



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ
по проектированию, изысканиям и научным исследованиям
в области морского транспорта



Заказчик: ОАО «Ямал СПГ»

*Арх. № 88681
Взамен арх. № 77527-14/2*

**ОСВОЕНИЕ ЮЖНО-ТАМБЕЙСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ МОРСКОГО ПОРТА
В РАЙОНЕ ПОС. САБЕТТА НА ПОЛУОСТРОВЕ ЯМАЛ,
ВКЛЮЧАЯ СОЗДАНИЕ СУДОХОДНОГО ПОДХОДНОГО
КАНАЛА В ОБСКОЙ ГУБЕ**

**ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ
В ПРОЕКТНУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ (5)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 6

ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

ЧАСТЬ 2

ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ МОРСКОГО ПОРТА

КНИГА 3.2

АКВАТОРИЯ ПОРТА

2030-4875-13-ПОС

ТОМ 6.2.3.2



Заказчик: ОАО «Ямал СПГ»

*Арх. № 88681
Взамен арх. № 77527-14/2*

**ОСВОЕНИЕ ЮЖНО-ТАМБЕЙСКОГО ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО
МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**СТРОИТЕЛЬСТВО ОБЪЕКТОВ МОРСКОГО ПОРТА
В РАЙОНЕ ПОС. САБЕТТА НА ПОЛУОСТРОВЕ ЯМАЛ,
ВКЛЮЧАЯ СОЗДАНИЕ СУДОХОДНОГО ПОДХОДНОГО
КАНАЛА В ОБСКОЙ ГУБЕ**

**ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ
В ПРОЕКТНУЮ ДОКУМЕНТАЦИЮ (5)**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**РАЗДЕЛ 6
ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬСТВА**

**ЧАСТЬ 2
ОСНОВНЫЕ ОБЪЕКТЫ МОРСКОГО ПОРТА**

**КНИГА 3.2
АКВАТОРИЯ ПОРТА**

2030-4875-13-ПОС

ТОМ 6.2.3.2

Главный инженер

А.А. Терновой

Главный инженер проекта

А.В. Цуприян

Обозначение	Наименование	Примечание
-------------	--------------	------------

2030-4875-13-ПОС.С

Содержание тома

Арх. №

2030-4875-13-ПОС

Текстовая часть

88681

СОГЛАСОВАНО			


Инв. № подл.	Взам. инв. №	
	Подпись и дата	

Содержание тома 6.2.3.2

2030-4875-13-ПОС.С

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал		Смолянко			10.22
Проверил		Прасолов			10.22
Н. контр.		Малютин			10.22

Содержание тома 6.2.3.2

Стадия	Лист	Листов
П	-	1
 АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ		

РАЗРАБОТАНО:

Должность	Подпись	Дата	И.О. Фамилия
Руководитель отдела ОЭС		10.2022	М.И. Полетаева
Ведущий специалист ОЭС		10.2022	А.М. Смолянко

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Подпись	Дата	И.О. Фамилия
Нормоконтроль		10.2022	О.П. Нагаев

Всего страниц – 110

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение.....	4
2	Характеристика района строительства	5
2.1	Географическая характеристика	5
2.2	Геоморфологическая характеристика	6
2.3	Общие литолого-геоморфологические особенности.....	7
2.4	Тектоника.....	7
2.5	Современные инженерно-геологические условия акватории Обской губы	8
2.6	Гидрогеологические условия	8
2.7	Геокриологические условия.....	9
2.8	Инженерно-геологическая характеристика	10
3	Гидрометеорологические условия.....	17
3.1	Метеорологическая характеристика.....	17
3.2	Ветровой режим	18
3.3	Волновой режим.....	19
3.4	Ледовый режим	19
3.5	Течения.....	20
3.6	Отчетный уровень и его обеспеченность.....	20
3.7	Температура и соленость воды	20
4	Технологические решения при производстве дноуглубительных работ на акватории и подходном канале ООМП 2015 -2017г.г.	21
5	Технологические решения при производстве дноуглубительных работ на акватории ООМП выполняемые в 2023-2024гг.....	41
5.1	Производство дноуглубительных работ на акватории и выемка грунта под крепление дна причалов.....	41
5.2	Производство дноуглубительных работ на акватории ООМП.....	43
6	Правила и инструкции по производству дноуглубительных работ	53
7	Технологический контроль в процессе производства работ	54
8	Приемка-сдача дноуглубительных работ	55
9	Охрана труда.....	56
10	Предложения по природоохранным мероприятиям	57
11	Нормативно-правовые документы	58
	ПРИЛОЖЕНИЕ А Технические характеристики судов дноуглубительного и вспомогательного флота.....	60
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б Методы работы дноуглубительной техники	81
	ПРИЛОЖЕНИЕ Г Календарный график дноуглубительных работ на акватории и работ по выемки грунта у причалов	97
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д План дноуглубления.....	100
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е Характеристика топливной баржи	107
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Письмо о допустимых периодах проведения работ.	109

1 Введение

Настоящий объект «Строительство объектов морского порта в районе пос. Сабетта на полуострове Ямал, включая создание судоходного подходного канала в Обской губе» выполнен в рамках договора № 4875, заключенного между ОАО «Ямал СПГ» и АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ» на основании Задания на проектирование. Морской порт (МП) состоит из двух комплексов: объекты подготовительного периода (ОПП) и основные объекты морского порта (ОМП). При этом документацию по ОПП, предназначенную для выполнения комплекса организационных мероприятий по обеспечению приема грузов, доставляемых морским и речным транспортом, в процессе освоения Южно-Тамбейского газоконденсатного месторождения (ЮТГКМ), строительства морского порта и завода по производству сжиженного природного газа (завода СПГ), а также документацию по акватории реконструируемого причала №1 и причалов №5,6 ОМП разрабатывает ЗАО «ГТ Морстрой».

По своим размерам и проектным отметкам дна, создаваемая акватория обеспечивает безопасность морских и грузовых операций транспортных судов. Территория под объекты морского порта в районе пос. Сабетта на полуострове Ямал находится административно в Ямальском районе Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области, а по своему географическому положению – в северо-восточной части полуострова Ямал, на западном берегу Обской губы. В ближайшем населенном пункте - вахтовом поселке Сабетта, расположена база производственного обслуживания промысла и оборудованная площадка для выгрузки грузов, находящаяся у береговой черты в устье реки Сабеттаяха. Дно на участке проектируемой акватории ровное, с пологими прибрежными склонами. Береговая черта характеризуется наличием песчаных усыхающих отмелей. Изобата 15 м, являющаяся границей зоны открытого судоходства, находится на расстоянии 7,5 км.

К настоящему времени планировочная структура территории МП находится в стадии формирования для строительства ОПП. Основная часть территории свободна от застройки, с юга и запада заболочена и заозерена.

В настоящем отчете представлены технологические решения при производстве дноуглубительных работ на акватории при строительстве объектов морского порта в районе пос. Сабетта на полуострове Ямал. Проектные решения по ремонтному черпанию акватории ОМП, выполняемому в период эксплуатации объекта, будут разработаны и согласованы за рамками данного проекта.

2 Характеристика района строительства

2.1 Географическая характеристика

Территория под объекты морского порта в районе пос. Сабетта на полуострове Ямал находится административно в Ямальском районе Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области, а по своему географическому положению – в северо-восточной части полуострова Ямал, на западном берегу Обской губы, в 5 км к северо-востоку от вахтового поселка Сабетта и в 30 км к юго-востоку от населенного пункта районного значения – п. Тамбей. В 120 км к югу расположен пос. Сеяха.

Круглогодичное сообщение поселка с отдаленными населенными пунктами и центром Ямало-Ненецкого автономного округа осуществляется только воздушным транспортом. В период навигации возможно сообщение водным транспортом по Обской губе, в зимний период – по зимникам.

Обская губа, в целом, представляет собой водный объект, где проявляются факторы как морского, так и речного происхождения. Приливо-отливные и сгонно-нагонные денивелиации водной поверхности наряду с сильным волнением оказывают существенное влияние на навигационную обстановку в Обской губе. Длительное наличие ледяного покрова с грядами торосов (стамух), навалы льда на осушки и отмели, а также наличие участков вечной мерзлоты и высокая газонасыщенность осадочного слоя существенно усложняют навигационную обстановку на акватории проектирования.

Район предполагаемого дноуглубления вытянут с юга на север в районе мористой части Обской губы между западным берегом п-ова Ямал и восточным берегом п-ова Явай (северная оконечность Гыданьского п-ова) в пределах координат 71°16,3I – 71°19,5I с.ш. и 72°04,6I – 72°14,2I в.д. (в системе координат СК-42). Меридиональная протяженность акватории и подходного канала составляет 17,8 км. Продолжительность полярного дня по району составляет от 85 дней на юге до 95 дней на севере (с первой декады мая по первую декаду августа). Продолжительность полярной ночи, соответственно, 67 и 76 дней (с середины ноября по конец января).

В рассматриваемом районе в Обскую губу с п-ова Ямал впадает множество ручьев и небольших рек. Наиболее крупные из них: Хабейяха и Сабколянгыаха, ближе всего к району предполагаемого дноуглубления находится река Сабеттаяха. Питание рек и водоемов, в основном, снеговое (75-80 %), пик половодья проходит в июне. Годовой сток в северной части Ямала составляет 160-170 мм. Реки замерзают к середине октября, вскрываются в начале июня, многие реки и озера к концу зимы промерзают до дна. Аналогичная речная обстановка наблюдается и на противоположенном берегу Обской губы, на п-ове Явай. Из относительно крупных рек там можно отметить р. Нгарка-Тетнгедаяха (Нгарка-Тиднгедаяха).

Дно губы – равнина с мелкими неровностями. Дно генетически однородное, создано экзогенными процессами. В зонах воздействия ветрового волнения оно относится к абразионно-аккумулятивному типу. Донные осадки в Обской губе представлены терригенными песчано-илистыми отложениями. Грунт в губе – вязкий, синий ил.

Обская губа большую часть года покрыта льдом и снегом. Этот период начинается с октября и продолжается до июля, т.е. около 290 суток. Остальную часть года наблюдается водная поверхность, температура которой составляет в августе в среднем 3-5 °С.

Характерной особенностью ледового режима северной части Обской губы является наличие припайной полыньи, южная граница которой в отдельные годы опускается до 71°32'с.ш. В особо суровые с точки зрения ледового режима годы в период наибольшего развития ледяного покрова Обская губа полностью закрывается припаем от берега до берега.

Мористая граница Обской губы характеризуется наличием бара с глубинами менее 11 м. Расположен бар между $72^{\circ}10'$ и $72^{\circ}32'$ с.ш. Далее в губе глубины возрастают до 15-20 м.

Береговая черта ровная. Берега в основном низкие около 1-2 м. Обрывистый берег (около 10 м) наблюдается только к северо-западу от м. Поелова. На границе Обской губы расположены несколько низких (до 1-2 м) болотистых островов наиболее крупный из которых – о. Халэвнго (Халянго).

Границы островов и рельеф дна около них непостоянны.

Обская губа на участке севернее Тазовской губы имеет практически меридиональное направление, что существенно влияет на водообмен между Карским морем и реками, впадающими в Обскую и Тазовскую губы.

Западный берег губы обрывистый, возвышающийся над водой на 15 и более метров. Подводный склон сформирован в результате обрушения берега. Глубины на акватории в среднем колеблются от 9 до 20 м, имеется ряд банок, а на севере у п. Дровяного находится небольшая мелководная бухта Преображения.

2.2 Геоморфологическая характеристика

Современный рельеф прибрежных территорий Обской губы характеризуется ступенчатым строением поверхности. Эта основная его черта сформировалась в позднечетвертичное время в регрессивный этап развития морского бассейна, существовавшего на севере Западной Сибири, и в последующем была осложнена воздействием экзогенных факторов, степень активности которых в различных местах побережья определялась неотектоническими особенностями.

Нижняя граница береговой зоны в большинстве случаев морфологически выражена в виде линии перегиба подводного берегового склона, переходящего в относительно ровное дно губы на глубинах от 10 до 12 м. Кроме того, эта граница уверенно фиксируется изменением гранулометрического состава осадков. Рельеф дна губы осложнен вытянутыми вдоль губы впадинами, которые, по всей видимости, являются фрагментами палеодолин р. Оби. Практически у всех крупных мысов, где развиты вдольбереговые потоки наносов, формируются крупные песчаные аккумулятивные формы в виде кос, валов и гряд высотой до 5-7 м и длиной до 15 км. Абразионные участки мелководья приурочены к верхней части подводного берегового склона до глубин 5-7 м и сопряжены с термоабразионными берегами. Размыву также подвержены отдельные участки поверхности останцовых гряд в центральной части губы.

В эстуарии Обской губы глубины уменьшаются с севера на юг. С моря до параллели мыса Дровяной (72° с.ш. $72^{\circ}57'$ в.д.) в губу вдается желоб с глубинами 22-26 м. Южнее мыса Дровяной простирается бар, глубины на котором уменьшаются и на параллели $72^{\circ}10'$ с.ш. не превышают 13 м. Южнее этой параллели глубины вновь увеличиваются до 17-19 м.

В районе исследований основное перемещение прибрежных и донных наносов происходит в южном направлении с некоторыми исключениями на нижней части подводного берегового склона - северного направления. Развитие на дне многолетнеохлажденных пород преобладает в северной части Обской губы. Новообразованные многолетнемерзлые породы и сезонномерзлый слой отмечены на берегах, что обуславливает процессы термоабразии.

В пределах исследованного полигона широко распространены процессы ледовой экзарации. Борозды ледового выпахивания в различной степени отмечены на протяжении всей северной части Обской губы. Борозды ледового выпахивания покрывают более 30 % поверхности дна изученного района. Данные формы донного рельефа встречаются практически во всех губах северных морей и являются характерными для арктического мелководья. Количество борозд на донной поверхности вдоль трассы по данным выполненных

промеров канала не одинаково, наибольшее их число выявлено на глубинах 10-20 м. Наиболее крупные борозды, шириной 50-100 м, имеют вдольбереговое (ССВ) простирание, что, вероятно, связано с основными направлениями выноса льда из Обской губы. Глубина отдельных борозд может достигать 1,3 м.

2.3 Общие литолого-геоморфологические особенности

Строительство нового судоходного канала ООМП планируется в эстуарной части реки Обь. Эстуарий любой речной системы заслуживают особого внимания, так как сосредотачивает в себе множество разнообразных процессов и явлений.

Эстуарии представляют собой физический барьер на пути движения осадочного материала от континентов к океану, где осаждаются около $\frac{2}{3}$ стока речных наносов.

Реки, впадающие в Обскую губу, дренируют обширную территорию Западно-Сибирской низменности, собирая значительное количество осадочного материала и вынося его в губу.

Согласно материалам инженерно-геологического бурения осадки приповерхностного слоя в районе строительства судоходного канала представлены в основном глинистыми илами. Тонкий состав этих образований соответствует нефелодиной обстановке седиментации (выпадение из взвеси субколлоидных частиц при застойном гидродинамическом режиме в относительно глубоководных впадинах).

Однако, как известно, в районе изысканий действуют достаточно мощные течения со скоростью до 3 узлов. В таких условиях на морском дне следовало бы ожидать скорее наличия песков. Видимое несоответствие состава приповерхностных осадков и современной гидродинамики связано, вероятнее всего, с особым характером седиментации в данном районе.

Этот характер определяется, прежде всего, наличием т.н. «геохимического барьера», где происходит смешение морских соленых вод и пресного речного стока, насыщенного взвесью.

В таких условиях тонкие взвешенные частицы интенсивно коагулируют, образуя агрегаты (глинистые комки).

Предположительно эти агрегаты обладают достаточной гидравлической крупностью, которая позволяет осаждаться им на дне в данных гидродинамических условиях.

Предположительно в пределах данного района преобладают процессы аккумуляции осадочного материала.

2.4 Тектоника

В геологическом отношении осадочный чехол полуострова Ямал и примыкающего к нему шельфа Карского моря имеет выдержанное на больших пространствах ярусное строение.

Его нижний структурный ярус состоит из докембрийских и палеозойских осадочных и вулканогенных образований, создающих сложные складчатые структуры. Срединные и молодые грабены и рифтовые образования формировались в триасовое время.

Средний структурный ярус представлен слабодислоцированными в пологие складки метаморфизованными осадочными и вулканогенно-осадочными породами палеозойского и раннемезозойского возраста. Пачки пород этого яруса мощностью от сотен метров до 2-6 км развиты лишь во впадинах, где они залегают с резким угловым и стратиграфическим несогласием.

Верхний структурный ярус образован толщей осадочных, в основном терригенных, пород юрской, меловой, палеогеновой, и четвертичной систем. Отложения верхнего яруса заполняют огромную впадину, залегая с перерывом и резким угловым несогласием на породах

нижнего и среднего структурных ярусов. Породы верхнего яруса неметаморфизованы, и залегают практически горизонтально. Мощность осадочной толщи достигает 5,0-6,0 км.

В верхнем осадочном чехле установлен ряд крупных сводов, мегавалов, прогибов, осложненных многочисленными выявленными локальными поднятиями размерами от 2х3 до 30х50 км с амплитудами от десятков до сотен метров. В развитии структур осадочного чехла проявляется четкая унаследованность – почти все поднятия чехла образовались над выступами фундамента.

По картам общего сейсмического районирования территории Российской Федерации по СП 14.13330.2011 район производства работ по степени сейсмической опасности относятся к: А(10 %) – до 5 баллов, В(5 %) – до 5 баллов, С (1 %) – до 5 баллов.

2.5 Современные инженерно-геологические условия акватории Обской губы

В геологическом строении территории участков, на глубину бурения (до 31,4 м от отметки дна), принимают участие четвертичные отложения.

Стратиграфо-генетические комплексы поверхностных отложений

Четвертичная система

Неоплейстоцен

Верхнее звено

Казанцевский горизонт

К Казанцевскому горизонту относятся морские, прибрежно-морские отложения, слагающие рельефообразующий покров четвертой террасы (mIII) в пределах высот 50-85 м. Залегают они обычно с размывом на неровной поверхности ямальского комплекса. В местах высокого положения ямальского цоколя мощность отложений четвертой террасы составляет 3-5 м, обычно не превышает 40 м, при средней мощности 15-25 м. Преобладающей тип разреза отложений Казанцевской террасы на Ямале – песчаный. Пески, как правило, пылеватые и мелкие, реже средней крупности, с различными типами слоистости, кварцевые, с маломощными прослоями суглинков и с большим количеством растительного детрита и аллохтонного торфа. Грубообломочный материал представлен обычно гравием и галькой, редко – мелкими валунами, в небольших количествах рассеян по разрезу, иногда создавая скопления в виде линз и маломощных прослоев.

Неоплейстоцен, верхнее звено – голоцен

Аллювиально-морские отложения (amIV) первой террасы наиболее широко распространены на западном побережье Обской губы. Здесь они представлены почти исключительно пылеватыми и мелкими песками мощностью от 6 до 10 м.

2.6 Гидрогеологические условия

В структурно-гидрогеологическом плане исследуемая территория относится к Прикарскому бассейну стока подземных вод. По соотношению с многолетнемёрзлыми породами и положению в разрезе выделяются надмерзлотные и подземные воды.

Подземные надмерзлотные воды

К ним относятся воды сезонноталого слоя, претерпевающие ежегодные изменения фазового состояния.

Надмерзлотные воды сезонноталого слоя залегают на глубине 0,2-1,5 м от дневной поверхности, непосредственно над кровлей мерзлой толщи. Мощность водонасыщенного слоя не превышает 0,1-0,2 м.

Основной источник питания надмерзлотных вод - летние атмосферные осадки и влага за счет таяния подземных льдов. Они находятся в безнапорном, часто застойном состоянии.

Разгрузка надмерзлотных вод происходит во всех понижениях рельефа и приводит к значительному обводнению и заболачиванию депрессий рельефа. При зимнем промерзании эти воды приобретают напор, происходит криогенное распучивание грунтов, и формируются сезонные бугры пучения.

Воды этого слоя слабо минерализованы. По составу воды гидрокарбонатно-кальциевые, гидрокарбонатно-натриево-кальциевые и гидрокарбонатно-натриево-магниевые.

Подземные воды

Основной источник питания подземных вод – бассейн Обской губы.

По химическому составу воды сульфатнохлоридно-кальциевые, сульфатнохлоридно-кальциевомагниевые, слабосолоноватые ($M=1,09 - 1,27$ г/л), очень жесткие (17,07 – 19,65 мг/экв), нейтральные.

Коррозионная активность подземных вод по отношению к свинцовой оболочке кабеля – низкая и средняя; по отношению к алюминиевой оболочке кабеля – высокая.

Вода-среда по отношению к бетону марки W4 не агрессивна: по бикарбонатной щёлочности, по водородному показателю, по содержанию сульфатов, по содержанию едких щелочей.

2.7 Геокриологические условия

Важнейшей особенностью природной обстановки полуострова Ямал является очень широкое распространение многолетнемерзлых пород, определяющей весь комплекс инженерно-геологических условий. Температура грунтов, криогенное строение, мощность толщ, мощность слоя сезонного протаивания и промерзания формировались и развивались под влиянием климатических факторов природных условий и истории геологического развития территории в верхнечетвертичном и голоценовом периодах.

На изучаемой территории многолетнемерзлые породы встречены в пределах береговой зоны.

Мощность многолетнемерзлых пород

По данным литературных источников мощность многолетнемерзлых пород (ММП) в пределах рассматриваемой территории варьирует в пределах от 20 до 150 м. Эти значения присущи практически всем участкам позднеплейстоценовых лагунно-морских террас и увеличиваются по направлению к их тыловым частям. Подобный характер изменения мощности ММП отмечается на современных лайдах и широких поймах, в пределах которых мощность мерзлых толщ увеличивается от 25-50 м в прибрежных частях до 250 м у тыловых швов.

На основании ранее проведенных исследований можно утверждать, что мощность ММП на площади крайне неоднородна; сплошность мерзлых толщ по разрезу прерывается линзами сильно минерализованных вод и рассолов (криопеги).

Среднегодовая температура пород

Важной характеристикой теплового состояния мерзлых пород является их среднегодовая температура, определяемая на глубине годовых нулевых амплитуд, обычно составляющей 8-10 м.

Среднегодовая температура пород на большей части территории ниже минус 6 °С. Фоновые температуры пород для пойм и лайд минус 5...минус 7 °С.

Криогенное строение многолетнемерзлых пород

Подземный лед в многолетнемерзлых отложениях встречается в различных морфологических модификациях: в виде цемента, заполняющего поры в породе и невидимый невооруженным глазом (массивная криогенная текстура); линз и прослоев различных направлений и толщины (линзовидная, сетчатая криотекстура); в виде массы, включающей

агрегаты породы (атакситовая криотекстура), а также в виде практически монолитных ледяных слоев различной мощности.

Песчаные толщи, слагающие большую часть фрагментов I лагунно-морской террасы, имеют сходное криогенное строение: преимущественно массивные криотекстуры с объемной льдистостью до 35-40 %. В присутствии органической компоненты (растительный детрит, оторфованность) могут встречаться редкослоистые криотекстуры, а при повышенном содержании пылевой фракции – частослоистые тонкошлировые. В присутствии супесчано-суглинистых разностей в разрезе повсеместно встречаются частослоистые тонко-среднешлировые криотекстуры, обеспечивающие видимую льдистость пород до 25-30 % при суммарной объемной льдистости до 45-50 %.

Значительная заторфованность отложений пойм и лайд, присутствие торфяников до глубины 2 м обеспечивают высокую льдонасыщенность мерзлых пород. При льдистости более 35 % они характеризуются часто-среднеслоистыми тонкошлировыми криогенными текстурами.

Эпикриогенные породы казанцевской и салехардской свит, приуроченные к цокольной части лагунно-морских террас и пойм, характеризуются среднешлировыми криотекстурами.

2.8 Инженерно-геологическая характеристика

Инженерно-геологическая характеристика составлена по материалам технического отчета об инженерно-геологических работах.

На основе литолого-стратиграфического расчленения толщи четвертичных отложений, изучения состава грунтов и их физических свойств на площадке выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

Современные аллювиально-морские отложения – атIV

- пески пылеватые - ИГЭ 2;
- пески пылеватые твердомерзлые - ИГЭ 2м;
- пески мелкие - ИГЭ 3;
- пески мелкие твердомерзлые - ИГЭ 3м;
- илы супесчаные - ИГЭ 4;
- илы супесчаные пластичномерзлые - ИГЭ 4п/м;
- илы суглинистые (глинистые) (коэффициент пористости $e > 1,0$) - ИГЭ 5;
- илы суглинистые (глинистые) пластичномерзлые - ИГЭ 5п/м;
- илы суглинистые (коэффициент пористости $e < 1,0$) - ИГЭ 6

Верхнечетвертичные морские отложения - тIII

- супеси пластичные - ИГЭ 7;
- супеси пластичномерзлые - ИГЭ 7п/м;
- суглинки мягкопластичные - ИГЭ 8;
- суглинки тугопластичные - ИГЭ 9;
- суглинки полутвердые, твердые - ИГЭ 10;
- суглинки полутвердые пластичномерзлые - ИГЭ 10п/м;
- пески пылеватые - ИГЭ 11;
- пески пылеватые твердомерзлые (пластичномерзлые) - ИГЭ 11м;
- пески мелкие - ИГЭ 12;
- пески мелкие твердомерзлые (пластичномерзлые) - ИГЭ 12м;
- пески средней крупности – ИГЭ 13.

Ниже приводится характеристика свойств выделенных видов и разновидностей грунтов по инженерно-геологическим элементам (ИГЭ).

При статической обработке отдельные разновидности грунтов согласно ГОСТ 20522-96 «Метод статической обработки испытаний» объединены в один инженерно-геологический элемент, в виду незакономерного залегания между собой и близких значений физико-механических характеристик.

Современные аллювиально-морские отложения – амIV

Пески пылеватые талые (ИГЭ 2) и мерзлые (ИГЭ 2м) с прослоями ила, водонасыщенные в талом состоянии и массивной криогенной текстуры в мерзлом. Пески мелкие талые (ИГЭ 3) и мерзлые (ИГЭ 3м) с прослоями ила, средней плотности и плотные, водонасыщенные в талом состоянии и массивной криогенной текстуры в мерзлом. Значения показателей свойств песков ИГЭ 2, 2м и ИГЭ 3,3м приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Гранулометрический состав (%) и свойства песков

Наименование показателя	Пески		Пески	
	пылеватые		мелкие	
	ИГЭ 2	ИГЭ 2м	ИГЭ 3	ИГЭ 3м
Содержание фракций размером, мм	-	-	-	-
более 0,5			1	1
0,5-0,25	2	1	16	11
0,25-0,1	56	51	78	82
менее 0,1	42	48	5	6
Степень неоднородности	5	7	2	2
Плотность частиц грунта, г/см ³	2,65	2,65	2,64	2,64
Плотность предельно рыхлого сухого грунта, г/см ³	1,31	-	-	1,41
Плотность предельно плотного сухого грунта, г/см ³	1,62	-	-	1,69
Относительное содержание органических веществ, доли ед.	0,02	0,02	0,01	0,01
Коэффициент фильтрации, м/сут	1,13	-	-	3,27
Угол естественного откоса				
в сухом состоянии	-	-	-	34°
под водой	30°	-°	-	31°

Пылеватые пески талые обладают плавунными и пучинистыми свойствами.

Илы супесчаные (ИГЭ 4) характеризуются текучей консистенцией, тиксотропные, прилипаемые. Илы супесчаные пластичномерзлые (ИГЭ 4п/м) развиты только на суше и местами в районе «осушки» и на мелководье. Для мерзлых илов характерна слоистая, реже массивная криогенная текстура. Значения показателей свойств илов супесчаных ИГЭ 4, 4 м приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Гранулометрический состав (%) и свойства илов супесчаных

Наименование показателя	илы супесчаные	
	ИГЭ 4	ИГЭ 4п/м
Содержание фракций размером, мм		
2,0-0,1		26
0,1-0,002		70
менее 0,002		4
Суммарная влажность, доли ед.		0,327
Природная влажность, доли ед.	0,3102	

Наименование показателя	илы супесчаные	
	ИГЭ 4	ИГЭ 4п/м
Пределы пластичности, доли ед.		
предел текучести		0,28
предел пластичности		0,22
число пластичности		0,06
Показатель текучести, доли ед.	1,37	
Льдистость грунта за счет видимых ледяных включений, доли ед.		0,102
Плотность частиц, г/см ³	2,66	2,66
Плотность, г/см ³	1,92	1,87
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,47	1,41
Плотность с учетом взвешивающего действия воды, г/см ³	0,92	
Коэффициент пористости	0,80	0,893
Коэффициент водонасыщения	1,00	
Полная влагоемкость, доли ед.	0,31	

Илы суглинистые (глинистые) (ИГЭ 5) с прослоями песка (коэффициент пористости более 1,0) текучие, тиксотропные, прилипаемые. Илы суглинистые (глинистые) пластичномерзлые (ИГЭ 5п/м) распространены локально на суше и на мелководье. Для пластичномерзлых илов суглинистых (глинистых) характерна слоистая криогенная текстура. Илы суглинистые (ИГЭ 6) с прослоями песка (коэффициент пористости менее 1,0) текучие, местами, в нижней части илистой толщ, текучепластичные. Грунты тиксотропные, прилипаемые. Значения показателей свойств илов суглинистых (глинистых) ИГЭ 5, 5п/м, 6 приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Гранулометрический состав (%) и свойства илов суглинистых и глинистых

Наименование показателей	илы суглинистые (глинистые)		илы суглинистые ИГЭ 6
	ИГЭ 5	ИГЭ 5п/м	
Содержание фракций размером, мм			
2,0-0,1		6	11
0,1-0,002		83	74
менее 0,002		11	15
Суммарная влажность, доли ед.		0,391	
Природная влажность, доли ед.	0,416		0,338
Пределы пластичности, доли ед.			
предел текучести		0,39	0,31
предел пластичности		0,28	0,22
число пластичности		0,11	0,09
Показатель текучести, доли ед.	1,23		
Льдистость грунта за счет видимых ледяных включений, доли ед.		0,024	
Плотность частиц, г/см ³	2,64	2,66	2,67
Плотность, г/см ³	1,78	1,80	1,88
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,26	1,30	1,40
Плотность с учетом взвешивающего действия воды, г/см ³	0,78		0,88
Коэффициент пористости	1,1	1,052	0,91

Наименование показателей	илы суглинистые (глинистые)		илы суглинистые ИГЭ 6
	ИГЭ 5	ИГЭ 5п/м	
Коэффициент водонасыщения	1,00		1,00
Полная влагоемкость, доли ед.	0,42		0,34
Относительное содержание органического вещества, доли ед.	0,03	0,07	0,03
Степень засоленности, %		1,11	

Верхнечетвертичные морские отложения – тIII

Супеси песчанистые (ИГЭ 7) пластичные развиты в основном при удалении от берега. Супеси песчаные пластичномерзлые (ИГЭ 7п/м) встречаются, главным образом, на суше, обладают слоистой или массивной криогенной текстурой. Значения показателей свойств супесей ИГЭ 7, 7 п/м приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Гранулометрический состав (%) и свойства супесей

Наименование показателя	супеси	
	ИГЭ 7	ИГЭ 7п/м
Содержание фракций размером, мм		
2,0-0,1	28	
0,1-0,002	66	
менее 0,002	6	
Суммарная влажность, доли ед.		0,229
Природная влажность, доли ед.	0,229	
Пределы пластичности, доли ед.		
предел текучести	0,25	
предел пластичности	0,20	
число пластичности	0,05	
Показатель текучести, доли ед.	0,53	
Льдистость грунта за счет видимых ледяных включений, доли ед.		
Плотность частиц, г/см ³	2,67	2,68
Плотность, г/см ³	2,00	2,10
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,63	1,71
Плотность с учетом взвешивающего действия воды, г/см ³	1,02	
Коэффициент пористости	0,64	0,426
Коэффициент водонасыщения	0,96	
Полная влагоемкость, доли ед.	0,24	
Относительное содержание органического вещества, доли ед.	0,01	0,02
Степень засоленности, %		0,74

Суглинки (глины) легкие, реже тяжелые, как правило песчанистые характеризуются мягкопластичной (ИГЭ 8), тугопластичной (ИГЭ 9) и полутвердой (ИГЭ 10) консистенцией, прилипаемые. Суглинки легкие песчанистые пластичномерзлые (ИГЭ 10п/м) развиты только на суше и в приурезовой зоне, имеют слоистую, реже массивную криотекстуру. Значения показателей свойств суглинков ИГЭ 8, 9, 10, 10 п/м приведены в таблице 2.5.

Таблица 2.5 - Гранулометрический состав (%) и свойства суглинков

Наименование показателей	Значения показателей			
	суглинки			
	ИГЭ 8	ИГЭ 9	ИГЭ 10	ИГЭ 10п/м
Содержание фракций размером, мм более 2,0				
2,0-0,1	2	14		17
0,1-0,002	83	72		54
менее 0,002	15	14		22
Суммарная влажность, доли ед.				0,183
Природная влажность, доли ед.	0,280	0,201	0,175	
Пределы пластичности, доли ед.				
предел текучести	0,31	0,24		0,25
предел пластичности	0,22	0,17		0,16
число пластичности	0,09	0,07		0,09
Показатель текучести, доли ед.	0,67	0,44	0,17	
Льдистость грунта за счет видимых ледяных включений, доли ед.				0,360
Плотность частиц, г/см ³	2,70	2,68	2,68	2,68
Плотность, г/см ³	1,97	2,09	2,14	2,09
Плотность сухого грунта, г/см ³	1,54	1,74	1,82	1,77
Плотность с учетом взвешивающего действия воды, г/см ³	0,97	1,09	1,14	
Коэффициент пористости	0,75	0,54	0,47	0,514
Коэффициент водонасыщения	1,00	1,00	0,99	
Полная влагоемкость, доли ед.	0,28	0,20	0,18	
Относительное содержание органического вещества, доли ед.	0,02	0,02	0,03	0,03
Степень засоленности, %				0,86

Пески пылеватые (ИГЭ 11, 11м) и мелкие (ИГЭ 12, 12м), средней крупности (ИГЭ 13) с единичным гравием, прослоями суглинки, талые (ИГЭ 11, 12, 13) и мерзлые (ИГЭ 11м, 12м), средней плотности и плотные, водонасыщенные в талом состоянии и массивной криогенной текстуры в мерзлом. Значения показателей свойств песков ИГЭ 11,11м,12,12м приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 - Гранулометрический состав (%) и свойства пылеватых и мелких песков

Наименование показателя	пески				Средней крупности ИГЭ 13
	пылеватые		мелкие		
	ИГЭ 11	ИГЭ 11м	ИГЭ 12м	ИГЭ 12	
Содержание фракций размером, мм более 0,5	2			2	17
0,5-0,25	4	1	6	22	48
0,25-0,1	49	61	89	70	30
менее 0,1	45	38	5	6	5
Степень неоднородности	11	4	2	3	3
Суммарная влажность, доли ед.		0,240	0,229		
Плотность частиц грунта, г/см ³	2,66	2,65	2,64	2,65	2,63

Наименование показателя	пески				
	пылеватые		мелкие		Средней крупности
	ИГЭ 11	ИГЭ 11м	ИГЭ 12м	ИГЭ 12	
Плотность предельно рыхлого сухого грунта, г/см ³	1,29			1,42	1,49
Плотность предельно плотного сухого грунта, г/см ³	1,63			1,70	1,83
Относительное содержание органических веществ, доли ед.	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Степень засоленности, %		0,11	0,04		
Коэффициент фильтрации, м/сут	0,10			3,64	6,89
Угол естественного откоса в сухом состоянии под водой				33° 31°	36° 32°

Согласно СНиП 2.02.04-88, сопротивление мерзлых грунтов и грунтовых растворов сдвигу по поверхности смерзания грунтов равно 0,355 МПа, давление на мерзлые грунты под нижним концом сваи равно 0,275 МПа, сопротивление мерзлых грунтов сдвигу по грунту или грунтовому раствору равно 0,380 МПа.

При производстве дноуглубительных работ на акватории и подходном канале грунты в соответствии с РД 31.74.09-96 «Нормы на морские дноуглубительные работы», классифицируются согласно таблице 2.7. Нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств талых грунтов приведены в таблице 2.8.

Таблица 2.7 - Нормы на морские дноуглубительные работы

Наименование грунта	Геолог. индекс	Номер ИГЭ	Гранулометрический класс	Группа грунта по трудности разработки	Категория грунта по трудности выгрузки
Пески пылеватые	amIV	2	III пп	VI	3
Пески мелкие	amIV	3	IIIм	III	1
Илы супесчаные, прилипаемые	amIV	4	IV-VI	II	1
Илы суглинистые и глинистые, прилипаемые	amIV	5, 6	IV-VI	II	I
Супеси пластичные	mIII	7	IV	III	1
Суглинки мягкопластичные, тугопластичные	mIII	8, 9	V	V	3
Суглинки полутвердые, твердые	mIII	10	V	VI	3
Мерзлые грунты (с предварительным рыхлением до 20 см в поперечнике)	amIV, mIII	2 м, 3 м, 4 п/м, 5 п/м, 7 п/м, 10 п/м, 11 м, 12 м	-	VII	-

Таблица 2.8 – Нормативные и расчетные показатели физико-механических свойств талых грунтов

Наименование грунта	Геолог индекс	Номер ИГЭ	Плотность, г/см ³		Степень плотности несвязного, показатель текучести связного грунта	Модуль деформации (расчетный) (МПа)	Нормативные		Расчетные			
			над водой расчетн. $\alpha=0,99$	с учетом взвешивающего действия воды			Угол внутреннего трения	Удельное сцепление (МПа)	$\alpha=0,95$		$\alpha=0,99$	
									Угол внутр. трения	Удельное сцепление (МПа)	Угол внутр. трения	Удельное сцепление (МПа)
Пески разной крупности со строительным мусором	tIV	1	<u>1,90</u> 1,89	1,0	средней плотности	15	30°	0,001	30°	0,001	28°	0,00
Пески пылеватые с прослоями ила	amIV	2	<u>1,85</u> 1,83	1,0	средней плотности	11	26°	0,002	25°	0,001	24°	0,001
Пески мелкие с прослоями ила	amIV	3	<u>1,86</u> 1,84	1,0	средней плотности, плотные	13	28°	0,001	27°	0,001	26°	0,001
Илы супесчаные	amIV	4	<u>1,92</u> 1,90	0,91	>1,0	4,8	17°	0,007	16°	0,006	15°	0,005
Илы суглинистые (глинистые) $e>1,0$	amIV	5	<u>1,70</u> 1,68	0,70	>1,0	1,2	7°	0,008	7°	0,007	6°	0,006
Илы суглинистые $e<1,0$	amIV	6	<u>1,87</u> 1,85	0,87	>1,0	2,1	12°	0,012	11°	0,012	10°	0,011
Супеси пластичные	mIII	7	<u>2,08</u> 2,06	1,07	0,56	9,4	24°	0,019	24°	0,017	23°	0,014
Суглинки мягкопластичные	mIII	8	<u>2,02</u> 2,00	1,02	0,57	9,1	22°	0,021	21°	0,024	20°	0,020
Суглинки тугопластичные	mIII	9	<u>2,14</u> 2,12	1,15	0,29	11,5	23°	0,027	22°	0,024	21°	0,020
Суглинки полутвердые, твердые	mIII	10	<u>2,18</u> 2,16	1,17	0,16	13,5	23°	0,034	23°	0,033	22°	0,032
Пески пылеватые с прослоями суглинка	mIII	11	<u>1,93</u> 1,91	1,0	средней плотности, плотные	15	28°	0,002	27°	0,002	26°	0,001
Пески мелкие	mIII	12	<u>1,96</u> 1,94	1,0	средней плотности, плотные	18	32°	0,001	31°	0,001	30°	0,00
Пески средней крупности	mIII	13	<u>1,97</u> 1,95	1,0	средней плотности	29	35°	0,001	34°	0,001	33°	0,00

3 Гидрометеорологические условия

3.1 Метеорологическая характеристика

Климатические условия территории полуострова Ямал обусловлены неравномерным поступлением в течение года солнечной радиации, интенсивной атмосферной циркуляцией и близостью холодного Карского моря. Полуостров Ямал располагается в пределах субарктического и арктического поясов за пределами полярного круга. Арктический воздух преобладает здесь в течение всего года.

Равнинность территории и расположение её на севере Западно-Сибирской низменности, открытой к северу, делают территорию легко доступной воздействию арктических воздушных масс, которые отличаются большой сухостью и низкими температурами во все времена года. Климат характеризуется продолжительной холодной зимой с сильными ветрами и коротким холодным пасмурным летом с довольно частыми заморозками, иногда со снегом. В течение всего года велика облачность и относительная влажность. Холодная и долгая зима с малой высотой снежного покрова обуславливает глубокое промерзание почв и грунтов, что приводит к образованию вечной мерзлоты. Мощность толщи многолетнемерзлых пород у полярного круга колеблется от 400 - 450 до 250 – 300 м.

Самый холодный месяц – февраль со средней месячной температурой, равной минус 25,9 °С, соответственно и средний минимум температуры воздуха также наблюдается в феврале и составляет минус 30,0 °С. Самый теплый месяц – август, средняя температура которого составляет 6,4 °С; средний максимум температуры в этот месяц равен 9,4 °С. Абсолютный минимум температуры воздуха достигает минус 49,4 °С, абсолютный максимум – плюс 30,0 °С.

В рассматриваемом районе выпадает всего 314 мм осадков в год. Общее число дней с осадками составляет 123.

Относительная влажность воздуха, характеризующая степень насыщения воздуха водяным паром, очень высока в течение всего года (более 80 %). В годовом ходе наиболее высокая относительная влажность отмечается в сентябре (90 %), минимальная – в феврале-марте (81 %).

Устойчивый снежный покров в рассматриваемом районе наблюдается в среднем с 10 октября до 13 июня, таким образом, число дней со снежным покровом составляет 247. В виде снега выпадает в среднем 46 % от всего количества осадков.

В таблице 3.1 приводится среднее и наибольшее число дней с различными атмосферными явлениями (туманы, грозы, метели).

Таблица 3.1 - Среднее и наибольшее число дней с различными атмосферными явлениями

Число дней	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Туманы													
Среднее	1	0,8	2	2	4	9	9	7	5	4	2	2	50
Наибольшее	5	3	6	8	11	16	18	14	13	11	9	6	72
Грозы													
Среднее	-	-	-	-	-	0,09	0,2	0,09	-	-	-	-	0,4
Наибольшее	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	-	2
Метели													

Число дней	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Год
Среднее	11	10	10	9	6	1	0,04	-	0,2	5	12	13	78
Наибольшее	26	19	20	15	13	4	1	-	2	12	19	19	109

Туманы. Высокая влажность и близость холодного моря с плавающими льдами способствует в летнее время частому образованию туманов. Среднее число дней с туманом в летние месяцы составляет 7-9, в зимние – 1-2, в целом за год наблюдается 50 дней с туманом.

Максимальное число дней с туманом за год достигало 72. Средняя продолжительность туманов имеет максимальное значение в июле, которое составляет 69 ч, минимум продолжительности (3 ч) наблюдается в феврале. В отдельных случаях продолжительность туманов может достигать 2-4 сут.

Грозы. Рассматриваемая территория отличается слабо развитой грозовой деятельностью. Годовое число дней с грозой незначительно и в среднем составляет 0,4 дня, т.е. из 10 лет бывает 4 г. с грозой. Максимальное число дней с грозой (2 дня) наблюдалось в 1985 г.

Метели. Суровость зимы в рассматриваемом районе увеличивается благодаря большим скоростям ветра и частым метелям, которые нередко возникают внезапно и часто переходят в пургу. В среднем за год наблюдается 78 дней с метелью.

3.2 Ветровой режим

Характерной чертой для рассматриваемого района являются ярко выраженные муссонообразные ветры: зимой с охлаждённого материка на океан, летом – с океана на сушу. В зимнее время преобладают южные ветры. Повторяемость направлений ветра и штилей приведена в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Повторяемость направления ветра и штилей в %

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
I	11	8	11	18	20	12	10	9	2
II	9	9	8	10	18	18	13	13	1
III	11	7	8	12	16	15	16	14	1
IV	18	10	9	9	11	10	16	16	1
V	18	15	12	10	11	9	13	11	1
VI	18	18	11	9	7	8	13	13	2
VII	10	22	16	16	6	8	12	8	1
VIII	15	25	16	7	6	8	11	10	1
IX	15	12	11	10	19	13	12	8	1
X	14	7	10	8	16	17	13	13	2
XI	13	9	8	8	15	16	18	12	2
XII	9	8	8	14	23	14	12	11	2
Год	13	13	11	11	14	12	13	11	1

Летом, когда давление над Арктикой становится больше, чем на материке, господствуют ветры северных направлений, наибольшую повторяемость имеют северо-восточные ветры, определяемые влиянием направленности береговой линии Обской губы.

В целом за год повторяемость направлений ветра по различным румбам колеблется в небольших пределах – от 11 до 14 %.

Скорости ветра значительны в течение всего года, поэтому повторяемость штилей невелика, всего 1-2 %. Средние месячные скорости ветра превышают 5 м/с, в целом за год средняя скорость составляет 5,8 м/с. Наибольшие скорости ветра относятся к осенне-зимнему периоду и достигают в октябре 6,4 м/с. Минимальные скорости ветра отмечаются летом и составляют 5,2-5,6 м/с.

Среднемесячная и годовая скорости ветра приведены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Среднемесячная и годовая скорости ветра в м/с

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Скорость ветра	5,7	6,0	6,1	5,8	6,2	5,2	5,2	5,6	5,4	6,4	6,2	6,1	5,8

На рассматриваемой территории иногда возникают шквалы – это резкое усиление ветра в течение короткого времени, сопровождающееся изменениями его направления. Скорость ветра при шквале нередко превышает 20-30 м/с, продолжительность явления обычно несколько минут. В большинстве случаев шквалы наблюдаются при грозе. Среднее многолетнее число дней со шквалом на данной территории составляет 0,05 в октябре и ноябре, в среднем за год – 0,08 дней.

В таблице 3.4 приведены данные о наибольшей скорости ветра различной вероятности.

Таблица 3.4 – Наибольшие скорости ветра различной вероятности

Характеристика	Скорости ветра (м/с) возможные один раз за число лет			
	1	5	10	20
Скорость ветра	29	34	36	38

3.3 Волновой режим

Наиболее сильное ветровое волнение в губе развивается при устойчивых северных и южных ветрах, дующих вдоль нее. В первую половину навигации ветровое волнение связано преимущественно с северными ветрами, а во вторую с южными. В течение всей навигации повторяемость волн высотой 1 м и менее составляет 50 – 60 %.

Максимальная высота волн в районе поселка Тамбей может достигать 3 м.

3.4 Ледовый режим

В годы с холодной осенью сало и шуга образуются уже во второй декаде сентября. В годы с теплой осенью молодой лед образуется в конце октября – начале ноября. На установление припая большое воздействие оказывает соленость воды и ветровой режим.

Максимального развития ледяной покров достигает в апреле-мае, средняя толщина неподвижного льда в эти месяцы составляет 150 см, а максимальная толщина достигает 246 см.

Если ледообразование проходило сразу после штормов с ветрами южной доли, лёд получается более пресный с большим включением различных взвесей. Такой лёд имеет высокое сопротивление на изгиб ~ 1200 кПа. Тогда как при обычных условиях ~ 500-700 кПа.

В конце мая, когда лед достигает максимальной толщины, начинается разрушение ледяного покрова в южной части Обской губы. В начале июня под действием ветра и волнения взламывается припай в ее северной части и северная граница припая смещается до бухты Тамбей. В первой декаде июля взламывается ледяная перемычка в средней части Обской губы. Последовательность очищения губы ото льда идентична последовательности процесса взлома

припая: сначала (конец июня) очищается южная часть губы, затем (первая половина июля) – северная и в последнюю очередь (вторая половина июля) – средняя.

В период вскрытия льда в результате дрейфа льда в северном направлении наблюдается значительное торошение льда на восточном берегу Обской губы (на мысе Хонорасле). Вообще, по ледовым условиям район пос. Сабетта, нужно признать удачным местом. После вскрытия припая за счёт преобладающих ветров и течения акватория легко очищается ото льда.

При благоприятных условиях полное очищение губы ото льда наступает в первой декаде июля, а при неблагоприятных – в третьей декаде августа. Как правило, в августе, сентябре и начале октября в Обской губе льда нет. В конце первой и начале второй декады октября в ней начинается устойчивое льдообразование. У западного берега Обской губы, изобилующего отмелями, молодой лед появляется через 2-3 сут после установления температуры воздуха ниже 0 °С.

3.5 Течения

Основное течение направлено на север из Обской губы в Карское море.

Скорости течения в районе пос. Сабетта: средняя – 0,1 м/с, максимальная – 0,6 м/с.

Расчетная скорость течения принимается максимально наблюдаемая в данном районе и для морского канала составляет 0,78 м/с. Направление течения 38° к оси канала (4° или 356° реверсивное течение).

3.6 Отчетный уровень и его обеспеченность

Приливные колебания уровня вызываются приливной волной, приходящей из Карского моря. По мере продвижения приливной волны на юг ее скорость и величина прилива уменьшается. У поселка Тамбей средняя величина сизигийного прилива 1,3 м, причем зарегистрированный максимум составляет 3,5 м.

Сгонно-нагонные колебания уровня наблюдаются при активной циклонической деятельности. Ветры северных направлений являются нагонными, а ветры южных направлений – сгонными. Уровень 98 % обеспеченности составляет минус 0,95 м БС.

3.7 Температура и соленость воды

В рассматриваемой части Обской губы поверхностный слой воды толщиной 3 – 5 м в июле прогревается в среднем до плюс 2 °С, а в августе до плюс 5 °С. Далее происходит понижение температуры: до плюс 2 °С в сентябре и до отрицательных ее значений в октябре. С глубиной температура воды летом быстро понижается: до 0 °С на глубине 8 м и до отрицательных ее значений в больших глубинах.

Соленость поверхностного слоя воды в июле в среднем 1 – 2 ‰, а к сентябрю она увеличивается до 5 ‰. Однако уже на глубине 8 м соленость летом составляет 6 – 9 ‰, а с дальнейшим увеличением глубины она возрастает до 20 ‰ и более.

4 Технологические решения при производстве дноуглубительных работ на акватории и подходном канале ООМП 2015 -2017г.г.

Дноуглубление подходного канала и акватории ООМП предполагается проводить в следующей последовательности:

- дноуглубление акватории ООМП до отметок минус 7,0 м БС и дноуглубление восточной части подходного канала ООМП до отметки минус 12,70 м БС в навигацию 2014 года (уже выполнено);
- дноуглубление акватории ООМП в местах залегания илов до отметки не более минус 9,0 м БС и дноуглубление до проектных отметок подходного канала ООМП длиной 5657 м на ширину 315 метров в навигацию 2015 года;
- дноуглубление до проектных отметок всей акватории ООМП, включая участок с мерзлыми грунтами и включая участок у временной песчаной дамбы (шириной 110 метров), отсыпанной у технологических причалов для их защиты от размыва в навигацию 2016 года;
- дноуглубление до проектных отметок расширяемой части подходного канала ООМП до общей ширины канала 495 м и подчистка его ранее углубленной части от межсезонной заносимости в навигацию 2017 года.

Проектные отметки дноуглубления подходного канала ООМП минус 15,1 м БС, акватории ООМП минус 15,2 м БС.

При дноуглублении акватории и подходного канала ООМП допустимые переборы по ширине составят 3,0 м, а переборы по глубине составят:

- при разработке мерзлых грунтов 0,4 м;
- при разработке илов, мелких и среднезернистых песков 0,5 м;
- при разработке пылеватых песков, супесей и мягко-пластичных суглинков 0,7м;
- при разработке полутвердых суглинков 0,9м.

При дноуглублении участка шириной 10 м у кордона причалов № 1 и 2 переборы по глубине составят 0,5 м, по ширине – 3,0 м.

Согласно генплану, суммарный объем дноуглубления акватории и подходного канала ООМП без учета заносимости в период 2014-2017 гг. составит 21,748150 млн. м³ грунта. При этом объем дноуглубления в период строительства 2014-2016 гг. без учета заносимости составит 17,566170 млн. м³, в том числе 6,063655 млн. м³ при дноуглублении подходного канала и 11,502515 млн. м³ грунта при дноуглублении акватории ООМП.

Объем дноуглубления расширяемой части подходного канала ООМП в 2017 году на полное развитие без учета заносимости составит 4,181980 млн. м³.

На рисунках 4.1 и 4.2 показаны поэтапное дноуглубление подходного канала и акватории ООМП.

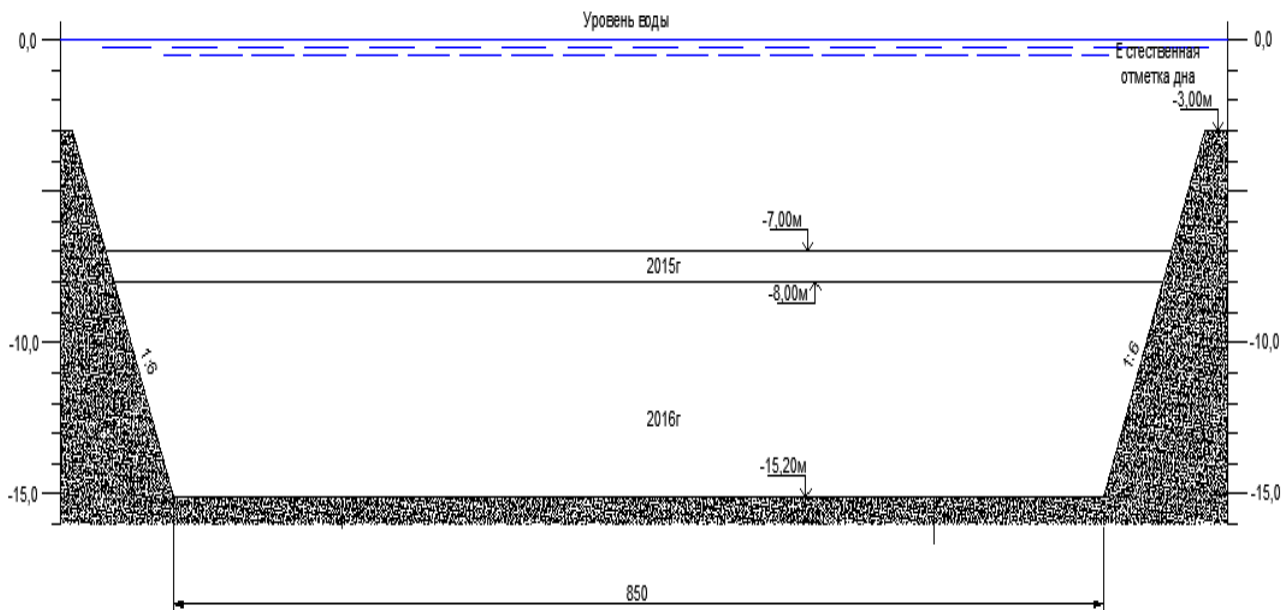


Рисунок 4.1 – Поперечный разрез акватории ООМП при дноуглублении в 2015-2016 гг.

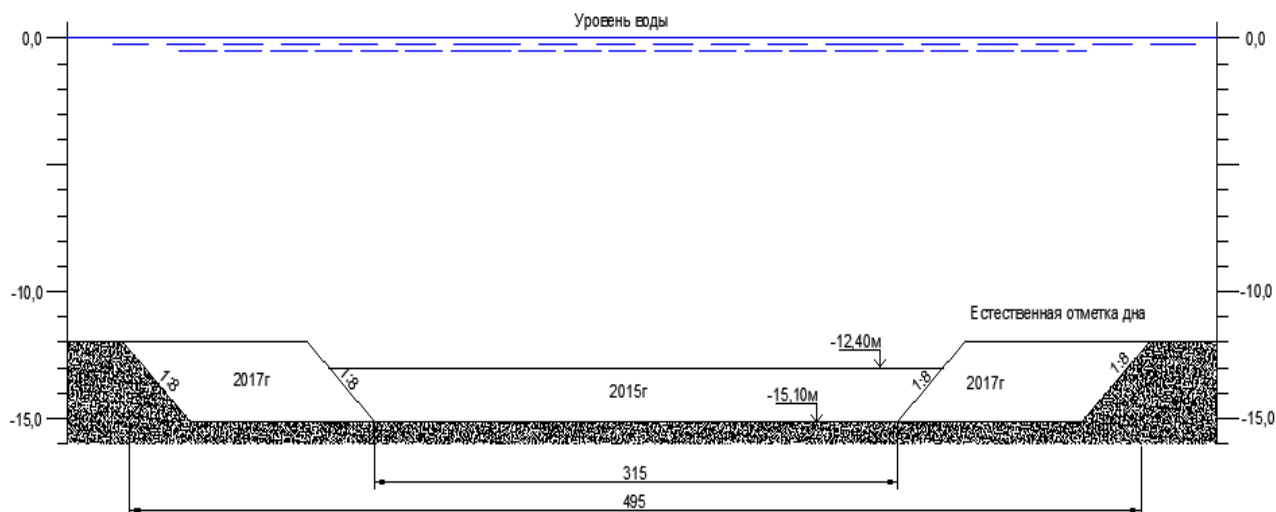


Рисунок 4.2 – Поперечный разрез подходного канала ООМП при дноуглублении в 2015-2017 гг.

В 2014 году частично выполнено дноуглубление на акватории (4,5186638 млн. м³) и подходном канале ООМП (4,816229 млн. м³). С учетом выполненных в 2014 году дноуглубительных работ (9,3348928 млн. м³) суммарный объем оставшегося грунта без учета заносимости, который необходимо извлечь из акватории и подходного канала в 2015-2017 гг. составит 12,4132572 млн. м³, в том числе 8,2312772 млн. м³ грунта при дноуглублении акватории и подходного канала в 2015-2016 годы и 4,181980 млн. м³ при дноуглублении подходного канала в 2017 году.

Объемы дноуглубления акватории и подходного канала в 2015-2016 гг. (первый этап) с учетом заносимости

К концу навигации 2015 года предполагается закончить дноуглубление подходного канала ООМП на ширину 315 м при длине углубляемой части 5657 м до проектной отметки минус 15,1м БС, а к концу навигации 2016 года будет завершено дноуглубление акватории до

проектной отметки минус 15,2 м БС. При дноуглубительных работах в прорезь участков дноуглубления будет поступать дополнительный объем отложений из-за заносимости углубленных участков в межсезонный период.

Заносимость подходного канала на первом этапе. Согласно расчетам ООО «НПА «Севморгеология» («Технический отчет о проведенных литодинамических исследований», Арх. № 77057/1), при дноуглублении подходного канала ООМП средняя его заносимость после выполненного в 2014 году дноуглубления к началу навигации 2015 г. составит 5 см (таблица 4.1), а к началу навигации 2017 г. средняя заносимость канала достигнет 9 см. (таблица 4.3).

Оставшийся после дноуглубления 2014 года объем грунта, который необходимо извлечь при углублении подходного канала ООМП в 2015 г. до проектных отметок на ширину 315 м с учетом заносимости составит 1,387137 млн. м³, из них 86,559 тыс. м³ - грунт, поступивший в результате заносимости (таблица 4.2). Площадь дноуглубляемой части подходного канала на первом этапе равна 217,99 га по верхней бровке.

Таблица 4.1 - Уменьшение глубин в результате заносимости подходного канала ООМП в периоды между выполнением дноуглубительных работ в 2014-2016 гг.

Период между выполнением дноуглубительных работ	Начальная и конечная отметки дноуглубления, м БС	Максимальная величина заносимости за год, см	Средняя величина заносимости за 9 мес, см
2014-2015	От минус 11,7 м до минус 13,4 м	10	5
2016-2017	От минус 13,4 м до минус 15,1 м	-	-

Таблица 4.2 - Объемы илов, суглинков мягкопластичных и пылеватых песков, поступающих при заносимости канала в периоды между выполнением дноуглубительных работ в 2014-2015 гг.

Период между выполнением работ	Объём заносимости, тыс. м ³	Тип грунта
2014-2015	8,6559	Илы
	8,6559	Суглинки
	69,2472	Мелкий песок
Итого за 2014-2015	86,559	

Заносимость акватории ООМП. Объем дноуглубления акватории ООМП в 2015-2016 гг. без учета заносимости составит 6,9838512 млн. м³, из них 14,7 тыс. м³ будет извлечено при дноуглублении участка у защитной дамбы в районе технологических причалов №1 и 2 и 27,1 тыс. м³ будет извлечено из участка укрепления дна вблизи указанных причалов.

При дноуглублении акватории ООМП средняя ее заносимость к началу навигации 2015 и 2016 г. после ранее выполненного дноуглубления составит 13 и 15 см соответственно (таблица 4.3).

При поэтапном достижении проектных глубин площадь углубляемой части акватории ООМП в 2015 г., составит 134,31 га по верхней бровке. В результате объём илов и пылеватых песков, которые придется дополнительно извлечь при дноуглублении акватории в 2015-2016 гг. в сумме составит 316,400 тыс. м³ (таблица 4.4).

Таблица 4.3 - Уменьшение глубин в результате заносимости акватории ООМП в периоды между выполнением дноуглубительных работ в 2015-2016 гг.

Период между выполнением дноуглубительных работ	Начальная и конечная отметки дноуглубления, м БС	Максимальная величина заносимости за год, см	Средняя величина заносимости за 9 мес, см
2014-2015	От существующих до минус 7,0 м	20	13
2015-2016	От минус 7,0 м до минус 11,0 м	25	15
2016-2017	От минус 11,0 м до минус 15,2 м	-	-

Таблица 4.4 - Объемы илов, суглинков и пылеватых песков, поступающих при заносимости акватории ООМП в периоды между выполнением дноуглубительных работ в 2015-2016 гг.

Период между выполнением работ	Объем заносимости, тыс. м ³	Тип грунта
2014-2015	144,640	Илы, песок мелкозернистый
2015-2016	171,760	Мелкозернистый суглинок
2016-2017	-	
Сумма	316,400	

В итоге суммарный объем грунта, извлекаемого при дноуглублении всей акватории ООМП, включая участок под защитную дамбу, с учетом заносимости составит 7,3002512 млн. м³.

Мерзлые грунты акватории.

Согласно техническому отчету об инженерно-геологических работах арх. № 77504-2/1 «Сооружения на акватории. Текстовая часть 1» Том 1.1, выполненных ОАО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ» 2013 г., мерзлые грунты залегают от поверхности до проектной отметки минус 15,2 м БС и имеют плотность 1,78-1,84 г/см³; влажность 0,226-0,329; коэффициент пористости 0,771-0,893; засоленность 0,07-0,27 %, льдистость за счет видимых ледяных включений 0,19-0,35; степень заполнения пор льдом и не замерзшей водой 0,832-0,938, сопротивление грунтов и грунтовых растворов сдвигу по поверхности смерзания 0,330 МПа, сопротивление грунтов сдвигу по грунту и грунтовому раствору 0,380 МПа.

Участок акватории ООМП вблизи защитной дамбы технологических причалов № 1 и 2.

Исходные отметки дна в районе строительства технологических причалов №1 и №2 равны 2,5 и 3,0 метра соответственно. Согласно арх.№ 77527-5/2 ОАО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ», к концу навигации 2014 года на всей акватории ООМП будут достигнуты отметки дноуглубления минус 7,0 м БС, в результате самоходными шаландами в место размещения грунта в Обской губе было вывезено 4,5186638 млн. м³ песков и илов.

К концу навигации 2015 года на подходном канале будут достигнуты проектные отметки минус 15,1 м БС, а на акватории ООМП, включая участки вблизи причалов №1 и №2, будут удалены иловые отложения, залегающие выше отметок 8,0 м БС. Дноуглубление на подходном канале в объеме 1,387137 млн. м³ выполнит один средний самоотвозный трюмный землесос типа «Marieke», а удаление 215,8175 тыс. м³ илов, залегающих в верхних слоях акватории, выполнит один штанговый земснаряд с обратной лопатой объемом 11 м³. В итоге в 2015 году в место размещения грунта в Обской губе землесосом и самоходными шаландами в сумме будет вывезено 1602,955 тыс. м³ суглинков, песков и илов.

На схеме дноуглубления (рисунок 4.4) показана южная часть акватории ООМП, прилегающая к технологическим причалам №1 и №2, которая включает зону отчуждения («открылок») шириной 60 метров, дноуглубление которой в 2014 году не было выполнено в целях предотвращения сползания в углубляемую прорезь песка с отсыпанной ранее защитной дамбы. К началу навигации 2016 году данная защитная песчаная дамба будет удалена.

К концу навигации 2016 года на всей акватории ООМП будут достигнуты проектные отметки дноуглубления минус 15,2 м БС. При этом у причалов №1 и №2 на двух участках в зоне активного маневрирования, где планируется крепление дна, будет выполнено дополнительное переуглубление дна на 0,3 м до отметки минус 15,5 м БС. В результате после покрытия этих участков дна геоматрасами «Тритон» наполненных камнями (размеры геоматраса 10,5 м x 1,5 м x 0,3) отметка дна составит 15,2 м БС. Крепление дна этих участков необходимо для предотвращения размыва при самостоятельных подходах/отходах судов. Дополнительный объем дноуглубления в зоне крепления дна составит 27,100 тыс. м³ мелкозернистого песка. Схема расположения участков, где необходимо выполнить крепление дна, приведена в Приложении Е.

Дноуглубительные работы акватории ООМП в 2016 году до проектной отметки минус 15,2 м БС выполнит один стационарный землесос с фрезерным рыхлителем, один большой самоотвозный трюмный землесос «Vrabo» и два штанговых земснаряда с обратной лопатой объемом 11 м³. Продолжительность работ большого самоотвозного трюмного землесоса «Vrabo» составит 2,54 месяца при объеме извлекаемого грунта 3,4040427 млн. м³, который будет вывезен в место размещения грунта в Обской губе. Продолжительность работ землесоса с фрезерным рыхлителем составит 2,54 месяца при объеме извлекаемого грунта 3,0556961 млн. м³, включая 0,284699 млн. м³ мерзлых грунтов. Продолжительность работ двух штанговых земснарядов в 2016 г, выполняющих углубление участка дна шириной 10 метров у кордона причалов №1 и 2, составит 2,38 месяца при объеме извлекаемого грунта 0,644695 млн. м³. Грунты, извлекаемые двумя штанговыми земснарядами и фрезерным землесосом с помощью пяти самоходных шаланд будут вывезены в место размещения грунта в Обской губе, расположенное к юго-востоку на удалении 13,0 км к югу от центра акватории и на удалении 11,0 км к югу от середины подходного канала ООМП. Координаты угловых точек места размещения грунтов дноуглубления акватории и канала в Обской губе и схема его расположения даны в таблице 4.5 и на рисунке 4.3. На рисунке 4.4 приведена схема расположения района дноуглубления акватории и ледозащитной дамбы.

В Приложении Д приведены схемы района производства дноуглубительных работ в каждую навигацию 2015 г, 2016 г и 2017 г.

Таблица 4.5 - Координаты угловых точек места размещения грунта дноуглубления акватории и подходного канала ООМП в 2015-2017г.г.

Номер точки	Широта, с.ш.	Долгота, в.д.	Глубина, м
1	71°18'36,3"	72°26'26,6"	19,2
2	71°17'21,4"	72°32'26,6"	18,8
3	71°16'10,6"	72°30'01,3"	20,5
4	71°17'23,7"	72°24'00,1"	18,8

Таблица 4.6 - Типы грунтов акватории и подходного канала ООМП в слое от минус 7,0 до минус 9,0 м и минус 9,0 до минус 15,2 м БС (с учетом заносимости) извлекаемые в 2015-2017 гг., м³

Район	Слой, м	Мерз.гр.	ПП	МП	СП	Ил гл.	Ил сугл.	Ил суп.	Суг. т/пл	Суг. м/пл	Супеси	Суг. п/т	Пески и супеси	Илы и сугл. м/пл, т/пл	Сумма
		Группа трудности разработки													
		VII	VI	III	III	II	II	II	V	V	IV	VI			
Акватория ООМП	7-9	200957	105965	1831384	29255	20923	152618	199677	0	0	0	0	1966604	373218	2540779
	9-15,2	112230,9	428688	2710917	59398	23641,5	256359,9	217040,4	167492	222028	34780	485096,5	3233783	886562	4717672,2
Участок шириной 10м у кордона причалов №1 и 2	-	30,15	59,985	451,285	0	4,916	46,208	47,191	2,133	2,827	0	0	511,27	106,275	647,694
Участок напротив песчаной дамбы	0-15,2	1661,1	1117,2	11760	0	0	88,2	0	0	0	0	73,5	12877,2	88,2	14700
Участок крепления дна у причалов	0-15,5	0	0	27100	0	0	0	0	0	0	0	0	27100	0	27100
Сумма	0-15,2	314 849	535 770,2	4 581 161	88 653	44 564,5	409 066	416 717	167 492	222 028	34 780	485 170	5 240 364	1 259 868	7 300 251,2
Канал I этап ООМП	7-9	0	0	28350	0	0	0	0	0	0	0	0	28350	0	28350
	9-15,1	0	51409	680389	0	0	0	618333,1	0	0	0	8655,9	731798	618333,1	1358787
Сумма	-	0	51409	708739	0	0	0	618333,1	0	0	0	8655,9	760148	618333,1	1387137
Канал II этап ООМП	7-9	0	48268	25973	0	17684	0	0	0	0	0	0	74241	17684	91925
	9-15,1	0	555082	623346	0	913435	1631931	458115	31565	0	0	45186	1178428	3080232	4258660
Сумма	-	0	603350	649319	0	931119	1631931	458115	31565	0	0	45186	1252669	3097916	4350585
Канал I и II этап ООМП	-	0	654759	1358058	0	931119	1631931	1076448	31565	0	0	53841,9	2012817	3724905	5737722
Итого акватория и канал ООМП, 2015-2017 г	-	314 849	1 190 529	5 939 219	88 653	975 683,5	2 040 997	1 493 165	199 057	222 028	34 780	539 012	7 253 181	4 984 773	13 037 973,2

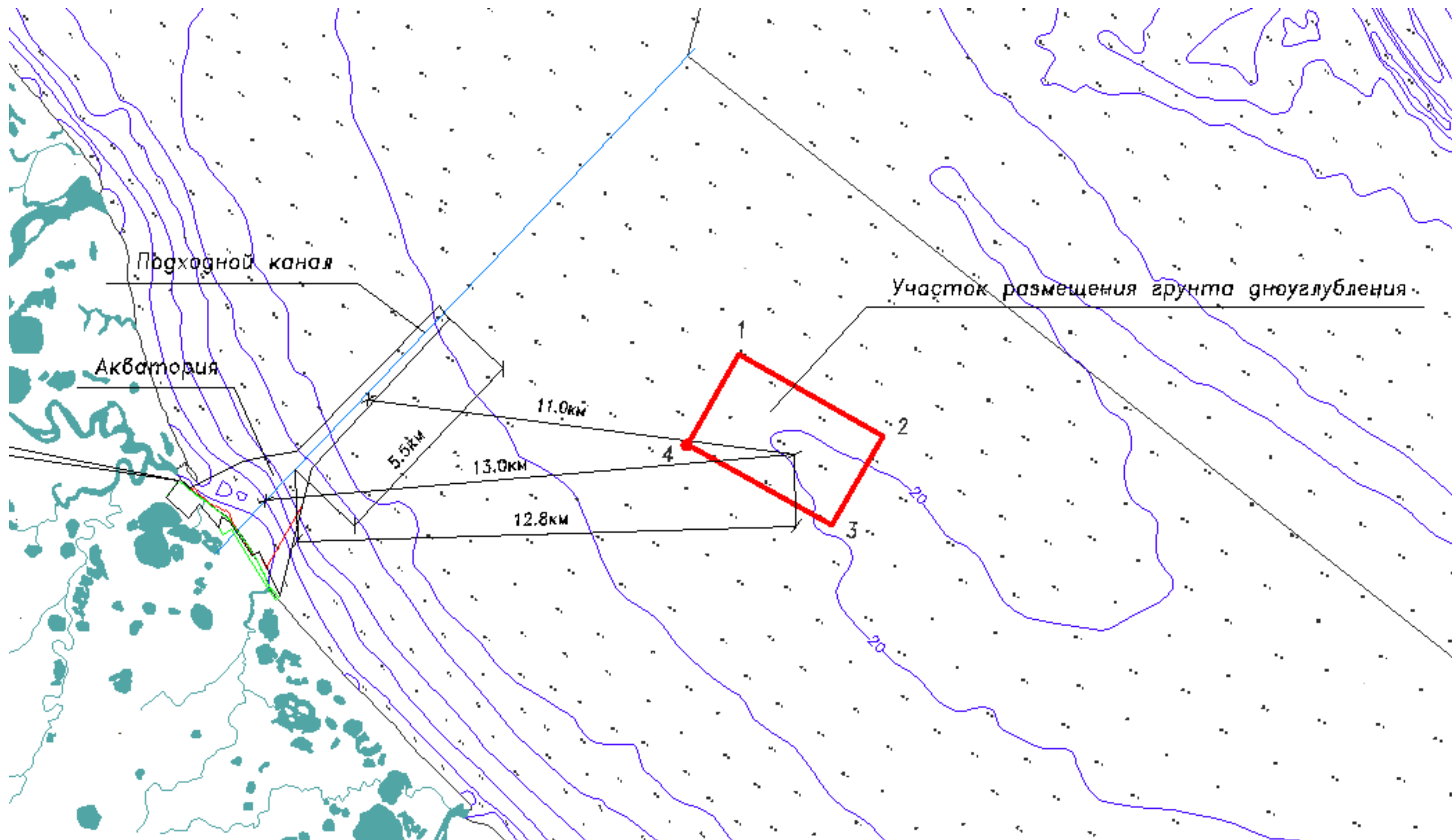


Рисунок 4.3 – Схема расположения акватории, подходного канала и места в Обской губе размещения грунтов дноуглубления акватории и подходного канала ООМП

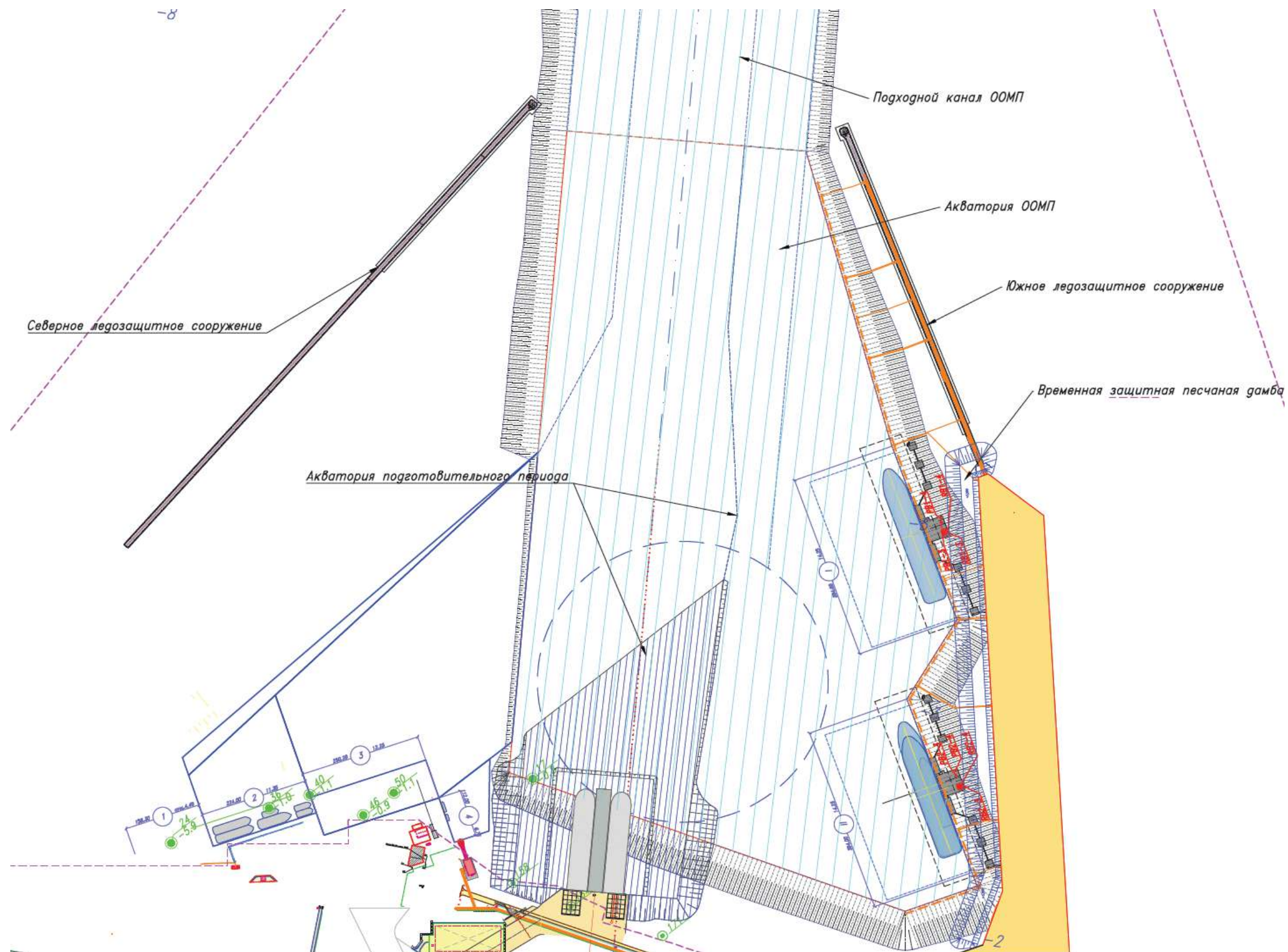


Рисунок 4.4 – Схема акватории ООМП и временной защитной песчаной дамбы в районе технологических причалов №1 и №2

Технические средства дноуглубления. Выбор технологии производства работ базируется на генеральном плане проекта, грунтовых условиях, батиметрии и локальных погодных условиях. Дноуглубительные работы будут производиться в период отсутствия льда, составляющий около 75 дней в сезон.

Ледовые условия в Обской губе начинают формироваться в первой декаде октября, полная очистка ото льда наблюдается в третьей декаде июля. Припаи начинают вскрываться в июне-июле. В данный период будет проводиться мониторинг ледовых условий, чтобы раньше приступить к процессу мобилизации плавучего оборудования. Гидрологические характеристики района отличаются сложностью и оказываемым на них влиянием множества факторов, главным образом особенностями морфологии и ледовыми условиями. Влияние приливных явлений в Карском море составляет 0,5 м и в августе при вхождении в Обскую губу в районе пос. Сабетта может достигать 1,28 м. Весной при отливе наблюдается понижение уровня до 0,53 м. Согласно расчётам, фактические дноуглубительные работы начнутся 25 июля и продлятся до 10 октября.

До начала дноуглубительных работ в каждом из сезонов будут проводиться предварительные промеры, а в конце каждого сезона будет производиться итоговый промер в целях расчёта оплаты выполненных работ. В октябре погодные условия ухудшаются и волновое воздействие увеличивается. Скорости течений Обской губы могут достигать 0,5 - 1,0 м/с, а в отдельных случаях при усилении однонаправленного с приливом или отливом ветра скорость течений здесь может достигать 1,4 м/с. Средняя скорость приливных течений весной составляет 0,6 м/с. Регулярное судоходство не скажется на производстве дноуглубительных работ, однако необходимо учитывать график движения судов со строительными материалами, входящих в порт в районе пос. Сабетта. Управление системой движения по согласованию с Заказчиком позволит эффективно планировать и управлять движением всех судов, включая суда дноуглубительного флота.

Учитывая большой объем грунта, который предстоит извлечь за три коротких навигации (13,0379732 млн. м³), сложные гидрометеоусловия и экологическую уязвимость Обской губы, дноуглубление будет выполнено минимальным количеством высокопроизводительной дноуглубительной техники, устойчивой к волновому воздействию, а именно:

- стационарными штанговыми земснарядами с обратной лопатой при загрузке грунта в трюм самоходных шаланд (один земснаряд с двумя шаландами в 2015 г., два земснаряда с тремя шаландами в 2016 г.);
- стационарным землесосом с фрезерным рыхлителем при рефулировании грунтов в трюм двух самоходных шаланд (один землесос в 2016 г.);
- большим самоотвозным трюмным землесосом с осадкой 9,1 м (один землесос в 2016 г. и один землесос в 2017 г.);
- средним самоотвозным трюмным землесосом с осадкой 7,1 м (один землесос в 2015 г. и один в 2017 г.)

При разработке илов и суглинков землесосы и земснаряды будут работать в режиме работы «без перелива технологической воды за борт».

Мерзлые грунты будут разрабатываться в 2016 г. с помощью фрезерного землесоса и с помощью штанговых земснарядов (в диапазоне глубин от минус 7,0 м до минус 15,2 м БС).

В качестве вспомогательного флота будут использоваться следующие плавсредства:

- вспомогательное судно для водолазного обследования, судно для промерных работ, разъездной катер для смены экипажа, инженера, доставки топлива, воды и т.д. – по 1 единице в 2015 г., по единице в 2016 г., и по 1 единице в 2017 г.;
- буксир-мотозавозня для содействия работ дноуглубительного земкаравана – 1 единица в 2015 г и 1 единица в 2016 г.;

- самоходные грунтоотвозные шаланды с раскрывающимся днищем с объемом трюма 3700 м³ для транспортировки грунта, загружаемого штанговым земснарядом и землесосным снарядом с фрезерным рыхлителем – четыре единицы в 2015 г и пять единиц в 2016 г.

Поскольку дноуглубление будет выполняться в сложных гидрометеорологических условиях на незащищенной от ветра акватории с помощью землесосов и земснарядов, имеющих большое водоизмещение, в работах будет задействован дежурный буксир типа «Садко» проекта 8059 - по 1 единице в 2015, 2016 и 2017 гг.

Технические характеристики дноуглубительного и основного вспомогательного флота, применяемого при дноуглублении акватории и подходного канала ООМП, даны в таблице 4.7 и в приложении А. В приложении Б изложены основные методы работы дноуглубительного флота.

Таблица 4.7 - Технические характеристики землесосов, земснарядов, шаланд и вспомогательной техники

Название земснаряда/шаланд, скорость хода, узлы	Мощность фрезы, насосов, кВт(гл. двиг.)	Длина, ширина, м	Объем трюма (ковша), м ³	Осадка в грузу, м	Глубина разработки	Диаметр пульпопровода
ЗС- Р «D'Artagnan», 12,5	6000; 2 x 6000	123,8 x 25,2	-	5,5	35	1,0
ЗС-ТР «Brabo», 14,9	6200; 2 x 4000	122,2x 28,0	11650	9,1	28,0/43,0	1,0
ЗС-ТР «Marieke», 12,3	3450; 4050	97,5x 21,6	5600	7,1	28,0/ 43,0	0,9
Штанговый земснаряд типа « JEROMMEKE»	993	48,1 x 15,0	11,0	2,16	18,7	-
Самоходная шаланда «Hydroklap» типа «Tiger», 13,0	(2x1850 л.с.)	99,5x19,4	3700	5,85	-	-
Буксир-мотозавозня «Paru»	(748 л.с.)	20,5 x 9,1	-	2,4	-	-
Буксир типа «Parkeet»	(1808 л.с.)	31 x 11,75	-	3,07	-	-

Мобилизация техники. До начала работ и до прибытия дноуглубительной техники мобилизуются и устанавливаются производственные помещения и коммуникации, необходимые для общей организации проекта.

В районе пос. Сабетта выполняется строительство сооружений, которые обеспечат площадь под офисы, жилые помещения, медицинские кабинеты и столовую для персонала проекта. Транспортировка на строительную площадку и обратно будет выполняться автобусами. Помимо этого, будут сооружены такие временные здания, как отопительные блоки, уборные, офис прораба и т.д. В связи с удалённостью района, на период строительства в нём будет выполнена установка терминала стационарно-спутниковой связи, которая обеспечит объект телефонной коммуникацией и возможностью передачи данных.

Мобилизация дноуглубительного оборудования зависит от типа оборудования. Основное производственное оборудование прибывает в порт в районе пос. Сабетта своим ходом либо будет туда отбуксировано. Штанговые земснаряды с обратной лопатой и рефулерные землесосы с фрезерным рыхлителем отличаются относительно низкой скоростью хода, поэтому оборудование данного типа сначала будет мобилизовано в порт города Мурманск, где будет находиться на временном простое, и после получения разрешения на плавание в районе Новой Земли отбудет в район производства работ. Землесосный земснаряд с фрезерным рыхлителем, самоотвозные трюмные землесосы и самоходные шаланды

способны развивать большую скорость и проплывать значительные расстояния за относительно короткие промежутки времени, поэтому они придут в район дноуглубления своим ходом. Предусматривается, что порт города Мурманск будет использоваться в качестве остановочного пункта для бункеровки и погрузки дополнительного оборудования в случае такой необходимости.

Арендванное оборудование. Для мобилизации штангового земснаряда и малого вспомогательного оборудования на строительную площадку будет использоваться полупогружное транспортное судно. Перед мобилизацией всё малоразмерное оборудование будет собрано вместе в центральном порту и погружено на транспортное судно. По получении разрешения на плавание (в связи с ледовыми условиями) транспортное судно отбудет в порт в районе пос. Сабетта. На рисунке 4.5 представлено полупогружное судно, транспортирующее буксир-мотозавозню и крупный землесосный снаряд с фрезерным рыхлителем. Для доставки топлива, необходимого для дноуглубительного и вспомогательного оборудования будут использоваться топливные баржи (рисунок 4.6). Предполагается использовать несколько арендованных барж, которые, с помощью буксирного судна, будут курсировать между районом производства работ и ближайшим портом, где в них может быть загружено топливо. Вероятнее всего, это будет Мурманский или Архангельский морской порт. Загруженная топливная баржа швартуется на объекте. Порожня баржа буксируется обратно в порт для новой загрузки топливом. Крупноразмерное дноуглубительное оборудование использует тяжёлое топливо (топливо марки ИФО). Для перекачки такого топлива в другое судно его необходимо нагреть, что требует наличия на борту специального оборудования. Либо топливные баржи, курсирующие между районом производства работ и портом Мурманск, будут иметь такое оборудование на борту, либо специальный танкер будет заходить на проект через равные временные интервалы.



Рисунок 4.5 – Полупогружное транспортное судно в процессе разгрузки



Рисунок 4.6 – Буксировка топливной баржи

Технология производства дноуглубительных работ

К началу навигации 2015 г будет выполнено дноуглубление акватории ООМП до отметки минус 7,0 м БС, за исключением участка у защитной песчаной дамбы, защищающей гидротехнические сооружения от размыва при ледоходе. Также будет выполнено дноуглубление восточной части подходного канала ООМП до отметки минус 12,4 м БС. В итоге к началу навигации 2015 г из суммарного объема 22,372867 млн. м³ грунта будет удалено: 4,5186638 млн. м³ грунтов при дноуглублении акватории и 4,816229 тыс. м³ грунтов при дноуглублении подходного канала ООМП. Оставшиеся 13,0379732 млн. м³ грунтов будут извлечены в период 2015-2017 гг.

Извлекаемый грунт будет вывозиться в место размещения грунтов дноуглубления, расположенное на удалении 13,0 км к югу от центра акватории и на удалении 11,0 км к югу от середины подходного канала ООМП. Разгрузка грунта землесосами будет происходить посредством открытия днищевых дверей. Схема разгрузки землесоса указана на рисунке 4.7 и подробно описана в Приложении Б.

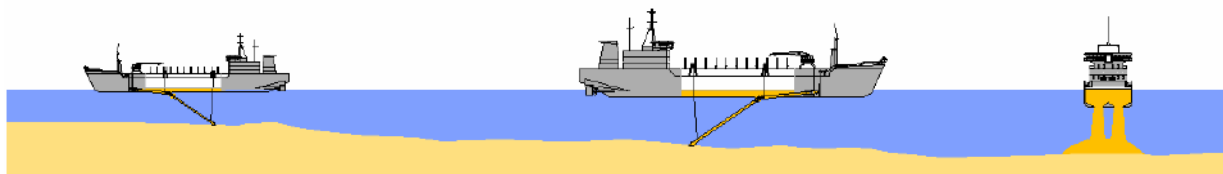


Рисунок 4.7 – Производство работ при помощи ЗС-ТР

Работы в 2015 и 2016 гг.

В 2015 г. один штанговый земснаряд с обратной лопатой сначала выполнит дноуглубление акватории ОПП у причалов №1,5,6 и затем в течение 1,65 месяцев разработает 0,2158175 млн. м³ илов, залегающих на акватории ООМП выше отметки минус 8,0 метров БС. Извлекаемые илы будут поочередно загружаться в две шаланды с раскрывающимся корпусом с трюмом 3700 м³ в режиме «без перелива технологической воды за борт» и вывозиться в район размещения грунтов дноуглубления в Обской губе. В навигацию 2015 года будет завершено до проектной отметки минус 15,1 м БС дноуглубление подходного канала на ширину 315 м с помощью среднего самоотвозного трюмного землесоса типа «Marieke» с трюмом 5600 м³. Извлекаемые землесосом в течение 1,82 месяца 1,387137 млн. м³ грунтов ООМП будут вывезены в район размещения грунтов дноуглубления в Обской губе ООМП. В итоге сумма грунтов, разработанных в навигацию 2015 г, составит 1,602955 млн. м³.

В навигацию 2016 будет выполнено дноуглубление западной части акватории ООМП в диапазоне глубин до проектной отметки минус 15,2 м БС с помощью стационарного землесоса с фрезерным рыхлителем, который за 2,54 месяца разработает 3,0556961 млн. м³ грунтов, включая 0,284699 млн. м³ мерзлых грунтов. Извлекаемые грунты будут загружаться в две шаланды с раскрывающимся корпусом с трюмом 3700 м³ и вывозиться в район размещения грунтов дноуглубления в Обской губе. При этом загрузка илов и суглинков будет выполняться в режиме работ «без перелива технологической воды за борт».

В 2016 году у кордона причалов № 1 и 2 одновременно будут работать два штанговых земснаряда с обратной лопатой объемом 11 м³. Извлекаемый грунт будет грузиться в три самоходные шаланды с раскрывающимся корпусом с трюмом 3700 м³ в режиме «без перелива технологической воды за борт» и вывозиться в район размещения грунтов дноуглубления в Обской губе. За 2,38 месяца штанговые земснаряды в сумме разработают 0,644695 млн. м³ грунтов.

Кроме этого, в навигацию 2016 года дноуглубление акватории ООМП будет выполняться с помощью одного большого самоотвозного трюмного землесоса типа «Brabo» с трюмом 11650 м³. Извлекаемые землесосом в течение 2,54 месяца 3,4040427 млн. м³ грунтов ООМП будут вывезены землесосом в район размещения грунтов дноуглубления в Обской губе ООМП. При этом загрузка илов и суглинков будет выполняться в режиме работ «без перелива технологической воды за борт». В итоге сумма грунтов, разработанных в навигацию 2016 г, составит 7,084434 млн. м³

Поскольку ледовые условия ограничивают производство работ, в конце навигации в октябре 2015 и 2016 гг. дноуглубительная техника будет демобилизована, а в начале следующего сезона возвращена в район производства работ

Работы в 2017. В 2017 г. средний самоотвозный трюмный землесос типа «Marieke» и большой трюмный землесос типа «Brabo» за 2,5 месяца завершат дноуглубление подходного канала ООМП на полную ширину, в результате на участок размещения грунта в сумме будет вывезено 4,35 млн. м³ песков и илов, извлеченных в диапазоне глубин от минус 7,0 м до минус 15,1 м БС. Количество и продолжительность работ различных видов дноуглубительной и вспомогательной техники с указанием возможного порта их приписки сведены в таблице 4.8, а производственные характеристики дноуглубительной техники приведены в таблице 4.9. Календарный график строительства приведен в приложении Г.

Таблица 4.8 - Продолжительность работ землесосов, земснарядов и вспомогательной техники, используемых при дноуглублении акватории и подходного канала ООМП в Обской губе в районе пос. Сабетга в 2015-2017 гг.

Название плавсредств, порт приписки и расстояние до него, км	Объем трюма (ковша), м ³	Осадка в грузу, м	Скорость хода, узлы (км/ч)	Время работ, мес.	Количество единиц
ЗС-Р, Европа*, г. Амстердам, 4730	-	5,5	12,5 (24,08)	2,53	1 в 2016 г
Средний ЗС-ТР, Европа*, г. Амстердам, 4730	5,600	7,1	12,3 (22,8)	1,73 2,16	1 в 2015 г 1 в 2017 г
Большой ЗС-ТР, Европа* , г. Амстердам, 4730	11,650	9,1	14,9 (27,6)	2,55 2,48	1 в 2016 г 1 в 2017 г
Шаланда , Европа*,г. Амстердам, 4730	3700	5,85	13 (24,08)	1,65 2,53	2 в 2015 г 5 в 2016 г
Шт. земснаряд, Европа*, г. Амстердам, 4730	-	2,16	11 (20,37)	1,65 2,38	1 в 2015 г 2 в 2016 г
Буксир-мотозавозня «Раги» г. Амстердам, 4730	-	2,4	-	1,65 2,53	1 в 2015 г 1 в 2016 г
Морской буксир типа «Parkeet» г. Амстердам, 4730	-	3,07	-	1,73 2,55 2,48	1 в 2015 г 1 в 2016 г 1 в 2017 г
Маломерный катер «Анатолий Галкин» типа «Ярославец» г.Архангельск, 2100	-	1,13	9,5 (17,6)	1,73 2,55 2,48	1 в 2015 г 1 в 2016 г 1 в 2017 г

Примечание: *Европа - местонахождение судов дноуглубительного флота и судов вспомогательного флота, принадлежащих западным фирмам, определено в соответствии с предложениями возможных подрядных организаций.

Таблица 4.9 - Производственные характеристики землесосов и земснарядов при дноуглублении акватории и подходного канала ООМП, 2015-2017 гг.

Район, этап работ	Слой, м	Название земснаряда и кол-во шаланд	Кол-во	Тип грунта, ИГЭ	Объем, тыс. м ³	Производительность, м ³ /ч	Загрузка трюма, м ³	Суточная выработка, м ³ /сут	Время работы, мес.	Время загр/разгр, час	Время цикла	Сумм. число сбросов	Число сбросов, сут
2015 год													
Акватория ООМП	7-9	Шт.земсн,2	1	Ил сгл, 2	103,004	255,0	3330	4284	0,79	13,1/0,1	14,5	30,9	1,3
Акватория ООМП	7-9	Шт.земсн,2	1	Ил гл, 23	22,8135	255,0	3330	4284	0,17	13,1/0,1	14,5	6,9	1,3
Акватория ООМП	7-9	Шт.земсн,2	1	Ил суп,2	90,000	255,0	3330	4284	0,69	13,1/0,1	14,5	27,0	1,3
		Сумма			215,8175				1,65			64,81	
Канал ООМП,1	7-15,1	ЗС-ТР «Marieke»	1	ПП, 6	51,409	1351	2699	27559	0,06	1,33/0,15	2,35	24,5	10,21
Канал ООМП,1	7-15,1	ЗС-ТР «Marieke»	1	МП,3	708,739	1620	3636	33051	0,70	1,62/0,15	2,64	337,5	9,1
Канал ООМП,1	7-15,1	ЗС-ТР «Marieke»	1	Ил.суп,2	618,3331	1037	1867	21144	0,96	1,05/0,2	2,12	331,2	11,3
Канал ООМП,1	7-15,1	ЗС-ТР «Marieke»	1	Суг. п/т,6	8,6559	1037	1867	21144	0,013	1,05/0,2	2,12	4,6	11,3
-	-	Сумма	-	-	1387,137	-	-		1,73		-	697,8	
		Итого 2015 г			1602,955								
2016 год													
Акватория ООМП	9,0-15,2	«Врабо»	1	ПП, 2	450,14976	2421	7566	49383	0,30	2,51/0,25	3,67	59,5	6,53
Акватория ООМП	9,0-15,2	«Врабо»	1	МП, 3	2114,400	2421	7566	49383	1,40	2,51/0,25	3,67	279,5	6,53
Акватория ООМП	9,0-15,2	«Врабо»	1	Ил суг,2	259,8511	1592	3883	32474	0,26	1,66/0,3	2,87	66,9	8,36

Район, этап работ	Слой, м	Название земснаряда и кол-во шаланд	Кол-во	Тип грунта, ИГЭ	Объем, тыс. м ³	Производительность, м ³ /ч	Загрузка трюма, м ³	Суточная выработка, м ³ /сут	Время работы, мес.	Время загр/разгр, час	Время цикла	Сумм. число сбросов	Число сбросов, сут
Акватория ООМП	9,0-15,2	«Врабо»	1	Ил суп,2	212,864	1592	3883	32474	0,21	1,66/0,3	2,87	54,8	8.36
Акватория, ООМП	9,0-15,2	«Врабо»	1	Суг.мяг,5	108,364	1592	3883	32474	0,11	1,66/0,3	2,87	27,9	8.36
Акватория ООМП	9,0-15,2	«Врабо»	1	Суг п/т,7	258,41385	1592	3883	32474	0,26	1,66/0,3	2,87	66,6	8.36
-	-	Сумма	-		3404,0427	-	-	-	2,54			555,2	
Акватория ООМП	8,0-15,2	«D'Artagnan»,2	1	ПП,6	25,635	2278	2246	46469	0,02	0,84/0,1	1,73	11,4	20,7
Акватория ООМП	8,0-15,2	«D'Artagnan»,2	1	МП, 3	2015,476	2278	2246	46469	1,42	0,84/0,1	1,73	897,4	20,7
Акватория, ООМП	8,0-15,2	«D'Artagnan»,2	1	СП,3	88,653	2278	2246	46469	0,06	0,84/0,1	1,73	39,5	20,7
Акватория, ООМП	8,0-15,2	«D'Artagnan»,2	1	Суп, 4	34,78	2278	2246	46469	0,02	0,84/0,1	1,73	15,5	20,7
Акватория ООМП	8,0-15,2	«D'Artagnan»,2	1	Ил гл, 23	16,837	1677	1233	34210,4	0,02	0,25/0,1	2,32	13,7	27,7
Акватория ООМП	8,0-15,2	«D'Artagnan»,2	1	Ил суп,2	66,663	1677	1233	34210,4	0,06	0,25/0,1	2,32	54,1	27,7
Акватория, ООМП	8,0-15,2	«D'Artagnan»,2	1	Суг.мяг,5	110,836	1677	1233	34210,4	0,11	0,25/0,1	2,32	89,9	27,7
Акватория ООМП	8,0-15,2	«D'Artagnan»,2	1	Суг т/п, 5	165,360	1677	1233	34210,4	0,16	0,25/0,1	2,32	134,1	27,7
Акватория ООМП	8,0-15,2	«D'Artagnan»,2	1	Суг п/т, 6	226,756	1677	1233	34210,4	0,22	0,25/0,1	2,32	169,2	27,7
-	-	Сумма	-	-	2750,997	-	-	-	2,09			1424,8	12,5

Район, этап работ	Слой, м	Название земснаряда и кол-во шаланд	Кол-во	Тип грунта, ИГЭ	Объем, тыс. м ³	Производительность, м ³ /ч	Загрузка трюма, м ³	Суточная выработка, м ³ /сут	Время работы, мес.	Время загр/разгр, час	Время цикла	Сумм. число сбросов	Число сбросов, сут
Акватория ООМП	8,0-15,2	«D' Artagnan»,2	1	Мерз.гр,7	284,699	1028	1683	20961	0,45	2,43/0,1	3,95	62,5	
-	-	Сумма	-	-	3055,6961	-	-	-	2,54			1487,3	
Кордон. пр №1,2 ООМП		Шт.земсн,3	2	ПП, 6	59,985	273,0	2960	4584,4	0,21	10,85/0,1	12,3	20,3	3,1
Кордон. пр №1,2 ООМП		Шт.земсн,3	2	МП, 3	451,285	273,0	2960	4584,4	1,61	10,85/0,1	12,3	152,5	3,1
Кордон. пр №1,2 ООМП	7-15,2	Шт.земсн,3	2	Ил гл, 23	4,916	255,0	3330	4284	0,02	13,1/0,1	14,5	1,5	2,6
Кордон. пр №1,2 ООМП	7-15,2	Шт.земсн,3	2	Ил сгл, 2	46,208	255,0	3330	4284	0,18	13,1/0,1	14,5	13,9	2,6
Кордон. пр №1,2 ООМП	7-15,2	Шт.земсн,3	2	Ил суп,2	47,191	255,0	3330	4284	0,18	13,1/0,1	14,5	14,2	2,6
Кордон. пр №1,2 ООМП	7-15,2	Шт.земсн,3	2	Суг т/п, 5	2,133	255,0	2590	4284	0,01	13,1/0,1	14,5	0,8	3,3
Кордон. пр №1,2 ООМП	7-15,2	Шт.земсн,3	2	Суг.мяг,5	2,827	255,0	2590	4284	0,01	13,1/0,1	14,5	1,1	3,3
Кордон. пр №1,2 ООМП	7-15,2	Шт.земсн,3	2	Мерз.гр,7	30,15	255,0	2405	3077	0,16	13,1/0,1	14,6	12,5	2,6
		Шт.земсн,3			644,695				2,38			216,7	

Район, этап работ	Слой, м	Название земснаряда и кол-во шаланд	Кол-во	Тип грунта, ИГЭ	Объем, тыс. м ³	Производительность, м ³ /ч	Загрузка трюма, м ³	Суточная выработка, м ³ /сут	Время работы, мес.	Время загр/разгр, час	Время цикла	Сумм. число сбросов	Число сбросов, сут
		Акватория, 2016			7084,434								
		Акватория, 2015-2016			7300,251								
		Акватория и канал, 2015-2016			8687,388								
2017 год													
Канал ООМП, II	9-15,1	«Врабо»	1	ПП,6	404,245	1549	5614,5	43739	0,30	2,06/0,25	3,08	72,0	7,79
Канал ООМП, II	9-15,1	«Врабо»	1	МП, 3	61,016	1517	7566	51337	0,03	2,51/0,25	3,53	8,06	6,78
Канал ООМП, II	9-15,1	«Врабо»	1	Ил гл,2	145,616	1674	3883,3	34139	0,14	1,66/0,3	2,73	37,50	8,79
Канал ООМП, II	9-15,1	«Врабо»	1	Ил суг, 2	1631,931	1674	3883,3	34139	1,57	1,66/0,3	2,73	420,24	8,79
Канал ООМП, II	9-15,1	«Врабо»	1	Ил суп, 2	458,116	1674	3883,3	34139	0,44	1,66/0,3	2,73	117,97	8,79
-	-	Сумма «Врабо»	-	-	2700,924	-	-	-	2,48			655,77	
Канал ООМП, II	7-15,1	«Marieke»	1	ПП,6	199,105	1351	2699	27559	0,24	1,33/0,15	2,35	73,8	10,21
Канал ООМП, II	7-15,1	«Marieke»	1	МП, 3	588,303	1620	3636	33051	0,58	1,62/0,15	2,64	161,8	9,1
Канал ООМП, II	7-15,1	«Marieke»	1	Ил гл, 5	785,503	1037	1867	21144	1,22	1,05/0,2	2,12	420,7	11,3
Канал ООМП, II	9-15,1	«Marieke»	1	Сгл.т/пл,5	31,565	1037	1867	21144	0,05	1,05/0,2	2,12	16,9	11,3
Канал ООМП, II	9-15,1	«Marieke»	1	Суг.п/т,6	45,186	1037	1867	21144	0,07	1,05/0,2	2,12	24,2	11,3

Район, этап работ	Слой, м	Название земснаряда и кол-во шаланд	Кол-во	Тип грунта, ИГЭ	Объем, тыс. м ³	Производительность, м ³ /ч	Загрузка трюма, м ³	Суточная выработка, м ³ /сут	Время работы, мес.	Время загр/разгр, час	Время цикла	Сумм. число сбросов	Число сбросов, сут
-	-	<i>Сумма «Marieke»</i>	-	-	1649,662	-	-	-	2,16			697,4	
-	-	<i>Сумма 2017 г</i>	-	-	4350,586	-	-	-	-		-		
-	-	<i>Сумма, 2015-2017 г</i>	-		13037,973		-	-	-		-		

Примечание. Производительность дана с учетом опыта работ зарубежной дноуглубительной техники (письмо ОАО «Мордрага» № 57 от 15.04.2013 г);

Выводы

1. Учитывая большой объем грунта, который предстоит извлечь при дноуглублении акватории и подходного канала ООМП за три навигации 2015-2017 гг. (13,0379732 млн. м³), учитывая сложные гидрометеороусловия и экологическую уязвимость Обской губы, дноуглубление будет выполнено минимальным количеством высокопроизводительной дноуглубительной техники, устойчивой к волновому воздействию, а именно:

- стационарным землесосом с фрезерным рыхлителем, включая мерзлые грунты акватории ООМП, при рефулировании песка в трюм двух самоходных шаланд с раскрывающимся корпусом с трюмом 3700 м³ и вывозе в место размещения грунта в Обской губе (один землесос 2016 г.);
- стационарным земснарядом с обратной лопатой при загрузке илов акватории, залегающих выше отметки минус 8,0 м БС, а также грунтов участка акватории у кордона причалов №1 и №2, загрузке грунта в трюм самоходных шаланд с раскрывающимся корпусом и трюмом 3700 м³ и вывозе в место размещения грунта в Обской губе (один земснаряд с двумя шаландами 2016 г., два земснаряда с тремя шаландами в 2016г);
- большим самоотвозным трюмным землесосом с осадкой 9,1 м (один землесос - в 2016 г. и один - в 2017 г);
- средним самоотвозным трюмным землесосом с осадкой 7,1 м (один землесос - в 2015 г. и один - в 2017 г);

2. Разработка илов и суглинков землесосами и земснарядами будет выполняться в режиме «без перелива технологической воды за борт».

5 Технологические решения при производстве дноуглубительных работ на акватории ООМП выполняемые в 2023-2024гг.

5.1 Производство дноуглубительных работ на акватории и выемка грунта под крепление дна причалов

Дноуглубительные работы и выемка грунта под крепление дна, проводятся при строительстве объектов морского порта в районе пос. Сабетта на полуострове Ямал, включают в себя:

1. Строительство акватории порта (акватория вспомогательного причала №1) (Этап 5.1);
2. Строительство акватории порта (акватория вспомогательного причала №1) (Этап 5.2);
3. Строительство крепление дна у причала ОПШ №1 (Этап 27).

Дноуглубительные работы выполняются в условиях действующего порта. В связи с этим, все маневры самоотвозного землесоса должны выполняться с учетом требований МППСС, «Обязательных постановлений по порту...» и указаний диспетчерской службы. Должна быть разработана система оповещения земснарядов о движении судов по судовым путям в границах морского порта.

Для исключения возможных вынужденных простоев судов дноуглубительного флота в связи с тем, что дноуглубительные работы будут проводиться в условиях эксплуатации действующего предприятия, подрядчику в проекте производства работ необходимо согласовать с эксплуатационными службами:

- объёмы, технологическую последовательность, сроки выполнения дноуглубительных работ, а также условия их совмещения с движением судов на судоходных каналах;
- определить условия организации транспортировки грунта, передвижение дноуглубительного флота по судоходным каналам.

Дноуглубительные работы, относящиеся к объектам морского порта, акватории причала №1, от существующих глубин до проектных отметок будут выполняться с помощью самоотвозного трюмного землесоса объемом трюма 2000 м³ и одночерпакового земснаряда объемом ковша 7 м³. Разработка грунта, под крепление дна у причала №1 будет проводиться с помощью одночерпакового земснаряда объемом ковша 7 м³, с погрузкой грунта в самоходные шаланды объемом трюма 500 м³.

Объем дноуглубления акватории причала №1 на этапе 5.1 (до отметок минус 10,75 м БС) с помощью самоотвозного землесоса составит 363 625 м³. Объем дноуглубления с помощью одночерпакового земснаряда составит 48 260 м³.

Объем дноуглубления акватории причала №1 на этапе 5.2 (до отметок минус 11,5 м БС) с помощью самоотвозного землесоса составит 46 930 м³. Объем дноуглубления с помощью одночерпакового земснаряда составит 12 200 м³.

Объем дноуглубления под крепление дна причала ОПШ №1 на этапе 27 (до отметок минус 12,0 м БС) с помощью одночерпакового земснаряда составит 3 564 м³.

Общий объем дноуглубления акватории причала №1 (2023-2024 гг) составляет 471 015 м³. Расчет объемов работ выполнен в томе ПД 2030-4795-13-ПЗУ.АКН-2.2.2.6.1.

Перед началом дноуглубительных и работ по выемки грунта под крепление дна, будет проведено водолазное обследование района дноуглубления на самоходном боте с помощью водолазов и многолучевого эхолота (при наличии соответствующего оборудования у организации, производящей данный вид работ). Дноуглубительные работы у причалов необходимо производить с выполнением контроля состояния замковых соединений ранее

построенной лицевой стенки. В случае выявления расхождения замков дефекты следует устранить.

Выемка грунта под крепление дна на участке шириной 30,0 м вдоль линии кордона причала №1 (во избежание нарушения целостности причальных сооружений), а также на участке шириной 20м вдоль открылка реконструируемого причала № 1 предлагается выполнять с помощью одночерпакового штангового земснаряда, оборудованного ковшом вместимостью 7,0м³, с погрузкой грунта в самоходные шаланды 500м³.

Грунты, извлекаемые при выемке грунта под крепления дна, будут вывезены в место размещения грунта в Обской губе, расположенное к юго-востоку на удалении 15,0 км к югу от центра акватории ООМП. Координаты угловых точек места размещения грунтов дноуглубления акватории в Обской губе и схема его расположения даны в таблице 4.2.6.

Подбор дноуглубительной техники, расчеты производственных характеристик дноуглубительной техники и продолжительности работ на участках причала №1 выполнены на основании РД 31.74.08-94, РД 31.74.09-96.

Состав земкаравана при производстве дноуглубительных работ и выемки грунта под крепление дна, приведен в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Состав земкаравана при производстве дноуглубительных работ и выемки грунта под крепление дна

№ п/п	Наименование технических плавсредств	Количество единиц	Штатная численность команды при работе в три смены, чел.
1	Самоотвозный трюмный землесос	1	34
2	Одночерпаковый земснаряд	1	26
3	Шаланды самоходные с раскрывающимся днищем	2	10
4	Промерная партия	1	6
5	Пассажирский катер	1	4

Продолжительности выполнения работ по специализированным потокам подлежат уточнению при разработке проекта производства работ Подрядчиком, выигравшим тендерные торги, на основании данных по предварительным промерам глубин перед началом дноуглубительных работ, требований Заказчика, приведенных в конкурсной документации, и используемых им технических плавсредств.

Дноуглубительные работы и работы по выемке грунта под крепление дна, будут выполняться с учетом ограничений по производству работ от Федерального Агентства по Рыболовству (Приложение Ж), в течение двух летних сезонов подряд в период с 2023 г. по 2024 г, сразу после завершения водолазного обследования.

В таблице 5.2 представлена потребность в строительной технике.

Таблица 5.2 – Потребность в строительных машинах, механизмах, транспортных средствах и в техническом флоте

№ п/п	Наименование машин, механизмов и автотранспорта	Единица измерения	Количество	
			2023г.	2024г.
1	Самоотвозный трюмный землесос	шт.	1	1
2	Одночерпаковый земснаряд	шт.	1	1
3	Шаланды самоходные с раскрывающимся днищем	шт.	2	2
4	Мотозавозня	шт.	1	1
5	Плавкран г/п 100т.	шт.	1	1
6	Буксир-толкач мощностью 300 л.с.	шт.	1	1
7	Баржа-площадка	шт.	1	1
8	Промерная партия	шт.	1	1
9	Разъездной катер	шт.	1	1
10	Водолазная станция	шт.	1	1

Схема размещения земснаряда при формировании водозаборной траншеи и откосов за швартовным палом причала № 1 представлена на рисунке 5.1.

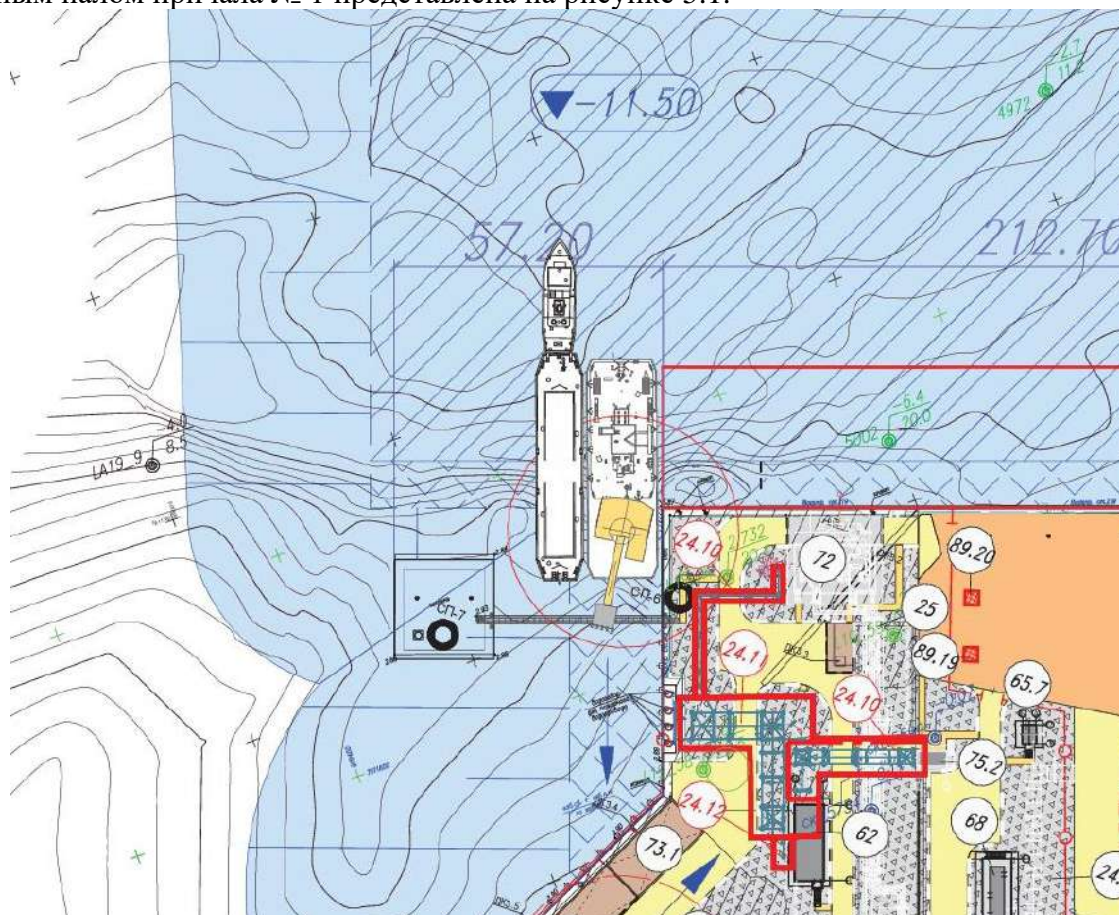


Рис. 5.1. Схема размещения земснаряда при формировании водозаборной траншеи и откосов за швартовным палом причала № 1

5.2 Производство дноуглубительных работ на акватории ООМП

Дноуглубительные работы производятся с применением земснарядов:

- самоотвозной земснаряд;
- одночерпаковый земснаряд.

Общий объем дноуглубления в 2023г. составляет 411 885 м³. Общий объем дноуглубления в 2024г. 62 694 м³.

При дноуглублении акватории ООМП допустимые переборы по ширине составят 4,0 м, а переборы по глубине составят 0,5м.

При дноуглублении участка шириной 10 м у кордона причалов переборы по глубине составят 0,5 м, по ширине переборы не допускаются.

Участок акватории ООМП вблизи причалов

Разработка грунта, под крепления дна у причала №1, производится вдоль линии кордона причала на ширине 30 м до отметки минус 12,0 м. При выполнении выемки переборы по глубине не допускаются.

Производственные характеристики работ земснарядов приведены в таблицах 5.4-5.6.

Крепление дна, габионно-сетчатым изделием, матрасно-тюфячного типа ГСИ-М, наполненных камнями (размеры габионно-сетчатого изделия 10,5 м x 1,5 м x 0,3), необходимо для предотвращения размыва при самостоятельных подходах/отходах судов.

Координаты угловых точек места размещения грунтов дноуглубления акватории и схема его расположения даны в таблице 5.3 и на рисунке 5.2.

Таблица 5.3 - Координаты угловых точек места размещения грунта дноуглубления акватории ООМП

Номер точки	Широта, с.ш.	Долгота, в.д.
1	71°18'36",30	72°26'26",60
2	71°17'21",40	72°32'26",60
3	71°16'10",60	72°30'01",30
4	71°17'23",70"	72°24'00",10

Таблица 5.4 – Производственные характеристики работ самоотвозного трюмного землесоса

Типы грунта	ИГЭ	Гр. труд разр	Объем грунта	Произв.	Норма загруз.	Сут выр.	Вр. загруз	Вр. смены галсов	Вр ход	Вр. разг	Вр. цикла	Рейсов	Сум рейсов	Время пребывания
			тыс.м ³	м ³ /ч	м ³	м ³ /сут	час	час	час	час	час	рейс/сут	рейс	мес
Песок пылеватый, водонасыщенный, средней плотности	1	III	97,050	225,31	914,29	4596,29	2,23	0,89	1,71	0,1	4,14	0,17	123	0,70
Песок мелкий, водонасыщенный, средней плотности	2	III	265,105	471,08	2354,29	9610,11	3,18	1,27	1,71	0,1	5,1	0,21	130	0,92
Ил суглинистый текучий и текучепластичный	3	I	23,085	250,51	1800	5110,43	0,48	0,19	1,71	0,15	2,44	0,10	45	0,15
Суглинок полутвердый	4	IV	25,315	154,72	1500	3156,23	1,33	0,53	1,71	0,15	3,30	0,14	59	0,27
Сумма			410,555	-	-	-	-	-	-	-	-	-	357	2,04

Таблица 5.5 – Производственные характеристики работ одночерпакового земснаряда

Типы грунта	ИГЭ	Группа труд разр	Объем грунта	Производ.	Норма загруз. ковша	Сут выр.	Вр. цикла	Время пребывания
			тыс.м ³	м ³ /ч	м ³	м ³ /сут	час	мес
Песок пылеватый, водонасыщенный, средней плотности	1	III	29,405	72,58	6,3	1306,45	0,028	0,75
Песок мелкий, водонасыщенный, средней плотности	2	III	21,030	72,58	6,3	1306,45	0,028	0,54
Ил суглинистый текучий и текучепластичный	3	I	5,110	70,31	6,3	1265,63	0,028	0,14
Суглинок полутвердый	4	IV	4,915	70,31	6,3	1265,63	0,028	0,13
Ил суглинистый, текучий	5*	II	3,564	70,31	6,3	1265,63	0,028	0,09
Сумма			64,024	-	-	-	-	2,08

* - по результатам технических отчетов об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ОАО «Ленморниипроект» в 2012 году, по шифру 2030-4478-00-ИГ-1.1, арх. №№ 76930/1-76933/1.

Таблица 5.6 – Производственные характеристики работ самоотвозных шаланд

Типы грунта	ИГЭ	Группа труд разр	Объем грунта	Норма загруз.	Вр. загруз	Вр ход	Вр. разг	Вр. цикла	Рейсов	Сум рейсов	Время пребывания
			тыс.м ³	м ³ /суд	час	час	час	час	рейс/сут	рейс	мес
Песок пылеватый, водонасыщенный, средней плотности	1	III	29,405	400	5,51	2,13	0,15	7,99	3,00	74	0,82
Песок мелкий, водонасыщенный, средней плотности	2	III	21,030	400	5,51	2,13	0,15	7,99	3,00	53	0,59
Ил суглинистый текучий и текучепластичный	3	I	5,110	450	6,40	2,13	0,15	8,88	2,70	12	0,15
Суглинок полутвердый	4	IV	4,915	375	5,33	2,13	0,15	7,82	3,07	14	0,15
Ил суглинистый, текучий	5*	II	3,564	425	6,04	2,13	0,15	8,53	2,81	9	0,11
Сумма			64,024	-	-	-	-	-	-	208	2,31

* - по результатам технических отчетов об инженерно-геологических изысканиях, выполненных ОАО «Ленморниипроект» в 2012 году, по шифру 2030-4478-00-ИГ-1.1, арх. №№ 76930/1-76933/1.

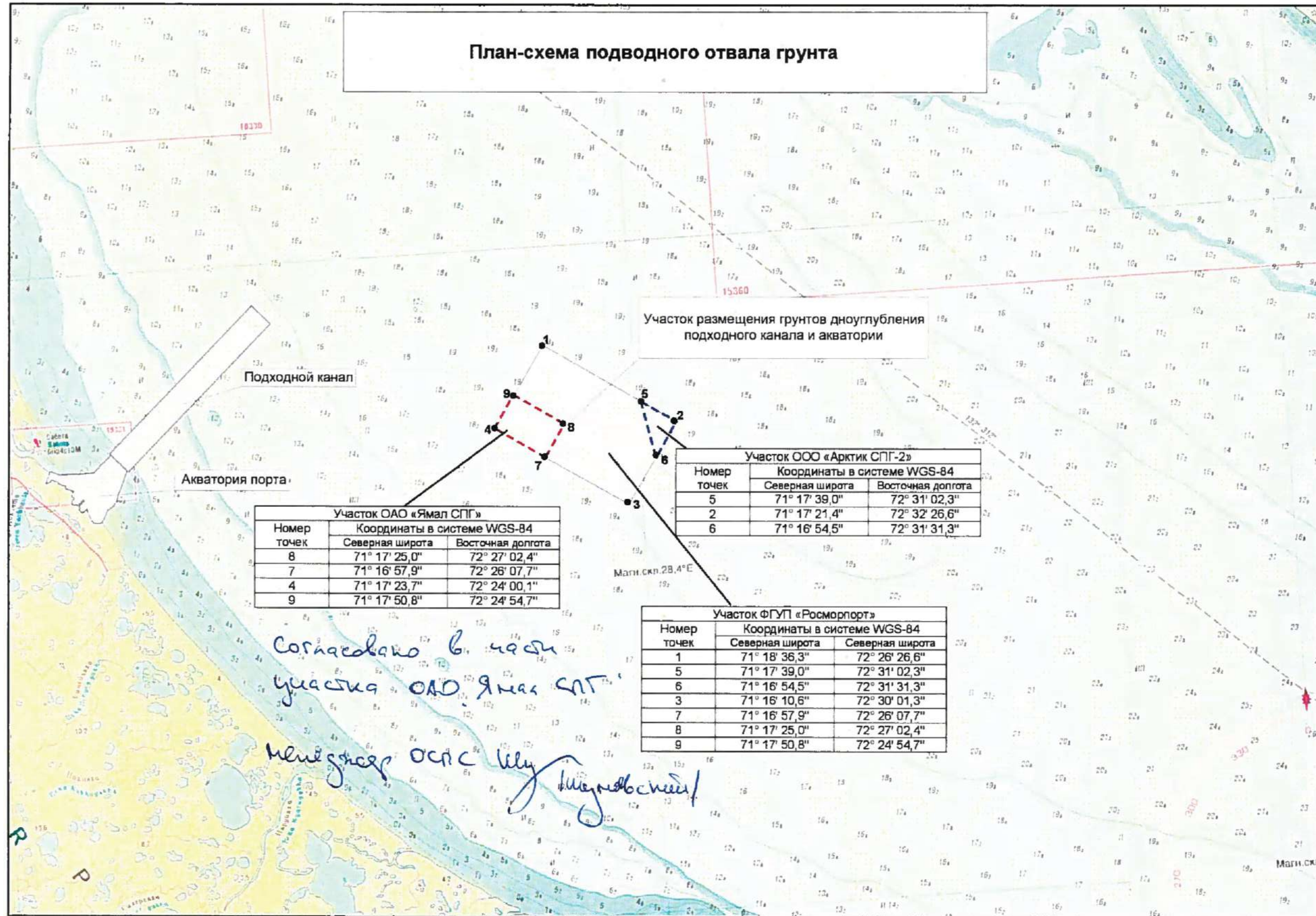


Рисунок 5.2 – План-схема подводного отвала грунта

Технические средства дноуглубления. Выбор технологии производства работ базируется на генеральном плане проекта, грунтовых условиях, батиметрии и локальных погодных условиях. Дноуглубительные работы будут производиться в период отсутствия льда, составляющий около 75 дней в сезон.

Ледовые условия в Обской губе начинают формироваться в первой декаде октября, полная очистка ото льда наблюдается в третьей декаде июля. Припаи начинают вскрываться в июне-июле. В данный период будет проводиться мониторинг ледовых условий, чтобы раньше приступить к процессу мобилизации плавучего оборудования. Гидрологические характеристики района отличаются сложностью и оказываемым на них влиянием множества факторов, главным образом особенностями морфологии и ледовыми условиями. Влияние приливных явлений в Карском море составляет 0,5 м и в августе при вхождении в Обскую губу в районе пос. Сабетта может достигать 1,28 м. Весной при отливе наблюдается понижение уровня до 0,53 м.

До начала дноуглубительных работ в каждом из сезонов будут проводиться предварительные промеры, а в конце каждого сезона будет производиться итоговый промер в целях расчёта оплаты выполненных работ. В октябре погодные условия ухудшаются и волновое воздействие увеличивается. Скорости течений Обской губы могут достигать 0,5 - 1,0 м/с, а в отдельных случаях при усилении однонаправленного с приливом или отливом ветра скорость течений здесь может достигать 1,4 м/с. Средняя скорость приливных течений весной составляет 0,6 м/с. Регулярное судоходство не скажется на производстве дноуглубительных работ, однако необходимо учитывать график движения судов со строительными материалами, входящих в порт в районе пос. Сабетта. Управление системой движения по согласованию с Заказчиком позволит эффективно планировать и управлять движением всех судов, включая суда дноуглубительного флота.

Работы, относящиеся к дноуглублению акватории и выемки грунта под крепление дна ОПП №1 от существующих глубин до проектных отметок, во избежание нарушения целостности причальных сооружений, предлагается выполнять с помощью одночерпакового штангового земснаряда, оборудованного ковшом вместимостью 7,0 м³, с погрузкой грунта в самоходные шаланды объемом трюма 500 м³ и самоотвозного трюмного землесоса, разгрузка грунта будет происходить посредством открытия днищевых дверей. При этом перед началом дноуглубительных работ и работ по выемки грунта под крепление дна у причалов, будет проведено водолазное обследование района дноуглубления на самоходном боте с помощью водолазов и многолучевого эхолота (при наличии соответствующего оборудования у организации, производящей данный вид работ).

В качестве вспомогательного флота в ходе выполнения работ будут использоваться следующие плавсредства:

- вспомогательные суда для промерных работ, смены экипажа, инженера и т.д. – 3 единицы;
- буксир-мотозавозня для содействия дноуглубительному оборудованию и т.д. – 1 единицы;
- самоходные грунтоотвозные шаланды с раскрывающимся днищем с объемом трюма 500 м³ для транспортировки грунта, загружаемого штанговым земснарядом – 2 единицы.

Технические характеристики аналогов дноуглубительного и вспомогательного флота, применяемого при дноуглублении акватории, приведены в приложении А.

Мобилизация техники. До начала работ и до прибытия дноуглубительной техники мобилизуются и устанавливаются производственные помещения и коммуникации, необходимые для общей организации проекта.

В районе пос. Сабетта выполняется строительство сооружений, которые обеспечат площадь под офисы, жилые помещения, медицинские кабинеты и столовую для персонала

проекта. Транспортировка на строительную площадку и обратно будет выполняться автобусами. Помимо этого, будут сооружены такие временные здания, как отопительные блоки, уборные, офис прораба и т.д. В связи с удалённостью района, на период строительства в нём будет выполнена установка терминала стационарно-спутниковой связи, которая обеспечит объект телефонной коммуникацией и возможностью передачи данных.

Для обеспечения дноуглубительных работ потребуется перебазировка дноуглубительной техники из портов г. Архангельска и г. Санкт-Петербурга. По окончании навигационного периода (июль - сентябрь) техника возвращается обратно для проведения работ по другим контрактам.

Таблица 5.7 – Сведения о перебазировке землесосов, земснарядов, шаланд и вспомогательной техники

Тип судна	Место базирования	Расстояние перехода, км
Суда дноуглубительного флота		
Самоотвозный трюмный землесос	Архангельск	1871
Одночерпаковый земснаряд	Санкт-Петербург	2820
Самоходная саморазгружающаяся шаланда	Архангельск	1871
Самоходная саморазгружающаяся шаланда	Архангельск	1871
Суда вспомогательного флота		
Мотозавозня	Архангельск	1871
Плавкран	Мурманск	1718
Баржа-площадка	Архангельск	1871
Буксир-толкач	Архангельск	1871
Водолазный бот	Архангельск	1871
Промерный катер	Санкт-Петербург	2820
Разъездной катер	Санкт-Петербург	2820

Арендованное оборудование. Для мобилизации штангового земснаряда и малого вспомогательного оборудования на строительную площадку будет использоваться полупогружное транспортное судно. Перед мобилизацией всё малоразмерное оборудование будет собрано вместе в центральном порту и погружено на транспортное судно. По получении разрешения на плавание (в связи с ледовыми условиями) транспортное судно отбудет в порт в районе пос. Сабетта. На рисунке 5.3 представлено полупогружное судно, транспортирующее буксир-мотозавозню и крупный землесосный снаряд. Для доставки топлива, необходимого для дноуглубительного и вспомогательного оборудования будут использоваться топливные баржи (рисунок 5.4). Предполагается использовать несколько арендованных барж, которые, с помощью буксирного судна, будут курсировать между районом производства работ и ближайшим портом, где в них может быть загружено топливо. Вероятнее всего, это будет Мурманский или Архангельский морской порт. Загруженная топливная баржа швартуется на объекте. Порожня баржа буксируется обратно в порт для новой загрузки топливом. Крупноразмерное дноуглубительное оборудование использует тяжёлое топливо (топливо марки ИФО). Для перекачки такого топлива в другое судно его необходимо нагреть, что требует наличия на борту специального оборудования. Либо топливные баржи, курсирующие между районом производства работ и портом Мурманск, будут иметь такое оборудование на борту, либо специальный танкер будет заходить на проект через равные временные интервалы.

В связи со сложной ледовой обстановкой в районе строительства предусматривается межсезонная мобилизация дноуглубительной техники.



Рисунок 5.3 – Полупогрузное транспортное судно в процессе разгрузки



Рисунок 5.4 – Буксировка топливной баржи

Технология производства дноуглубительных работ

Дноуглубление акватории ООМП будет выполняться с помощью большого самоотвозного трюмного землесоса и одночерпакового земснаряда. Извлекаемый землесосом грунт ООМП будет вывезен землесосом в район размещения грунтов дноуглубления в Обской губе ООМП, извлекаемый одночерпаковым земснарядом – самоходными шаландами. При этом загрузка илов и суглинков будет выполняться в режиме работ «без перелива технологической воды за борт». Разгрузка грунта землесосом будет происходить посредством открытия днищевых дверей. Схема разгрузки землесоса указана на рисунке 5.5 и подробно описана в Приложении Б.

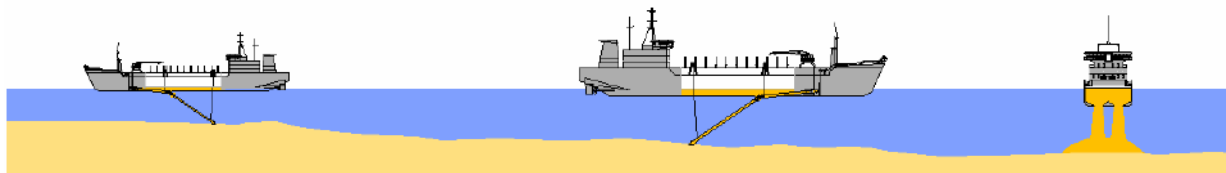


Рисунок 5.5 – Производство работ при помощи ЗС-ТР

Для обеспечения возможности работы одночерпакового земснаряда в зоне шириной 20м вдоль открылка причала (формирование водозаборной траншеи) потребуется выполнить демонтаж пешеходного моста между причалом и швартовым палом. Для этого предусмотрено использование плавкрана г/п 100т. и баржи-площадки с длиной палубы не менее 38м. Общий вес моста составляет около 28,5т., общая длина около 36м. Для обеспечения баржи-площадки проектом предусмотрен буксир мощностью 300 л.с.

Технологические схемы организации работ по демонтажу пешеходного моста, расчет требуемого оборудования, персонала и иных параметров, необходимых для производства работ, разрабатываются в ППР.

Технологическая последовательность работ на участке водозабора следующая:

- демонтаж пешеходного моста при помощи плавкрана г/п 100т., с последующим переносом конструкции на баржу-площадку;
- выполнение дноуглубительных работ одночерпаковым земснарядом до достижения проектной отметки;
- выполнение исполнительного промера на участке дноуглубления;
- монтаж пешеходного моста плавкраном на исходное место расположения.

Календарный график строительства приведен в приложении Г. В приложении Ж приведено письмо от Федерального Агентства по Рыболовству, о допустимых периодах проведения дноуглубительных работ.

Выводы

1. Учитывая объем грунта, который предстоит извлечь при дноуглублении акватории и выемки грунта под крепление дна в период проведения навигации в 2023-2024 гг., учитывая сложные гидрометеороусловия и экологическую уязвимость Обской губы, дноуглубление будет выполнено минимальным количеством высокопроизводительной дноуглубительной техники, устойчивой к волновому воздействию, а именно:

- одночерпаковым земснарядом с обратной лопатой объемом 7 м³ при загрузке грунтов акватории, а также грунтов у кордона причалов, в трюм самоходных шаланд с раскрывающимся корпусом и трюмом 500 м³ и вывоз в место размещения грунта в Обской губе;
- самоотвозным трюмным землесосом объемом трюма 2000 м³.

2. Все суда дноуглубительного флота, должны быть оборудованы приемопередатчиком (трансивером) системы AIS для динамического мониторинга местоположения флота и оперативной дислокации. AIS обеспечивает:

1. автоматическую и регулярную передачу судном другим судам и береговым службам информации, включающей сведения о судне, координаты, курсы, скорость и другие данные;
2. автоматический прием, обработку и отображение аналогичной информации от других судов и береговых служб;
3. автоматическое сопровождение (прокладку движения) судов, оборудованных AIS, в целях предупреждения столкновений, а также контроля и регулирования судоходства;
4. автоматизированный обмен сообщениями, связанными с безопасностью мореплавания, между судами и береговыми службами.

3. Разработка илов и суглинков землесосами и земснарядами будет выполняться в режиме «без перелива технологической воды за борт».

6 Правила и инструкции по производству дноуглубительных работ

При производстве дноуглубительных работ необходимо руководствоваться:

- Международными правилами предупреждения столкновения судов в море (МПСС-72);
- Информацией об остойчивости судна для капитана;
- Наставлением по борьбе за живучесть судов морского флота;
- РД 21.21.30-83. Правила эксплуатации судовых технических средств;
- РД 31.60.14-81. Наставление по борьбе за живучесть судна НБЖС-81;
- РД 31.74.07-83. Наставление по обеспечению навигационной безопасности работы дноуглубительного флота;
- Временная инструкция по обеспечению навигационной безопасности земснаряда (земкаравана);
- РД 31.80.12-84. Система управления охраной труда на морском транспорте. Основные положения;
- РД 31.81.10-75. Правила технической безопасности на судах морского флота;
- Правилами техники безопасности и производственной санитарии при производстве морских дноуглубительных работ, выполняемых техническим флотом. – М., 1977;
- РД 31.29.04-87. Правилами технической эксплуатации рабочих устройств и оборудования судов технического флота;
- Правилами техники безопасности и производственной санитарии при производстве строительно-монтажных работ. – М., 1987;
- Правила техники безопасности на морских судах Министерства транспортного строительства. – М., 1980;
- Правила по технике безопасности Госгортехнадзора и санитарно-гигиенических норм и правил Минздрава РФ;
- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования;
- Положением о пожарной безопасности на судах;
- Инструкцией по мерам безопасности при производстве работ в условиях предполагаемой засоренности грунта взрывоопасными предметами.

7 Технологический контроль в процессе производства работ

Контроль качества работ должен производиться в течение всего периода проведения дноуглубительных работ. Качество работ (состояние фактических глубин и ширина прорези) контролируется по планшетам контрольных промеров. Результаты измерений записываются в журнал работ или актируются. Исполнительные промеры выполняются не позднее 10 суток после окончания работ.

Представитель заказчика (проектной организации) обязан в присутствии исполнителя проверить:

- полноту документации на дноуглубительные работы;
- соответствие выполняемых дноуглубительных работ проекту производства работ или техническому заданию;
- соответствие характеристик разрабатываемого грунта проекту производства работ;
- соответствие участка размещения грунтов дноуглубления месту, предусмотренному в проекте.

По результатам проверки представитель заказчика (проектной организации) делает представление багермейстеру-капитану с записью в специальном журнале наблюдений (при капитальных работах). Администрация земкаравана обязана принять меры к устранению отмеченных недостатков.

8 Приемка-сдача дноуглубительных работ

Приемку дноуглубительных работ должен производить на участке работ представитель заказчика при участии подрядчика путем выполнения исполнительных промеров в соответствии с РД 31.29.01-79 «Технология промерных работ при производстве дноуглубительных работ».

В акте приемки выполненных работ дается оценка качества работ и устанавливается их соответствие утвержденному проекту, рабочим чертежам, требованиям строительных норм и правил, а также техническим указаниям на производство и приемку работ.

Глубины сверх установленного допуска фиксируются как бросовая работа, а в объеме выполненных работ учитываются только глубины до проектных отметок плюс допускаемый перебор.

В случае встречи предметов захламления и валунов время, связанное с их удалением, должно фиксироваться двусторонним актом.

Документация, предъявляемая при приемке дноуглубительных работ, должна содержать:

- записи промеров глубин;
- журнал траления (водолазного обследования);
- рабочий журнал земснаряда (выписки из судового журнала);
- план прорези с нанесением границ сдаваемого участка, проектных и фактических отметок поверхности основания, координат основных точек границ сдаваемого участка и линий разбивки прорези, привязанных к основным линиям сооружения;
- исполнительные поперечные профили прорези.

9 Охрана труда

При производстве дноуглубительных работ особое внимание обратить на следующие требования:

- к работам разрешается приступать только при наличии технической документации (рабочих чертежей и проекта производства работ ППР);
- до начала работ должны быть выполнены все подготовительные работы в соответствии с ППР;
- на местности должна быть определена «зона работ» и вывешены предупредительные плакаты;
- для доставки личного состава на борт судна и обратно необходимо выделить специально приспособленное для перевозки людей судно, имеющее разрешение регистра на право перевозки пассажиров в рейдовых условиях с указанием пассажироместимости, допустимой бальности волнения водной поверхности, снабженное необходимым инвентарем и спасательными средствами;
- на строительных площадках должны быть оборудованы причалы, обеспечивающие безопасную посадку людей на судно и высадку их на берег. Причалы должны иметь ограждения не ниже 1,0 м. В темное время суток места посадки (высадки) должны быть освещены согласно нормам искусственного освещения;
- все рабочие места должны быть освещены;
- суда каравана должны быть укомплектованы спасательными и противопожарными средствами, средствами связи и первой медицинской помощи (аптечкой и т.п.);
- обслуживающий и рабочий персонал должен быть обучен безопасным приемам работы и пройти соответствующий инструктаж на рабочем месте. К работе допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинское освидетельствование;
- руководствоваться прогнозами погоды по данному региону, заблаговременно принимая соответствующие меры. Участники работ должны иметь связь с ближайшими местными организациями гидрометцентра и своевременно получать сведения о начале шторма. Не допускать производства работ при ветре, превышающем нормативную величину по РД 31.74.09-96 (для штанговых земснарядов до 5 баллов, скорость ветра до 9,8 м/с);
- следить за надежностью швартовки шаланд, стоящих под погрузкой;
- запрещается хождение по шаланде во время ее загрузки. Запрещается переходить с шаланды на земснаряд и обратно при отсутствии трапа, а также переходить с борта на борт во время грунтозабора;
- запрещается находиться вблизи натянутых тросов. При завозке и перекладке якорей запрещается находиться под поднятым якорем, завозить якорь перед близко идущим судном, находиться на мотозавозне по линии натянутого троса, пользоваться тросами в аварийном состоянии (10 % лопнувших проволок по длине, равной 8 диаметрам троса);
- все исполнители работ должны быть в защитных касках. Спецдежда должна быть изготовлена из водонепроницаемой ткани и не должна иметь карманов снаружи;
- работы должны выполняться в соответствии с ППР. Трапы и переходные мостки должны содержаться в чистоте;
- на рабочих местах должны быть вывешены инструкции по эксплуатации.

10 Предложения по природоохранным мероприятиям

Водоснабжение и водоотведение с судов дноуглубительного флота будет осуществляться в месте производства работ с использованием судов-водолеев и специализированных судов-сборщиков для приема сточных вод на договорной основе со сторонними организациями.

Контроль процесса дноуглубления и сброса грунта осуществляется «Системой управления движения судов» СУДС. Для уменьшения воздействия производства дноуглубительных работ рекомендуется выполнять следующие мероприятия:

- дноуглубительные работы рекомендуется выполнять в сроки, согласованные с органами рыбоохраны;
- для обеспечения координации шаланд при сбросах грунта в место размещения грунтов дноуглубления необходимо установить светящийся буй центре участка размещения грунта. Координаты буя должны быть переданы администрации земкаравана;
- сброс грунта в заданной точке участка размещения грунтов дноуглубления должен осуществляться при ходе «стоп» в дрейфе;
- учитывая значительные объемы грунта, извлекаемого при выполнении дноуглубительных работ, они в обязательном порядке должны сопровождаться производственно-экологическим контролем и локальным экологическим мониторингом за состоянием окружающей водной среды.

11 Нормативно-правовые документы

Настоящий том разработан в соответствии с нормативными документами Российской Федерации по охране окружающей среды и документами международного права.

Перечень документов российского законодательства

Законы Российской Федерации:

- «Об охране окружающей среды». Федеральный Закон РФ от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ (с изменениями на 25.06.2012 г. № 93-ФЗ);
- «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения». Федеральный закон РФ от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ (с изменениями на 25.06.2012 г. № 93-ФЗ);
- «Об экологической экспертизе». Федеральный закон РФ от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ (с изменениями на 28.07.2012 г. № 133-ФЗ);
- «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации». Федеральный закон РФ от 31.07.1998 г. № 155-ФЗ (с изменениями на 21.11.2011 г.);
- «Об отходах производства и потребления» Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ (с изменениями на 28.07.2012 г. № 128-ФЗ);
- Водный кодекс РФ Федеральный закон РФ от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ (с изменениями на 25.06.2012 г. № 93-ФЗ);
- Земельный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ (с изменениями на 28.07.2012 г. № 133-ФЗ);
- «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» Федеральный закон РФ от 20.12.2004 г. № 166-ФЗ (с изменениями на 06.12.2011 г. № 409-ФЗ);
- Кодекс РФ об административных правонарушениях. Федеральный закон от 30.12.2001 г. № 196-ФЗ (с изменениями на 02.10.2012 г. № 158-ФЗ);
- Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 г. № 191-ФЗ (с изменениями на 28.07.2012 г. № 133-ФЗ);
- «Об особо охраняемых природных территориях» Федеральный закон РФ от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ (с изменениями на 25.06.2012 г. № 93-ФЗ).

Постановления Правительства Российской Федерации (Совета Министров):

- «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию» Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. № 87;
- «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий». Постановление Правительства Российской Федерации от 05.03.2007 г. № 145. Изменено Постановлением Правительства от 29.12.2007 г. № 970 (с изменениями от 31.03.2012 г. № 270);
- «Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации». Приказ Госкомэкологии Российской Федерации от 16.05.2000 г., № 372;
- «Положение об осуществлении государственного контроля за использованием и охраной водных объектов». Постановление Правительства Российской Федерации от 25.12.2006 г. № 801 (с изменениями от 04.03.2009 г. № 192).

Международные соглашения и протоколы

- Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) в трансграничном контексте (ЭСПО, 1991 г.).

Нормативные документы

«Нормы на морские дноуглубительные работы» ЗВ 31.74.09-96, Министерство транспорта Российской Федерации, Москва, 1996 г.

«Техническая инструкция по производству морских дноуглубительных работ» РД 31.74.08 – 94, Министерство транспорта Российской Федерации, Москва, 1994 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Технические характеристики судов дноуглубительного и
вспомогательного флота

А.1 Технические характеристики дноуглубительного и вспомогательного флота, выполняющего дноуглубительные работы в 2015-2017гг.

А.1.1 Технические характеристики стационарного землесоса с фрезерным рыхлителем ЗС-Р «D' Artagnan» (рисунок А.1.1)



Рисунок А.1.1 - стационарный землесос с фрезерным рыхлителем ЗС-Р «D' Artagnan»

Год постройки:		2005
Размеры:	Длина наибольшая:	123.80 м
	Ширина наибольшая:	25.20 м
	Высота борта:	8.20 м
	Осадка:	5.50 м
Глубина при грунтозаборе max.:		35.00 м
min.:		6.00 м
Диаметр всасывающих труб Ø:		1000 мм
Диаметр пульпопровода Ø:		1000 мм
Скорость:		12.50 узлов
Мощность:	Суммарная:	28,200 кВт
	Фреза	6,000 кВт
	Грунтовой всасывающий насос	3,400 кВт
	Грунтовые подающие насосы	2 x 6,000 кВт

А.1.2 Технические характеристики самоотвозного трюмного землесоса с волочащимся грунтоприемником ЗС-ТР «Brabo» (рисунок А.1.2)



Рисунок А.1.2 - Самоотвозной трюмный землесос с волочащимся грунтоприемником ЗС-ТР «Brabo»

Год постройки 2007

Габаритные размеры

Наибольшая длина	122,90 м
Наибольшая ширина	28,00 м
Высота борта	9,80 м
Максимальная осадка	9,10 м

Глубина выработки

28,00/43,00 м

Диаметр грунтоприемника

1,200 мм

Диаметр напорного

1,000 мм

пульпопровода

Вместимость бункера

5,200/11,650 м³

Грузоподъемность

18,565т

Максимальная скорость в грузу

15,90 узлов

Мощность

Суммарная установленная
мощность, с установкой
D.R.A.C.U.L.A.

12,197 кВт

А.1.3 Технические характеристики самоотвозного трюмного землесоса с волочащимся грунтоприемником ЗС-ТР «Marieke» (Рисунок А.1.3)



Рисунок А.1.3 - Самоотвозной трюмный землесос с волочащимся грунтоприемником ЗС-ТР «Marieke»

Год постройки 2006

Габаритные размеры

Наибольшая длина 97,50 м

Наибольшая ширина 21,60 м

Высота борта 7,60 м

Максимальная осадка 7,10 м

Максимальная глубина выработки

22,00/33,00 м

Диаметр грунтоприемника

1,000 мм

Диаметр пульпопровода

900 мм

Вместимость бункера

5,600м³

Грузоподъемность

8,106 т

Максимальная скорость в грузу

12,30

узлов

Мощность

Суммарная установочная мощность, с установкой D.R.A.C.U.L.A.

7,926 кВт

А.1.4 Технические характеристики одноковшовых штанговых земснарядов с обратной лопатой типа «JEROMMEKE» (рисунок А.1.4)



Рисунок А.1.4 - Одноковшовый штанговый земснаряд с обратной лопатой типа «JEROMMEKE»

Общая длина: 48,1 м
Ширина: 15,0 м
Осадка: 2,15 м
Глубина разработки грунта: 18,7 / 23,7 м
Тип экскаватора: Hitachi EX 1900-6
Объём ковша: 4,5 / 11,0 м ³
Общая мощность дизельных двигателей :993 кВт
Установленная мощность экскаватора: 775 кВт
Мощность пропульсивных двигателей -
Год постройки 1994 / 2012

А.1.5 Технические характеристики самоотвозных саморазгружающихся барж (аналог типа «Tiger» компании «Ян де Нул НВ», рисунок А.1.5)



Рисунок А.1.5 - Самоотвозная саморазгружающаяся баржа (аналог типа «Tiger»)

Емкость трюма	3700 м ³
Дедвейт	6310 т
Длина	99,5 м
Ширина	19,4 м
Осадка в грузу	5,85 м
Мощность судовых двигателей	2x1850 kW
Мощность носового подруливающего устройства	550 kW
Скорость	13,0 узлов
Количество мест для экипажа	10 человек
Год выпуска	2011

А.1.6 Буксир-мотозавозня «Paru» (рисунок А.1.6)



Рисунок А.1.6 - Буксир-мотозавозня «Paru»

Год постройки	Длина	Ширина	Осадка в грузу	Установленная мощность
1986	20,5 m	9,1 m	2,4 m	550 kW

А.1.7 Буксир-мотозавозня «Parakeet» (рисунок А.1.7)



Рисунок А.1.7 - Буксир-мотозавозня «Parakeet»

Год постройки	Длина	Ширина	Высота надводного борта	Осадка в грузу	Установленная мощность
1997	31 m	11,75 m	3,75 m	3,07 m	1330 kW

А.1.8 Маломерный катер «Анатолий Галкин» типа «Ярославец» (рисунок А.1.8)



Рисунок А.1.8 – Маломерный катер «Анатолий Галкин»

Назначение - обслуживание судов (доставка пассажиров, продуктов, снабжения и т.д.).

Класс Регистра	КМ III СП
Год, место постройки	1979 г. Сосновка
Длина	19 м
Ширина	3,8 м
Высота борта	2,1 м
Надводный борт	0,94 м
Валовая вместимость	32,5 р.т.
Водоизмещение в порожнем	32,33 р.т.
Водоизмещение в грузу	38,91 р.т.
Осадка в грузу Тн ср.	1,13 м
Осадка порожнем Тн ср.	1,01 м
Скорость	9,5 уз.
Главный двигатель	3 Д 6
Мощность ГД	150 л.с.
Расход топлива	25,3 кг/ч
Запас топлива	1,5 т (ДЛ)
Запас воды	0,53 т
Экипаж	2 человека
Пассажировместимость	10 человек

А.2 Технические характеристики аналогов дноуглубительного и вспомогательного флота, выполняющего дноуглубительные работы в 2023-2024гг.

А.2.1 Самоотвозный трюмный землесос «Северная Двина» (рисунок А.2.1)



Рисунок А.2.1 – Самоотвозный трюмный земснаряд «Северная Двина»

Год/место постройки:	2016 Song Thu Corporation" (Вьетнам)
Проект:	TSHD 2000
Тип/назначение:	земснаряд самоотвозный
Порт регистрации:	Архангельск
Классификационное общество/класс Регистра:	PMPC KM☉ICE 1 R1 AUT2 Hopper Dredger
Регистровый номер/номер ИМО:	ИМО 9752644
Район плавания:	RI
Район по ГМССБ:	A1 + A2 + A3
Автономность (по запасам топлива), сут	
Судовладелец:	Архангельский филиал ФГУП «Росморпорт»

Вместимость валовая/чистая, т	2727
Дедвейт, т	3000
Длина/ширина, м	80,3/16,2
Высота борта, м	5.60
Осадка носом/кормой, м в грузу	5,1
Глубина разработки (грунтозабора), м (максимальная)	не более 25

Трюмы, количество, вместимость (м ³)	2000 м ³
Диаметр грунтопровода, мм	600 мм
Производительность грунтового насоса	6250 куб.м/час
Противопожарные системы (тип, производительность)	Углекислотная 51 баллон и водяная произ 55 м.куб
Спасательные средства (шлюпки, плоты, и др.), кол-во, вместимость, чел.	Деж.шлюпка SV-420 1шт Плоты RFD Surviva на 16 чел.- 4шт
Количество служебных кают/коек	13
Экипаж (штатная численность/минимальный состав)	12 чел.
Кол-во пассажиров (наличие кают, спальных мест)	1

Вспомогательные двигатели	Тип и количество	CATERPILLAR C9 2 шт.
	Страна, завод изготовитель, заводской №	№№ C9Y05012, C9Y05014
	Год изготовления (установки)	2014
	Мощность/общая мощность, кВт	204,5 x 2
	Расход топлива, кг/час	42 x 2
Двигатели грунтового насоса, насоса грунторазмыва	Тип и количество	CATERPILLAR C18 2 шт.
	Страна, завод изготовитель, заводской №	США Ser.No T2R05034 No T2R05013
	Год изготовления (установки)	2014
	Мощность/общая мощность, кВт	425,5 x 2
	Расход топлива, кг/час Расход масла, кг/час	95 x 2 0,2x2
АДГ Аварийный дизель-генератор	Тип и количество	“CATERPILLAR C4.4 DITA
	Страна, завод изготовитель, заводской №	№ J1Z06138
	Год изготовления (установки)	2014

А.2.2 Несамостоятельный штанговый земснаряд «Waka Nami Go» (рисунок А.2.2)



Рисунок А.2.2 – Несамостоятельный штанговый земснаряд «Waka Nami Go»

Год/место постройки **1989 г., Fuji-Kaiji Kogyo Co., Япония**

Тип/Подтип – **Земснаряд/Ковшовый (Excavator Dredger)**

Порт регистрации – **Санкт - Петербург**

Классификационное общество/класс Регистра РС / (КЕ)* **R3**

Регистровый номер - **887637**

Район плавания (в соответствии с судовыми документами) – **R3**

Судовладелец (право хоз. ведения) - **РФ, СЗБФ ФГУП «Росморпорт»**

Вместимость валовая / чистая, т	1137 / 341
Дедвейт, т	734
Водоизмещение максимальное, т	1921
Водоизмещение порожнем, т	1187
Длина / ширина, м	54.00 / 18.00
Высота борта, м	3.50
Осадка носом/кормой, м	2.0

Черпаковое оборудование	Экскаватор	Hitachi EX 3600-5
	Год изготовления (установки)	2007
	Двигатель, тип	S16R-Y1TAA1
	Дизель экскаватора, кВт	1432 кВт
	Расход топлива, кг/час	150 кг/час
	Расход масла, кг/час	0,7 кг/час
	Вес, т	350
	Комплектация	3 ковша
	Рабочий объем ковша, куб м	7
	Производительность, куб/час	240
	Глубина разработки (грунтозабора), м (максимальная)	18,5
	Стрела стандартная, рабочие габариты, глубина черпания м.	14,5 (объем ковша 7 м.)
	Стрела удлиненная габариты, глубина черпания м.	18,5 (объем ковша 3,5 м.)

А.2.3 Самоотвозная шаланда с раскрывающимся днищем «Териберка» (рисунок А.2.3)



Рисунок А.2.3 – Самоотвозная шаланда «Териберка»

Грунтоотвозная дизельная шаланда с поперечными днищевыми (8 на правом борту и 8 на левом борту) дверцами для разгрузки трюма, 2 винта ВФШ. Назначение: прием, транспортировка и разгрузка грунта на подводных свалках. Ограничения: район плавания ограниченный II (транспортировка грунта до 20 миль от убежища), возможно плавание при ветре не более 6 баллов, при высоте волны не более 3 м.

Класс Регистра	КМ★ ЛЗ I грунтоотвозное
Ледовый класс	ЛЗ
Год, место постройки	1974, Турну Северин
Длина наибольшая	55,55 м
Длина между перпендикулярами	50,00 м
Ширина по верхней палубе	10,4 м
Высота борта	4,3 м
Осадка по грузовому марку	3,6 м
Осадка порожнем носом	1,0 м
Осадка порожнем кормой	2,6 м
Дедвейт летний	888 т
Регистровая вместимость валовая	643 т
Регистровая вместимость чистая	192 т
Водоизмещение по грузов. марку	1372 т
Водоизмещение порожнем	545 т
Грузоподъемн. по грузовому марку	800 т
Емкость трюма	500 м ³
Длина трюма	25,0 м
Высота трюма	5,05 м
Ширина трюма (уровень комингса)	7,0 м
Мин. глубина места отвала	4,7 м
Скорость в грузу	8 уз.
Скорость в балласте	8,6 уз.
Экипаж	11 чел.
Главный двигатель	2 x 6 Ч 25/34-2
Мощность квт	2 x 441,2
Частота вращения ГД	500 об./мин.
Вспомогательный двигатель	2 x 4 NVD 26
Мощность ВДГ л.с./квт	100/80
Частота вращения	750 об/мин
Тип движителя	2 x ВФШ стальные, 4-х лопастн.
Частота вращения винта	270 об./мин.
Запас питьевой воды	20 м ³
Расход пресной воды	1,5 м ³
Дальность плавания	2600 миль
Автономность плавания	15 сут.

А.2.4 Самоотвозная шаланда с раскрывающимся днищем «Лапоминка» (рисунок А.2.4)

Рисунок А.2.4 – Самоотвозная шаланда «Лапоминка»

Тип судна: грунтоотвозная дизельная шаланда с поперечными днищевыми (8 на правом борту и 8 на левом борту) дверцами для разгрузки трюма, 2 винта ВФШ.

Назначение: прием, транспортировка и разгрузка грунта на подводных свалках.

Судовладелец: ОАО "Северное морское пароходство".

Ограничения: район плавания ограниченный II (транспортировка грунта до 20 миль от убежища), возможно плавание при ветре не более 6 баллов, при высоте волны не более 3 м.

Класс Регистра	КМ★ ЛЗ I грунтоотвозное
Ледовый класс	ЛЗ
Год, место постройки	1974, Турну Северин
Длина наибольшая	55,55 м
Длина между перпендикулярами	50,00 м
Ширина по верхней палубе	10,4 м
Высота борта	4,3 м
Осадка по грузовому марку	3,6 м
Осадка порожнем носом	1,0 м
Осадка порожнем кормой	2,6 м
Дедвейт летний	888 т
Регистровая вместимость валовая	643 т
Регистровая вместимость чистая	192 т
Водоимещение по грузов. марку	1372 т
Водоимещение порожнем	545 т

Грузоподъемн. по грузовому марку	800 т
Емкость трюма	500 м ³
Длина трюма	25,0 м
Высота трюма	5,05 м
Ширина трюма (уровень комингса)	7,0 м
Мин. глубина места отвала	4,7 м
Скорость в грузу	8 узл
Скорость в балласте	8,6 узл
Экипаж	11 чел
Главный двигатель	2 х 6 Ч 25/34-2
Мощность квт	2 х 441,2
Частота вращения ГД	500 об/мин
Топливо	дизельное ГОСТ 305-82, Gasoil
Расход топлива ГД в сутки:	
на ходу	1,8 т
произв. остановка	0,4 т
стоянка с ВДГ	0,2 т
Расход на всп.котел: I, IV кв.	0,2 т
на всп.котел: II, III кв.	0,1 т
Емкость топливных танков	62 м ³
Расход смазочных масел в час:	
на ходу	1,9 кг
произв. остановка	0,6 т
стоянка с ВДГ	0,3 кг
Вспомогательный двигатель	2 х 4 NVD 26
Мощность ВДГ л.с./квт	100/80
Частота вращения	750 об/мин
Тип движителя	2 х ВФШ стальные., 4-х лопастн.
Частота вращения винта	270 об/мин
Запас питьевой воды	20 м ³
Расход пресной воды	1,5 м ³
Дальность плавания	2600 миль
Автономность плавания	15 сут

А.2.5 Буксир-мотозавозня МЗ-151 (проект Р-100) (рисунок А.2.5)



Рисунок А.2.5 – Буксир-мотозавозня МЗ-151

Тип судна: самоходная морская мотозавозня с удлиненным баком, 2 винта ВФШ.
Назначение: завозка и перекладка рабочих якорей земснарядов, постановка и съёмка буев, буксировка шаланд земкаравана и понтонов рефулерного грунтопровода.
Ограничения: район плавания прибрежный и рейдовый, возможно плавание при ветре не более 4 баллов, при высоте волны не более 2 м.

Класс Регистра	КМ Ш
Год, место постройки	1969, Таганрог
Длина наибольшая	19,5 м
Ширина по верхней палубе	6,0 м
Высота борта	1,81 м
Осадка по грузовую марку	1,03 м
Осадка порожнем носом	0,77 м
Осадка порожнем кормой	1,05 м
Регистровая вместимость валовая	57,4 р.т
Регистровая вместимость чистая	13,0 р.т
Водоизмещение по грузов. марку	79,76 т
Водоизмещение порожнем	68,68 т
Грузоподъемность стрелы	5 т
Скорость построечная	9,5 уз.
Скорость техническая	8,0 уз.
Экипаж	6 чел.
Дальность плавания	1000 миль
Автономность плавания	4 сут.
Главный двигатель	2 x 3Д 6
Мощность э.л.с./кВт	2 x 150/110,4

Частота вращения ГД	1500 об./мин.
Род топлива	диз."Л" ГОСТ 305-82, Gasoil
Вспомогательный двигатель	4 Ч 8,5/11
Мощность ВДГ л.с./кВт	28/9
Частота вращения	1500 об./мин.
Тип движителя	2 х ВФШ
Частота вращения винта	480 об./мин.
Запас питьевой воды	1,2 т
Запас мытьевой воды	1,2 т
Расход пресной воды	0,3 м ³
* МЗ-151 оборудован дополнительно кормовым краном для завозки рабочих якорей (тяговое усилие лебедки 5 тс)	

А.2.6 Буксир-толкач (проект №911В) (рисунок А.2.6)



Рисунок А.2.6 – буксир-толкач №911В

Год постройки: 1980
 Место постройки: Алексеевск, Россия
 Флаг: Россия
 Класс: РРР Р 1,2А
 Длина и ширина: 28,6 м х 6,9 м
 Высота борта: 2,5 м
 Осадка: 1,1 м
 Полное водоизмещение: 123т
 Дедвейт: 13,7 т
 Главный двигатель: 2 х 6ЧСП 18/22 110 кВт
 Максимальная скорость: 10 узлов

А.2.7 Плавкран «Черноморец» (рисунок А.2.7)



Рисунок А.2.7 – Плавкран «Черноморец»

Валовая вместимость (т)	902
Чистая вместимость (т)	220
Дедвейт (т)	399,2
Водоизмещение (т)	1362
Длина габаритная (м)	47,1
Длина конструктивная (м)	40
Ширина габаритная (м)	20,2
Ширина конструктивная (м)	20
Высота борта (м)	3,4
Осадка судна (м)	2,02
Запасы топлива (т)	40
Скорость (уз.)	6
Грузоподъемность (т)	100
Надводный борт (м)	1,38
Грузоподъемность 1-ой стрелы	100

Материал корпуса	Сталь
Марка главного двигателя	6ЧН 25/34
Тип топлива	Дизельный
Количество главных двигателей	2
Мощность главного двигателя	331
Тип движителя	Винт
Количество движителей	2
Суммарная мощность генераторов	690
Количество генераторов	3

А.2.8 Баржа-площадка (проект №943) (рисунок А.2.8)



Рисунок А.2.8 – баржа-площадка №943

Длина: 65,5 м
 Ширина: 12,3 м
 Высота борта: 2 м
 Высота габаритная: 4,2 м
 Водоизмещение с грузом 1050 т: 1248 т
 Осадка средняя при водоизмещении 1248 т: 1,78 м
 Водоизмещение порожнем: 198 т
 Осадка средняя порожнем: 0,31 м
 Грузоподъемность: 600 т

А.2.9 Разъездной катер «Ярославец» (проект Р376) (рисунок А.2.9)



Рисунок А.2.9 – разъездной катер «Ярославец»

Длина: 21 м
 Ширина: 3,8 м
 Высота борта на миделе: 2,1 м
 Водоизмещение в грузу: 41,1 / 37,2 т
 Осадка средняя в грузу: 1,39 / 1,15 м
 Водоизмещение порожним: 37,4 / 31,6 т
 Осадка средняя порожнем: 1,1 / 0,99 м
 Скорость свободного хода: 10,3 / 9 уз
 Пассажировместимость: 11 чел
 Экипаж (с водолазами): 13 чел
 Количество коечных мест: 12
 Мощность ГД: 1х110 кВт
 Тип ГД: 3Д6С1 (6ЧСП15/18)
 Мощность вспомогательного ДГ: 8,82 кВт
 Тип вспомогательного ДГ: 2Ч8,5/11

А.2.10 Промерный катер «Ярославец» (проект Г376) (рисунок А.2.9)



Рисунок А.2.10 – промерный катер «Ярославец»

Длина: 21 м
 Ширина: 3,8 м
 Высота борта на миделе: 2,1 м
 Водоизмещение в грузу: 41,1 / 37,2 т
 Осадка средняя в грузу: 1,39 / 1,15 м
 Водоизмещение порожним: 37,4 / 31,6 т
 Осадка средняя порожнем: 1,1 / 0,99 м
 Скорость свободного хода: 10,3 / 9 уз
 Пассажировместимость: 11 чел
 Экипаж (с водолазами): 13 чел
 Количество коечных мест: 12
 Мощность ГД: 1х110 кВт
 Тип ГД: 3Д6С1 (6ЧСП15/18)
 Мощность вспомогательного ДГ: 8,82 кВт
 Тип вспомогательного ДГ: 2Ч8,5/11

А.2.11 Водолазный бот «Ярославец» (проект РВ376) (рисунок А.2.9)



Рисунок А.2.10 – водолазный бот «Ярославец»

Длина: 21 м
 Ширина: 3,8 м
 Высота борта на миделе: 2,1 м
 Водоизмещение в грузу: 41,1 / 37,2 т
 Осадка средняя в грузу: 1,39 / 1,15 м
 Водоизмещение порожним: 37,4 / 31,6 т
 Осадка средняя порожнем: 1,1 / 0,99 м
 Скорость свободного хода: 10,3 / 9 уз
 Пассажировместимость: 11 чел
 Экипаж (с водолазами): 13 чел
 Количество коечных мест: 12
 Мощность ГД: 1х110 кВт
 Тип ГД: 3Д6С1 (6ЧСП15/18)
 Мощность вспомогательного ДГ: 8,82 кВт
 Тип вспомогательного ДГ: 2Ч8,5/11

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
Методы работы дноуглубительной техники

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(Справочное)

Методы работы дноуглубительной техники

Методы работы дноуглубительной техники взяты из проекта производства работ «Строительство объектов морского порта в районе пос. Сабетта на полуострове Ямал, включая создание судоходного подходного канала в Обской губе (объекты подготовительного периода)», ЗАКАЗЧИК «Ямал СПГ», ПОДРЯДЧИК «Boskalis International bv» 643 - 10105 Ямал СПГ).

Б.1 Методы работы самоотвозных трюмных землесосов

Общие сведения. Самоотвозной земснаряд с волочащимся грунтоприемником СТЗ – это мореходное самоходное судно, загружающее материал дноуглубления к себе в трюм.

Процесс дноуглубления с помощью СТЗ представляет собой цикл: загрузка (дноуглубление), транспортировка (плавание) и разгрузка. Дноуглубление производится одной или двумя всасывающими трубами, установленными вдоль корпуса судна. Материал, подлежащий выемке, разрыхляется и собирается посредством грунтозаборного устройства (устройств), расположенного на нижнем конце всасывающей трубы (труб). Грунтовый насос (насосы), находящийся на борту судна либо вмонтированный во всасывающую трубу, поднимает водогрунтовую смесь в трюм.

По окончании дноуглубления СТЗ останавливает насос, поднимает всасывающую трубу и грунтозаборное устройство на палубу и плывёт к месту разгрузки со скоростью от 5 до 15 узлов. В районе разгрузки СТЗ сбрасывает загруженный материал через дверцы днища. Типовой крупногабаритный СТЗ изображён ниже на рисунке Б.1.

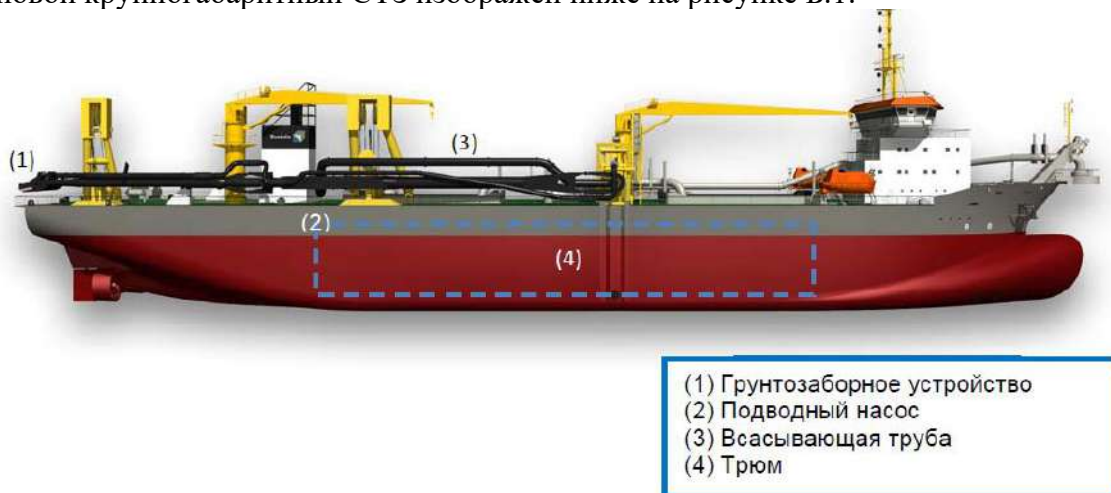


Рисунок Б.1 – Самоотвозный трюмный землесос

Основные элементы землесоса:

- Корпус с двигателями, силовой установкой, насосами, жилыми отсеками, мостик с оборудованием навигационного контроля и т.д.;
- Грунтозаборное устройство (1), присоединённое к нижнему концу всасывающей трубы. Данное устройство разрыхляет и собирает грунт дноуглубления, используя резцы и водяные струи;
- (Подводный) грунтовый насос (2), перекачивающий водогрунтовую смесь в трюм;
- Всасывающая труба (3) и палубные трубопроводы, по которым производится транспортировка водогрунтовой смеси;

- Трюм (4). Водогрунтовая смесь закачивается в трюм, и большой объём перекачиваемой воды сбрасывается через системы перелива. Во время транспортировки материал выемки остаётся в трюме до момента его разгрузки.

Производство дноуглубительных работ. Для начала дноуглубления СТЗ прибывает на участок проведения работ, после чего всасывающая труба (трубы) опускаются на морское дно, включается грунтовый насос (насосы) и начинается процесс дноуглубления. В ходе дноуглубления грунтозаборное устройство (устройства) скребёт морское дно, разрыхляя грунт. Водогрунтовая смесь поднимается вверх по всасывающей трубе и закачивается в трюм. Во время загрузки, когда грунтозаборное устройство (устройства) находится на морском дне, скорость хода СТЗ довольно мала. Скорость траления зависит от местных условий и материала дноуглубления и, как правило, не превышает нескольких узлов. На рисунке Б.2 представлен СТЗ во время загрузки и дано изображение грунтозаборного устройства.

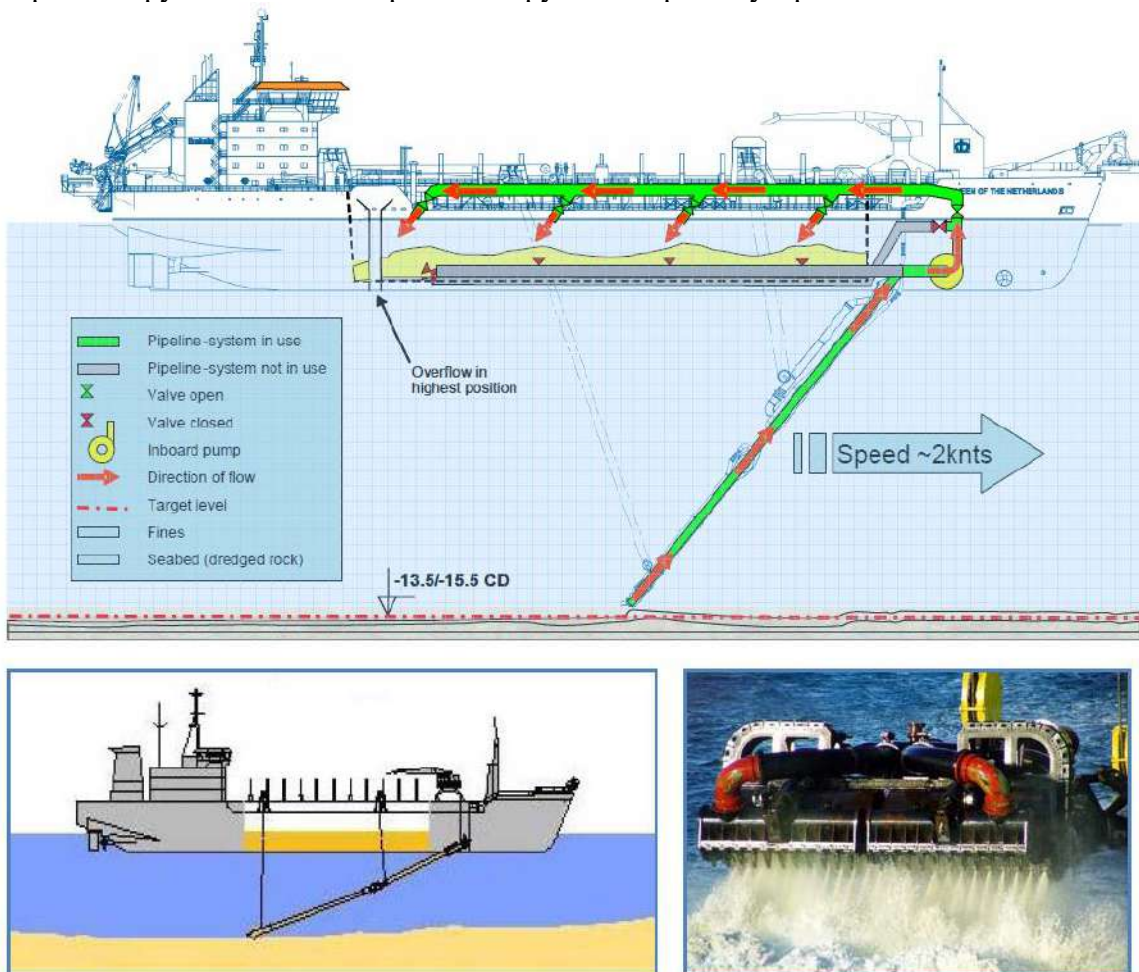


Рисунок Б.2 - СТЗ в процессе траления (сверху, слева внизу) и грунтозаборное устройство с водоструйной системой (справа внизу)

Материал выемки оседает в трюме, а излишки технологической воды выходят через систему перелива. Данная система может быть по необходимости отрегулирована для оптимизации производительности и сокращения потерь. Когда осадка судна достигает грузовой марки либо когда обстоятельства не позволяют продолжать загрузку, процесс дноуглубления приостанавливается, и всасывающий насос (насосы) поднимается на палубу. Судно, загруженное изъятим материалом, плывёт в район разгрузки. Данная схема действий повторяется до тех пор, пока весь участок не будет дноуглублён до требуемых размеров, подлежащих подтверждению промером.

Дноуглубление траншей и каналов. Перед началом дноуглубительных работ проводится гидрографическая съёмка морского канала. Результаты изысканий и необходимые габариты траншеи/канала загружаются в систему Dredge View - Hopper Monitoring System на борту СТЗ. Затем земснаряд переходит на участок дноуглубления траншеи/канала, где производится его позиционирование вдоль теоретической центральной линии траншеи/канала, а также спуск грунтозаборного устройства (устройств) на морское дно (рисунок Б.3). В ходе данного процесса положение грунтозаборного устройства контролируется как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости

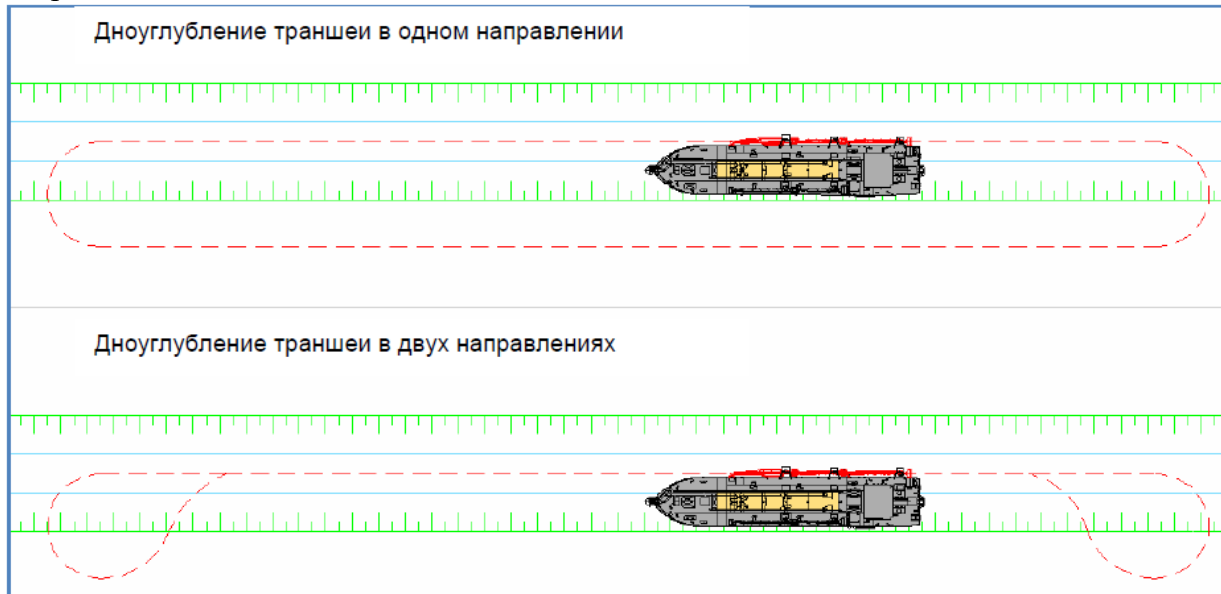


Рисунок Б.3 – Ход СТЗ в процессе дноуглубления траншеи/канала

СТЗ совершает ход в одном или двух направлениях, в зависимости от глубины траншеи/канала, её проектной ширины и местных условий (течения, ветер, волны и т.д.). Чтобы сделать количество поворотов СТЗ для каждого хода как можно меньшим, длина каждой проходки подлежит оптимизации в процессе работ.

Траншея/канал дноуглубляется горизонтальными слоями, каждый из которых покрывает траншею/канал на полную ширину, включая необходимую ширину откосов, выемкой прямых призматических прорезей (рисунок Б.4). Количество таких слоёв зависит от типа грунта и проекта траншеи/канала. В случае необходимости, дноуглубление может быть произведено и за пределами проектной глубины с тем, чтобы создать дополнительный буфер для отложения ила, имеющего место в период между окончанием дноуглубительных работ и установкой трубопровода.

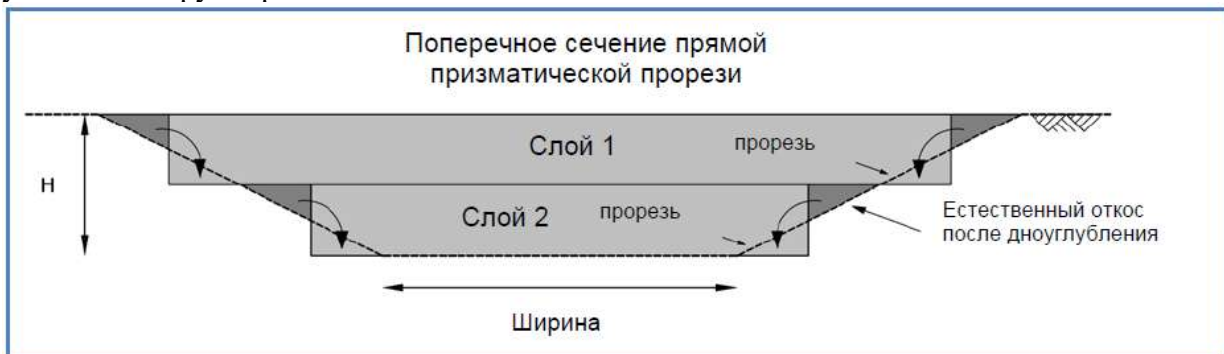


Рисунок Б.4 - Принцип прямых призматических прорезей (без соблюдения масштаба)

Разгрузка Разгрузка материалов выемки с СТЗ может быть произведена посредством открытия днищевых дверей судна (рисунок Б.5).



Рисунок Б.5 - Разгрузка СТЗ под воду посредством открытия днищевых дверей

Контроль дноуглубления и допуски Контроль процесса дноуглубления поддерживается системой Dredge View 2.0 – Hopper Monitoring System (DV2-HMS) внутренней разработки компании «Боскалис». Данная компьютерная система отслеживает и отображает на дисплее весь процесс дноуглубления, в том числе положение и уровень грунтозаборного устройства, настройки и параметры насоса, контроль энергоснабжения и мощности, днищевые дверцы.

Вводимые величины для DV2-HMS:

- Позиционирование в вертикальной и горизонтальной плоскостях на основании коммерчески доступного сигнала DGPS либо более точного сигнала RTK-DGPS;
- Приёмник сигнала прилива, сообщающий данные об уровне воды в реальном времени;
- Данные о направлении земснаряда, полученные с помощью гирокомпаса;
- Наклон и осадка судна;
- Система мониторинга положения всасывающей трубы; данная система состоит из датчиков давления и угла, которые позволяют произвести расчёт горизонтальных и вертикальных координат грунтозаборного устройства (устройств) по отношению к судну;
- Цифровая модель местности, включающая в себя как минимум следующие слои:
- Проект (ожидаемое состояние морского дна согласно Контракту);
- Предварительный промер (исходное состояние морского дна, наблюдаемое в начале работ);
- Промежуточный промер (состояние морского дна через равные промежутки времени в ходе фактических дноуглубительных работ).

Система позиционирования определяет фактическое положение судна и грунтозаборного устройства и высвечивает результаты такого определения относительно участка, подлежащего дноуглублению, на навигационных дисплеях. Результаты определения положения судна и грунтозаборного устройства получаются посредством расчётов по входным данным X, Y, Z, сигналу позиционирования RTK-DGPS и данным приливомера вместе с данными, переданным датчиками угла и давления и гирокомпасом судна.

Положение судна и грунтозаборного устройства (устройств) визуализируется на экране на фоне батиметрических данных, препятствий, буёв и особых условий, таких, как наличие действующих кабелей или трубопроводов. К примеру, вид в плане изображается вместе с цветной дифференциальной схемой, на которой указаны участки, подлежащие дноуглублению, а также продольные и поперечные сечения с отметками уровня морского дна и проектными отметками. На графическом дисплее могут также отображаться предыдущие проходки земснаряда. Система DV2-HMS позволяет оператору дноуглубления максимально контролировать участок производства работ, как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. Изображение дисплеев системы DV2-HMS представлено ниже на рисунке Б.6.

Допуски на дноуглубление - это совокупность точности позиционирования и курса судна, характеристик грунта, волнений, приливов, ошибок в данных и навыков оператора дноуглубления. Для разгрузки через дверцы днища возможно предварительно определить так

называемые разгрузочные квадраты в системе DV2-HMS. Наличие таких квадратов позволяет рулевому выполнить точное позиционирование СТЗ над определённой точкой с целью разгрузки материала выемки в конкретный квадрат. Данный процесс проиллюстрирован на рисунке 6 справа. Местоположение квадратов может быть определено в ходе подготовки работ геодезистом, суперинтендантом и Капитаном самоотвозного трюмного землесоса.

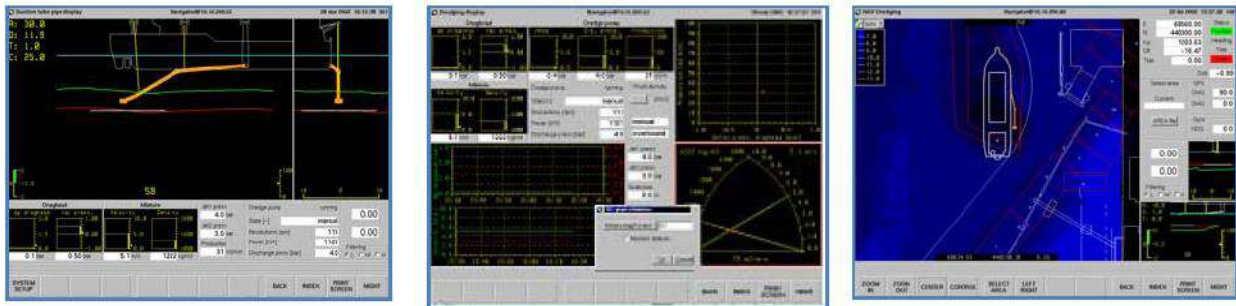


Рисунок Б.6 - Дисплеи системы DV2-HMS: дисплей всасывающей трубы, дисплей производительности всасывания и основной навигационный дисплей

Допуски на дноуглубление - это совокупность точности позиционирования и курса судна, характеристик грунта, волнений, приливов, ошибок в данных и навыков оператора дноуглубления. Для разгрузки через дверцы днища, возможно, предварительно определить так называемые разгрузочные квадраты в системе DV2-HMS. Наличие таких квадратов позволяет рулевому выполнить точное позиционирование СТЗ над определённой точкой с целью разгрузки материала выемки в конкретный квадрат. Данный процесс проиллюстрирован на рисунке Б.7 справа. Местоположение квадратов может быть определено в ходе подготовки работ геодезистом, суперинтендантом и капитаном самоотвозного трюмного землесоса.

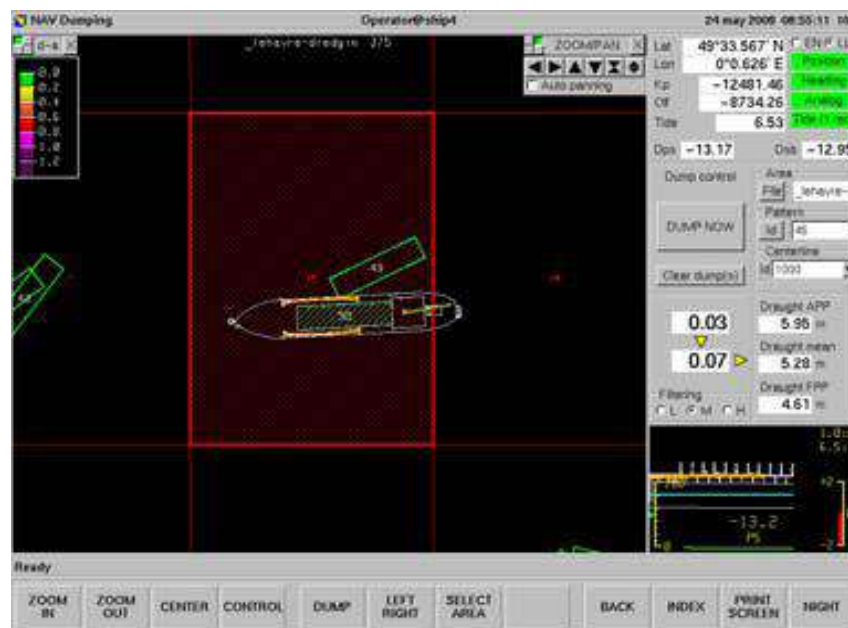


Рисунок Б.7 - DV2-HMS контрольный дисплей СТЗ: разгрузочные Квадраты

Б.2 Методы работы землесосного земнарада с фрезерным рыхлителем

Общие сведения. Землесосный снаряд с фрезерным рыхлителем – это землесос, оборудованный вращающейся фрезой. В ходе дноуглубительных работ данный земснаряд

позиционируется при помощи свай и анкерных оттяжек. Землесосный снаряд с фрезерным рыхлителем подходит для выемки илов, глины и горной массы. Процесс дноуглубления заключается во фрезеровании морского дна (рыхлении грунта) посредством фрезы, закачивании смеси воды и грунта с помощью грунтового насоса по сбросному трубопроводу для последующей транспортировки к месту сброса либо для погрузки на шаланды.

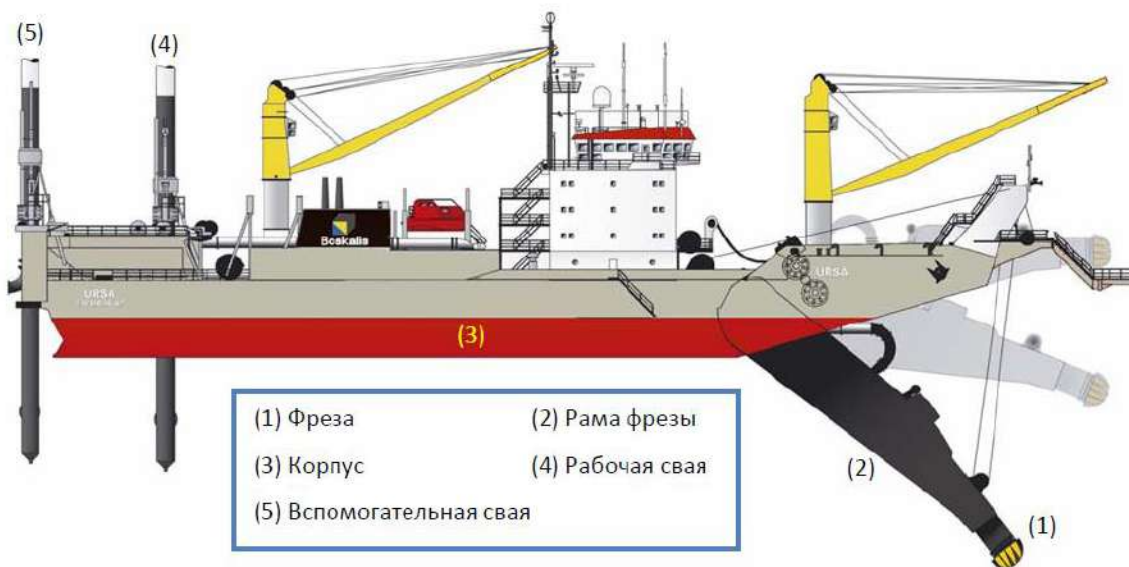


Рисунок Б.8 - Общий вид землесосного снаряда с фрезерным рыхлителем

Как показано на Рисунке Б.8, основными частями землесосного снаряда с фрезерным рыхлителем являются:

- Корпус, включающий в себя двигатели (двигательную установку), насос(ы), помещения для экипажа, мостик с системами дноуглубительного и навигационного контроля и т.д.;
- Рама фрезы (2), включающая в себя фрезу (1), всасывающий трубопровод и первый рефулерный насос (дополнительный);
- Система сброса, включающая в себя рефулерный насос(ы) и трубопровод(ы);
- Свайные устройства (4 и 5) и несущая рама, обеспечивающие стабильное позиционирование и движение судна вперёд;
- Якоря и боковые лебёдки, обеспечивающие боковое движение.

В зависимости от грунтовых условий могут быть использованы различные виды фрезы. Фрезы заменяются на строительной площадке, обеспечивая максимальную гибкость при выемке различных типов грунта. У землесосных снарядов с фрезерным рыхлителем имеется большой выбор готовых к использованию резцов.

Позиционирование. Земснаряд идёт своим ходом или буксируется на место проведения дноуглубительных работ, где позиционируется при помощи опорной сваи (свай) и двух боковых тросов. Рабочая свая (или главная свая) опускается на морское дно, поддерживая корму судна. В ходе дноуглубления земснаряд совершает вращательные движения вокруг главной сваи. Для обеспечения необходимого маятникового движения судно сбрасывает боковые якоря по обе стороны от рамы фрезы, которые при помощи стальных тросов соединены с боковыми лебёдками на борту землесосного снаряда. Путём одновременного наматывания одного бокового троса и разматывания другого бокового троса судно вращается вокруг своей сваи. В зависимости от глубины и длины судна земснаряд способен сделать прорезь шириной от 5 до 120 м. Свайная система землесосного снаряда с фрезерным рыхлителем состоит из двух опорных свай. Рабочая (или главная) свая установлена в подвижной части несущего устройства, движущегося вперёд и назад относительно корпуса. Судно толкается вперёд при помощи гидравлических поршней поступательно на расстояние

одного метра в конце каждого поворота. Фактическое поступательное расстояние зависит, главным образом, от грунтовых условий. Каждый шаг позволяет земснаряду сделать новую прорезь. Описанный процесс изображён на рисунке Б.9. Вспомогательная свая установлена на статичном устройстве, вмонтированном в корпус, и в ходе дноуглубления находится в поднятом состоянии.

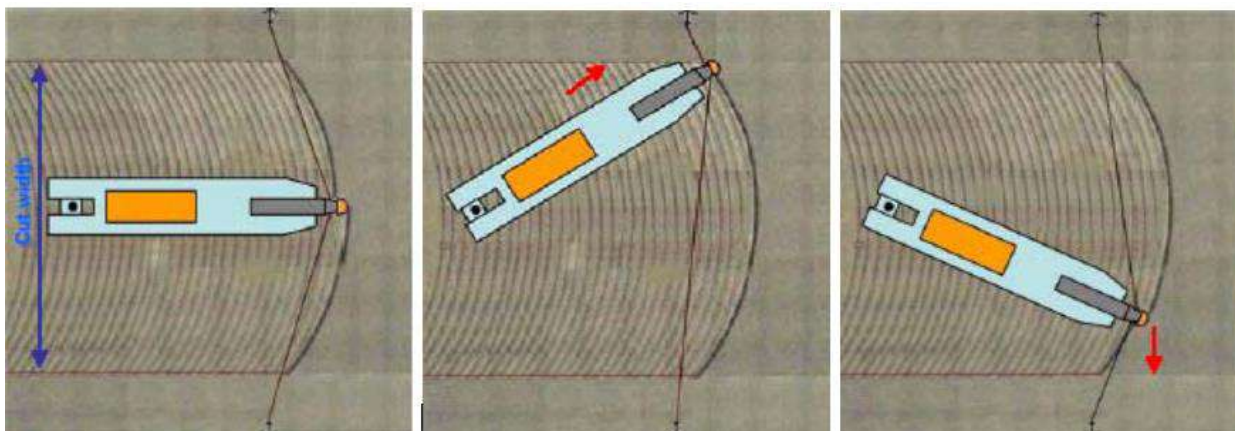


Рисунок Б.9 - Землесосный снаряд с фрезерным рыхлителем: дноуглубление, вращение вокруг сваи

При полном выдвижении рабочей сваи (от 4 до 6 м) земснаряд перемещается к центральной линии прорези (рисунок Б.9). Находясь в данном положении, судно опускает вспомогательную свая, поднимает рабочую и втягивает гидравлический поршень, двигая несущее устройство вперёд в стартовую позицию. После этого опускается рабочая свая, вспомогательная свая поднимается и начинается процесс дноуглубления. Боковые якоря передвигаются вперёд, когда угол между боковым тросом и земснарядом становится непригодным для эффективного перемещения фрезы с одной стороны на другую. Тип якорей и местоположение определяются на месте с целью соответствия грунтовым и рабочим условиям. Якоря перемещаются при помощи вспомогательных судов, либо наземного оборудования на берегу, в зависимости от местных условий.

Производство дноуглубительных работ. Для начала дноуглубления на дно опускается рама с фрезой. Фреза вращается, разрыхляя грунт на морском дне. Всасывающее отверстие расположено внутри фрезы. При помощи насоса водогрунтовая смесь поднимается из указанного отверстия по всасывающему трубопроводу в насос и из него в систему разгрузки. Схема перемещения водогрунтовой смеси представлена на Рисунке Б.10.

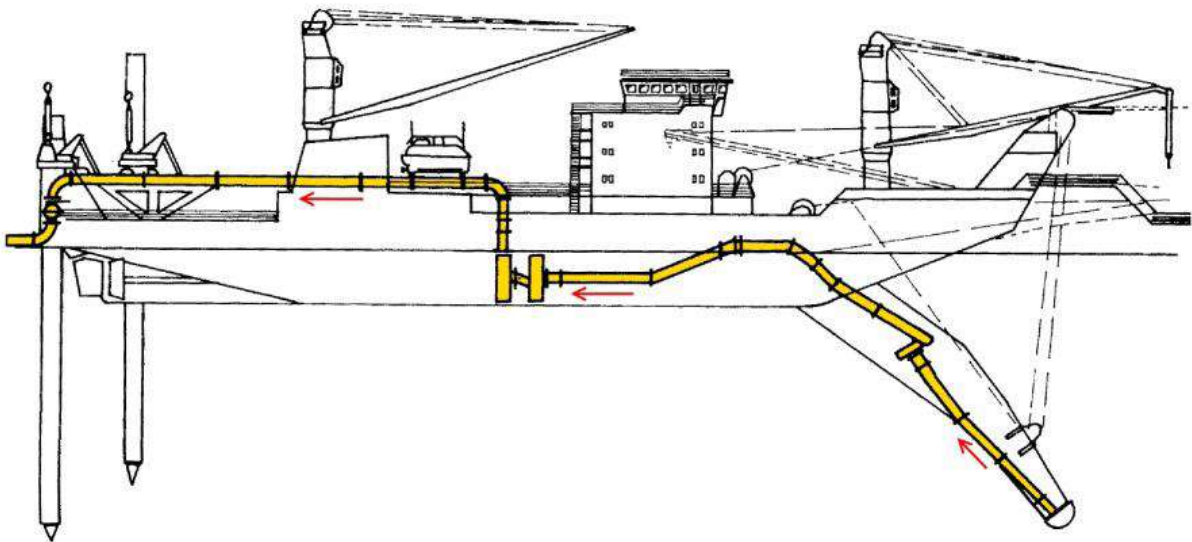


Рисунок Б.10 - Перемещение водогрунтовой смеси

Боковые откосы каналов и траншей могут быть дноуглублены фрезой, следующей вдоль угла бокового откоса, либо более экономичным способом - путём дноуглубления прямых призматических прорезей. При дноуглублении каналов и траншей необходимо принимать во внимание стабильность их боковых откосов, обеспечение которой является функцией грунтов, слагающих морское дно, что нужно принимать во внимание в ходе формирования углов откосов. Пример поперечного сечения прямой призматической прорези показан ниже на рисунке Б.11.

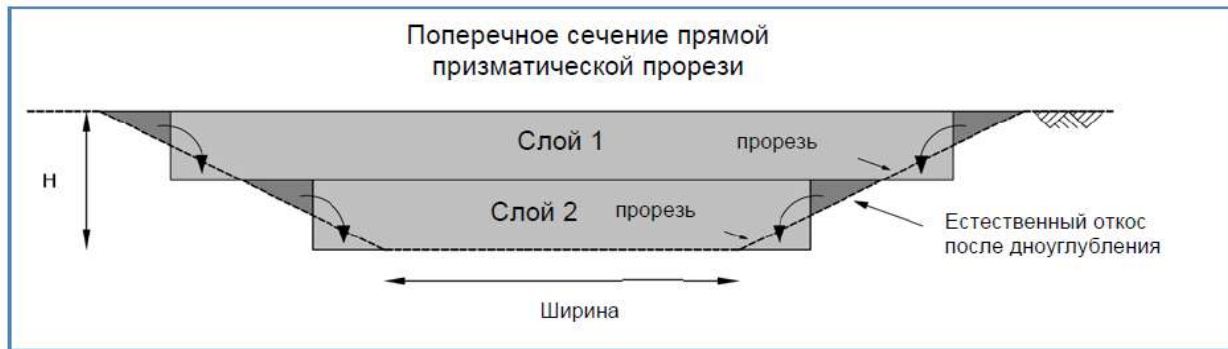


Рисунок Б.11 – Принцип прямых призматических прорезей (без соблюдения масштаба)

Для создания дополнительного буфера для отстаивания ила может потребоваться дноуглубление за пределами проектной глубины. В ходе дноуглубительных операций будут проводиться регулярные промежуточные промеры для выверки полученной глубины и выравнивания работ, а также подсчёта объёмов изъятых материалов.

Разгрузка. Сброс материалов дноуглубления с землесосного снаряда с фрезерным рыхлителем может быть произведён несколькими способами:

- сброс по трубопроводу на расплывающий, распределяющий или рассеивающий понтон;
- сброс материала на грунтоотвозные шаланды либо посредством бокового распыления, либо с помощью понтона для погрузки материалов на шаланды для их последующей разгрузки в участке размещения грунтов. В ходе реализации проекта по развитию порта в районе пос. Сабетта материал дноуглубления будет грузиться в шаланды, транспортирующие его в место размещения грунтов дноуглубления.

Грунты дноуглубления, загружаемые в самоходные шаланды землесосными земснарядами с фрезерным рыхлителем, будут транспортированы шаландами в место размещения грунтов дноуглубления акватории и подходного канала. При этом грунтоотвозные шаланды либо швартуются вдоль земснаряда, либо загружаются посредством специального понтона, как показано на Рисунке Б.12.

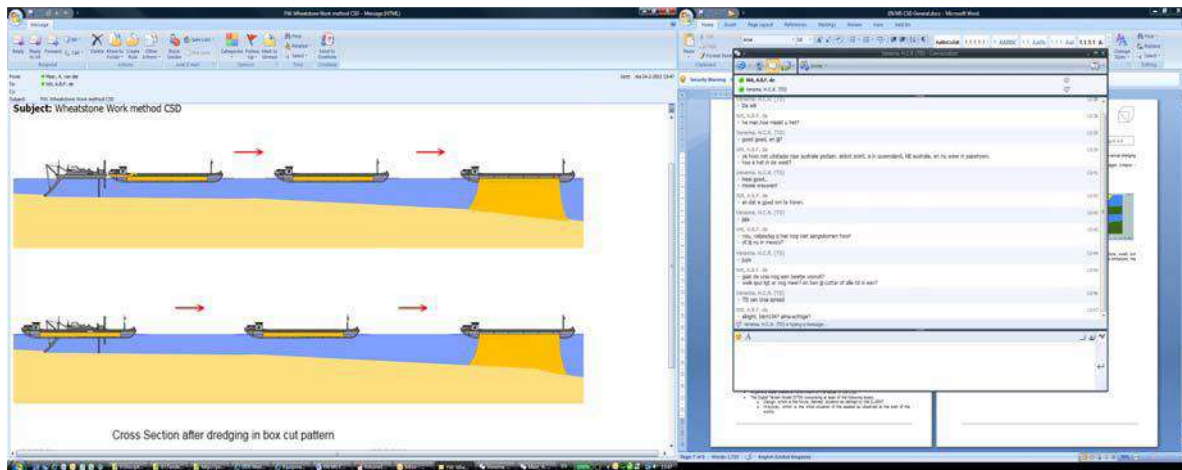


Рисунок Б.12 – Разгрузка землесосного снаряда с фрезерным рыхлителем при помощи шаланд

Разгрузка с кормы показана на рисунке сверху, разгрузка бок-о-бок – на рисунке снизу. Понтон для загрузки шаланд изображён на Рисунке Б.13.

Материал дноуглубления перекачивается в шаланду при помощи расплывательных трубопроводов, как показано на рисунке Б.14. Загруженная шаланда плывёт к участку

размещения грунтов дноуглубления, где и сбрасывает грунт. Шаланды загружаются одна за другой в целях обеспечения непрерывности дноуглубительного процесса.



Рисунок Б.13 - Понтон «Ямуна VII» для загрузки барж



Рисунок Б.14 - Загрузка баржи при помощи распылительного трубопровода

Контроль дноуглубления и допуски. Допуски на дноуглубление - это совокупность точности позиционирования и курса судна, характеристик грунта, волнений, приливов, ошибок в данных и навыков оператора дноуглубления. Суперинтендант и Капитан

землесосного снаряда с фрезерным рыхлителем разрабатывают план дноуглубления с учётом данных предварительных изысканий в районе проведения работ. Процесс дноуглубления контролируется при помощи бортового компьютера, на котором установлено программное обеспечение Dredge View 2.0 – Cutter Dredger Monitoring System (DV2- CDMS) внутренней разработки компании «Боскалис». Данные изысканий и план дноуглубления загружаются в систему, обеспечивающую оператора дноуглубления полной информацией о ходе работ. Вводимыми величинами для DV2-CDMS являются следующие:

- позиционирование в вертикальной и горизонтальной плоскостях на основании коммерчески доступного сигнала DGPS либо более точного сигнала RTK-DGPS (см.раздел об изысканиях);
- приёмник сигнала прилива, сообщающий данные об уровне воды в реальном времени;
- данные о направлении земснаряда, полученные с помощью гирокомпаса;
- наклон и осадка судна;
- датчики угла и водного давления на раме земснаряда;
- цифровая модель местности, включающая в себя как минимум следующие слои:
- проект (ожидаемое состояние морского дна согласно Контракту);
- предварительный промер (исходное состояние морского дна, наблюдаемое в начале работ);
- промежуточный промер (состояние морского дна через равные промежутки времени в ходе фактических дноуглубительных работ).

Информация, предоставляемая программой DV2-CDMS, включает в себя параметры мощности и насосов. Положение земснаряда и фрезы визуализируется на экране на фоне батиметрических данных, уровня прорези и препятствий (буёв и индивидуальных особенностей, таких, как наличие действующих кабелей или трубопроводов). Вид в плане изображается вместе с цветной дифференциальной схемой (соотношение проектного уровня с уровнем промежуточного промера) с указанием участков, подлежащих дноуглублению, и продольным и поперечным сечениями с указанием проектного уровня и уровня морского дна. Программа DV2-CDMS обеспечивает оператора возможностью максимально контролировать район дноуглубления, как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскости. Изображение дисплея DV2-CDMS показано ниже на Рисунке Б.15.

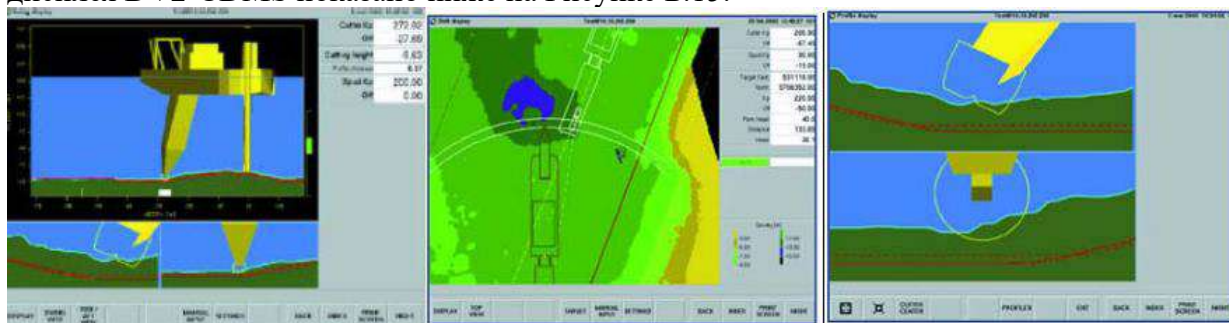


Рисунок Б.15 - Система мониторинга землесосного снаряда с фрезерным рыхлителем

Б.3 Методы работы штангового земснаряда с обратной лопатой

Общие сведения Штанговый земснаряд с обратной лопатой (ШЗОЛ) представляет собой гидравлический экскаватор, установленный на понтоне. Дноуглубление производится экскаватором, смонтированным на поворотной платформе, расположенной в передней части понтона. ШЗОЛ используется, главным образом, для дноуглубления на мелководье или в стеснённых водах. В особенности он подходит для производства работ на узких участках и вблизи препятствий (например, причалов, причальных стенок, трубопроводов и т.д.).

Несмотря на то, что ШЗОЛ является стационарным земснарядом, для навигации он большого препятствия не создаёт, поскольку имеет маленькие габариты и не требует якорей. Изображение ШЗОЛ представлено на рисунке Б.16.

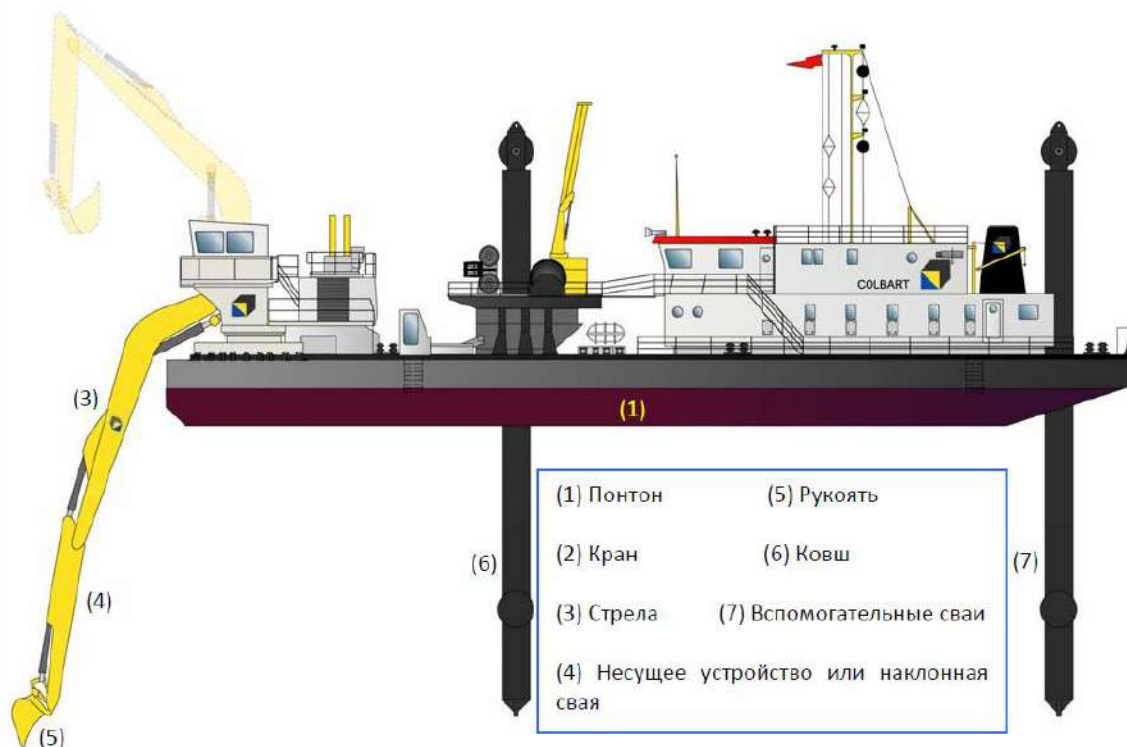


Рисунок Б.16 - Штанговый земснаряд с обратной лопатой (ШЗОЛ)

Как показано на рисунке Б.16, основными составными частями ШЗОЛ являются: Понтон (1); Гидравлический экскаватор, состоящий из корпуса экскаватора (2), стрелы (3), рукояти (4) и ковша (5); Сваи (6), несущее устройство или наклонная свая (7).

Сваи способны поднять понтон до уровня, обеспечивающего его стабильность в ходе дноуглубления. Несущее устройство или наклонная свая позволяют понтону двигаться вперед и назад при поднятой вспомогательной свае. Каждый проект отличается своими особенными условиями (такими, как, например, грунтовые условия, расчётные габариты, глубина), которые определяют тип используемого ШЗОЛ. Большинство ШЗОЛ могут быть оборудованы ковшами, рукоятями и стрелами разных размеров. Для каждого отдельного проекта для больше оптимизации работ разрабатывается наиболее выгодная и эффективная конфигурация. В случае необходимости, при изменении условий на проекте производится переконфигурация земснаряда. Такая гибкость делает ШЗОЛ пригодным для выемки широкого спектра материалов – от мягких (ил) до твёрдых (взорванные или выветренные породы и тугопластичная валунная глина). Помимо этого, ШЗОЛ пригоден для уборки валунов и строительного мусора. В зависимости от конфигурации и размера земснаряда, может быть достигнута глубина дноуглубления до 25 м.

Производство дноуглубительных работ Для начала дноуглубительных операций ШЗОЛ буксируется к месту их проведения и позиционируется посредством установки его свай на морское дно. Дноуглубление при помощи ШЗОЛ – это циклический процесс. Ковш, крепящийся на конце рукояти, производит выемку грунта с морского дна и его подъём на поверхность. Материал из ковша грузится на грунтоотвозную шаланду и впоследствии транспортируется в установленное место размещения грунта. Операции в составе дноуглубительного цикла могут быть разделены на следующие последовательные этапы:

- дноуглубление – выемка грунта;
- подъём ковша;
- разворот полного ковша;
- разгрузка ковша;
- разворот порожнего ковша;
- опускание и позиционирование ковша.

С одной позиции понтона дноуглубляется территория максимально возможной площади (эффективный участок дноуглубления). По окончании дноуглубления этого участка понтон переходит на новую позицию, примыкающую к предыдущей.

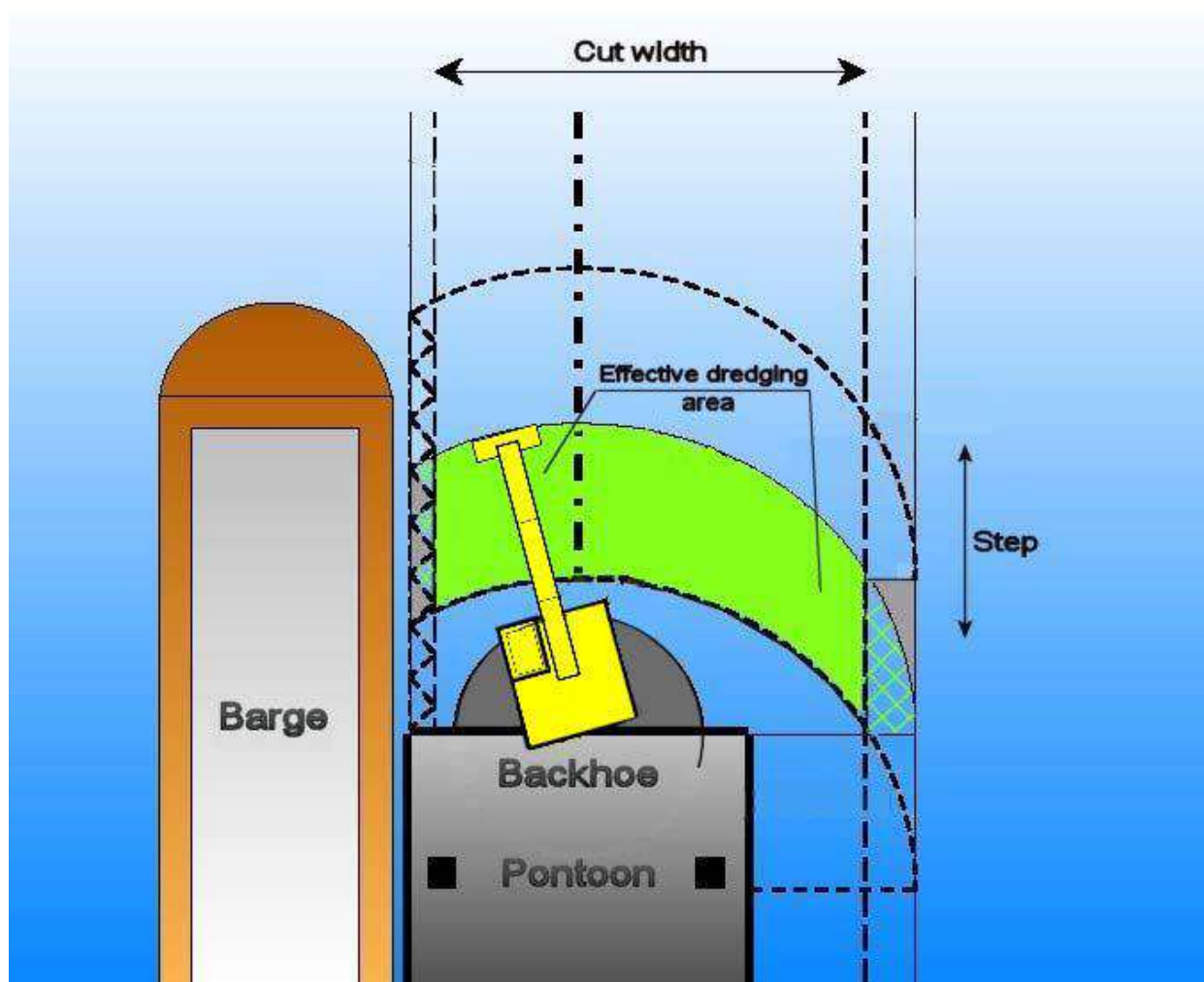


Рисунок Б.17 - Дноуглубление при помощи ШЗОЛ

Для перемещения понтона производятся следующие действия:

- опускание понтона при помощи свайных тросов;
- позиционирование ковша на морском дне;
- подъём вспомогательных свай;
- перемещение понтона задней частью вперёд на следующую рабочую позицию посредством наклона задней сваи либо перемещения несущего устройства. Экскаватор может содействовать проведению данной операции, управляя движением понтона при помощи ковша. При прибытии понтона на новую позицию вспомогательные сваи вновь опускаются на дно;
- подъём задней сваи;

- передвижение задней сваи в стартовую позицию;
- опускание задней сваи;
- подъём понтона вверх посредством натяжения свайных тросов до тех пор, пока не будет достигнуто устойчивое положение понтона, необходимое для производства дноуглубительных работ;
- возобновление дноуглубительных работ.

Контроль дноуглубления и допуски Данные, полученные при проведении Предварительных изыскательских работ, анализируются, и на их основании суперинтендант и капитан ШЗОЛ разрабатывают план дноуглубления. Процесс дноуглубления контролируется с помощью компьютера на борту ШЗОЛ и установленного на нём программного обеспечения Dredge View 2.0 Crane Monitoring System (DV2-CMS) внутренней разработки компании «Боскалис». Данные по изысканиям и план дноуглубления загружаются в систему. Таким образом, оператор дноуглубления обеспечивается полной информацией о фактических условиях, расчётных условиях и состоянии дноуглубительного оборудования, включая положение ковша и свай. Вводимыми величинами для DV2-CMS являются:

- данные по позиционированию на основании сигналов RTK-DGPS (в режиме реального времени) (см. раздел об изысканиях), передающих координаты понтона ШЗОЛ в горизонтальной и вертикальной плоскости;
- приёмник сигнала прилива, сообщающий данные об уровне воды;
- наклон и осадка понтона ШЗОЛ;
- датчики, установленные на экскаваторе, передающие данные об углах корпуса экскаватора, стрелы, рукояти и ковша;
- гирокомпас, установленный на экскаваторе и понтоне, передающий данные о направлении;
- цифровая модель местности, включающая в себя следующие слои:
 - проект (ожидаемое состояние морского дна согласно Контракту);
 - предварительный промер (исходное состояние морского дна, наблюдаемое о начале работ);
 - промежуточный промер (состояние морского дна непосредственно перед началом фактических дноуглубительных работ);
 - цветная дифференциальная схема, показывающая оставшийся слой, подлежащий дноуглублению (промежуточный проект);
 - уровень прорези после дноуглубления.

Данные сигналы обрабатываются системой DV2-CMS, которая отображает на экране полную физическую картину в графическом формате. Система DV2-CMS позволяет оператору дноуглубления максимально контролировать участок работ, как в горизонтальной, так и в вертикальной плоскостях. Оператор следит за выполнением дноуглубительной операции по визуализированной горизонтальной и вертикальной сетке. В режиме реального времени на дисплее отображаются также уровни морского дна, получаемые в ходе дноуглубительных работ. Изображение дисплея системы DV2-CMS представлено на рисунках Б.18 и Б.19.

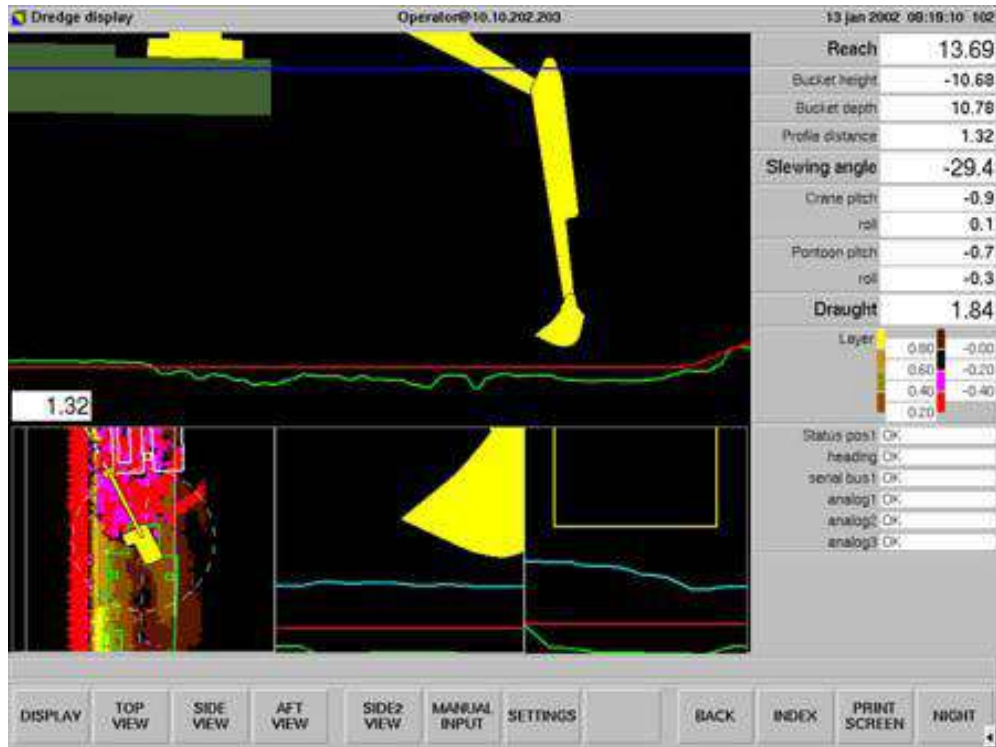


Рисунок Б.18 - Изображение дисплея системы DV2-CMS штангового земснаряда

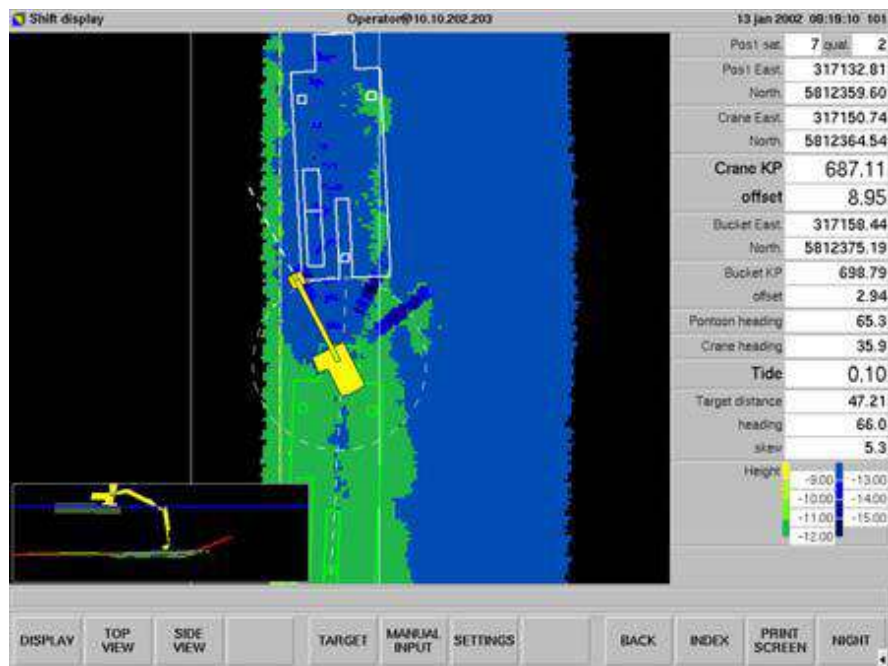
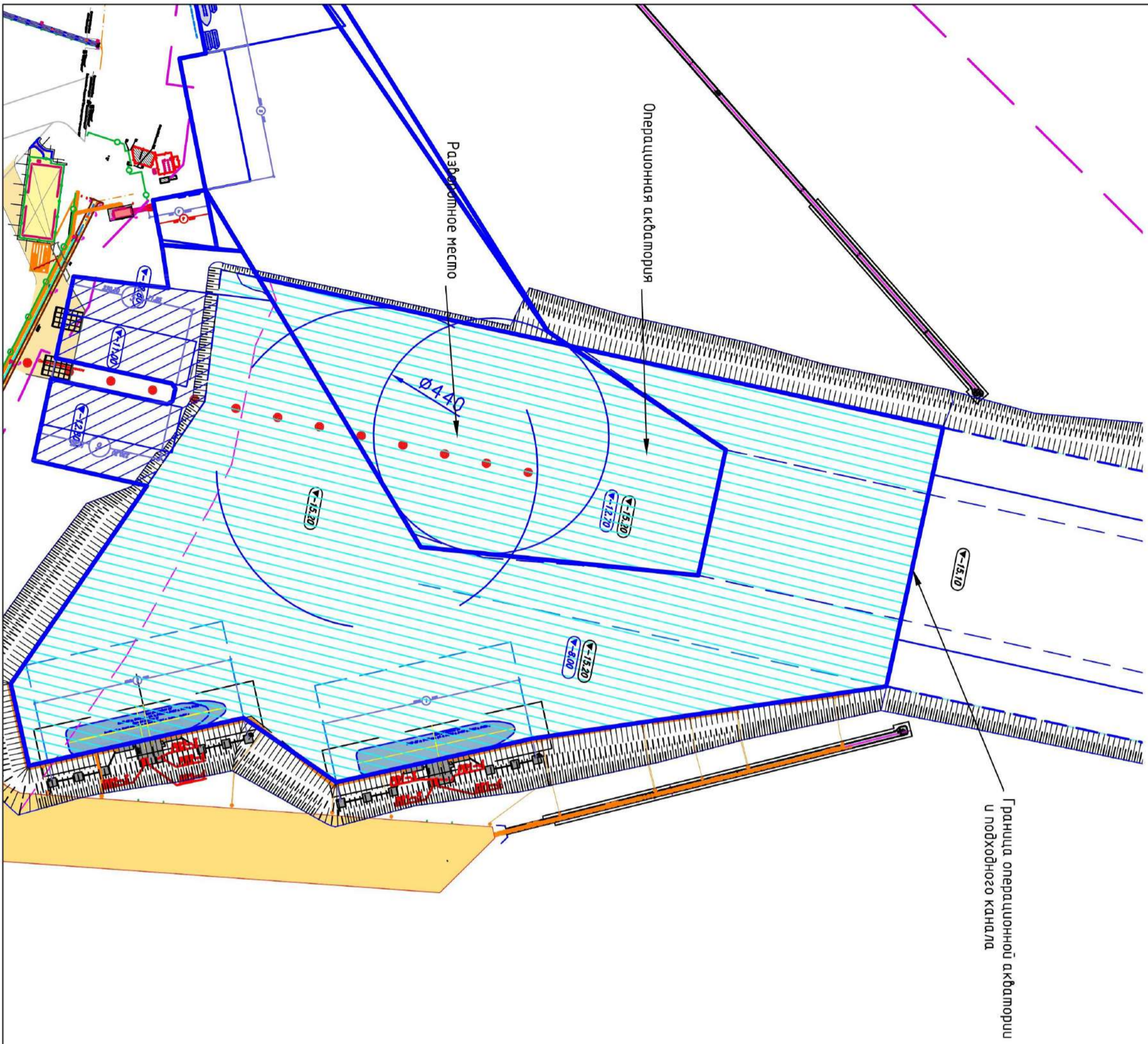


Рисунок Б.19 - Изображение дисплея системы DV2-CMS штангового земснаряда

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
**Календарный график дноуглубительных работ на акватории и работ по
выемки грунта у причалов**

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
План дноуглубления.

Схема проведения дноуглубительных работ в 2016 году



Условные обозначения:







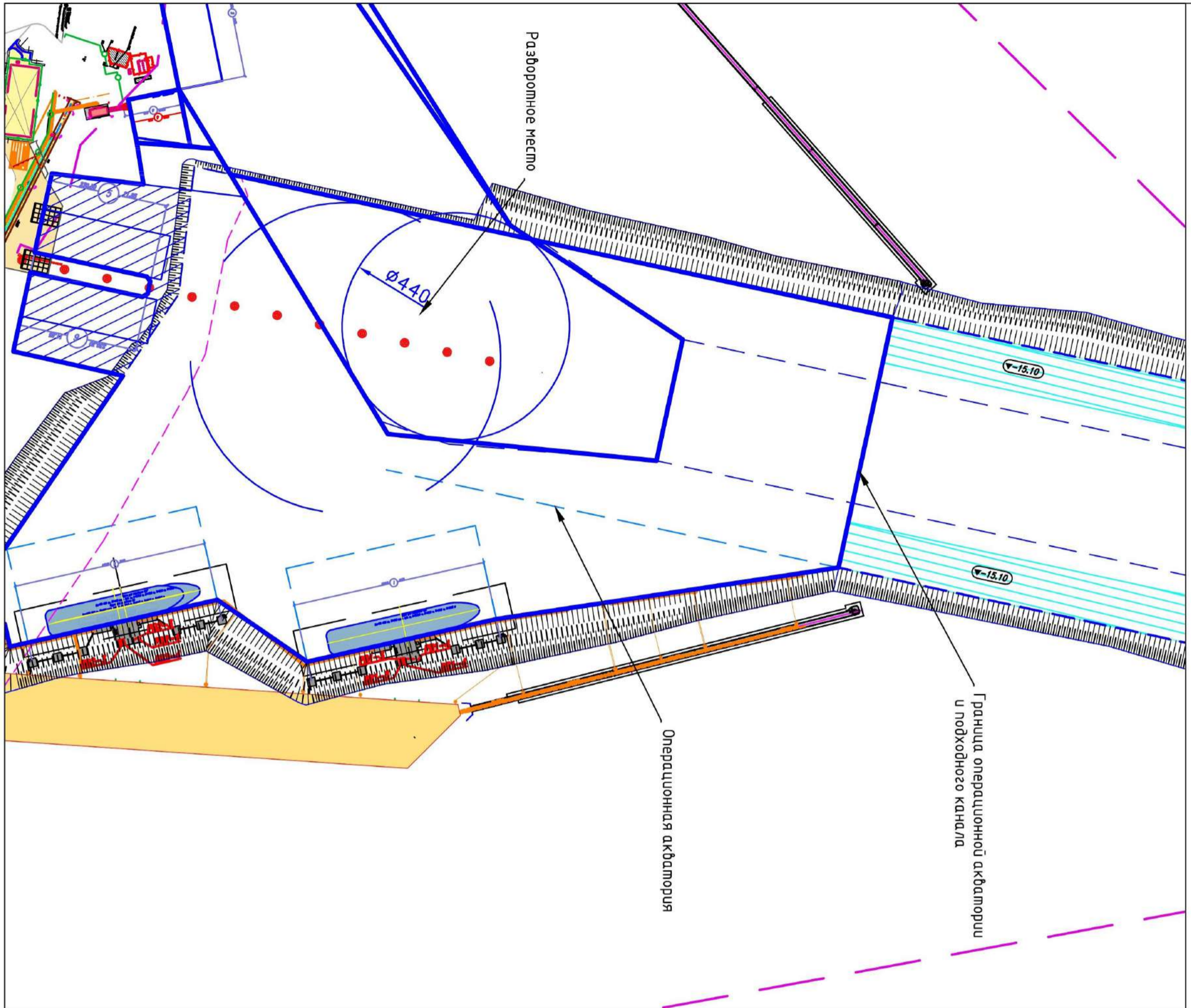

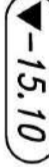




-  Существующие отметки гна
-  Отметки дноуглубления
-  Граница дноуглубления
-  Граница дноуглубления погребительного периода
-  Операционная акватория причалов
-  Граница мерзлых поверхностных грунтов

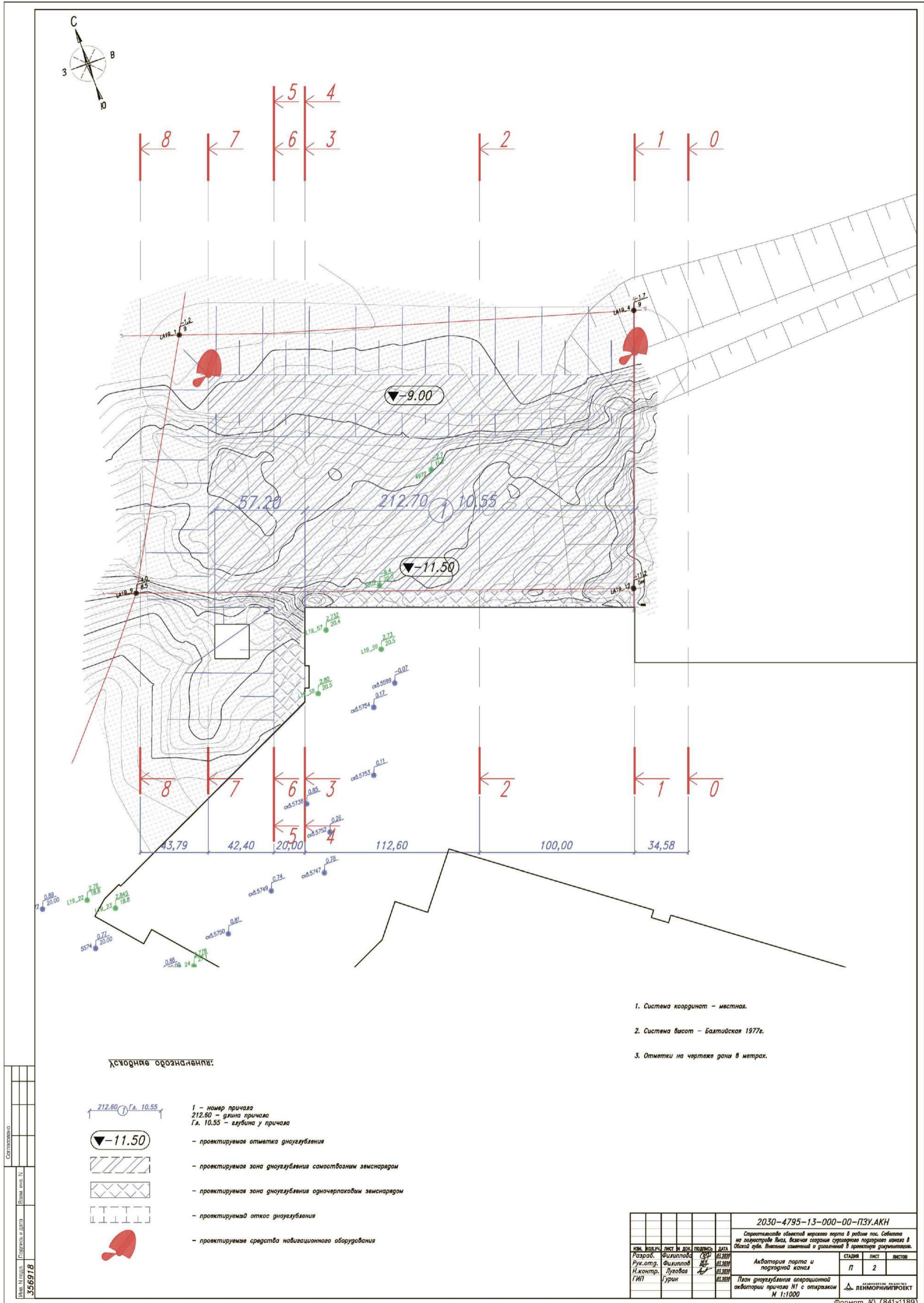
Схема проведения дноуглубительных работ в 2017 году

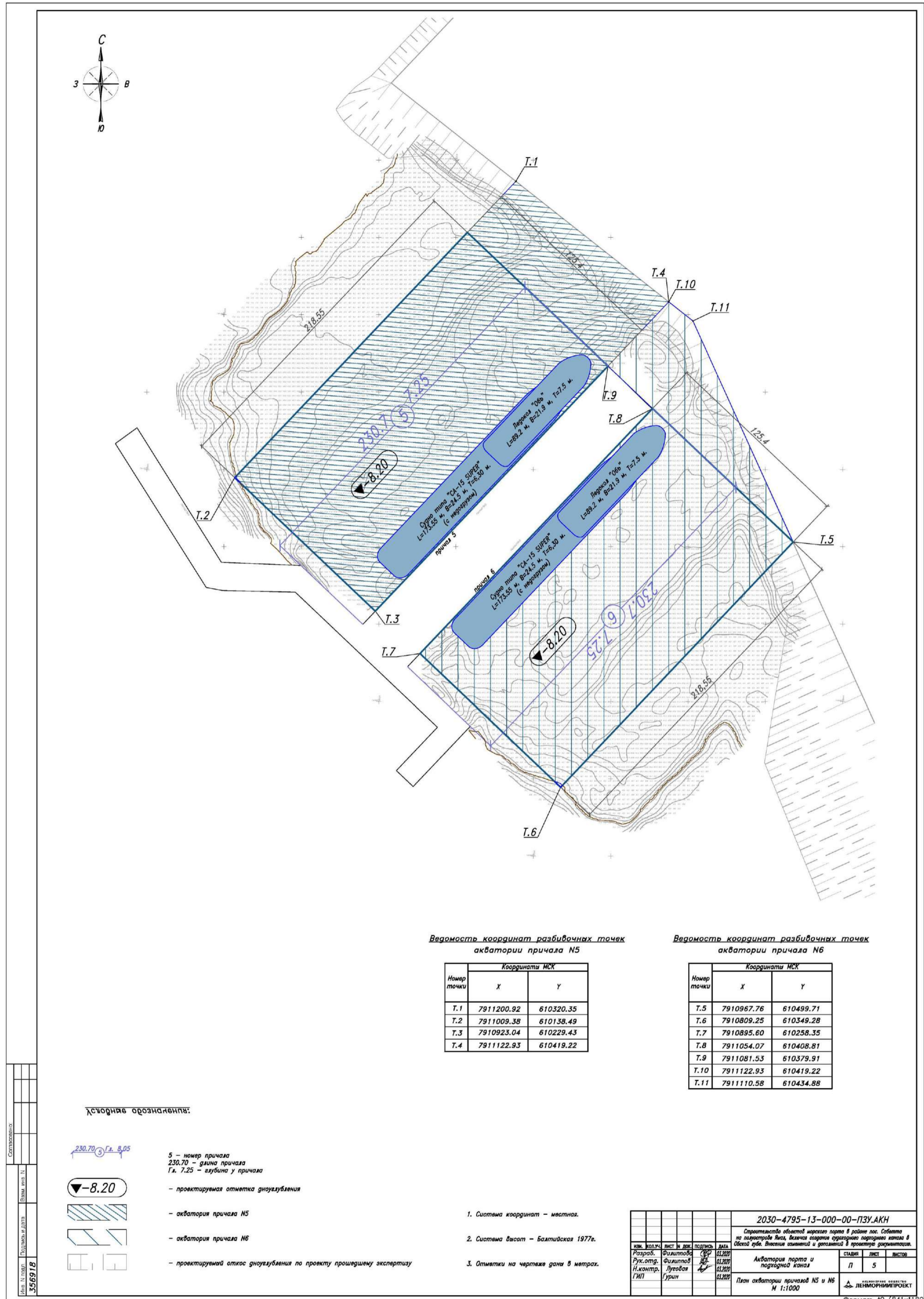


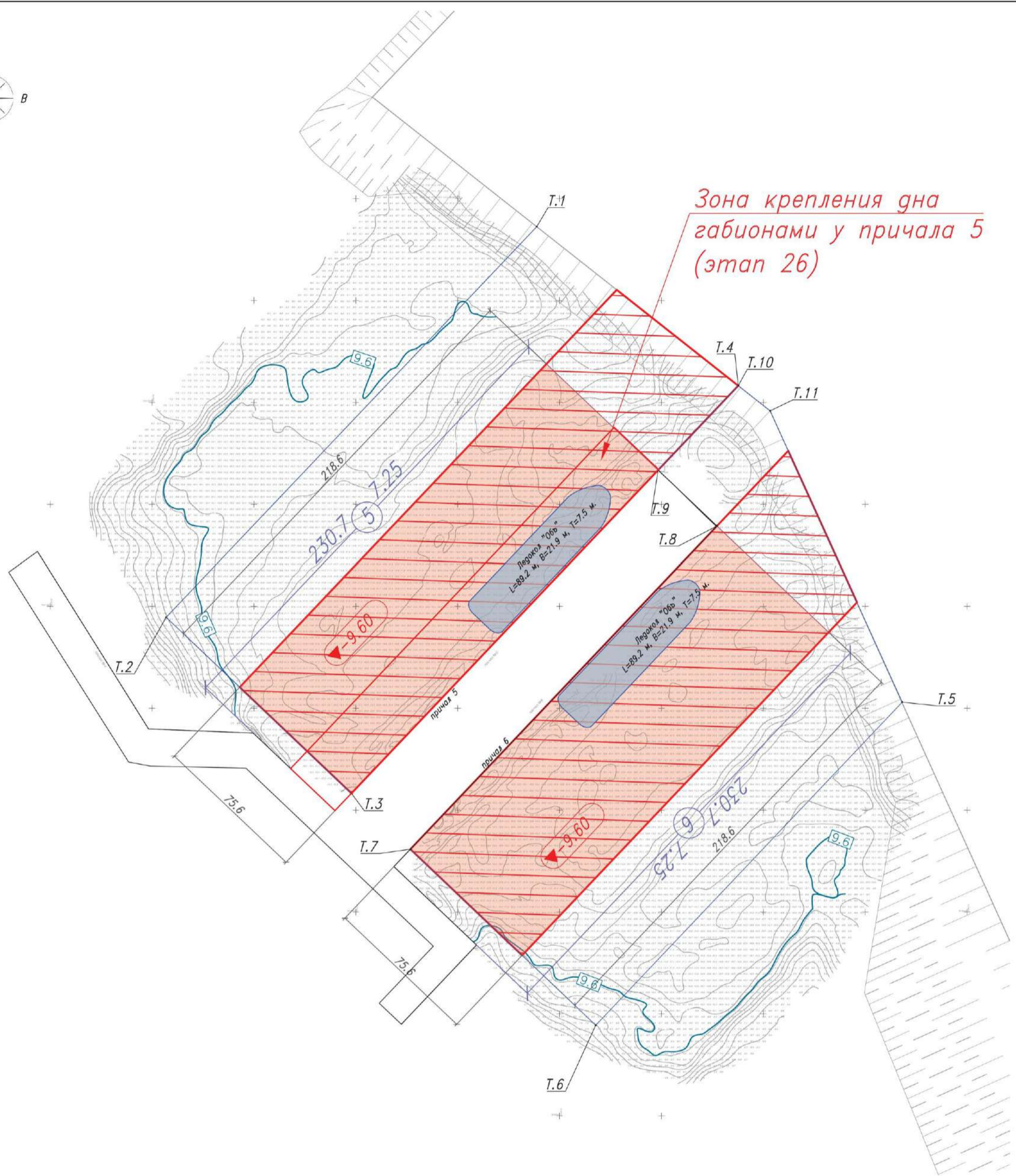
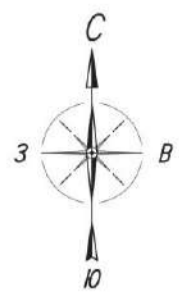
Условные обозначения:

-  Существующие отметки гна
-  Отметки дноуглубления
-  Граница дноуглубления
-  Граница дноуглубления поготовительного периода
-  Операционная акватория причалов
-  Граница мерзлых поверхностей грунтов

План дноуглубления в 2023-2024г.г





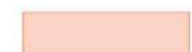


Зона крепления дна
габионами у причала 5
(этап 26)

Условные обозначения:

230.70 (5) Гл. 8.05

▼ -9.60



5 - номер причала
230.70 - длина причала
Гл. 7.25 - глубина у причала

- проектируемая отметка дноуглубления для ледокола "Обь"
- операционная акватория ледокола "Обь"
- акватория причалов N5 и N6 для ледокола "Обь"
- проектируемый откос дноуглубления по проекту прошедшему экспертизу
- граница акваторий причалов N5 и N6 с разбивочными точками

1. Система координат - местная.
2. Система высот - Балтийская 1977г.
3. Отметки на чертеже даны в метрах.
4. Координаты разбивочных точек границы акваторий причалов N5 и N6 представлены на шифр 2030-4795-13-000-00-ПЗУ, АКН: План акватории причалов N5 и N6 Операционная акватория судна СА-15 М 1:1000 (Лист 5).

2030-4795-13-000-00-ПЗУ, АКН				
Строительство объектов морского порта в районе пос. Сабетта на полуострове Ямал, включая создание судоподходного канала в Обской губе. Внесение изменений и дополнений в проектную документацию.				
ИЗМ.	КОЛ-ВО	ЛИСТ	ИЗМ. ДОК.	ПОДПИСЬ
Разраб.	Ситникова			07.2020
Рук.отг.	Филиппов			07.2020
Н.контр.	Луговая			07.2020
ГИП	Гурин			07.2020

Акватория порта и подходов к каналу		
СТADIЯ	ЛИСТ	ЛИСТОВ
П	6	

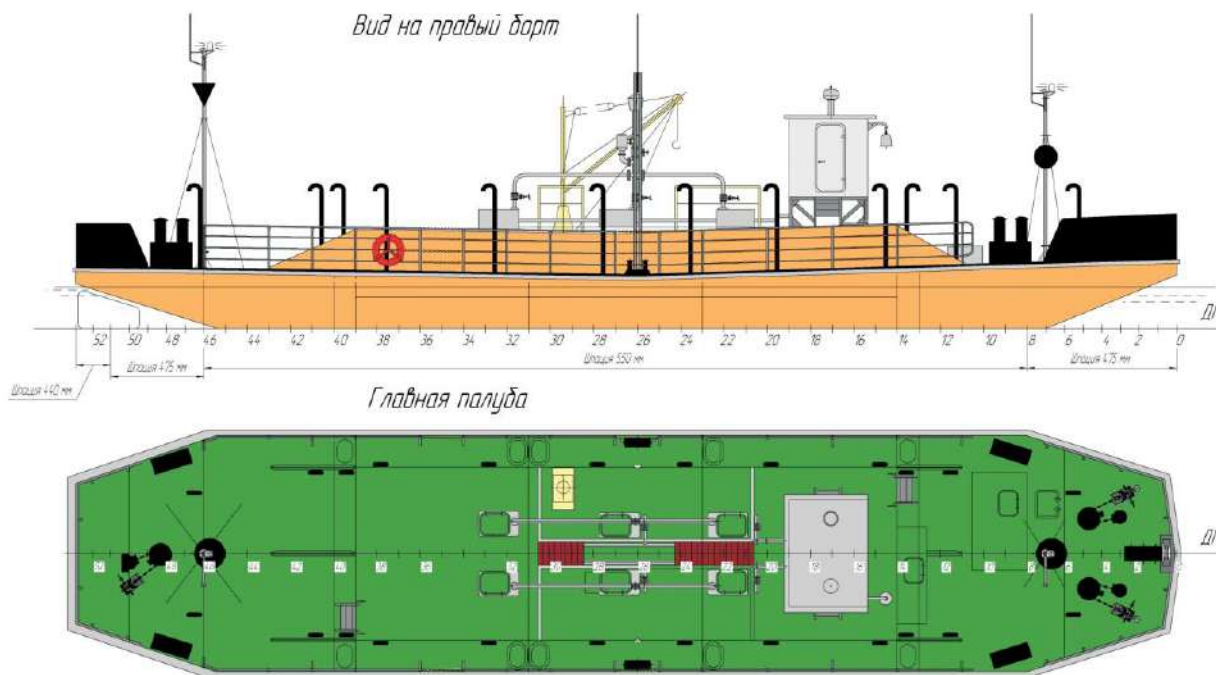
План акватории причалов N5 и N6		
Операционная акватория ледокола "Обь" М 1:1000		
ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ		

Формат А1 (594x841)

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
Характеристика топливной баржи



Дооборудование баржи пр. Т-77 вторым дном и вторыми бортами



Назначение судна - перевозка нефтепродуктов, в том числе и с температурой вспышки ниже 60 град. С. Тип судна - несамоходная баржа.

Судно было построено в 1986 году на Енисейском механическом заводе. С целью повышения экологической безопасности баржа дооборудована вторыми бортами и вторым дном в районе грузовой зоны в соответствии с требованиями "Правил предотвращения загрязнения с судов" (ППЗС) изд. 2008 г. Российского Речного Регистра. Для максимального сохранения грузоподъемности установлена тронковая палуба. Внесены изменения в газоотводную систему, осушительную систему, грузовую систему и систему измерительных и воздушных труб.

При разработке проекта переоборудования судна были выполнены расчеты прочности корпусных конструкций для срока службы судна У2 (уровень, удостоверяющий техническое состояние корпуса, обеспечивающее надежную эксплуатацию обновленного судна не менее 10 лет) согласно Руководства Р.002-2002 Российского Речного Регистра, без добавок на износ.

После переоборудования судно имеет класс РРР \times О 1,2, назначение и район плавания не меняет, главные размеры сохраняются прежние.

Параметры судна	До переоборудования	После переоборудования
Длина наибольшая, м	28,2	28,2
Длина между перпендикулярами, м	27,2	27,2
Ширина, м	6,3	6,3
Высота борта, м	1,5	1,5
Осадка по ЛГВЛ, м	-	1,06
Водоизмещение, м куб	-	140
Грузоподъемность, т	100	81
Дедвейт, т	100	81

Россия, 344116, Ростов-на-Дону, ул. 2-я Володарского, 76/23а, тел.: +7 (863) 244-93-51
факс: +7 (863) 244-43-80
e-mail: info@stapel.ru, http://www.stapel.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
Письмо о допустимых периодах проведения работ.



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ

НИЖНЕОБСКОЕ
ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ625016, г. Тюмень, ул. 30 лет Победы, д. 52
телефон (3452) 33-85-66, факс 33-39-02
E-mail: notur@noturfish.ru
http://www.noturfish.ruЗаместителю генерального директора
по производству
АО «ЛЕНМОРНИПИПРОЕКТ»
Островскому С.А.198035, Санкт-Петербург, Межевой
канал, д. 3, корп. 229 октября 2019 г. исх. № 14-11/10224
На № ОЭОП-4146 от 14.10.2019

О направлении информации

Уважаемый Сергей Александрович!

Нижнеобское территориальное управление Росрыболовства (далее – Управление), рассмотрев запрос АО «ЛЕНМОРНИПИПРОЕКТ» относительно предоставления информации о сроках ограничения производства работ в акватории Обской губы Карского моря при строительстве объектов по материалам проекта «Строительство объектов морского порта в районе пос. Сабетта на полуострове Ямал, включая создание судоходного канала в обской губе. Внесение изменений и дополнений в проектную документацию (4)», исходя из необходимости сохранения водных биоресурсов и условий их воспроизводства, информирует Вас, что допустимым периодом проведения работ по строительству проектируемых объектов в акватории Обской губы является июль – сентябрь.

Заместитель руководителя

Л.Н. Охман

С.Р. Хасанов
(3452) 33-55-47
Отдел согласования хозяйственной деятельности