

# МОРСТРОЙТЕХНОЛОГИЯ

## Особенности обследования гидротехнических сооружений речного транспорта

Руководитель Испытательного центра  
ООО «Морстройтехнология»  
С.М. Ордин



Ордин Сергей  
Михайлович

Руководитель  
Испытательного центра  
ООО «Морстройтехнология»  
Водолаз

- **ООО «Морстройтехнология»** специализируется на исследованиях и проектировании в области морского и речного транспорта, терминалов, гидротехнических сооружений, мультимодальных логистических центров и других объектов транспортной инфраструктуры.
- В среднем компания ведет порядка **30-40 проектов** по всей России и получает **6-8 положительных заключений** Главгосэкспертизы в год.
- В составе ООО «Морстройтехнология» имеется свой Испытательный центр.
- В штате компании более 160 человек, из них 1 академик, 2 доктора наук, 7 кандидатов наук.
- В компании работают выпускники 48 различных ВУЗов, 26 сотрудников компании закончили ВУЗы с отличием, 5 сотрудников имеют государственные награды.

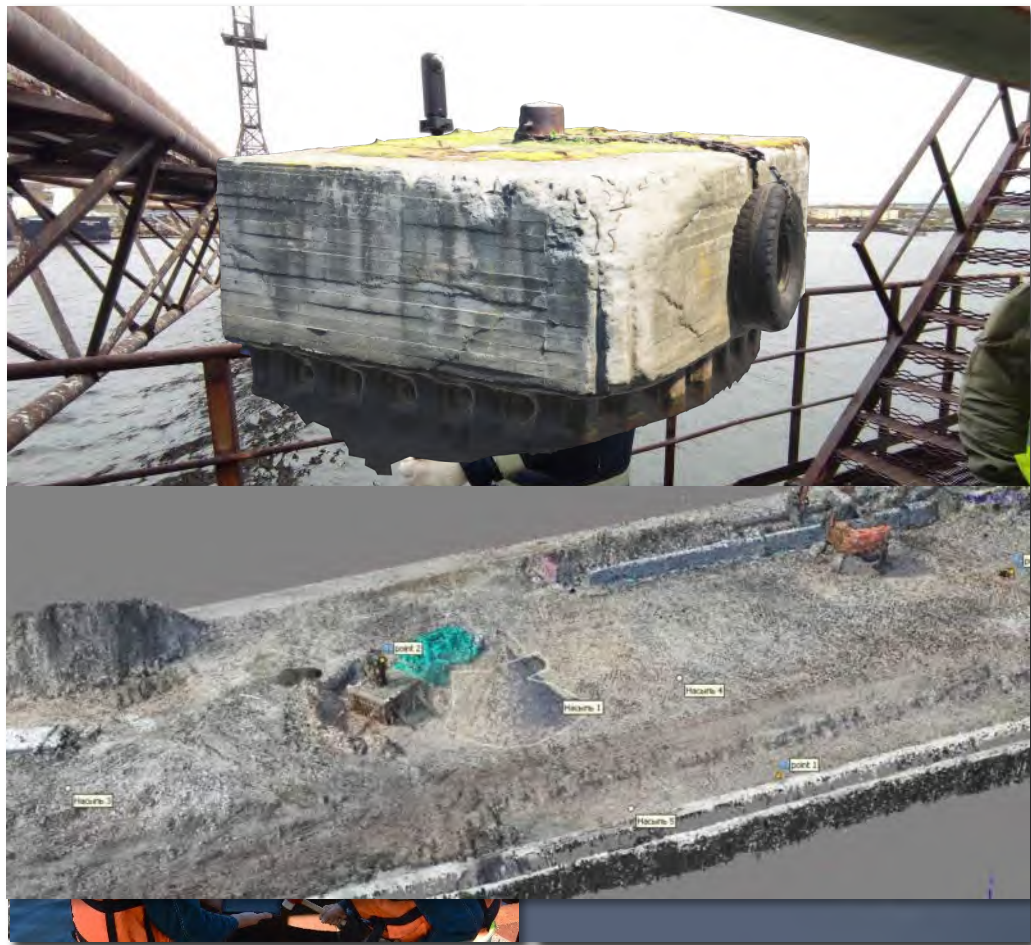






Испытательный центр ООО «Морстройтехнология» входит в состав разработчиков Национального стандарта РФ ГОСТ Р 54523-2011 «Портовые гидротехнические сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».

Испытательный центр ООО «Морстройтехнология» имеет многолетний опыт проведения комплексных инженерных обследований, освидетельствований, разработки паспортов и справочников допускаемых нагрузок на многих важнейших объектах морского и речного транспорта России, включая обоснование возможности изменения назначения сооружений, параметров расчетных судов и категорий нагрузок гидротехнических сооружений.



Для осмотра в подводной части гидротехнических сооружений в Испытательном центре организована водолазная служба. Обследование сооружений также может выполняться с применением: телеуправляемых подводных аппаратов, беспилотных воздушных судов, беспилотного промерного комплекса, прибора для диагностики и определения длины свай сейсмоакустическим методом, GNSS оборудования с VR режимом для создания 3D-моделей и ортофотопланов гидротехнических сооружений, в том числе без использования БПЛА, лазерного сканера объединяющего технологии ГНСС-RTK, лазерного сканирования SLAM и визуального позиционирования.






Испытательный центр ООО «Морстройтехнология» имеет значительный опыт выполнения натурных статических и динамических испытаний свай, натурных испытаний подкрановых балок с целью определения возможности установки современной перегрузочной техники и статических испытаний горизонтальными нагрузками швартовно-отбойных палов.

Испытательный центр ООО «Морстройтехнология» аккредитован в Федеральной службе по аккредитации Росаккредитация (аттестат РОСС RU.0001.21CB01).

## **1. ПРОЕКТНЫЕ ОТМЕТКИ ДНА ПЕРЕД СООРУЖЕНИЯМИ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СООРУЖЕНИЙ ПРИ ФАКТИЧЕСКИХ ОТМЕТКАХ ДНА**





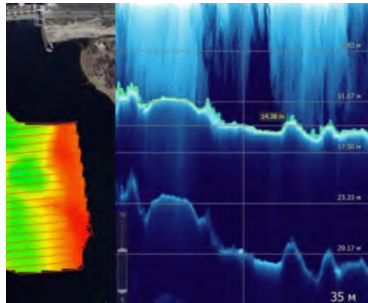
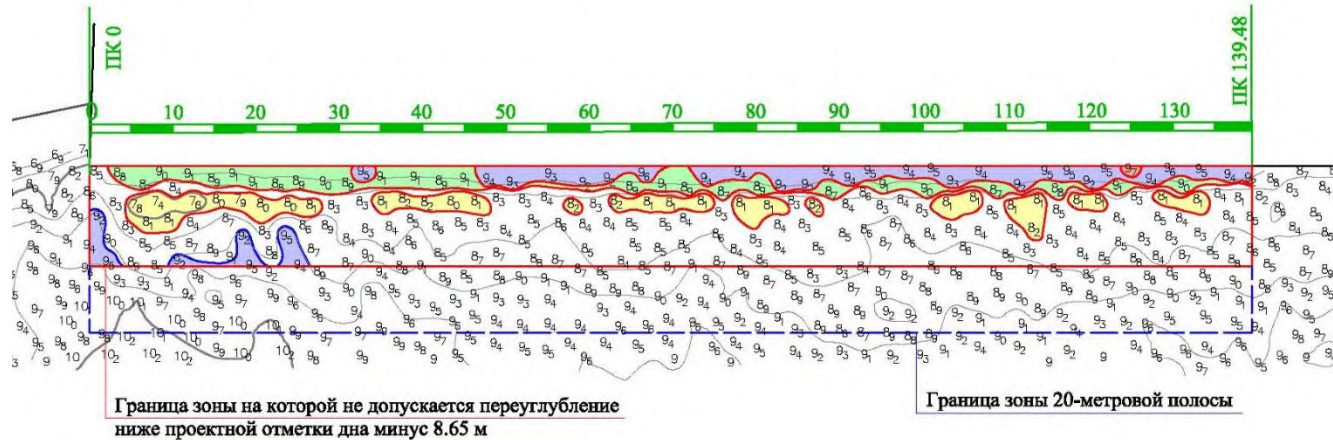
- 1.10 Отметки от отсчетного уровня моря, м:
- дна у сооружения
  - верхней бровки откоса (бермы)
  - кордона причала
  - верха оградительного и берегоукрепительного сооружений

В соответствии с ГОСТ Р 55561-2013 «Внутренний водный транспорт. Портовые гидротехнические сооружения. Требования безопасности» и ГОСТ Р 56241-2014 «Внутренний водный транспорт. Техническая эксплуатация портовых гидротехнических сооружений. Требования безопасности» формой паспорта сооружения предусмотрено назначение отметок в БС у сооружения - проектной и допускаемой. В соответствии с ГОСТ Р 54523-2011 формой паспорта предусмотрена отметка дна у сооружения от отсчетного уровня моря. С 07.11.2025 в соответствии с приказом Росстандарта № 2404 обозначенные ГОСТы применяется для целей технического регламента «О безопасности объектов внутреннего водного транспорта» (на добровольной основе).



# Отметки дна перед сооружениями

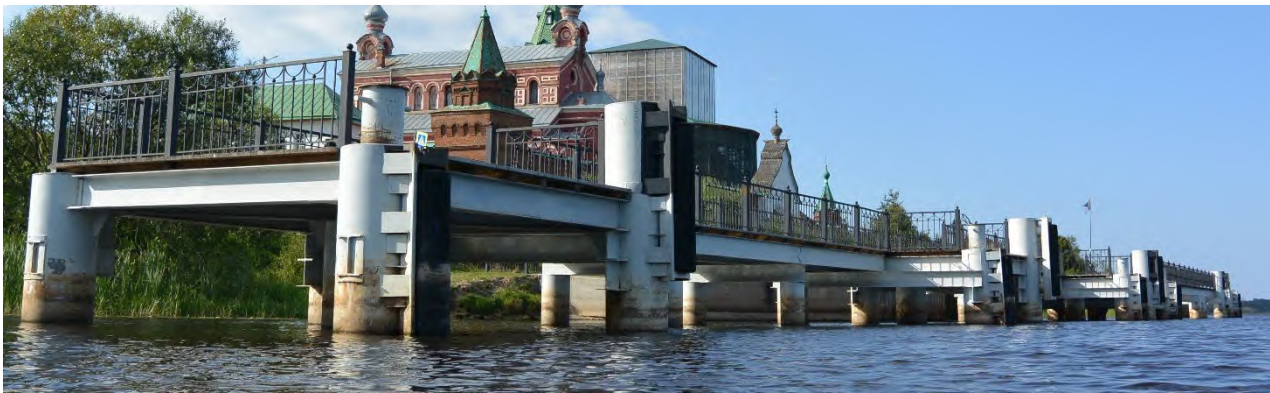
- отметки дна выше проектной до 0.4 м;
- переуглубление ниже проектной до 0.5 м;
- отметки дна выше проектной более 0.4 м;
- переуглубление ниже проектной от 0.5 м до 1.0 м;
- переуглубление ниже проектной более 1.0 м;



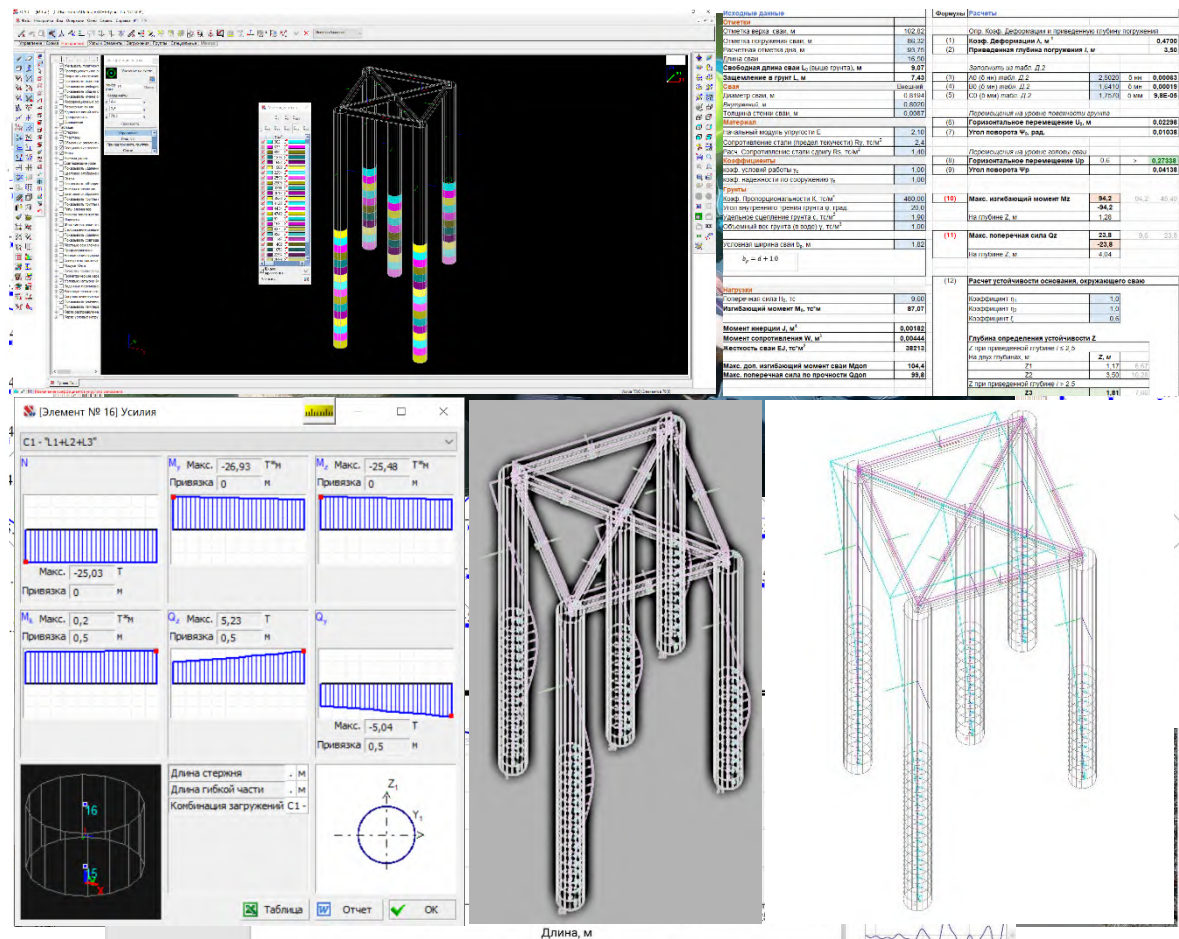
Дно, как элемент гидротехнического сооружения подлежит контролю. Контроль проектной отметки дна (проектной глубины от отсчетного уровня, определенной для расчетного судна с учетом всех необходимых нормативных запасов) обеспечивает подход судна к сооружению с соответствующей осадкой. Контроль допускаемой отметки дна обеспечивает устойчивость сооружения.



Заказчиком, для эксплуатируемых на внутренних водных путях причальных сооружений, была поставлена задача определения допускаемых отметок дна для обеспечения соответствующего контроля и исключения не требуемых работ по ремонтной подсыпке до проектной отметки.

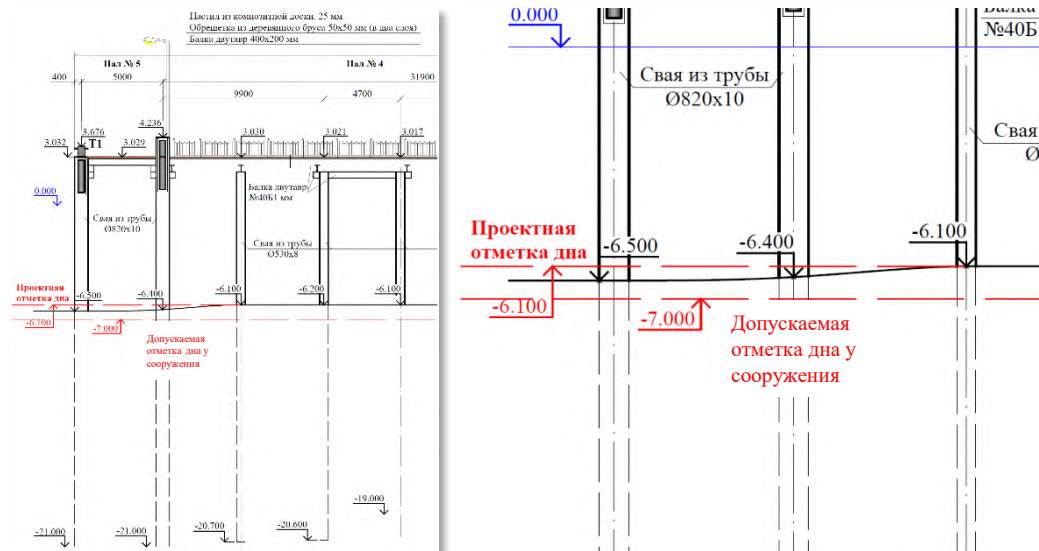






С учетом имеющихся компетенций Испытательного центра были выполнены следующие работы:

- анализ имеющейся проектной и исполнительной документации;
- уточнение фактических особенностей сооружений, в том числе с использованием SLAM-технологий (трехмерное сканирование с использованием лазерного сканера);
- определение (уточнение) длин элементов свайного основания;
- определение (уточнение) толщин элементов свайного основания;
- выполнение промеров глубин на акватории сооружений;
- расчеты по определению допускаемых отметок дна.




В результате выполненного комплекса работ были определены и внесены в паспорта причалов допускаемые глубины (допускаемые проектные отметки дна) у сооружений и зоны контроля (ширина полосы) вдоль причалов, обеспечивающих их устойчивость. Это позволило Заказчику формализовать объем контроля дна, как элемента гидротехнического сооружения и избежать не требуемых работ по ремонтной подсыпке до проектной отметки.

Общая рекомендация - при разработке проектов гидротехнических сооружений указывать допустимые глубины (допустимые отметки дна) обеспечивающие несущую способность сооружения.

1.10. Отметки от отсчетного уровня, м		5
- дна у сооружения	минус 5,90	
- дна у сооружения (максимально допустимая)	минус 6,80	6
- кордона причала	ПК0-80: 3,20 ПК80-86.60: 2,20	
1.11. Отметки в Балтийской системе высот, м		
- дна у сооружения:	минус 6,10	
- дна у сооружения (максимально допустимая)	минус 7,00	6
- кордона причала	ПК0-80: 3,00 ПК80-86.60: 2,00	

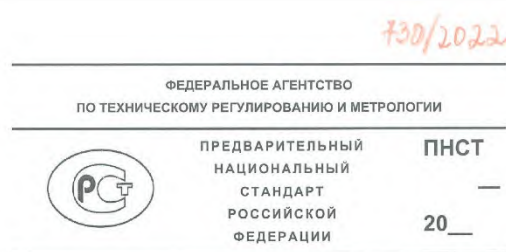


## 2. ПРИМЕНЕНИЕ СЕЙСМОАКУСТИЧЕСКОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ ДЛЯ УТОЧНЕНИЯ ИЛИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЛИНЫ ЭЛЕМЕНТОВ СВАЙНОГО ОСНОВАНИЯ





При обследовании гидротехнических сооружений и отсутствии проектно-исполнительной документации ООО «Морстройтехнология» может выполнять работы по определению конструктива в подземной (недоступной) части сооружений с применением шурфования, георадарного обследования и сейсмоакустического метода, что позволяет определить размеры, конструктивные особенности, плановое положение элементов сооружения (анкерные тяги, анкерная стенка и пр.) и некоторые аномалии грунтовых условий. Работы могут выполняться с привлечением партнеров компании.



СВАИ

Сейсмоакустический метод контроля  
длины и сплошности

Издание официальное

Москва  
Российский институт стандартизации  
2022

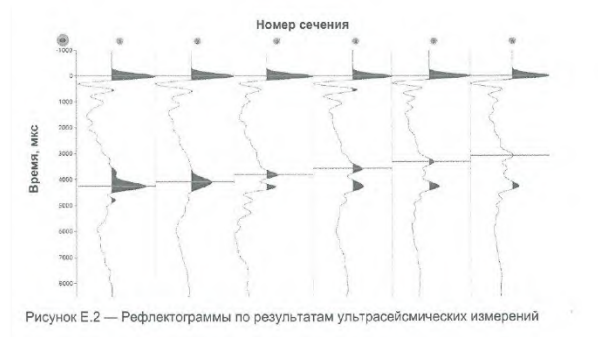
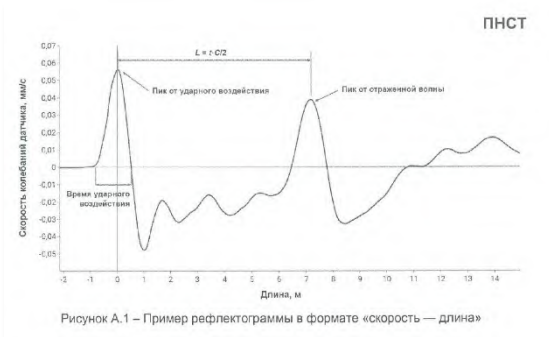
TK 465  
ОКОНЧАТЕЛЬНАЯ  
РЕДАКЦИЯ

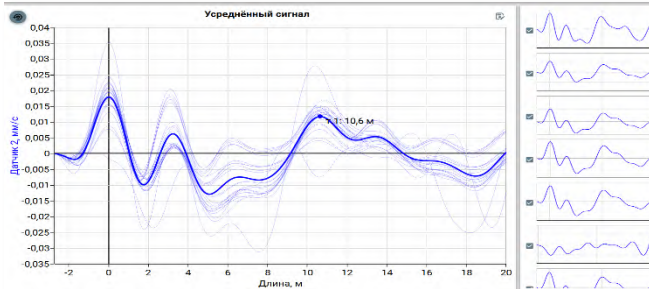
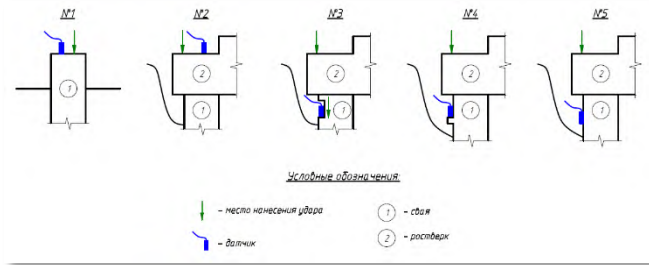
20.10.22. Москва  
ФГБУ «РСТ»  
В НАБОР №15

Сейсмоакустический метод позволяет определять длину свай и обнаруживать скрытые дефекты. Наилучшие результаты достигаются на сооружениях эстакадного типа. При этом есть возможность, при некоторых условиях, определять длину свай в шпунтовых (трубошпунтовых) стенках.

Сейсмоакустический метод основан на измерении времени между интервалами излучения упругой продольной волны в свае и прихода отраженных волн. Продольная волна излучается молотком. Длина вычисляется, исходя из измеренного интервала времени.

Работы выполняются в соответствии с предварительным национальным стандартом РФ: ПНСТ 804-2022. Сваи. Сейсмоакустический метод контроля длины и сплошности.





- Процесс измерения состоит из следующих этапов:
- **Первый этап** проведения работ заключается в возбуждении упругих колебаний в оголовке свай и регистрации сигнала отклика прибором. Место установка датчика определяется исходя из условий доступа к свае. Упругие волны возбуждаются при помощи молотка с насадками различной твердости. Удар наносится непосредственно по торцу свай. На каждом участке измерения производится серия не менее 10 измерений.
  - **Второй этап** измерений включает в себя определение (задание) скорости распространения стержневой акустической волны в материале свай. Стержневая волна – это вид продольных волн, формирующихся в стержневом элементе (свае).
  - **Третий этап** - это камеральная обработка полученных акустических графиков-рефлектограмм. Интерпретация рефлектограмм производится специалистом на основании комплексного анализа следующих данных: имеющейся проектно-исполнительной документации, теоретически возможной и логичной длины свай, грунтовых условий, конструктивных особенностей объекта и пр.






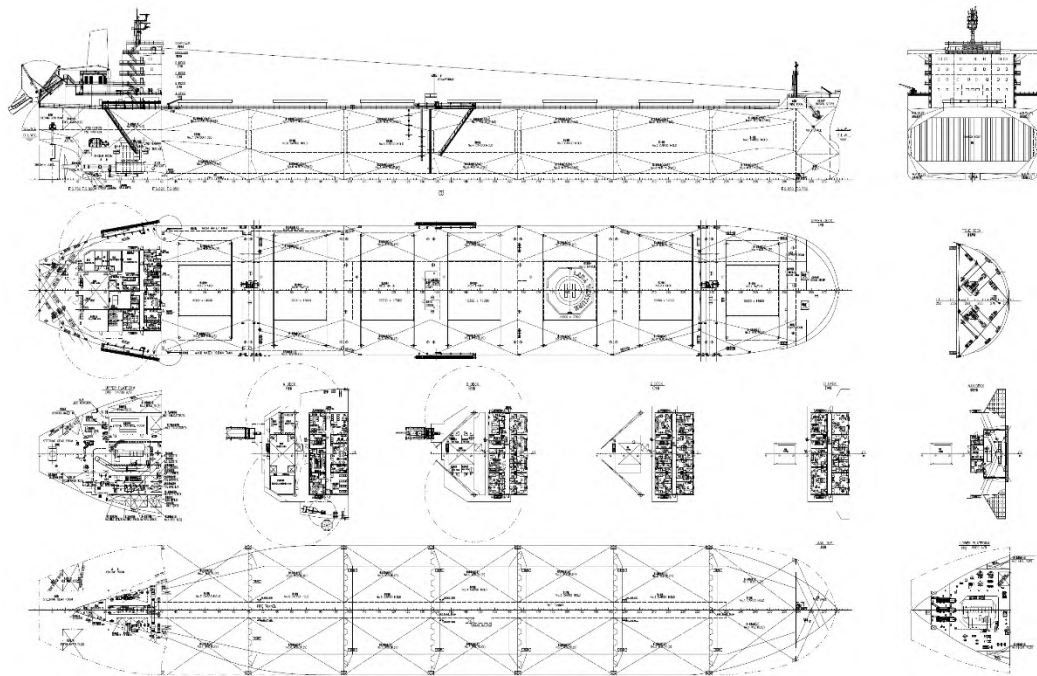
В 2024 г. сотрудники Испытательного центра ООО «Морстройтехнология» прошли обучение и практический курс по теме «Сейсмоакустический метод диагностики свай» у разработчиков обозначенного стандарта.

Приобретено оборудование для измерения длины свай - прибор диагностики свай СПЕКТР-4.31 с датчиком виброускорения ВД-1002.02

В настоящее время Испытательный центр ООО «Морстройтехнология» успешно применяет полученные навыки на обследуемых гидротехнических сооружениях.

## **3. РАСЧЕТНЫЕ СУДА. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ШВАРТОВКИ РАСЧЕТНЫХ СУДОВ ПО РАЗМЕРЕНИЯМ ОТЛИЧАЮЩИХСЯ ОТ ПАСПОРТНЫХ**





- 1.11 Параметры расчетного судна:
- водоизмещение, т
  - длина, м
  - ширина, м
  - осадка в грузу, м

Формой паспорта гидротехнического сооружения предусмотрено внесение параметров расчетных судов.

Расчетное судно - это не конкретное судно, а абстрактная модель судна определенного типа и размеров, на основе которой проектируется и строится портовое сооружение.

Его характеристики являются основой для всех инженерных расчетов: на прочность, на глубину, на нагрузку от ветра, волнения и течения.

Паспортные размеры — это габариты расчетного судна зафиксированные в проектной документации: наибольшая длина, ширина, осадка в грузу и водоизмещение.



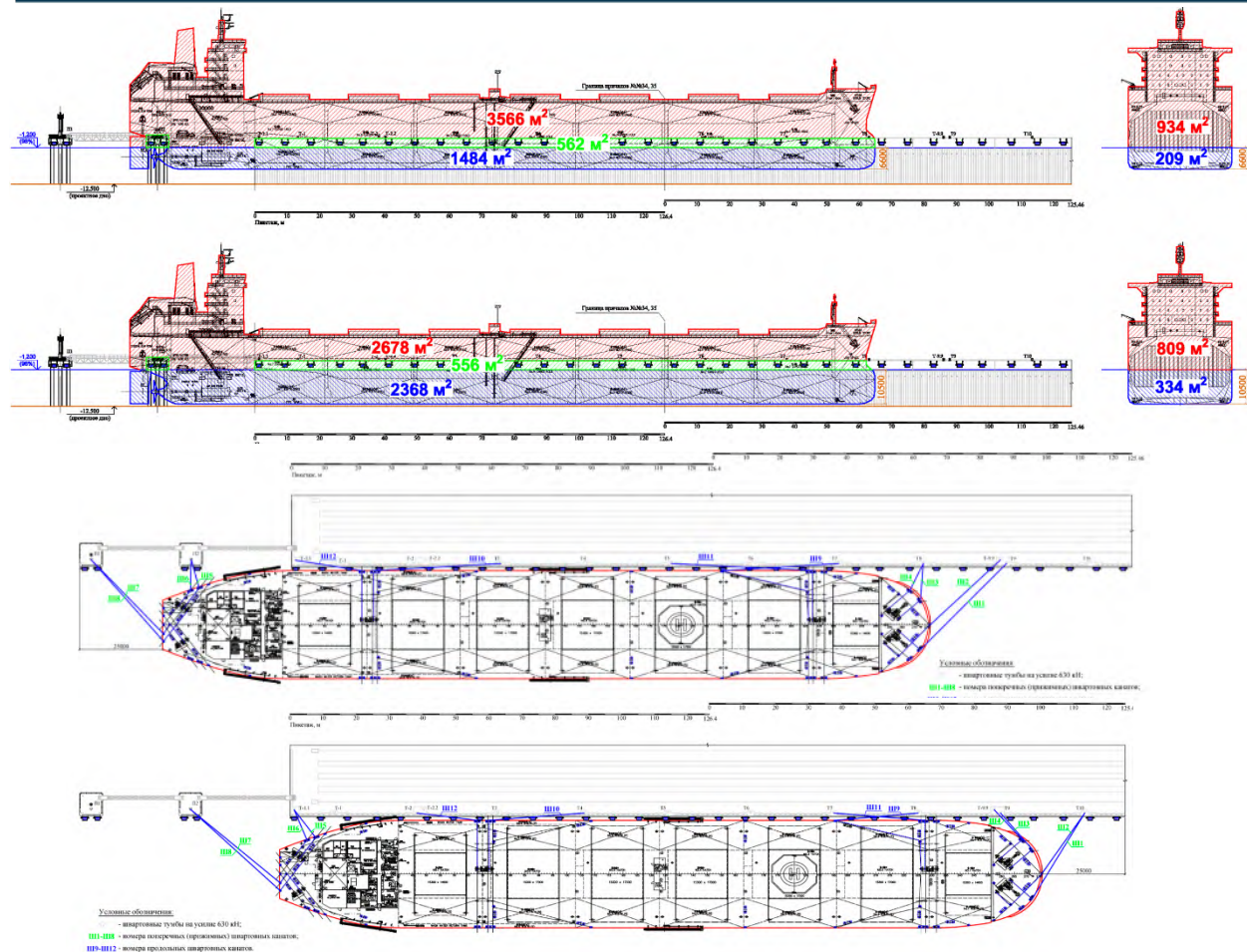


Флот не стоит на месте: появляются суда с иными обводами, большей осадкой или другой конфигурацией корпуса. Может меняться назначение гидротехнического сооружения на другие виды груза под другие типы судов. Поэтому наша задача - определить возможность швартовки судов, чьи размеры отличаются от паспортных.

Для этого мы проводим комплексный расчет, учитывающий следующие основные положения. Расчетное судно должно обладать основными размерениями, соответствующими техническим характеристикам причала, а именно:

- осадка судна в грузу не должна превышать проектной (паспортной) навигационной глубины;
- если осадка судна в полном грузу (по летнюю грузовую марку) превышает допустимую, то рассматривается возможность и целесообразность обработки судна с недогрузом;
- длина судна должна обеспечивать техническую возможность его швартовки и обработки у причала;
- швартовные устройства должны обеспечивать восприятие усилий от натяжения швартовов;
- отбойные устройства должны обладать энергоемкостью, достаточной для поглощения энергии навала судна при швартовке.





## Выполняются расчеты:

- расчет навигационной глубины, определение размеров операционной акватории,
- рассчитываются нагрузки от волнения, ветра и течения и определяются суммарные внешние нагрузки на судно;
- определяются усилия в швартовых канатах и нагрузки на швартовые устройства причала;
- определяются нагрузки от навала расчетного судна при подходе к причальному сооружению и нагрузки от навала пришвартованного расчетного судна на сооружение.



При определении размеров операционной акватории в случае выявления ограничений при постановке расчетных судов могут дополнительно разрабатываться разделы «Безопасность мореплавания» и «Моделирование движения судов»

Для определения возможностей и ограничений при постановке расчетных судов с учетом фактических размеров операционной акватории и разворотного места в соответствии с п. 4.4 СП 444.1326000.2019 выполняется обоснование постановки и отвода расчетных судов методом моделирования движения судов с использованием навигационного тренажерного комплекса.

Работы по моделированию выполняются с привлечением партнера компании ООО «Портовый контроль».



На основании результатов работы арх. № 15369, ООО «Морстройтехнология», 2021, вносятся следующие дополнения в паспорт причала в части, касающейся расчетных судов, источников заполнения паспорта и графических материалов (настоящее дополнение не изменяет параметры и условия обработки внесенного в действующий паспорт расчетного судна и не отменяет ранее разработанные дополнения):

## 1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

№ п/п	Наименование	Характеристика	№ примечания
1.11	Параметры расчетных судов		
	Тип 3 водоизмещение, т	89000	1, 2, 3, 4, 5, 6
	длина наибольшая, м	230,0	
	ширина, м	32,2	
	осадка в грузу, м	14,5	

Примечания:

1. Швартовка расчетного судна осуществляется с использованием общего причального фронта причалов №№ 34, 35. Схемы постановки судна приведены в разделе «Графические материалы».

2. Безопасная стоянка расчетного судна у причалов №№ 34, 35 обеспечивается при следующих условиях:

- откидное направление ветра не более 18 м/с;
- прижимное направление ветра не более 28 м/с;
- продольное направление ветра (в нос-корму) не более 24 м/с.

3. Подход судна к причалу осуществляется при нормальной составляющей скорости подхода не превышающей 0,08 м/с.

4. Безопасный вход и выход судов типа Panamax к причалам / от причалов №№ 34, 35 морского порта Восточный обеспечивается при соблюдении условий безопасного плавания расчетного судна и рекомендаций в соответствии с «Техническим отчетом по результатам моделирования движения судов», арх. № 15368, ООО «Морстройтехнология», 2021 г.

5. Осадка расчетного судна не должна превышать осадку 10,5 м и не должна превышать установленных осадок согласно текущим Распоряжениям Капитана морского порта Восточный.

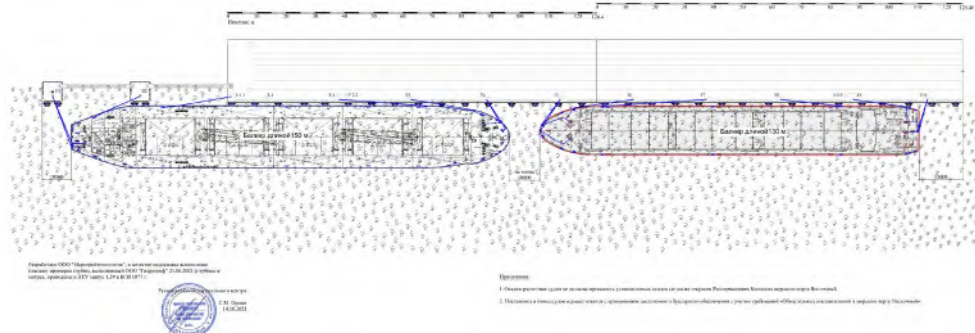
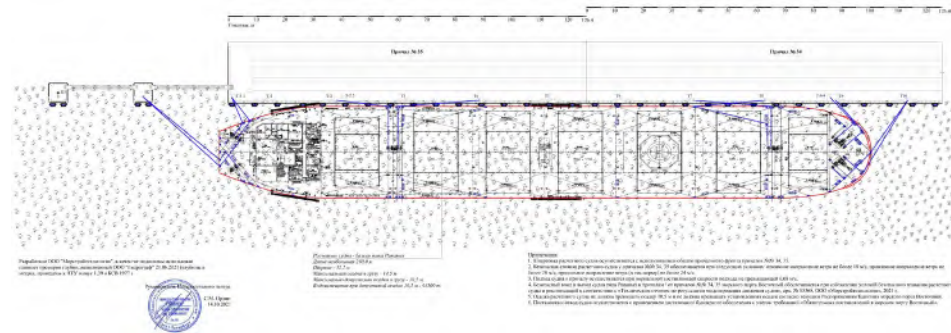
6. Постановка и отвод судна осуществляется с применением достаточного буксирного обеспечения с учетом требований «Обязательных постановлений в морском порту Восточный».

## 6. ИСТОЧНИКИ ЗАПОЛНЕНИЯ ПАСПОРТА

№ п/п	Наименование	Место хранения
6.9	Разработка схемы швартовых операций судов типа Panamax к причалам №№ 34,35 в морском порту Восточный с учетом фактически выполненных работ по реконструкции причального фронта. Внестадийно. «Технический отчет по результатам моделирования движения судов», арх. № 15368, ООО «Морстройтехнология», 2021 г.	ООО «Стивидорная компания «Малый порт» ООО «Морстройтехнология»
6.10	Разработка заключения о возможности постановки расчетного судна типа Panamax к причалам №№ 34, 35 морского порта Восточный. Внестадийно, арх. № 15369, ООО «Морстройтехнология», 2021	ООО «Стивидорная компания «Малый порт» ООО «Морстройтехнология»

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

№№ п/п	Наименование	Масштаб	Страница паспорта
7.10	Схема швартовки расчетного судна Panamax к причалам № 34, 35 (левое положение, при взгляде с воды)	1:500	27
7.11	Схема швартовки расчетного судна Panamax к причалам № 34, 35 (правое положение, при взгляде с воды)	1:500	28



## По результатам выполненных работ:

- Разрабатывается заключение о возможности постановки расчетного судна к сооружению
- Выполняется корректировка паспорта в части расчетных судов



**В заключение выступления  
ООО «Морстройтехнология»  
поздравляет коллег с наступающим 2026 г.  
Желаем успешного развития и достижения всех  
поставленных целей!**

Коллектив Испытательного  
центра ООО «Морстройтехнология»





**Спасибо за внимание!**