



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»

«Инфраструктурная эволюция портовых пунктов на трассе Северного морского пути»

Автор: Полозняк Тимофей Андреевич, студент 3 курса

Научный руководитель: Екимов Сергей Викторович, преподаватель

Санкт-Петербург
2019

Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Анализ современного технического состояния портовых пунктов на примере портпункта Тиличики (Дальний Восток)	5
1.1. Общие положения	6
1.2. Характеристика портового пункта	8
1.3. Результаты проведенного исследования	9
1.4. Выводы по результатам исследования	11
2. Применение герметичных трубопроводов – понтонов для формирования портовой причальной стенки	13
2.1. Применение герметичных трубопроводов-понтонных	13
2.2. Расчет грузоподъемности образцов конструкции.....	15
2.3. Оценка функциональной и экономической эффективности	18
Заключение	20
Список литературы	21

Введение

В отчете компании Frost & Sullivan по итогам III-го Восточного экономического форума 2017 г. специалистами отмечено, что Северный морской путь (СМП) после 2050 года станет доступным для круглогодичного прохождения судов без ледового усиления. С учетом этого уже сегодня стратегически верно развивать СМП не только исключительно в интересах вывоза природных ресурсов из Арктической зоны или "северного завоза", но также для осуществления контейнерных перевозок [33]. Разработанная в 2016 году модель создания на базе СМП регулярной арктической контейнерной линии подтверждает экономическую выгоду от транзита контейнерных грузов между портами Северо-Восточной Азии (Китай, Япония, Республика Корея) и Северной Европой (Роттердам, Гамбург и другие). Контейнерный грузопоток на маршрутах, где использование СМП потенциально может дать существенный выигрыш грузоперевозчикам, составляет около 455 тыс. TEU.

Транспортная магистраль из Европы в Азию в северных морских широтах стала одной из ключевых тем обсуждения на Восточном экономическом форуме, который прошел во Владивостоке с 6 по 7 сентября 2017 г. Проблемы, связанные с эксплуатацией СМП, и перспективы его развития обсуждались в рамках тематической сессии "Развитие Северного морского пути. От слов к делу" [33].

СМП не только обеспечивает национальную безопасность и усиление геополитического присутствия России в Арктике, но является и важным транспортным коридором, ключевым звеном всей инфраструктуры. На необходимость серьезной модернизации инфраструктуры морских портов, портовых пунктов указал и Дмитрий Rogozin 8 декабря 2015 г. на заседании Комиссии по вопросам развития Арктики Морской коллегии при Правительстве РФ [33].

Актуальность настоящей работы заключается в том, что согласно «Стратегии 2020» особое место отведено модернизации и развитию инфраструктуры арктической транспортной системы, а в современных экономических условиях интерес к альтернативным способам реконструкции портов и портовых пунктов возрастает.

В связи с вышеизложенным цель исследования – общая оценка современного технического состояния портовых пунктов, расположенных на трассе СМП, а также выработка альтернативных способов их реконструкции.

В первой главе дан общий анализ техническому состоянию портовых пунктов, расположенных на трассе СМП, на примере современного технического состояния портпункта Тилички (Дальний Восток).

Во второй главе работы обосновано применение герметичных трубопроводов – понтонов для формирования портовой причальной стенки как альтернативного способа инфраструктурного «благоустройства» портовых пунктов, расположенных на трассе СМП.

Достижению поставленной цели способствовало применение общенаучных методов исследования в рамках сравнительного, логического и статистического анализа, а также посредством анализа структуры, графической интерпретации полученной информации. Во второй части работы применен метод экспертных оценок.

«Инфраструктурная эволюция» портовых пунктов в контексте данной работы включает в себе то, что известные способы строительства портовых сооружений требуют выполнения большого объема землеустроительных работ, связанных с дноуглублением, доставкой к месту строительства техники и механизмов, а также предусматривает значительный расход материалов для морских грузовых причалов. Предложенный нами способ формирования причальных сооружений на основе применения герметичных трубопроводов – понтонов позволяет уменьшить данные расходы.

Глава 1. Анализ современного технического состояния портовых пунктов, расположенных на трассе СМП, на примере портпункта Тилички Камчатского края

Практическая значимость доставки грузов морем неоспорима. По оценкам специалистов, вдоль трассы СМП из 71 формально работающего порта 66 имеют грузооборот менее 100 тыс. т в год или просто не функционируют. Сейчас Арктические порты являются самым слабым звеном Северного морского пути по следующим факторам:

- причальные сооружения большинства из них требуют капитального ремонта, реконструкции и дноуглубления для приема современных судов;
- аварийно-спасательные средства отсутствуют или находятся в критическом состоянии;
- требуется развитие и совершенствование сооружений по приему и утилизации судовых отходов.
- недостаточно развита инфраструктура объектов обеспечения безопасности мореплавания;
- отсутствуют услуги по бункеровке судов, приему сточных вод и твердых отходов;
- требуют развития средства экологического контроля и мониторинга.

Современное состояние СМП, в целом, можно охарактеризовать как начальный этап возрождения его инфраструктуры, практически исчезнувшей в середине-конце 90-х годов прошлого века. Стоит отметить, что активность деятельности в западной зоне Севморпути выше, чем в его восточном районе, где пока сохраняется депрессивное состояние из-за свертывания производства и соответствующего сокращения грузовой базы.

На примере портового пункта Тилички проанализировано современное техническое состояние портовых пунктов восточной части Севморпути.



Рисунок 1. Общий вид на портпункт Тиличики

Для выполнения анализа были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать современное техническое состояние портового пункта Тиличики Камчатского края на основании технической, проектной документации;
3. Определить техническое состояние причальных портовых сооружений в контексте безопасной эксплуатации;
4. Разработать основные направления реконструкции причальных сооружений для портовых пунктов Северного морского пути.

1.1. Общие положения

Объектом исследования являются строительные конструкции причала портового пункта «Тиличики» Усть-Камчатского морского порта в акватории бухты Скрытая залива Корфа, расположенного по адресу: РФ, Камчатский край, Олюторский район, с. Тиличики, ул. Центральная, д.8.

Цель исследования - оценка технического состояния строительных конструкций причала портового пункта в целях определения возможности его реконструкции и текущего состояния.

В состав мероприятий проводимого исследования входит:

- изучение архивной технической, проектной и исполнительной документации;

- определение конструктивного решения строительных конструкций;
- определение конструктивных и геометрических характеристик несущих и ограждающих строительных конструкций;
- визуальное обследование строительных конструкций по фотографиям;
- выявление и фиксация всех имеющихся дефектов и повреждений, анализ причин их появления и оценка их влияния на несущую способность и эксплуатационную пригодность отдельных строительных конструкций и причала в целом.

При анализе были использованы и изучены следующие документы:

- Выписка из единого государственного реестра прав на недвижимое имущество и сделок с ним о правах отдельного лица на имеющиеся у него объекты недвижимого имущества (№01/014/2013-69) на причал ФГУП «Тиличикский портпункт» по адресу: Камчатская область, Корякский автономный округ, Олюторский район, с. Тиличики, ул. Центральная, д.8, составленный по состоянию на 29.07.2013 г.;
- Кадастровый паспорт земельного участка 82:03:000009:22 (№8200/206/13-259 от 19.02.2013 г.).
- Свидетельство о годности сооружения к эксплуатации, выданного ОАО «ДНИИМФ» от 02.09.2013 г.
- Свидетельство о государственной регистрации юридического лица от 26.05.2016 г. выданного ООО «Тиличикский портпункт».
- Выкопировку Ситуационного плана зоны возможного поражения (воздействие взрыва) от 18.12.2013 г.
- Лицензия на осуществление погрузочно-разгрузочной деятельности применительно к опасным грузам на внутреннем водном транспорте, в морских портах (Серия МР-4 №001173 от 20.12.2013 г.)
- Два Свидетельства о праве плавания под государственным флагом Российской Федерации: МБ-414, ПРИБРЕЖНЫЙ-4.
- Два Свидетельства о праве собственности: МБ-414, ПРИБРЕЖНЫЙ-4.

Проектная и исполнительная документация на изучаемый портпункт отсутствует, что не соответствует требованиям [1, 2]. Журнал технического надзора за состоянием и режимом эксплуатации сооружений отсутствует. Справочник допускаемых нагрузок отсутствует. Водолазное обследование причала не проводилось. Недостающие данные, необходимые для проведения работ, были собраны в процессе обследования из открытых источников.

Назначение сооружений: Переработка навалочных и генеральных грузов.

Проектная глубина: 2,7 м.

Основанием для части причала служит затопленная баржа, залитая сверху бетоном с последующей засыпкой грунтом в смеси с мелким гравием. Характеристика объекта обследования составлена по результатам натурного обследования.



Рисунок 3. Современное состояние портового пункта Тилички

1.3. Результаты проведенного обследования

По результатам обследования можно отметить следующие дефекты и повреждения:

Фундаменты:

При анализе фундаментов стоит отметить сейсмическую подвижность района в целом (в апреле 2006 года произошло землетрясение). По косвенным признакам (наличию осадочных трещин и зазоров) можно сделать вывод о том, что происходит ежегодная неравномерная осадка основания фундаментов. Часть фундамента, выполненная из затопленной баржи представляет опасность в виду отсутствия ее закрепления через анкерные тяги к надежному основанию, а так же ежегодному дрейфу данной части в сторону моря из-за подмывания.

Причальная стенка:

1. Локальные участки с внутренней и внешней коррозией;
2. Образование трещин в слое бетона на участках с внутренней коррозией шпунта;



Рисунок 4. Общий вид на причальную стенку

3. Разрушение защитного слоя бетона с оголением и коррозией арматуры.

4. Многочисленные разрушения и просадки, местами отсутствие бетона. Наблюдается произрастание травы и кустарников вдоль причальной стенки.

По характерным признакам установлено, выявленные дефекты и повреждения образованы по причине имевших место многократным ударным деформациям, в следствии климатической зоны, открытого размещения и отсутствия защитного покрытия металлоконструкций. Как следствие образование трещин и зазоров между шпунтом и бетоном. Выявлено опасно близкое (менее 5 метров) размещение разгрузочных кранов от причальной стенки.

Причальная стенка в целом отвечают требованиям [5-7, 11] и находятся в как ограниченно работоспособном состоянии, согласно разд. 3 [1], [1.1].

Рабочая площадка портпункта:

1. Трещины по площади, образованные в результате осадочных деформаций, динамических нагрузок от кранов гусеничных, а так же длительного срока службы без ремонта и восстановления;

2. Разрушение (выпадение) раствора из стыков участков площадки , так же образованные в результате осадочных деформаций и длительного срока службы без ремонта и восстановления;

3. По результатам контроля пространственного положения конструкций, отклонения по горизонтали, превышают предельно-допустимые значения.

Конструкции в целом не отвечают требованиям [6, 7, 11] и находится в ограниченно работоспособном техническом состоянии, согласно разд. 3 [1], [1.1].



Рисунок 5. Вид на торец причальной стенки

1.4. Выводы по результатам обследования

На основании проведенного исследования конструкций причала портового пункта «Тилички» Усть-Камчатского морского порта в акватории бухты Скрытая залива Корфа, расположенного по адресу: РФ, Камчатский край, Олюторский район, с. Тилички, ул. Центральная, д.8, сделаны следующие выводы:

1. Обследуемый объект 1991 года постройки, в плане портопункт вытянутый конусообразный прямоугольник неправильной формы с фактической длиной 70,8 м, шириной 10 м. Компонировка зданий и зон характерно для портовых зон. Существующие здания возведены хозяйственно-бытовым способом;

2. Выявленные дефекты и повреждения строительных конструкций относят их к категориям технического состояния «исправное», «работоспособное», «ограничено работоспособное» и «недопустимое», согласно разделу 3 [1], [1.1];

3. К недопустимому относится техническое состояние причальной площадки, ввиду ее повсеместного разрушения и провалов до 0,6 метров;

4. Основной причиной образования выявленных дефектов и повреждений является длительный срок эксплуатации без проведения комплексных капитальных ремонтов (25 лет), а так же апрельского землетрясения 2006 года принесшего значительные разрушения.

5. В процессе обследования дефекты и повреждения, указывающие на недостаточную несущую способность элементов несущих строительных конструкций, свидетельствующие об исчерпании их несущей способности и опасности обрушения, выявлены и так же отражены в Свидетельстве о годности сооружения к эксплуатации, выданного ОАО «ДНИИМФ» от 02.09.2013 г., в котором указаны следующие причины:

- нарушение грунтонепроницаемости причальной стенки;
- отсутствие 9 анкерных тяг;
- отсутствие отбойных приспособлений;
- низкая несущая способность швартовых устройств.

6. В результате анализа конструктивной схемы строительных конструкций причала и обеспеченности устойчивости и пространственной жесткости несущих конструкций установлено, что выявленные дефекты и повреждения строительных конструкций причала носят угрожающий характер.

7. С учетом состояния причальной стенки, а так же осевых нагрузок от разгрузочного оборудования, использование кранов ближе 5 метров недопустимо.

Общее техническое состояние обследуемого порта оценивается как ограниченно работоспособное, при котором имеются дефекты и повреждения, приведшие к снижению несущей способности, но присутствует опасность внезапного разрушения, потери устойчивости или опрокидывания, и эксплуатации причальной площадки.

На основании вышеизложенного считаем причал портового пункта «Тилички» Усть-Камчатского морского порта в акватории бухты Скрытая залива Корфа, расположенного по адресу: РФ, Камчатский край, Олюторский район, с. Тилички, ул. Центральная, д.8 в целом не пригодным для дальнейшей безаварийной эксплуатации.

Таким образом, исследования выявили, что капитальный ремонт и реконструкция причальных сооружений не производились. Основанием для части причала служит затопленная баржа, залитая сверху бетоном в смеси с мелким гравием, что приводит к ежегодному дрейфу данной части причала в сторону моря из-за подмывания. Выявлено опасно близкое размещение разгрузочных кранов от причальной стенки. Ежегодно происходит неравномерная осадка основания фундаментов в связи с наличием осадочных трещин и зазоров.

Глава 2. Применение герметичных трубопроводов – понтонов для формирования портовой причальной стенки

2.1. Применение герметичных трубопроводов – понтонов

Разработанные в настоящее время проекты по промышленному освоению минеральных ресурсов арктической части России требуют реконструкции и сооружения инфраструктурных объектов, в том числе и портовых пунктов и портов, используемых для доставки грузов и вахты.

Известные способы строительства портовых причальных стенок требуют выполнения большого объема землеустроительных работ, связанных с дноуглублением, доставкой к месту строительства машин, механизмов, оборудования, создания необходимых бытовых условий для производственного персонала, а также предусматривают значительный расход материалов, особенно для морских и океанских грузовых причалов. В условиях севера данные мероприятия – весьма затратные и трудоемкие.

Наше предложение по реконструкции – это применение герметичных модульных трубопроводов – понтонов.

Предлагаемый способ предусматривает формирование причальной стенки в виде плота из нескольких слоев герметичных трубопроводов различного диаметра, более крупные из которых проложены ближе к поверхности, что значительно снижает материалоемкость и трудоемкость сооружения причальной стенки и различных функциональных портовых сооружений.

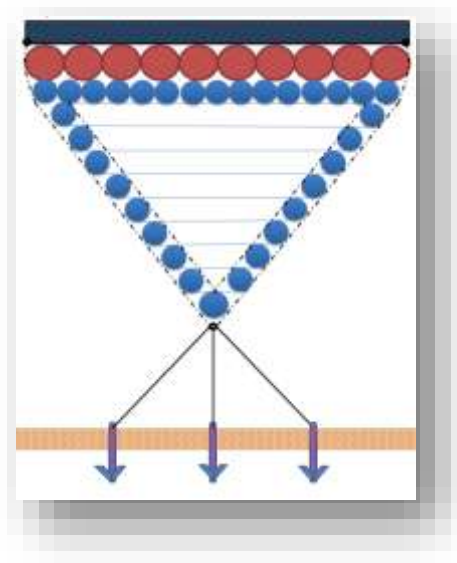


Рисунок 6. Формирование причальной стенки в форме «плота»

При этом трубопроводы изготавливают спиралешовными многослойными из композитного набора материалов, что обеспечивает им повышенную прочность, плавучесть и определенную эластичность для формирования причальной стенки в виде разомкнутой окружности или другой необходимой формы, одну часть которой жестко закрепляют у берегового причала, а другая часть образует искусственную гавань в акватории. На верхнем слое трубопроводов поэлементно монтируют рабочую поверхность, которую фиксируют с помощью якорной системы вдоль всей длины создаваемой причальной стенки.

Устройство «плота» предусматривает использование эффекта положительной плавучести набора герметичных трубопроводов, в основном большого диаметра, соединенных между собой в виде треугольника (по сечению) вершиной вниз, создавая достаточную остойчивость, гарантирующую полный эффект причальной стенки для судов расчетного класса и водоизмещения, а грузоподъемность, достаточную для движения автомобильного и других видов транспорта по его поверхности. Таким образом, сформированная причальная стенка значительно увеличивает количество одновременно пришвартованных для разгрузки-погрузки судов, а береговая зона используется только для движения автомобильного обслуживающего транспорта.

Сборку и монтаж причальной стенки производят с помощью системы технологических трубопроводов-понтон, ребер и стяжек в следующей последовательности (Рисунок 6). В донной части водной акватории в заданном направлении и на расчетном расстоянии забуривают скважины, в которые устанавливают и закрепляют якорные устройства с закрепленными в них нижними концами тросов. Затем на водной поверхности в направлении формирования причальной стенки прокладывают две группы технологических герметичных трубопроводов, соединенных между собой в каждой группе с помощью соосных жестких поперечных ребер и образующих два понтона.

Смежные концы ребер каждого понтона соединяют между собой с помощью шарниров. Далее вдоль оси шарниров на понтоны укладывают первый из несущих трубопроводов, на него пару соединенных между собой трубопроводов второго слоя и так далее до расчетного уровня. Далее группы несущих боковых трубопроводов скрепляют в линию жесткими стяжками, а верхние боковые трубопроводы левой и правой стороны соединяют между собой тросами и поперечными стяжками на расчетном расстоянии, на которые укладывают и стягивают тросами последний горизонтальный слой несущих трубопроводов. Прибрежную часть смонтированной причальной стенки жестко соединяют с берегом таким образом, что ее рабочая поверхность сопрягается с рабочей поверхностью береговой части порта. Затем на рабочей поверхности причальной стенки прокладывают элементы автодороги, производят их стыковку с береговой транспортной сетью.

2.2. Расчет грузоподъемности образцов конструкции

В качестве основы рассматриваются трубы специальные двустенные пластиковые трубы из полиэтилена высокой плотности (HDPE) от производителя **Матлайн**. Выбор производителя основывался на обширном выборе представленной продукции, опыт компании, в том числе участие в работах на объектах: Нефтеналивной порт БТС в Приморске (Ленобласть) и Порт в Усть-Луге (Ленобласть), а также специализация по производству понтонов, и возможность изготовления нестандартных длин труб. Характеристики труб взяты из каталога изготовителя.

Конструкция представляет собой равнобедренный треугольник, состоящий из герметично закупоренных и скрепленных пластиковых труб различного или равного диаметра. Конструкция устанавливается у причала, вершиной вниз и крепится якорями к грунту и швартовными тросами к причалу. На основание треугольника накладывается настил, для обеспечения безопасного и удобного перемещения, в случае необходимости, можно к настилу присоединить оградительные перила.

Расчеты исходят из того, что основной груз, который будут принимать и отправлять с пирса – стандартные контейнеры:

Стандартный контейнер 20 футов

Максимальное брутто	52910 lbs = 24,000 кг
Вес пустого контейнера	4585 lbs = 2080 кг
Максимальная загрузка	48325 lbs = 21920 кг
Грузовместимость (объем)	1197.25 cu.ft. = 33.9 куб. м

Стандартный контейнер 40 футов

Максимальное брутто	67200 lbs = 30480 кг
Вес пустого контейнера	8600 lbs = 3900 кг
Максимальная загрузка	58600 lbs = 26580 кг
Грузовместимость (объем)	2392 cu.ft. = 67.7 куб.м

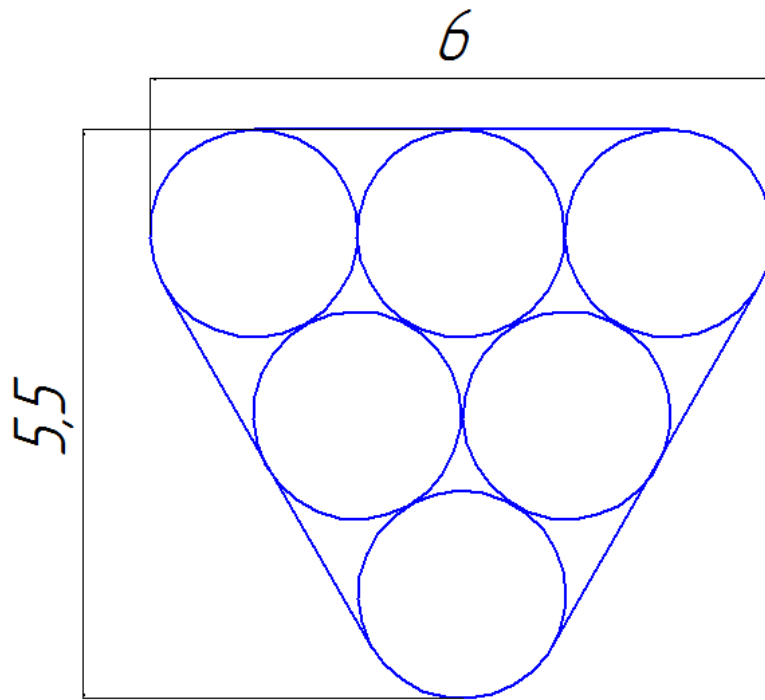
Контейнер 40 футов увеличенного объема - High Cube

Максимальное брутто	67200 lbs = 30480 кг
Вес пустого контейнера	9150 lbs = 4150 кг
Максимальная загрузка	58050 lbs = 26330 кг
Грузовместимость (объем)	2697 cu.ft. = 76.4 куб.м

Кроме самого груза, необходима перевозящая его техника, вес которой достигает двадцати тонн. Тем самым, необходимо, чтобы грузоподъемность конструкции составляла как минимум 60000 кг. Кроме этого из расчетов габаритов, было установлено, что минимальная ширина конструкции – 5 метров, по которому сможет беспрепятственно проехать техника и пройти человек. Длина конструкции может регулироваться, так как она состоит из секций, длины которых так же можно заранее указать.

Исходя из этого и был выбран материал элементов – пластик, более легкий, долгосрочный и невосприимчивый к воде чем дерево, а также простой в установке и креплении. В качестве образцов рассматриваются две конструкции. Первая – состоящая из труб диаметром 2000 мм и вторая – состоящая из труб диаметром 400 мм и 315 мм.

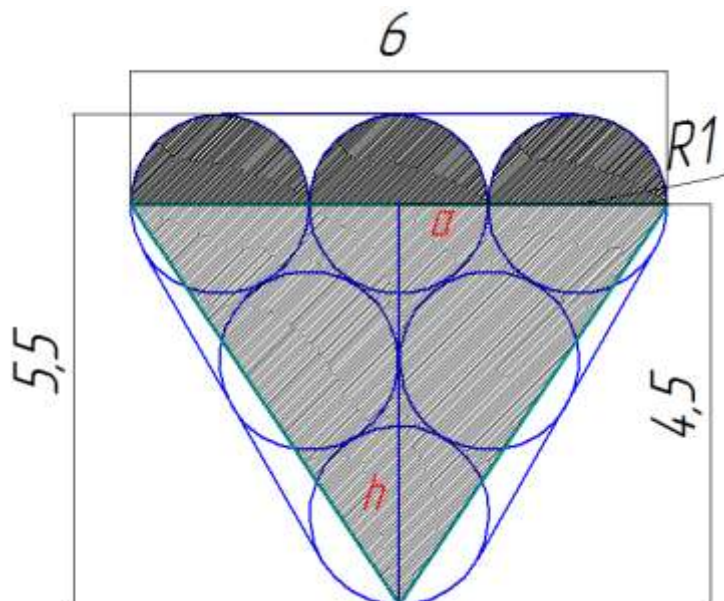
Рассмотрим первый образец.



Данная конструкция состоит из 6 пластиковых труб, диаметром 2000 мм и длиной 12 метров, жестко соединенных друг с другом и закрытые водонепроницаемыми закрытиями, тем самым образуя воздушное пространство между ними. Упрощенный расчет грузоподъемности основывался на Законе Архимеда: на тело, погружённое в жидкость, действует выталкивающая сила, равная силе тяжести, вытесненной этим телом жидкости. Таким образом, грузоподъемность равна объему вытесняемой жидкости, переведенному в килограммы исходя из того, что плотность 1 литра воды соответствует 1 кг. Исходя из этого, грузоподъемность конструкции равна ее объему, который благодаря герметичности увеличен на объем пространств между ними.

Приблизительный объем конструкции рассчитывается путем нахождения объема заштрихованной части.

$$V = S * l \quad V_{\text{призмы}} = S_{\text{треугольника}} * l \quad V_{\text{полуцилиндра}} = S_{\text{полукруга}} * l$$



$$S_{\text{треугольника}} = \frac{1}{2} a * h$$

$$S_{\text{полукруга}} = \frac{\pi r^2}{2}$$

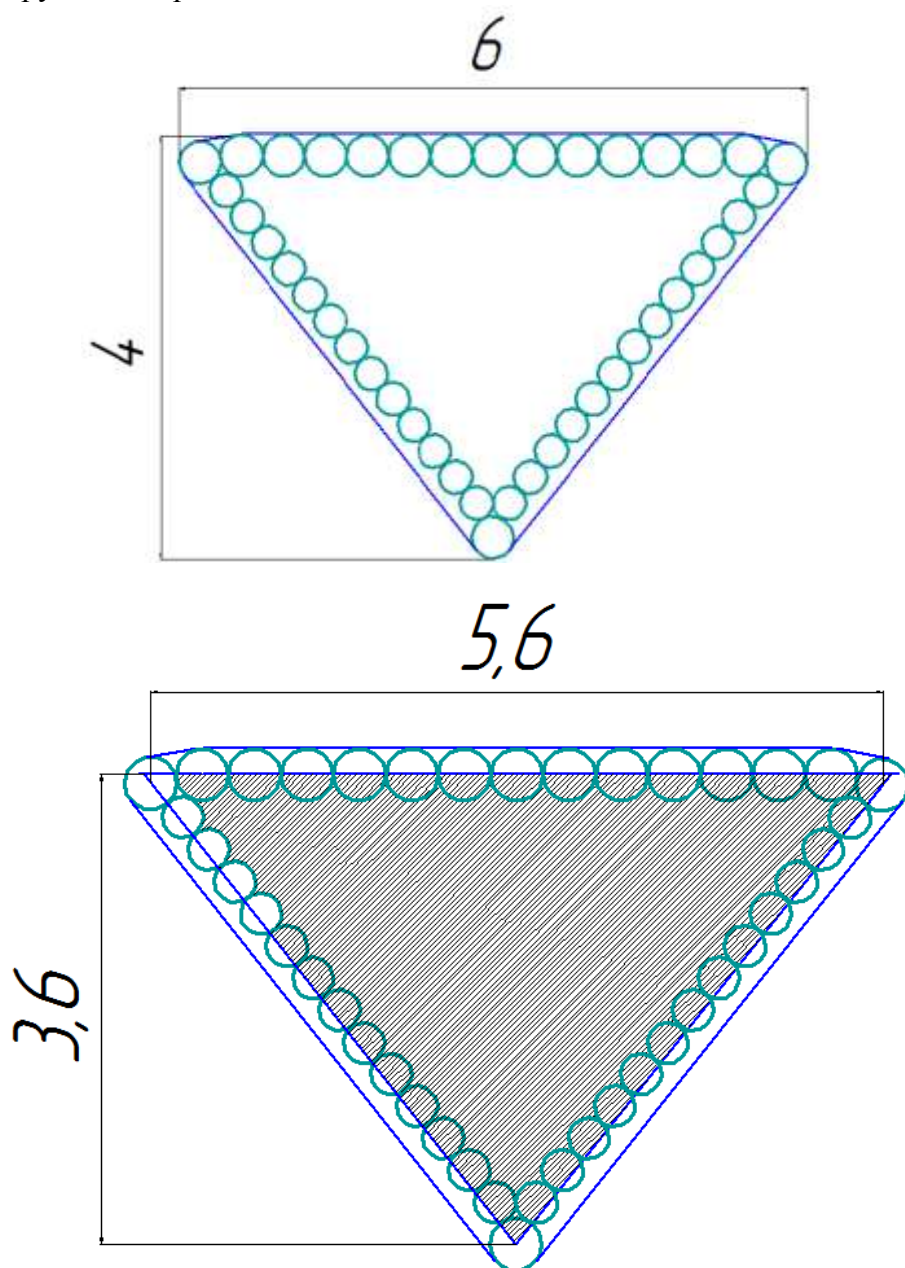
Произведя необходимые расчеты, мы получили, что объем данной фигуры равен $218,52 \text{ м}^3$, что равняется $218\,500 \text{ л}$. Считая, что 1 л воды по массе равен 1 кг , для полного погружения данной части конструкции подводу необходимо погрузить на нее $218,5 \text{ т}$ груза. Что полностью соответствует нашим требованиям, однако так как сама конструкция и настил имеют свой вес, рекомендуется, чтобы в воде находилось лишь $25\text{-}35\%$ (цифры взяты с сайта производителя) верхнего слоя труб– т.е. объем выдерживаемого груза снизится на количество:

$$V = V_{\text{конструкции}} - 3 * 0,75\pi r^2 l$$

Новое значение объема будет равняться $133,74 \text{ м}^3 = 133\,700 \text{ л}$, что дает грузоподъемность $133,7 \text{ т}$, что удовлетворяет нашим требованиям.

Рассмотрим второй образец.

Второй образец конструкции состоит из 13 труб диаметром 400 мм верхнего настила и 3 на углах конструкции и 26 труб диаметром 315 мм .



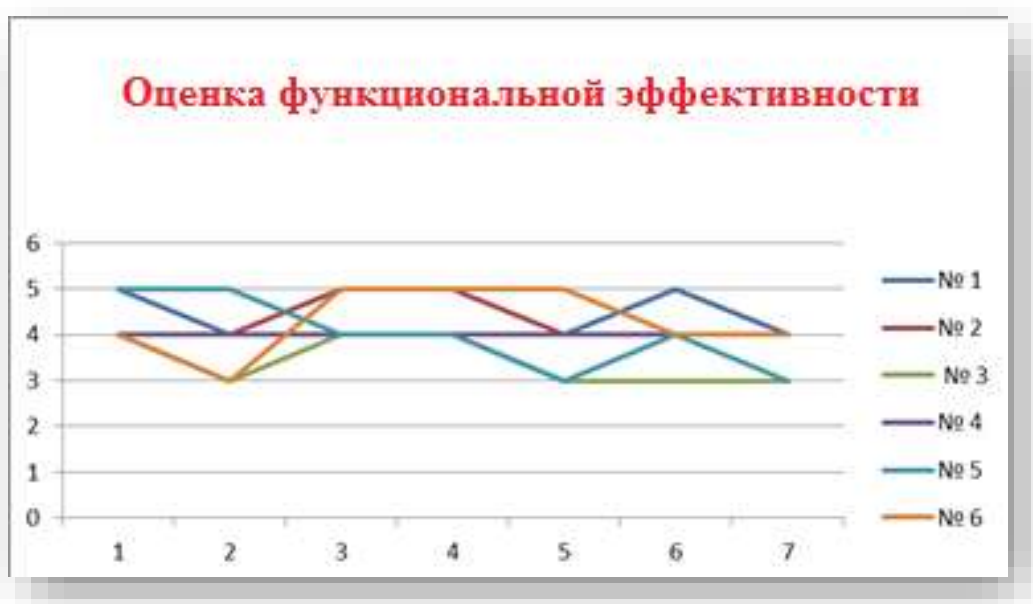
Объем второго образца находится аналогично первого и равняется $120,56 \text{ м}^3 = 120\,600 \text{ л}$. Следовательно, грузоподъемность конструкции – 120 т , что также удовлетворяет наши условия.

2.3. Оценка функциональной и экономической эффективности проекта

Функциональная эффективность предложенного способа проверена методом экспертных оценок и представлена в таблице 1. Специалисты - инженеры морской отрасли отметили относительно невысокую себестоимость проекта, долговечность конструкций, возможность формирования причальных площадок любой конфигурации, возможность увеличения периодичности проведения ремонтных работ. Кроме этого, сформированная причальная стенка значительно увеличивает количество одновременно пришвартованных для разгрузки судов.

Эксперты	обеспечение плавучести, остойчивости	срок эксплуатации	грузоподъёмность	затраты на ремонт	Себестоимость
№ 1	5	4	4	5	4
№ 2	4	4	5	4	4
№ 3	4	3	4	4	3
№ 4	4	4	4	4	4
№ 5	5	5	4	4	3
№ 6	4	3	5	4	4

Итоговый результат оценки функциональной эффективности представлен на рисунке 7.



Таким образом, полученные в ходе исследования данные позволяют говорить о перспективности предлагаемого нами способа формирования причальной стенки в виде плота из трубопроводов-понтон.



Расчеты экономической эффективности показали, что себестоимость модульного пирса длиной 60 метров составляет чуть больше 6 миллионов рублей, что значительно меньше, чем производство работ по реконструкции причала с применением влагостойкого цемента. Кроме этого, известные способы строительства портовых сооружений требуют выполнения большого объема землеустроительных работ, связанных с дноуглублением, доставкой к месту строительства техники и механизмов, а также предусматривает значительный расход материалов для морских грузовых причалов.

Мы понимаем, что применение герметических трубопроводов – понтон при сооружении причалов и пирсов требует всесторонней проработки и вычислений. В настоящее время мы находимся в самом начале своего пути к «взвешенному» и обоснованному решению.

Заключение

Многие специалисты оценивают современное состояние Северного морского пути как начальный этап возрождения его инфраструктуры, практически исчезнувшей в середине-конце 90-х годов прошлого века. Важно отметить, что активность деятельности в западной зоне Севморпути выше, чем в его восточном районе, где пока сохраняется депрессивное состояние из-за свертывания производства и соответствующего сокращения грузовой базы. Этот факт подтверждает и наше исследование технического состояния портового пункта Тилички, представленное в первой главе данной работы. Между тем, развитие инфраструктуры портов, расположенных на трассе СМП, неоспоримо. Комплексное обновление арктических портов благоприятно скажется на системном развитии СМП в качестве базы, обеспечивающей строительными материалами, оборудованием, аварийно-спасательными мероприятиями, услугами по бункеровке судов, площадками для накопления партий грузов, навигационно-гидрографическим обслуживанием, кадровым составом, а также необходимым судоремонтом — то есть, решит практически все проблемы, которые сейчас мешают Севморпути стать самокупаемым экономическим объектом.

Конечно, строительство и реконструкция на арктическом побережье портов, развитие аварийно-спасательных, навигационно-гидрографических служб — дело отнюдь не дешевое. Здесь имеет место быть и дефицит инвестиций. По словам Д. О. Рогозина, проблема устойчивого развития региона и национальной безопасности России в Арктике решается фрагментарно и бессистемно, а перечень предусмотренных арктической программой мероприятий исчерпывающим назвать никак нельзя. В рамках существующих проблем альтернативные способы развития портовой инфраструктуры приобретают значимость. А полученные нами в ходе исследования данные позволяют говорить о перспективности предлагаемого способа формирования причальной стенки в виде плота из трубопроводов-понтонных.

Список литературы

1. СП 13-102-2003. «Правила обследования несущих строительных конструкций зданий и сооружений».
- 1.1 ГОСТ Р 54523 – 2011 «Портовые гидротехнические сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».
2. ГОСТ 31937-2011. «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния».
3. ФЗ №190 от 29.12.2004 г. Федеральный закон «Градостроительный кодекс Российской Федерации».
4. ФЗ №384 от 30.12.2009 г. Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».
5. СП 20.13330.2011 (ред. СНиП 2.01.07-85*). «Нагрузки и воздействия».
6. СП 63.13330.2012 (ред. СНиП 52-01-2003). «Бетонные и ж.-б. конструкции».
7. СП 52-101-2003 «Бетонные и ж.-б. конструкции без предв-го напряжения арматуры».
8. СП 22.13330.2011 (ред. СНиП 2.02.01-83*). «Основания зданий и сооружений».
9. СП 45.13330.2012 (ред. СНиП 3.02.01-87). «Земляные сооружения, основания и фундаменты».
10. Пособие к МГСН 2.01-01. «Основания, фундаменты и подземные сооружения».
11. СП 70.13330.2012 (ред. СНиП 3.03.01-87). «Несущие и ограждающие конструкции».
12. СП 17.13330.2011 (ред. СНиП II-26-76). «Кровли». РС-ИМ1-368/09.16 Лист Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата 20 Взам. инв. № Подп. и дата Инв. № подп.
13. СП 28.13330.2012 (ред. СНиП 2.03.11-85). «Защита строит. конструкций от коррозии».
14. СП 131.13330.2012 (ред. СНиП 23-01-99*). «Строительная климатология».
15. СП 118.13330.2012 (ред. СНиП 2.08.02-89*). «Общественные здания и сооружения».
16. ГОСТ Р 54257-2010. «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования».
17. ГОСТ 26433.0-85. «Система обеспечения точности геометрических параметров в строительстве. Правила выполнения измерений. Общие положения».
18. ГОСТ 8.207-76. «Прямые измерения с многократными наблюдениями. Методы обработки результатов наблюдений».
19. СП 126.13330.2012 (ред. СНиП 3.01.03-84). «Геодезические работы в строительстве».
20. ГОСТ 22268-76. «Геодезия. Термины и определения».
21. СП 11-105-97. «Инженерно-геологические изыскания для строительства».

22. СП 47.13330.2012 (ред. СНиП 11-02-96). «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения».
23. ГОСТ 25100-95. «Грунты. Классификация».
24. ГОСТ 20522-96. «Грунты. Методы статистической обработки результатов изысканий».
25. ГОСТ 22690-88. «Бетоны. Определение прочности механическими методами».
26. ГОСТ 18105-86. «Бетоны. Правила контроля прочности». РС-ИМ1-368/09.16 Лист Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата 21 Взам. инв. № Подп. и дата Инв. № подп.
27. ГОСТ 26633-2012. «Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия».
28. ГОСТ 25820-2000. «Бетоны легкие. Технические условия».
29. ГОСТ 22904-93. «Магнитный метод определения толщины защитного слоя бетона и расположения арматуры».
30. МРР-2.2.07-98. «Методика проведения обследования зданий и сооружения при их реконструкции и перепланировке».
31. Общая часть к сборникам укрупненных показателей восстановительной стоимости зданий и сооружений для переоценки основных фондов, М., 1970 г.
32. «Справочное пособие» / К.И. Еремин, С.А. Нищета, М.Б. Пермяков - Магнитогорск: МГТУ, 2000 г.
33. СП 112.13330.2012.
33. Рогозин Д. провёл совместное заседание Госкомиссии по вопросам развития Арктики и Морской коллегии при Правительстве. 8 декабря 2015. URL: <http://government.ru/news/21070/>(дата обращения: 03.09.2018).