временный рейдовый перегрузочный комплекс навалочных грузов в среднем колене Кольского залива» на основании документов, приведенных в [разделе \(томе\) 1 «Пояснительная записка»](#).

Работа выполнена на основании договора № 27-21 от 20.09.2021 между ООО «Морстройтехнология» и ООО «Портовый контроль».

Проектирование осуществляется на основании Свидетельства СРО о допуске к определённому виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства № 2089, выданное АС «Проектирование дорог и инфраструктуры» СРО-П-168-22112011 от 29.08.2016.

1.2 Цели разработки

Целью настоящего раздела является разработка технических решений по созданию Временного рейдового перегрузочного комплекса (далее – ВРПК) для перевалки навалочных грузов из балкеров-челноков (привозчиков) на балкер-отвозчик (конвенциональный балкер-транспортировщик). Место организации перевалки предусмотрено на участке акватории на акватории Среднего колена Кольского залива между мысом Мохнаткин и губой Росляково.

1.3 Используемые при разработке документы

При разработке настоящего раздела использованы и учтены материалы инженерных изысканий и расчетных обоснований ([табл. 1](#)).

Таблица 1 – Материалы инженерных изысканий по объекту

Обозначение	Наименование, год	Исполнитель
1612-2021-00-ИГДИ.СУБ	Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий (гидрографические работы), 2022	ФГУП «Гидрографическое предприятие»
1612-2021-00-ИГИ	Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий	ООО «Морстройтехнология»
1612-2021-00-ИГМИ	Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических и гидрологических изысканий	ООО «Морстройтехнология»
	Расчет якорного раскрепления балкера-отвозчика	ООО «Портовый контроль»

Настоящая проектная документация разработана в соответствии с требованиями технических регламентов:

- «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» (Федеральный закон от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ);
- «Технический регламент о безопасности объектов морского транспорта» (утв. постановлением Правительства РФ от 12 августа 2010 г. № 620),

а также требованиями стандартов и сводов правил, включенных в перечни:

- «Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"» (утв. Постановлением Правительства РФ от 28 мая 2021 г. №815);
- «Перечень документов в области стандартизации, в результате применения которых на добровольной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"» (утв. приказом Росстандарта от 28 мая 2021 г. № 815).

1.4 Район расположения

Район организации ВРПК планируется у южного берега Среднего колена Кольского залива, между мысом Мохнаткин и губой Росляково. Участок акватории ограничен линиями, соединяющими по порядку точки с координатами (письмо Капитана морского порта Мурманск ФГБУ «АМП Западной Арктики» от 13.08.2020 б/н):

- 69 град. 03,65 мин сев; 033 град 10,37 мин вост;
- 69 град. 03,87 мин сев; 033 град 10,17 мин. вост;
- 69 град. 03,98 мин сев; 033 град 11,20 мин. вост;
- 69 град. 03,75 мин сев; 033 град 11 20 мин. вост.

Примечание – Координаты участка акватории приняты по письму Капитана морского порта Мурманск ФГБУ «АМП Западной Арктики» от 13.08.2020 б/н исходя из условия исключения негативного влияния на безопасность мореплавания в акватории морского порта Мурманск.

Ситуационный план района расположения ВРПК представлен на [листе 1 графической части](#). План разработан на основе морской навигационной карты № 17054 – «Баренцево море. Кольский залив. От мыса Шавор до мыса Белокаменный. М 1:10000». Глубины в метрах приведены к наиминимуму теоретическому уровню (НТУ). Система координат 1942 года (Пулково).

1.5 Сведения об отметках и глубинах

Все отметки и глубины в текстовой и графической части в настоящей работе, кроме указанных особо, приведены в Балтийской системе высот.

2 Естественные условия района строительства

В настоящем параграфе приводится характеристика естественных условий района, обуславливающих расчетные нагрузки и воздействия на проектируемый ВРПК, а также оказывающих влияние на безопасность и надежность швартовки судов.

Естественные условия приняты по результатам инженерных изысканий (табл. 1), а также с использованием данных справочно-технической литературы.

2.1 Глубины и рельеф дна

На акватории ВРПК естественные глубины плавно увеличиваются от берега по направлению СВ от 30,00 до 70,00 м (1612-2021-00-ИГДИ.СУБ).

Естественные глубины существенно превышают максимальную осадку судна и удовлетворяют требованиям безопасных глубин для навигации (СП 444.1326000.2019, п. 8.3).

Уклон дна не превышает 8° , что обеспечивает возможность использования гравитационных якорей.

2.2 Геологические условия

По данным морской навигационной карты № 17054 донные грунты представлены илистыми песками.

По результатам инженерно-геологических изысканий (1612-2021-00-ИГИ), в составе которых, в границах расположения якорей произведен отбор донных грунтов гравитационным грунтоотборником и выполнен комплекс лабораторных исследований (табл. 2), был уточнен состав донных грунтов и получены их физико-механические характеристики. Установлено, что донные грунты представлены следующими современными морскими отложениями (mIV):

- ИГЭ-1 – суглинок от коричневого до темно-серого цвета тяжелый пылеватый текучий с прослоями песка коричневого среднезернистого водонасыщенного, до глубины 0,10 м заиленный с примесью органического вещества;
- ИГЭ-2 – песок коричневый среднезернистый средней плотности кварцевый водонасыщенный, с включениями гравия и гальки 5-15%, с включениями частичек слюды.

Таблица 2 – Физико-механические характеристики грунтов

Наименование показателя	Обозн.	Ед. изм.	ИГЭ-1	ИГЭ-2
Естественная влажность	W	д.е.	0,387	0,202
Показатель текучести	I_L	д.е.	1,034	–
Число пластичности	I_p	д.е.	0,160	–
Коэффициент водонасыщения	S_r	д.ед	0,98	1,00
Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см ³	2,76	2,65
Плотность грунта (нормативное значение / расчетное при $\alpha = 0,85$ / расчетное при $\alpha = 0,95$)	ρ	г/см ³	1,83 / 1,82 / 1,82	2,00 / 1,99 / 1,98
Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см ³	1,32	–
Коэффициент пористости	e	д.е.	1,094	0,65
Удельное сцепление (нормативное значение / расчетное при $\alpha = 0,85$ / расчетное при $\alpha = 0,95$)	C	кПа	7 / 6 / 6	1 / 1 / 1
Угол внутреннего трения (нормативное значение / расчетное при $\alpha = 0,85$ / расчетное при $\alpha = 0,95$)	φ	град.	9 / 9 / 8	35 / 35 / 32
Модуль деформации	E	МПа	3,7	30

Примечания

- 1 Для ИГЭ-1 величины E приняты по результатам испытаний компрессионного сжатия с учетом коэффициента m_{ko} ; а значения C , φ – по результатам неконсолидированного сдвига.
- 2 Для ИГЭ-2 значения C , φ , E приняты по СП 22.13330.2016.

Суглинки текучие (ИГЭ-1) обнаружены в большинстве точек отбора (точки 1–4) на глубинах 28,6 и 69 м. По данным близрасположенных объектов мощность этих грунтов на глубинах до 20 м составляет от 0,3 до 2–3 м, далее, с увеличением глубин, их мощность также возрастает. Под илами как правило залегают плотные грунты – преимущественно крупные пески с крупнообломочным грунтом и камнем. Плотность подстилающих плотных грунтов – около 1,9 т/м³, а угол внутреннего трения – порядка 35–40°.

Пески средней плотности (ИГЭ-2) встречены в наиболее удаленных от берега точках отбора (точки 5 и 6) на глубинах 51 и 66 м.

2.3 Гидрометеорологические условия

2.3.1 Ветровой режим

Ветер является одним из определяющих факторов, оказывающим влияние на надежность удержания судов на ВРПК. Ветры носят муссонный характер: в холодное время года (с сентября по май) преобладают ветры от южного и юго-западного румбов, а в теплое время – от северного и северо-восточного румбов.

Данные по ветру приняты для станции МГ-2 Мурманск (1612-2021-00-ИГМИ, п. 5.1.9) по результатам наблюдений за многолетний период 1991–2020 гг. на высоте 10 м над земной поверхностью (табл. 3).

Таблица 3 – Скорости ветра по результатам наблюдений

Наименование	10-мин. среднение	3-сек. среднение (в порывах)
Средняя за период наблюдения	4,4	5,4
Максимальная за 30-летний период наблюдений (т.е. 1 раз в 30 лет)	21	40

Данные по экстремальным скоростям ветра (табл. 4) приняты по результатам математического моделирования (1612-2021-00-ИГМИ).

Таблица 4 – Экстремальные скорости ветра (м/с) по распределению Вейбулла

Повторяемость																	Общее
	С	ССВ	СВ	ВСВ	В	ВЮВ	ЮВ	ЮЮВ	Ю	ЮЮЗ	ЮЗ	ЗЮЗ	З	ЗСЗ	СЗ	ССЗ	
1	<u>21,6</u>	<u>18,2</u>	<u>13,2</u>	<u>10,5</u>	<u>11,1</u>	<u>8,8</u>	<u>11,3</u>	<u>14,4</u>	<u>18,9</u>	<u>20,9</u>	<u>19,4</u>	<u>15,8</u>	<u>19,1</u>	<u>17,8</u>	<u>16,9</u>	<u>21,0</u>	<u>21,6</u>
	21,1	17,7	13,2	10,3	10,8	8,6	11,1	14,1	18,5	20,3	19,0	15,4	18,6	17,4	16,5	20,5	21,1
10	<u>26,8</u>	<u>22,7</u>	<u>16,8</u>	<u>13,5</u>	<u>14,4</u>	<u>11,7</u>	<u>14,5</u>	<u>18,0</u>	<u>21,9</u>	<u>24,5</u>	<u>23,5</u>	<u>19,2</u>	<u>22,8</u>	<u>21,1</u>	<u>20,1</u>	<u>26,1</u>	<u>26,6</u>
	26,1	22,1	16,4	13,2	14,1	11,4	14,2	17,6	21,3	23,9	22,9	18,7	22,2	20,6	19,6	25,4	25,9
25	<u>28,7</u>	<u>24,4</u>	<u>17,9</u>	<u>14,6</u>	<u>15,5</u>	<u>12,7</u>	<u>15,6</u>	<u>19,3</u>	<u>22,9</u>	<u>26,0</u>	<u>24,9</u>	<u>20,3</u>	<u>24,1</u>	<u>22,3</u>	<u>21,1</u>	<u>27,8</u>	<u>28,7</u>
	27,9	23,7	17,5	14,3	15,2	12,4	15,3	18,8	22,4	25,3	24,3	19,8	23,5	21,7	20,6	27,1	27,9
50	<u>30,0</u>	<u>25,6</u>	<u>18,7</u>	<u>15,4</u>	<u>16,3</u>	<u>13,4</u>	<u>16,4</u>	<u>20,2</u>	<u>23,7</u>	<u>27,0</u>	<u>26,0</u>	<u>21,1</u>	<u>24,9</u>	<u>23,2</u>	<u>22,0</u>	<u>29,1</u>	<u>30,0</u>
	29,2	24,9	18,2	15,0	15,9	13,1	16,0	19,7	23,1	26,3	25,3	20,6	24,3	22,6	21,5	28,3	29,2

Примечание – Над чертой приведены значения скорости ветра с осреднением 30 сек., под чертой – с осреднением 1 мин.

Анализируя приведенные данные (табл. 4) можно сделать следующие выводы:

- максимальные скорости соответствует С, ССЗ, ЮЮЗ и З направлениям;
- ежегодно с различных направлений наблюдается скорость ветра 15–20 м/с и выше за исключением ветров от восточной четверти, для которой ежегодная скорость не превышает 13,2 м/с.

Данные по повторяемости ветра приняты по справочнику (1988, с. 36, 156) по рядам наблюдений в период 1966–1980 гг. (табл. 5).

Таблица 5 – Повторяемость различных сочетаний скорости и направлений ветра

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(V)$	$F(V)$
0–1	1,3	0,9	0,4	0,3	3,1	2,0	0,5	0,6	9,1	100,0
2–5	8,2	5,2	2,6	2,1	18,6	12,2	2,8	3,5	55,2	91,0
6–9	3,8	2,0	0,4	0,6	10,0	6,8	2,5	2,9	29	35,8
10–13	0,7	0,2	0,009	0,1	1,9	1,8	0,8	0,7	6,209	6,8
14–17	0,1	0,007	–	–	0,1	0,1	0,1	0,1	0,507	0,5
18–21	0,02	–	–	–	0,002	–	0,002	0,009	0,033	0
22–25	–	–	–	–	–	–	–	–	0	0
≥26	0,005	–	–	–	–	–	–	–	0,005	0
$f(\varphi)$	14,1	8,3	3,4	3,1	33,7	22,9	6,7	7,8	100,0	–

Анализируя данные по повторяемости ветра в период 1966–1980 гг. (табл. 5) с учетом данных отчета 1612-2021-00-ИГМИ можно сделать следующие выводы:

- ветры Ю и ЮЗ румбов имеют наибольшую повторяемость;
- несколько меньшую повторяемость имеет ветер северной четверти;
- направление действия максимальных скоростей ветра может изменяться в широких пределах;
- ветер В и ЮВ румбов имеет наименьшую повторяемость, кроме того, с этих румбов наименее вероятно действие максимальных скоростей ветра.

2.3.2 Режим течений

Суммарные течения в Кольском заливе складываются из правильных полусуточных приливно-отливных течений, стоковых и ветровых течений. Доминирующими среди них являются приливные течения, имеющие реверсивный характер. Общие сведения о течениях доступны по данным многолетних наблюдений и численных расчетов¹.

Постоянные течения. В структуре постоянных течений залива отмечается наличие системы стационарной циркуляции вод с выделением трех стационарных потоков. Поверхностный 10-метровый слой (речные воды) осуществляет перенос вод из залива со скоростью 0,2–0,4 уз. (0,10–0,21 м/с), нижний поток в слоях 8–10 м ото дна (морские воды) имеет скорость до 0,1 м/с (0,05 м/с) и направлен в залив, средний поток (смешанные воды) скорость не более 0,2 уз. (0,21 м/с). Отмеченные скорости циркуляции вод фиксируются в южном колене залива, в северном и рассматриваемом нами среднем колене залива отмечаются более низкие скорости переноса.

В частности, согласно схеме постоянных течений на поверхности, показывающей циркуляцию вод, наблюдающуюся в заливе при среднем годовом расходе рек Тулома и

¹ Атлас течений Кольского залива, ГУНиО МО, 1992, № 6104.

Кола $300 \text{ м}^3/\text{с}$, при штиле и ветрах со скоростью до 8 м/с в среднем колене будут наблюдаться течения со скоростью $0,1 \text{ уз. (} 0,05 \text{ м/с)}$. При увеличении суммарного расходе рек Тулома и Кола до $1000 \text{ м}^3/\text{с}$ во время весеннего половодья, в период дождевых паводков (как правило, в сентябре) или при сбросе избытка воды из Нижне-Туоломского водохранилища скорость течений в среднем колене может увеличиваться в 2–3 раза и составит $0,2\text{--}0,3 \text{ уз. (} 0,10\text{--}0,15 \text{ м/с)}$.

Ветровые течения. В среднем колене залива при северном и южных ветрах со скоростью 10 м/с скорость ветровых течений составляет $0,3\text{--}0,4 \text{ уз. (} 0,15\text{--}0,21 \text{ м/с)}$, при ветрах тех же направлений со скоростью 25 м/с и более она может достигать $1,0\text{--}1,2 \text{ уз. (} 0,51\text{--}0,62 \text{ м/с)}$.

Схема ветровых течений позволяет установить средние скорости и направления ветровых течений при ветре со скоростью 10 м/с разных направлений:

- при северном ветре течение направлено вдоль берега в залив и имеет скорость $0,3 \text{ уз.}$,
- при южном ветре течение направлено вдоль берега из залива и имеет скорость $0,3 \text{ уз.}$

Суммарные течения. В среднем колене Кольского залива при штормовых ветрах скоростью 25 м/с и более течения могут достигать следующих максимальных скоростей:

- на поверхности – $1,5\text{--}2,2 \text{ уз. (} 0,77\text{--}1,13 \text{ м/с)}$;
- на глубине 10 м – $0,8\text{--}1,2 \text{ уз. (} 0,41\text{--}0,62 \text{ м)}$.

Более детальная информация может быть принята по карте наибольших скоростей суммарных течений на поверхности, полученной путем векторного сложения постоянного течения и сизигийного приливного течения (для часов наибольшего развития приливных течений) при величине прилива в Екатерининской гавани и порту Мурманск, равной $3,8 \text{ м}$. В частности, при скорости ветра до 8 м/с в рассматриваемом районе будут наблюдаться течения со скоростью $1,5 \text{ уз. (} 0,77 \text{ м/с)}$, а при южных штормовых ветрах скоростью 25 м/с и более скорость течений на поверхности в среднем колене залива возрастает на $1,0\text{--}1,2 \text{ уз.}$ и может достигать $2,5 \text{ уз. (} 1,29 \text{ м/с)}$.

Анализ карт суммарных течений на поверхности и на горизонте 10 м , построенных для сизигии и квадратуры на каждый час полусуточного приливного периода, для ветра со скоростью до 8 м/с и расходе рек Тулома и Кола $300 \text{ м}^3/\text{с}$ позволяют сделать следующие выводы:

- скорости суммарных течений при сизигии всегда ниже скорости при квадратуре, что объясняется меньшей величиной прилива;
- суммарные поверхностные течения имеют значительную изменчивость по направлениям и могут быть существенно отклоняться от генерального вдольберегового направления; при таком отклонении направления скорость течения падает;

- на горизонте 10 м направления течений становятся еще более изменчивыми, при этом скорость течений снижается по сравнению с течениями на поверхности; это согласуется с теорией руслового процесса и объясняется внутренним трением между частицами жидкости и трением, оказываемым движущейся массой воды берегами и дном русла.

Экстремальные скорости течений, необходимые для расчетов нагрузок от течения на суда, приняты по результатам расчетов 1612-2021-00-ИГМИ и сведены в таблицу 6. Данные по скорости приводятся по среднему слою, соответствующему уровню осадок судов.

Таблица 6 – Скорости суммарных течений в среднем слое при штормах разной повторяемости

Повт.	С	ССВ	СВ	ВСВ	В	ВЮВ	ЮВ	ЮЮВ	Ю	ЮЮЗ	ЮЗ	ЗЮЗ	З	ЗСЗ	СЗ	ССЗ	Общее
1	1,03	0,99	0,92	0,87	0,88	0,85	0,89	0,93	1,00	1,02	1,00	0,95	1,00	0,98	0,97	1,03	1,03
10	1,10	1,05	0,97	0,92	0,93	0,89	0,93	0,98	1,04	1,08	1,06	1,00	1,05	1,03	1,01	1,10	1,10
25	1,13	1,07	0,98	0,93	0,95	0,91	0,95	1,00	1,05	1,09	1,08	1,02	1,07	1,04	1,03	1,12	1,13
50	1,15	1,09	0,99	0,95	0,96	0,92	0,96	1,02	1,06	1,11	1,09	1,03	1,08	1,06	1,04	1,14	1,15

2.3.3 Волновой режим

В силу ряда особенностей расположения, условий рельефа дна, наличия мелководного барьера на входе в залив, волны открытого моря проникают в среднее колено Кольского залива в виде слабой зыби большой длины и незначительной высоты, что сказывается лишь в некотором увеличении высоты и длины волн при волнении местного разгона от С и СВ румбов.

Таким образом, на рассматриваемой акватории наблюдается волнение двух видов – волны, заходящие из Баренцева моря, и местные ветровые, причем последние имеют преобладающее значение. Волновой режим здесь в целом достаточно благоприятный для расчетных судов. Даже при сильных длительных штормовых ветрах со скоростями 20 м/с и выше высоты волн 3%-ной обеспеченности (в системе волн) вследствие ограниченности длины разгона не превышают 2,5 м, а средняя длина волн составляет не более 25 м. При скоростях ветра 15 м/с высоты волн 3%-ной обеспеченности обычно не превышают 1,5 м. Волнение с сектора ВЮВ – ЮЗ практически отсутствует из-за близкого расположения ВРПК к берегу.

ВРПК расположен в глубоководной зоне трансформации волн с глубинами от 50 до 70 м, превышающими половину длины волны. Параметры волнения редкой повторяемости (малой обеспеченности) для глубокой воды, необходимые для расчетов нагрузок от

волн на суда (табл. 7), приняты по результатам математического моделирования 1612-2021-00-ИГМИ (прил. Д).

Таблица 7 – Элементы волн при шторме редкой повторяемости на глубокой воде по направлениям и азимута

Повто- ряемость	Параметр	С 0°	ССВ 22,5°	СВ 45°	BCB 67,5°	В 90°	ВЮВ –ЮЗ 112,5°–225°	ЗЮЗ 247,5°	З 270°	ЗСЗ 292,5°	СЗ 315°	ССЗ 337,5°
1	\bar{h} , м	0,55	0,49	0,38	0,24	0,24	–	0,29	0,41	0,42	0,43	0,53
	$h_{5\%}$, м	1,07	0,96	0,74	0,48	0,48	–	0,56	0,80	0,82	0,84	1,03
	h_s , м	0,87	0,78	0,61	0,39	0,39	–	0,46	0,65	0,67	0,69	0,84
	$\bar{\tau}$, с	2,78	2,72	2,52	1,97	1,97	–	2,43	2,61	2,52	2,47	2,67
	$\bar{\lambda}$, м	12,1	11,6	9,9	6,1	6,1	–	9,2	10,6	9,9	9,5	11,1
10	\bar{h} , м	0,69	0,62	0,48	0,31	0,31	–	0,36	0,49	0,51	0,52	0,66
	$h_{5\%}$, м	1,35	1,21	0,94	0,61	0,61	–	0,70	0,96	0,97	1,02	1,28
	h_s , м	1,10	0,99	0,77	0,50	0,50	–	0,57	0,78	0,79	0,83	1,05
	$\bar{\tau}$, с	3,05	2,97	2,77	2,48	2,48	–	2,65	2,80	2,70	2,66	2,92
	$\bar{\lambda}$, м	14,5	13,8	12,0	9,6	9,6	–	11,0	12,2	11,4	11,0	13,3
25	\bar{h} , м	0,74	0,66	0,51	0,34	0,34	–	0,38	0,52	0,53	0,55	0,71
	$h_{5\%}$, м	1,44	1,29	1,00	0,66	0,66	–	0,73	1,02	1,03	1,07	1,38
	h_s , м	1,18	1,05	0,82	0,54	0,54	–	0,60	0,84	0,85	0,87	1,13
	$\bar{\tau}$, с	3,11	3,06	2,85	2,58	2,58	–	2,71	2,86	2,76	2,72	3,00
	$\bar{\lambda}$, м	15,1	14,6	12,7	10,4	10,4	–	11,5	12,8	11,9	11,6	14,1
50	\bar{h} , м	0,77	0,69	0,54	0,36	0,36	–	0,40	0,54	0,55	0,58	0,74
	$h_{5\%}$, м	1,50	1,34	1,06	0,71	0,71	–	0,77	1,06	1,07	1,13	1,45
	h_s , м	1,22	1,09	0,87	0,58	0,58	–	0,63	0,86	0,87	0,93	1,19
	$\bar{\tau}$, с	3,16	3,12	2,91	2,64	2,64	–	2,76	2,90	2,80	2,76	3,04
	$\bar{\lambda}$, м	15,6	15,2	13,2	10,9	10,9	–	11,9	13,1	12,2	11,9	14,4

Примечание – В таблице приняты следующие обозначения:

\bar{h} – средняя высота волн;

$h_{5\%}$ – высота волн обеспеченностью 5% в системе волн;

h_s – высота значительных волн;

$\bar{\tau}$ – средний период волн;

$\bar{\lambda}$ – средняя длина волн, определенная по известному периоду как $\bar{\lambda} = \frac{gT^2}{2\pi}$.

2.3.4 Уровенный режим

Сведения по режиму уровней приводятся по данным наблюдений поста МГ-2 ГМС Мурманск. Приводимые в настоящей работе значения высот уровней даны относительно Кронштадтского футштока (Балтийская система высот от 1977 г.), кроме указанных особо.

Колебания высот уровней водной поверхности в районе объекта обусловлены главным образом приливо-отливными явлениями, при этом приливы имеют правильный полусуточный характер. По фондовым данным средняя величина прилива в квадратуру ($\Delta_{\text{КВ}}$) составляет 1,7 м, а в сизигию ($\Delta_{\text{Сиз}}$) – 3,1 м.

Сгонно-нагонные явления и перепады атмосферного давления на ход уровней влияют незначительно. В результате действия нагонного или сгонного ветра, а также перепадов атмосферного давления возможно изменение хода уровня на величину 100–120 см, однако вероятность совпадения во времени этих факторов – невелика, поэтому изменение хода уровня в результате воздействия метеорологических факторов обычно не превышает 60 см.

По результатам обработки данных за многолетний период 1978–2020 гг. абсолютный максимальный уровень зафиксирован равным 222 см (26.11.2011), а абсолютный минимальный уровень – равным минус 329 см (08.05.1985). Таким образом, размах колебаний уровня за 43 года наблюдений составил 551 см.

Средний многолетний уровень по разным подсчетам составляет от минус 41 см до минус 44 см. Высотная отметка наинизшего теоретического уровня (НТУ) принята минус 2,472 м.

Учитывая значительную длительность периода наблюдений, данные уровни могут использоваться для последующего расчета с достаточной надежностью. При отсчете относительно среднего многолетнего уровня максимальное возвышение уровня воды составит 263 см, а понижение – 288 см.

2.3.5 Ледовый режим

Воздействие теплой ветви Нордкапского течения обуславливает относительно мягкие ледовые условия Кольского залива. Несмотря на его расположение в субарктическом климатическом поясе России, залив полностью никогда не замерзает, что дает возможность осуществлять круглогодичную навигацию без ледовой проводки (акватория Кольского залива не относится к замерзающей согласно [РД 31.31.21-81, прил. 2](#)).

В Кольском заливе встречаются почти все формы льда, свойственные однолетнему льду. Льды Баренцева моря не проникают в рассматриваемый район, где наблюдаются исключительно льды местного происхождения.

В зависимости от суровости зимы ледообразование начинается в ноябре-марте, а очищение происходит в апреле-июне. Ледовые явления отличаются неустойчивостью и разнородностью. В течение зимы образование припая, появление плавучего льда и очи-

щение может наблюдаться несколько раз. Появление, взлом и вынос льда определяется почти полностью синоптической ситуацией; направление и скорость дрейфа льда зависит от направления ветра, а также фазы приливно-отливных течений.

В рассматриваемом районе лед появляется не каждый год. В мягкие зимы лед не наблюдается.

В умеренные зимы лед наблюдается в виде заберегов и плавучего льда на фарватере (сплоченность льда 2–3 балла, но иногда бывает и 7–8 баллов). Преобладает мелкобитый лед размером 2–3 м, реже льдины дрейфующие до 20–100 м, выносимые из губ и бухт. Торосистые образования сравнительно редки и по мощности своей незначительны.

Сплошной лед может наблюдаться непродолжительное время (до одного месяца) в исключительно суровые зимы при штилевой и морозной погоде. В исключительно суровые зимы (1935/36, 1965/66, 1997/98 гг.) в Кольском заливе до о. Сальный формируется и сохраняется примерно на протяжении месяца лед толщиной 30–45 см². Учитывая искусственное разрушение ледяного покрова при интенсивном судоходстве, экстремальные толщины ледяного покрова маловероятны.

Возможность появления льда на акватории ВРПК требует управления ледовой обстановкой в зимний период; в суровые зимы – принятие мер по защите ВРПК от воздействия льда путем его окалывания и пр.

2.3.6 Соленость и плотность воды

Согласно данным за многолетний период 1991–2020 г. по станции МГ-2 Мурманск соленость воды составляет:

- средняя – 19 ‰,
- максимальная – 33,7 ‰ (декабрь 2001 г.),
- минимальная – 0,6 ‰ (июнь 1998 г.).

Наибольшая соленость наблюдается в зимне-весенний период (декабрь-март) в периоды полной воды, а наименьшая соленость – в мае-июне в периоды малой воды. Среднее значение плотности воды на акватории составляет 1,015 г/см³, максимальное – 1,026 г/см³ и минимальное – 1,004 г/см³.

² Атлас льдов губ и заливов Мурманского побережья.

3 Назначение и условия эксплуатации ВРПК

3.1 Назначение ВРПК

ВРПК предназначен для перевалки навалочных грузов (ЖРК, уголь и др.) из балкер-челноков дедвейтом до 50 тысяч тонн на балкер-отвозчик (конвенциональный балкер-транспортёр) типа Capesize/Newcastlemax дедвейтом до 220 тыс. т. Удержание судна на заданном месте выполняется с использованием рейдового оборудования.

Швартовные операции производятся на открытой акватории: балкер-отвозчик закрепляется на рейдовое оборудование, затем к нему швартуется балкер-челнок. Таким образом, перегрузка навалочных грузов из балкер-челноков на балкер-транспортёр (отвозчик) предусматривается по варианту «борт-борт» при швартовке балкер-челноков «лагом» непосредственно к борту балкера-транспортёра. Решения по схеме швартовки балкеров и кранцевой защите разрабатываются в разделе «[Безопасность мореплавания](#)».

В обычной практике при постановке и раскреплении на РПК суда-отвозчики находятся в балласте. Однако в рассматриваемом случае, по технологическим соображениям балкер-отвозчик сначала загружается у стационарного причала, а на ВРПК он встает в неполной загрузке с осадкой не менее 13,0 м под дозагрузку.

Примечание – Дополнительный груз на судах в виде балласта предназначен для улучшения остойчивости, для смещения центра тяжести в нужном направлении. Нахождение судна на ВРПК порожнем не соответствует условиям безопасной эксплуатации судна, увеличивает нагрузки на рейдовое оборудование за счет увеличения надводной парусности.

Проектируемый ВРПК, как и другие плавучие объекты (плавучие платформы, доки, причалы), не классифицируется [СП 58.13330.2019 \(прил. Б\)](#), который распространяется на гидротехнические сооружения стационарной конструкции.

3.2 Расчетные суда

Состав расчетных судов и их основные характеристики приняты по данным [технического задания \(п. 1.11\)](#). Недостающие в задании характеристики приняты по типичным представителям данного класса судов, при этом архитектура судов принята традиционной. Помимо этого, используются данные справочной литературы и результаты расчетов по приближенным формулам.

Одним из основных исходных показателей для выбора оборудования ВРПК являются данные по снабжению судов. Поскольку в исходных данных отсутствуют данные по снабжению судов (масса якоря, калибр и категория якорной цепи, а также разрывные усилия в швартовных канатах), то они принимаются в соответствии с указаниями [РМРС \(2021\)](#) исходя из расчетной характеристики снабжения судов *EN*.

Характеристики судов, принятые для расчетов, приведены в [таблице 8](#).

Таблица 8 – Характеристики расчетных судов

Наименование характеристик	Обозначение	Ед. изм.	Балкер-отвозчик	Балкер-челнок
Весовые характеристики				
Водоизмещение в грузу ³⁾	Δ	тыс. т	248,2	61,1
Дедвейт	DWT	тыс. т	220,0	50,0
Основные размеры				
Длина наибольшая	L_{OA}	м	300	226
Длина между перпендикулярами	L_{BP}	м	294,4	
Ширина наибольшая	B	м	50	32
Осадка средняя: в грузу / в балласте ⁴⁾ / в неполной загрузке		м	18,5 / 8,0 / 13,0	14,5 / 6,5 / –
Высота борта	H_G	м	24,5	19,9

3.3 Условия эксплуатации ВРПК

Принятые в расчете ограничения по величинам исходных параметров внешних воздействий обеспечивают возможность стоянки судов при параметрах повторяемости гидрометеоусловий 1 раз в год. ВРПК позволяет обеспечить безопасное удержание расчетного судна при скоростях ветра не более 25 м/с (1-мин. осреднение). Условия совместной стоянки судов описаны в разделе «[Безопасность мореплавания](#)».

Таким образом, стоянка судов не является всепогодной и при получении штормового предупреждения о возможности возникновения ветров большей силы, суда должны быть своевременно отведены от ВРПК.

Следует отметить, что требование ограничения стоянки по погодным условиям предусматривается самой конструкцией судна, судовое оборудование и нормы снабжения швартовыми которого уже изначально ограничены по параметрам максимального ветра и течения. В таких условиях рейдовое оборудование подбирается по условию эквивалентности швартовному оборудованию судна.

Эксплуатация ВРПК предусмотрена только в навигационный период при отсутствии льда.

4 Проектные решения

В настоящем разделе приводятся сведения по проектному варианту ВРПК. При этом в ходе проектирования были выполнены проектные проработки различных компоновочных и конструктивных решений ВРПК, результаты которых включены в [раздел «Обосновывающие и расчетные материалы»](#) и здесь не дублируются.

4.1 Компоновка акватории ВРПК

Размещение ВРПК на рассматриваемом участке акватории предопределено выделенным участком акватории (см. [п. 1.4](#)) и обеспечивает:

- возможность организации ВРПК на естественных глубинах, не требующих выполнения дноуглубительных работ;
- требования безопасности маневрирования балкеров-челноков при подходе к балкеру-отвозчику и отходе от него;
- исключение помех при движении судов при движении судов по прилегающему к акватории судовому ходу;
- ориентацию продольной оси ВРПК вдоль господствующих направлений течения и волнения, снижающую интенсивность внешних воздействий и повышающую надежность и безопасность стоянки судна у ВРПК.

Вопрос компоновки судоходной акватории ВРПК рассматривается в [разделе «Безопасность мореплавания»](#) с учетом требований [СП 444.1326000.2019 \(п. 7.8.5, прил. Д\)](#).

4.2 Схема и конструкция ВРПК

Конструкция ВРПК состоит из 12 якорно-швартовых связей (систем), каждая из которых включает ([см. листы 2–5 графической части](#)):

- составной якорь в виде двух гравитационных якорей ЯП-200 и ЯПП-200 массой по 200 т каждый, устанавливаемых цугом;
- цепной бридель калибром 87 мм категории 3 с разрывным усилием 5550 кН; длины нижних участков цепей (от крайнего якоря до груза) приняты с учетом глубин равными 100 и 200 м, а верхних участков (от бочки до груза) от 75 до 100 м;
- подвесной груз (массив) МП-50 массой 50 т;
- рейдовую бочку типа РБ-80 объемом 80 м³.
- по четыре швартовых каната, заводимых за каждую бочку, длиной каждого (на участке от клюза судна) до бочки 50 м, с разрывным усилием каждого не менее 1025 кН.

Якорно-швартовые связи развернуты относительно диаметральной плоскости судна; их направление принимается с учетом распределения максимальных нагрузок на судно и обеспечения подхода и отхода балкеров-челноков от балкера-отвозчика. Таким

образом, разработанная конструкция, с одной стороны, создает удобный и безопасный подход и обеспечивает швартовку балкера-челнока к балкеру-отвозчику, с другой стороны – имеет высокую удерживающую способность рейдового оборудования, обеспечивающую надежную стоянку крупнотоннажных судов в требуемых сложных гидрометеорологических условиях.

Конструкция якорной системы учитывает особенности технологии глубоководного строительства и ограниченную грузоподъемность кранового оборудования в регионе.

Приемные в конструкции бриделей подвесных грузов обеспечивают необходимый подводный габарит для подхода балкеров-челноков к балкеру-отвозчику, при этом рейдовые бочки являются ориентиром для выбора безопасной траектории движения судов. Использование подвесных грузов на якорных цепях позволяет исключить значительные вертикальные нагрузки на якоря и уменьшить длины цепей. Отсутствие подвесных грузов на якорных цепях в условиях рассматриваемых глубин приведет к загромождению судоходной акватории якорными цепями, что недопустимо.

4.3 Основные сведения о расчетах

В ходе разработки проектных решений были выполнены расчеты совместной стоянки балкера дедвейтом до 220 тыс. т. и балкера-челнока дедвейтом до 50 тыс. т в условиях воздействия ветра, течения и волн. В ходе расчетов определены внешние нагрузки на суда от ветра, течения и волн, усилия в элементах конструкции ВРПК и возможные перемещения. На основании проектных расчетов при требуемых для стоянки судна гидрометеорологических условиях определены проектные характеристики элементов рейдового оборудования.

Разработанная комплектация якорно-швартовных связей удовлетворяет нормативным значениям коэффициентов безопасности для бриделей, швартовов, якорей. Высокие значения коэффициентов использования элементов показывают рациональность принятого компоновочного и конструктивного решения якорной системы.

Полученные расчетом перемещения судна обеспечивают его нахождение в границах обеспеченных глубин; ошвартованное к бочкам судно не создает помех при маневрировании судов у ВРПК, а также при движении судов по прилегающему к акватории судовому ходу. Высота подъема подвесных массивов обеспечивает выполнение требований безопасного подводного габарита.

Расчетом учтена аварийная ситуация повреждения одной из якорно-швартовных связей. Рассматриваемое количество рейдовых бочек исключает возможность дрейфа балкера в случае случайного обрыва одной из связей по различным непредвиденным причинам (ошибки персонала, приведшие к перегрузке связи, неисправности, использование дефектных элементов связи и т.п.). В данной ситуации необходимо прекращение швартовных операций и выполнение ремонтно-восстановительных работ, поскольку для нормальной работы не обеспечиваются требования коэффициентов безопасности.

Подробные сведения по выполненному расчетному обоснованию приведены в разделе «Обосновывающие и расчетные материалы».

4.4 Мероприятия по обеспечению долговечности

Долговечность проектируемого ВРПК обеспечивается при строительстве соблюдением требований к материалам, надлежащим качеством производства и приемки работ (выполнение требований нормативных документов по строительству и проекта производства работ), а также дополнительными мероприятиями по антикоррозионной защите конструкций в соответствии с требованиями СП 28.133330.2017, ГОСТ 31384-2017 и ГОСТ 34667:

Для защиты металлических конструкций предусматривается антикоррозионная защита рейдовых бочек, якорных цепей и закладных деталей. При эксплуатации долговечность обеспечивается соблюдением правил технической эксплуатации, регулярным контролем за состоянием ВРПК и его элементов, своевременным ремонтом и т.д.

Для обеспечения долговечности железобетонных конструкций (мертвые якоря и подвесные массивы) характеристики бетона (марка по водонепроницаемости и морозостойкости) принимаются в соответствии с требованиями СП 28.133330.2017 и ГОСТ 31384-2017 (табл. А.1, Д.1, Е.1). Для подводной части морского сооружения XS 2 принимается бетон класса В35 по ГОСТ 26633-2015 на сульфатостойком портландцементе ЦЕМ I СС по ГОСТ 22266-2013, получаемый при максимальном водоцементном отношении 0,45 и минимальном расходе цемента 320 кг/м³. По условию возможности хранения железобетонных конструкций на берегу марка их морозостойкости должна быть не ниже F₁₂₀₀.

4.5 Специальные требования к производству строительных работ

Строительные работы надлежит выполнять в соответствии со следующими документами надлежит руководствоваться:

- СНиП 3.07.02-87 «Гидротехнические морские и речные транспортные сооружения»;
- Пособие по производству и приемке работ при строительстве новых, реконструкции и расширении действующих гидротехнических морских и речных транспортных сооружений (к СНиП 3.07.02-87);
- ГОСТ Р 54523-2011 «Портовые гидротехнические сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния»;
- СТО НОСТРОЙ 2.30.154-2014 «Системы удержания плавучих сооружений в месте эксплуатации. Правила и общие и приемке работ по монтажу и установке требования к производству».

До начала работ по установке якорей должно быть выполнено:

- обследование дна на отсутствие взрывоопасных предметов и их удаление в случае обнаружения;
- водолазное обследование дна акватории с удалением предметов, мешающих производству работ.

Перед началом эксплуатации ВРПК необходимо провести испытания каждой якорно-швартовой системы (ЯШС) для подтверждения ее держашей способности. Испытания проводить методом обтяжки ЯШС с помощью буксира по направлению ЯШС. Максимальное усилие обтяжки должно соответствовать рабочей горизонтальной нагрузке на бочку, равной 140 тс. Натяжение ЯШС необходимо выполнять ступенями по 25 тс, с выдержкой не менее 15 мин. при каждой нагрузке. Во время натяжения ЯШС необходимо проводить контроль положения якорей. После проведения испытаний ЯШС необходимо определить фактические координаты положения якорей и составить исполнительную схему их расположения. Работы по испытанию ЯШС выполнять по программе, согласованной с проектной организацией.

4.6 Специальные требования к эксплуатации ВРПК

В ходе эксплуатации ВРПК выполнять обследование и мониторинг технического состояния ВРПК в соответствии с положениями СТО НОСТРОЙ 2.30.155-2014 «Правила проведения обследования и мониторинга режима эксплуатации и технического состояния плавучих сооружений и их систем удержания».

При постановке судна на ВРПК предусматривается выполнение обтяжки швартовыми лебедками, после чего выбранный швартовый трос переносится на кнехты судна и закрепляется. Чтобы при переносе троса он не потравливался, на него предварительно накладывается стопор. Величина суммарной начальной обтяжки швартовов (распор) 12 тс обеспечивает выбор слабины верхнего бриделя, когда участок цепи от клюза бочки до подвесного массива работает по схеме короткой цепи.

Раскрепление балкера на рейдовых бочках предполагает, что швартовая команда осуществляет постоянное наблюдение и обслуживание швартовой системы. При ослаблении (большом провисе) или перенапряжении отдельных швартовых канатов необходимо выполнять их переобтяжку. Переобтяжка швартовов также должна выполняться при значительных изменениях осадки балкера при загрузках и выгрузках. Тщательный контроль должен выполняться за каждым швартовым канатом. При выявлении дефектов и недопустимых износов отбракованные канаты должны быть своевременно заменены.

ВРПК позволяет обеспечить безопасное удержание расчетного судна при скоростях ветра не более 25 м/с (1-мин. осреднение). При получении штормового предупреждения о возможности возникновения ветров большей силы, суда должны быть своевременно отведены от ВРПК.

5 Объемы работ

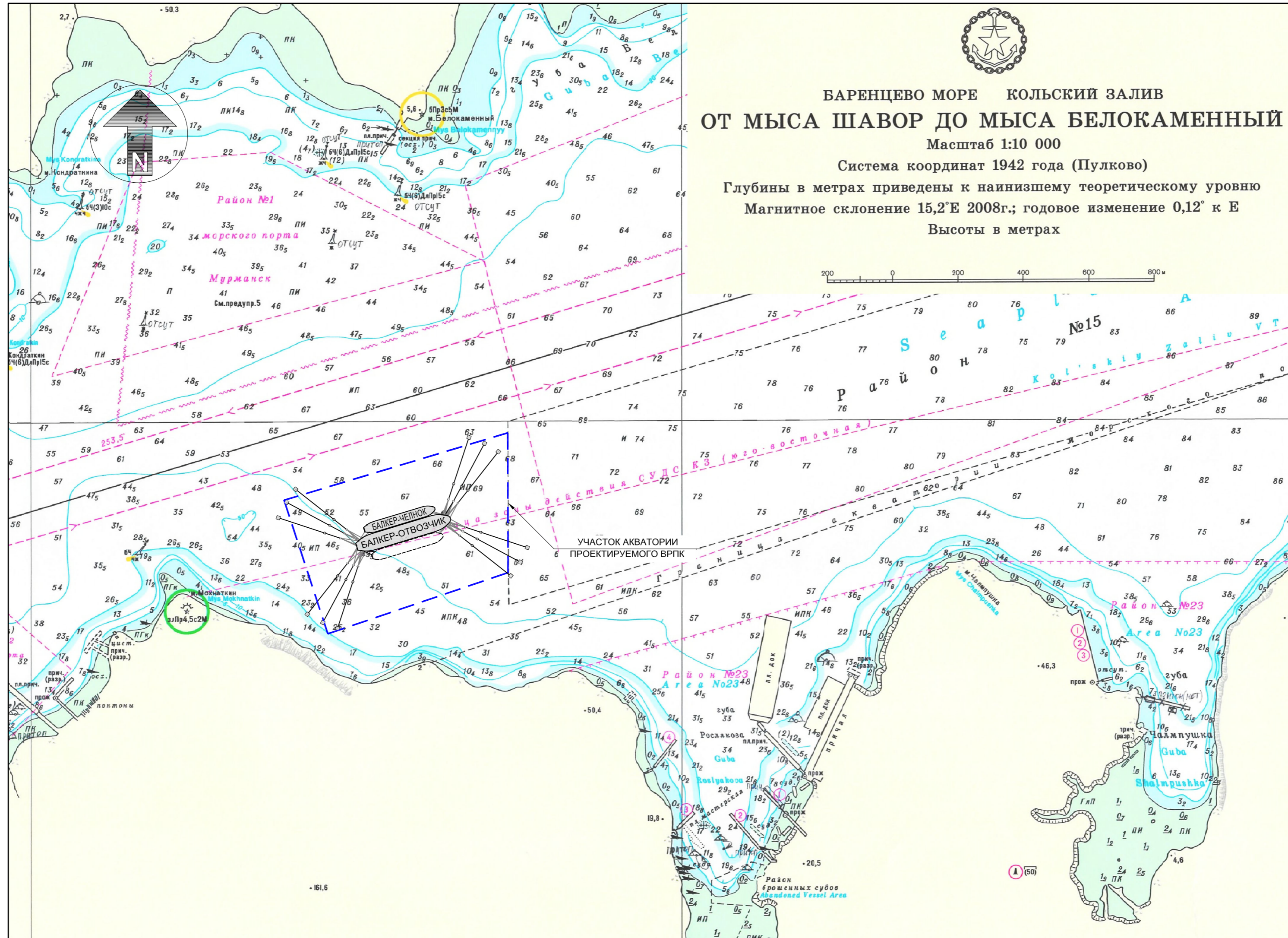
По результатам разработки проектных решений определены объемы строительных работ (табл. 9)

Таблица 9 – Ведомость объемов работ

Наименование	Единица измерения	Количество (см. прим.)	Примечание
1 Изготовление якорей призматических массой 200 т (мертвые якоря ЯП-200). Расход материалов на один якорь ЯП-200: – объем бетона – 79 м ³ ; – масса арматурной стали – 4,3 т; – масса стального проката – 4,6 т	шт.	24	
2 Изготовление подвесных грузов массой 50 т (подвесные массивы МП-50): Расход материалов на один якорь МП-50: – объем бетона – 20 м ³ ; – масса арматурной стали – 0,9 т; – масса стального проката – 1,6 т	шт.	12	
3 Комплектация из якорной цепи калибра 87 мм категории 3 с окраской каменно-угольным лаком – для ЯШС-1 (длина одной цепи 314,4 м) – для ЯШС-2 (длина одной цепи 211,4 м)	шт. т	9 470,844 3 106,219	ГОСТ 228-79
4 Изготовление (закупка) рейдовых бочек номинальным объемом 80 м ³ (РБ-80)	шт. т	12 278,4	
5 Сборка, установка и испытание на акватории якорно-швартовных систем «якорь концевой массой 200 т – цепь якорная – якорь промежуточный массой 200 т – цепь якорная – массив подвесной массой 50 т – цепь якорная – рейдовая бочка»	шт.	12	

Примечание – В таблице указана общая масса по каждой позиции изделий.

План района проектирования. Компонировка акватории (1:10 000)



БАРЕНЦЕВО МОРЕ КОЛЬСКИЙ ЗАЛИВ
ОТ МЫСА ШАВОР ДО МЫСА БЕЛОКАМЕННЫЙ
 Масштаб 1:10 000
 Система координат 1942 года (Пулково)
 Глубины в метрах приведены к наимизшему теоретическому уровню
 Магнитное склонение 15,2°Е 2008г.; годовое изменение 0,12° к Е
 Высоты в метрах

План разработан на основе морской навигационной карты № 17054.

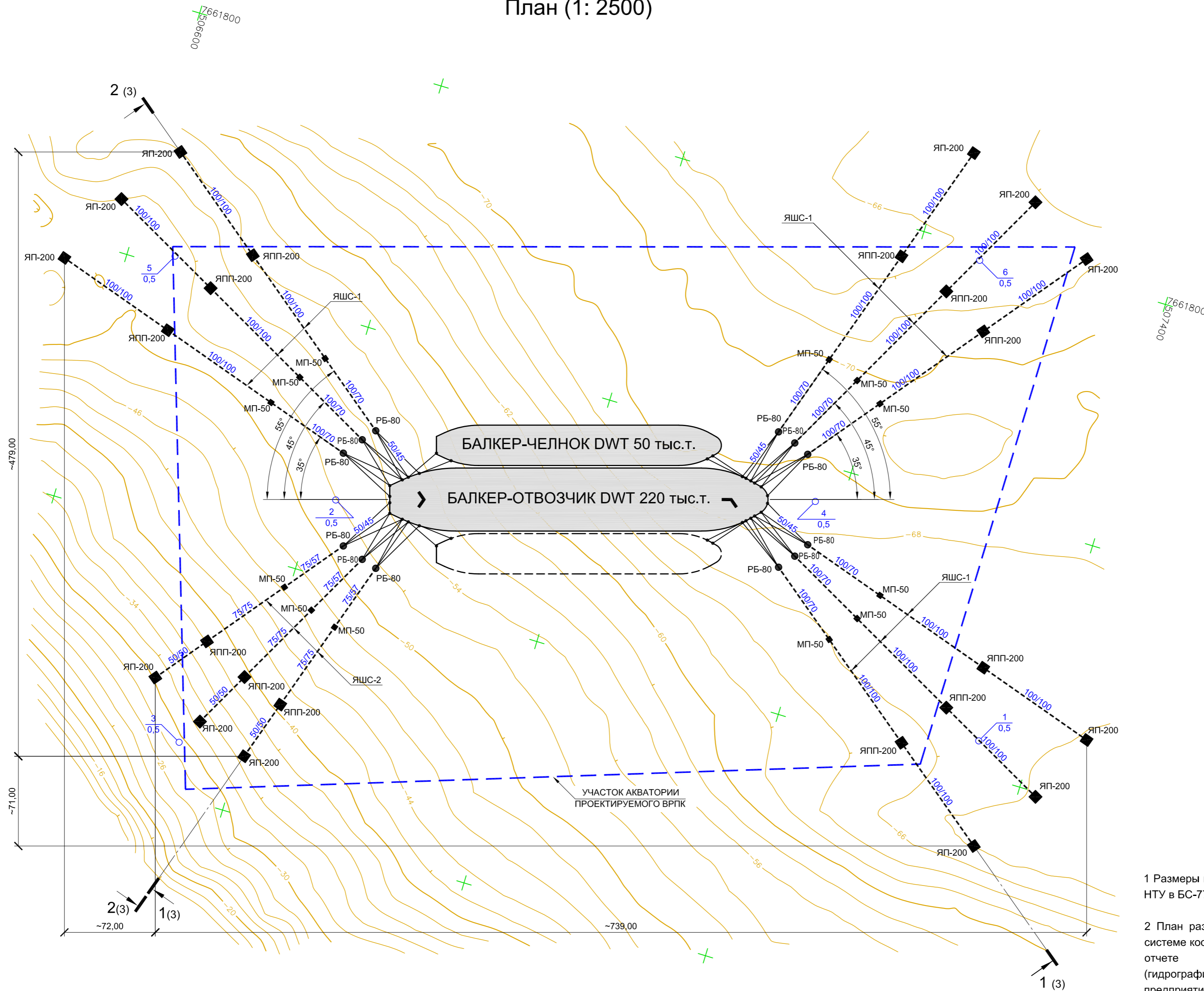
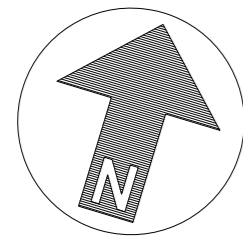
ВЗАМ. ИНВ. №
 ПОДП. И ДАТА
 ИНВ. № ПОДП.
 ПД

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ					
Временный РПК навалочных грузов в среднем колене Кольского залива					
ИЗМ.	КОЛ-Ч.	ЛИСТ	№ДОК.	ПОДП.	ДАТА
РАЗРАБ.	Гонтарев				05.22
ПРОВ.	Мазальский				05.22
Н. КОНТР.	Мазальский				05.22
УТВ.	Лукин				05.22
Якорное раскрепления балкера-отвозчика				СТАДИЯ	ЛИСТ
				П	1
План района проектирования. Компонировка акватории				ЛИСТОВ	5



План (1: 2500)

Условные обозначения



- Якорь призматический железобетонный массой 200 т (ЯП-200; ЯПП-200)
- Подвесной массив массой 50 т (МП-50)
- Рейдовая бочка водоизмещением 80 м³ (РБ-80)
- 100/100 --- Якорная цепь 87-3 (длина участка с округлением / вертикальная проекция)
- 50/45 --- Ветвь швартовного каната разрывным усилием не менее 1025 кН (длина от клюза до бочки / вертикальная проекция)
- 1/0,5 ○ Места отбора проб грунта с указанием глубины отбора по материалам «Технического отчета по результатам инженерно-геологических изысканий», выполненных ООО «Морстройтехнология» в 2022 г. (1612-2021-00-ИГИ).

1 Размеры в метрах. Глубины в метрах приведены к БС-77. Высотная отметка НТУ в БС-77 для УП «Мурманск» составляет минус 2,47 м.

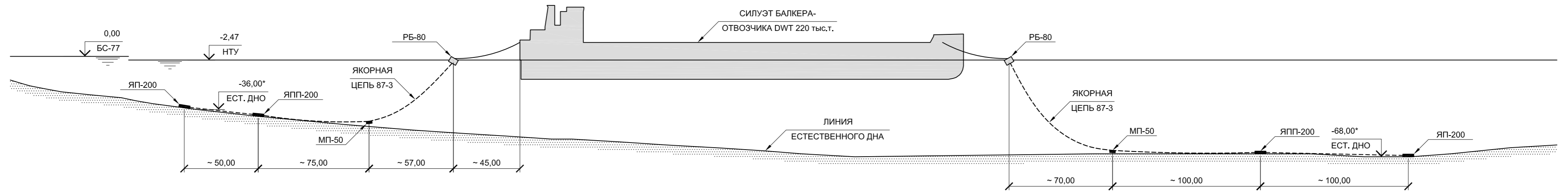
2 План разработан на основе Топографического плана масштаба 1:2000 в системе координат WGS-84, проекция UTM 36N, приведенного в «Техническом отчете по результатам инженерно-геодезических изысканий (гидрографические работы)», выполненном ФГУП «Гидрографическое предприятие» в 2022 г. (1612-2021-00-ИГДИ.СУБ).

3 Спецификация приведена на листе 5.

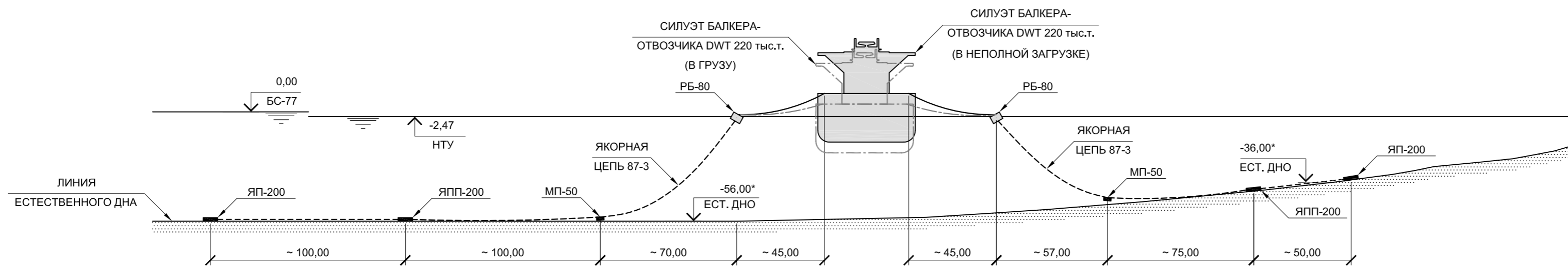
ИНВ. № ПОДЛ. ПД
ВЗАМ. ИНВ. №
ПОДП. И ДАТА

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ								
Временный РПК навалочных грузов в среднем колене Кольского залива								
ИЗМ.	КОЛ.Ч.	ЛИСТ	№ДОК.	ПОДП.	ДАТА			
РАЗРАБ.	Гонтарев				05.22			
ПРОВ.	Мазальский				05.22			
Н. КОНТР.	Мазальский				05.22			
УТВ.	Лукин				05.22			
Якорное раскрепления балкера-отвозчика						СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
						П	2	
План								

Разрез 1-1 (1)
(1:2000)



Разрез 2-2 (1)
(1:2000)



* Отметки для справок.

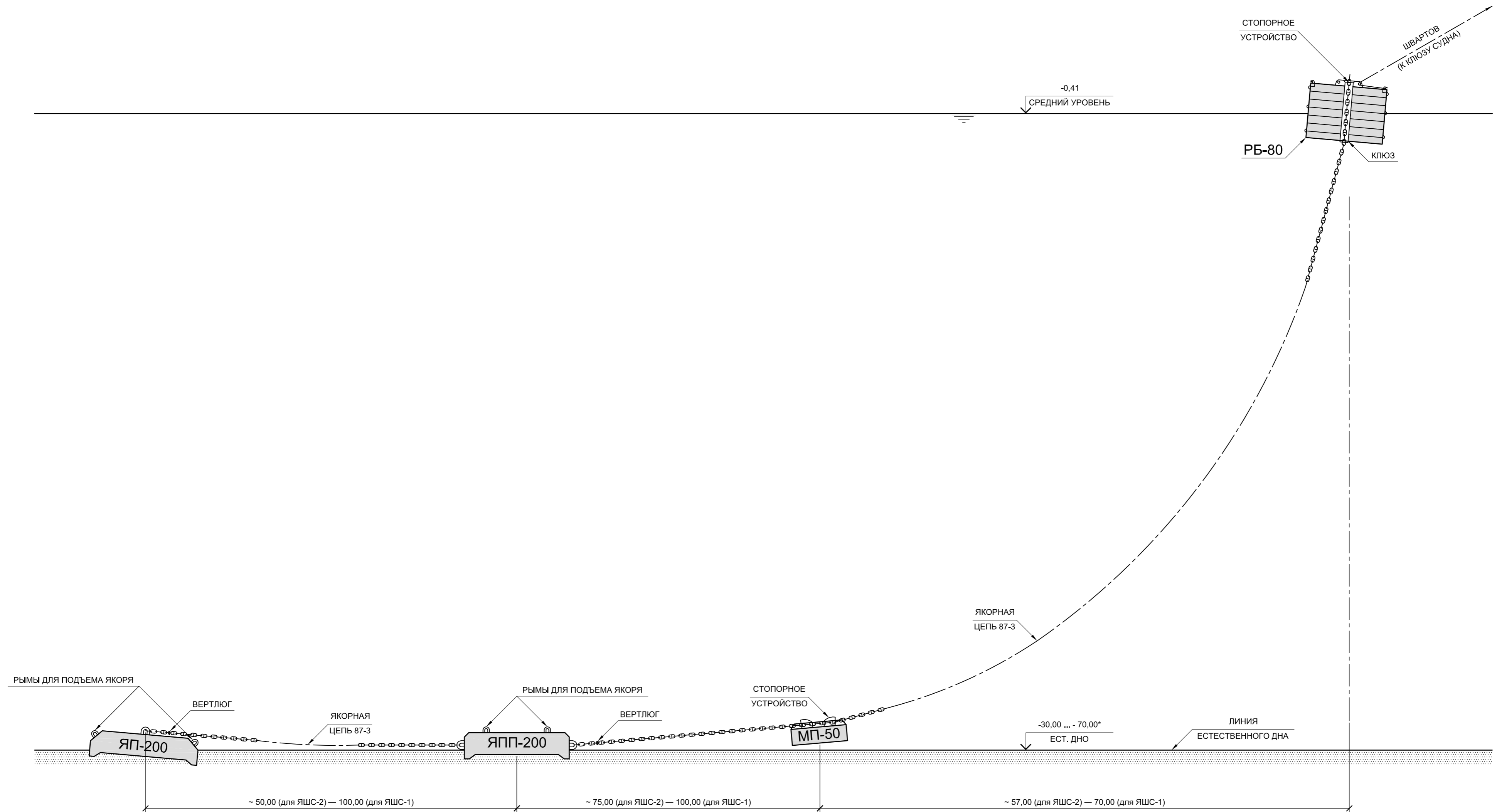
1 Размеры в метрах.

2 Спецификация приведена на листе 5.

ИНВ. № ПОДЛ. ПД
ПОДП. И ДАТА
ВЗАМ. ИНВ. №

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ					
Временный РПК навалочных грузов в среднем колене Кольского залива					
ИЗМ.	КОЛ. Ч.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДП.	ДАТА
РАЗРАБ.	Гонтарев			<i>[Signature]</i>	05.22
ПРОВ.	Мазальский			<i>[Signature]</i>	05.22
Н. КОНТР.	Мазальский			<i>[Signature]</i>	05.22
УТВ.	Лукин			<i>[Signature]</i>	05.22
Якорное раскрепления балкера-отвозчика			СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
			П	3	
Разрезы 1-1, 2-2					

Разрез по якорно-швартовным системам ЯШС-1; -2
(1:200)



1 Длины цепей показаны условно. Структурная схема якорно-швартовных систем (комплектов) ЯШС-1; -2 приведена на листе 5.

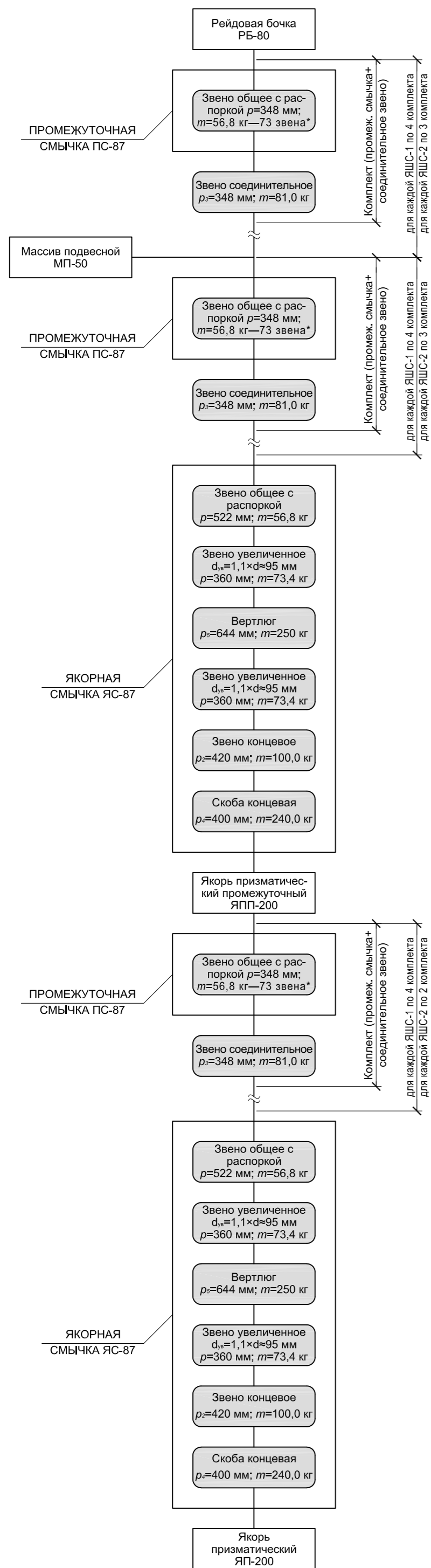
ИНВ. № ПОДЛ. ПД

ПОДП. И ДАТА

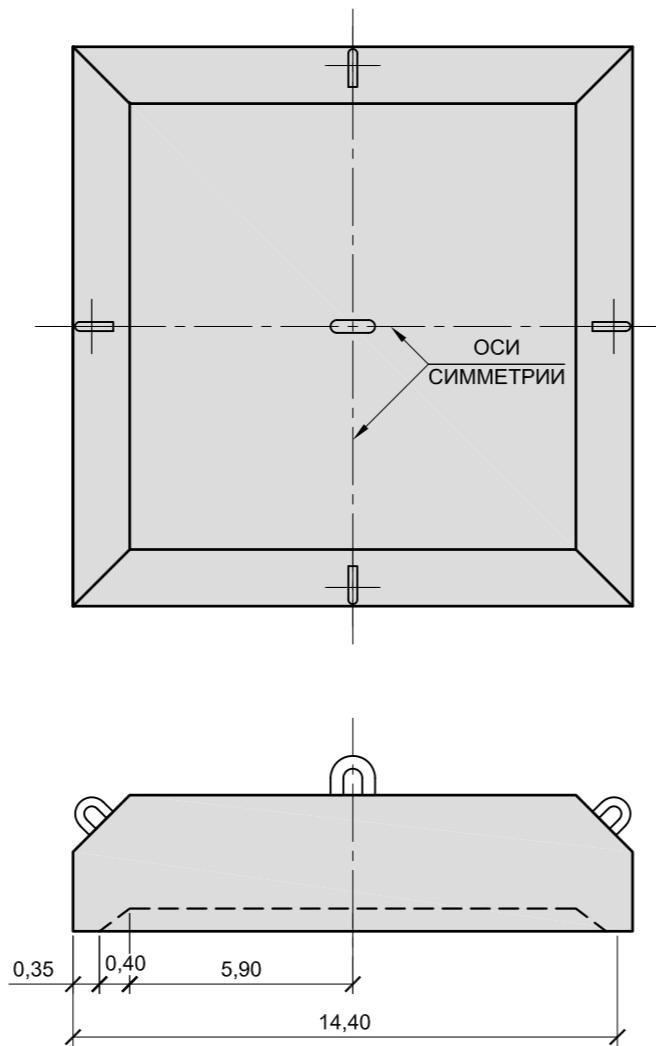
ВЗАМ. ИНВ. №

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ					
Временный РПК навалочных грузов в среднем колене Кольского залива					
ИЗМ.	КОЛ. Ч.	ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДП.	ДАТА
РАЗРАБ.		Гонтарев		<i>[Signature]</i>	05.22
ПРОВ.		Мазальский		<i>[Signature]</i>	05.22
Н. КОНТР.		Мазальский		<i>[Signature]</i>	05.22
УТВ.		Лукин		<i>[Signature]</i>	05.22
Якорное раскрепления балкера-отвозчика			СТАДИЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
			П	4	
Разрез по ЯШС-1; -2					

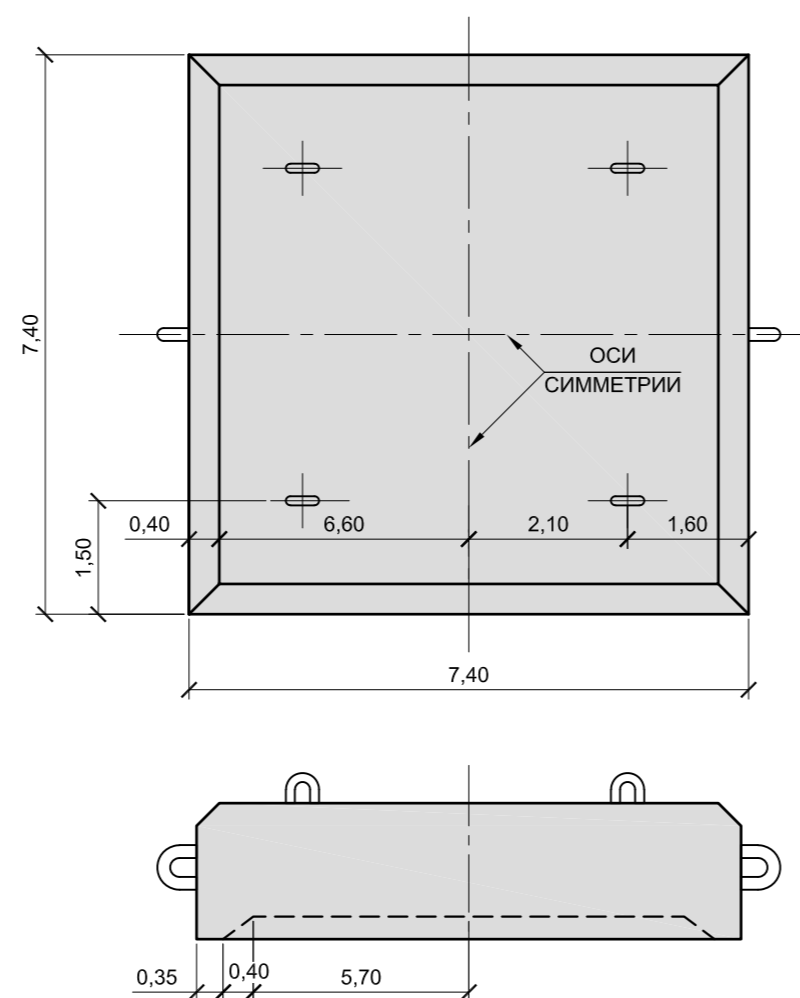
Структурная схема якорно-швартовых систем (комплектов) ЯШС-1; -2



Якорь призматический железобетонный ЯП-200 (1:100)

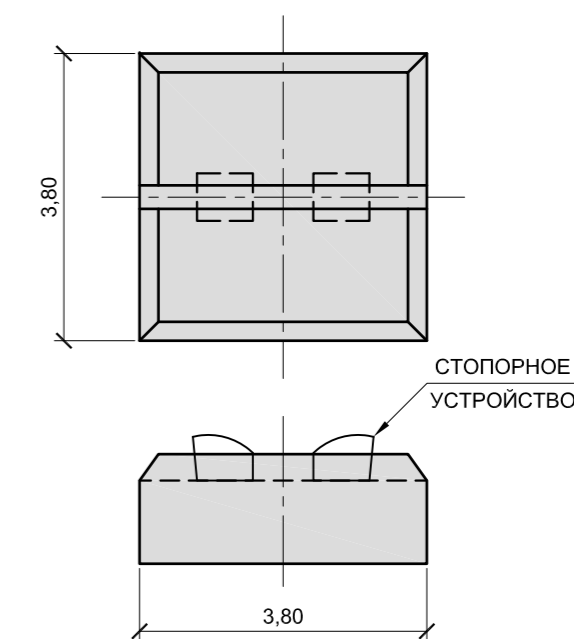


Якорь призматический железобетонный промежуточный ЯПП-200 (1:100)



МАРКА	ОБОЗНАЧЕНИЕ	НАИМЕНОВАНИЕ	КОЛ. НА КОМПЛ., шт.		ПРИМЕЧАНИЕ
			ЯШС-1	ЯШС-2	
		Сборочные единицы			
ЯП-200	ГТ-70. Чертежи повторного применения	Якорь призматический железобетонный ЯП-200 массой 200 т	1	1	Масса 200 т
ЯПП-200	То же	Якорь призматический железобетонный промежуточный ЯПП-200 массой 200 т	1	1	Масса 200 т
МП-50		Массив подвесной (пригрузочный) железобетонный МП-50 массой 50 т	1	1	Масса 50 т
РБ-80	РБ.0001ТУ. Рейдовые бочки типа РБ. Технические условия	Рейдовая бочка РБ-80 объемом 80 м³ исполнения М**	1	1	Масса 23,2 т
		Стандартные изделия			
ЯС-87	ГОСТ 228-79	Якорная смычка 87-3/36 длиной 2,7 м	2	2	Масса 793,6 кг
ПС-87	То же	Промежуточная смычка 87-3/36 длиной 25,4 м	12	8	Масса 4146,4 кг
ЗС-87	«	Звено соединительное 87-3/36	12	8	Масса 81 кг

Массив подвесной (пригрузочный) железобетонный МП-50 (1:100)



* Допускается уточнение количество звеньев в смычке в соответствии с ГОСТ 228-79 (п. 3.1.3).

**По согласованию с проектной организацией допускается использования рейдовых бочек иных конструкций при подтверждении их соответствия проектным техническим параметрам.

1 Размеры в метрах.

2 Якорно-швартовые связи комплектуются из якорных цепей типа (категории) 3 (особо высокой прочности), литые из стали категории 36 калибра 87 мм.

3 Крепление бриделя к бочке выполняется стопорным устройством бочки за общее звено промежуточной смычки. Крепление бриделя к рыму якоря выполняется концевой скобой якорной смычки, при этом штырь концевой скобы устанавливается в концевое звено цепи. Крепление бриделя заведением штыря концевой скобы за рым якоря запрещено.

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ				
Временный РПК навалочных грузов в среднем колене Кольского залива				
ИЗМ.	КОЛ. ЛИСТ	№ ДОК.	ПОДП.	ДАТА
РАЗРАБ.	Гонтарев			05.22
ПРОВ.	Мазальский			05.22
Н. КОНТР.	Мазальский			05.22
УТВ.	Лукин			05.22
Якорное раскрепления балкера-отвозчика			СТADIЯ	ЛИСТ
			П	5
Комплектация ЯШС.Якоря ЯП-200, ЯПП 200 и подвесной массив МП-50. Спецификация				

ИНВ. № ПОДЛ.	ПОДП. И ДАТА	ВЗАМ. ИНВ. №
ПД		