

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

На правах рукописи

МИН КО КО

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА
СУДНА ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ ЖИДКИХ ГРУЗОВ (ТАНКЕР)
ВОДОИЗМЕЩЕНИЕМ ДО 10000 ТОНН**

Направление подготовки
26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов
морской инфраструктуры»

**АВТОРЕФЕРАТ
МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ**

Бессерт
Елена Вячеславна

Проверено

02.07.2018 Зачтено Библиотека

Комсомольск-на-Амуре – 2018

Работа выполнена на кафедре «кораблестроение» ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре государственный университет».

Научный руководитель Тарануха Николай Алесеевич
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедры «Кораблестроение»
ФГБОУ ВО
«Комсомольский-на-Амуре
государственный университет»

Рецензент Кандидат технических наук, доцент
Журбин Олег Владимирович
начальник отделения диагностики
искусственных сооружений
Дальневосточного филиала
ФАУ «РОСДОРНИИ»

Защита состоится 27 июня 2018 г. в 9 часов 00 мин. на заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите магистерских диссертаций по направлению 26.04.02 «Кораблестроение и океанотехника, системотехника морской инфраструктуры» в Комсомольском-на-Амуре государственном техническом университете по адресу: 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, ауд. 222/3.

Автореферат разослан 20 июня 2018 г.

Секретарь ГЭК

Е.И. Селиванов

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. С каждым годом во всем мире строятся, исследуется и проектируется все больше морских нефтеналивных судов (танкеров). В мировом судостроении увеличивается интерес к строительству и использованию нефтеналивных судов (для перевозки жидких грузов).

Республика Союз Мьянма – это страна в Юго-Восточной Азии, находится в северо-западной части полуострова Индокитай. На западе и северо-западе граничит с Бангладеш и Индией, на севере и северо-востоке с Китаем, а на востоке и юго-востоке – с Лаосом и Таиландом. На юге и юго-западе страна омывается водами Бенгальского залива и Андаманского моря. В 2011 году, после прихода к власти правительства нового президента, в Мьянме наблюдается рост экономического развития. Иностранные инвестиции увеличивается после ослабления ограничения на импорт и экспортные налоги.

Мьянма станет крупным транспортным узлом, соединяющий Юго-Восточную Азию и Южно-Китайское море через Андаманское море с Индийским океаном, через неё будут проходить товарные потоки из стран Ближнего Востока, Европы и Африки. Экономическое развитие требует создания современной эффективной транспортной инфраструктуры, в состав которой должен входить современный водный транспорт. Водный транспорт, включая современные суда, на которых перевозить разные грузы, необходим для экономического развития страны.

Поэтому тема актуальна в связи с необходимостью проектирования судна для перевозки жидких грузов (танкера) для государства «Республика Союз Мьянма».

Целью работы является исследование особенностей проектирования основных элементов судна для перевозки жидких грузов (танкера) водоизмещением до 10000 тонн.

Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие **задачи**:

– исследование особенностей эксплуатации рассматриваемого танкера для условий Республики Союз Мьянма;

– выбор исходных главных размерений и других характеристик для рассматриваемого танкера на основе существующих современных прототипа;

– проектирование общего вида и архитектурной 3D модели судна;

– проектирование чертежей общего расположения рассматриваемого танкера(с использованием прототипов);

– проектирование конструкции поперечного сечения рассматриваемого танкер;

– проектирование и описание грузовых устройств рассматриваемого танкера;

– исследование возможностей и описание общей технологии постройки рассматриваемого танкера(Верфь «Тилава» в Р.С.Мьянма);

– описание требований пожарной безопасности на танкере.

Объект исследования

Объектом исследования является танкер для перевозки нефти и нефтепродуктов водоизмещением до 10000 тонн. Маршрут плавания: РС Мьянма – порт «Козьмино» на Дальнем Востоке РФ.

Характеристика методологического аппарата

Теоритические и компьютерные методы при исследовании и проектировании заданного танкера.

Научная новизна

Научная новизна магистерской диссертации заключается в получении нового проекта танкера с учетом специфики Р.С. Мьянма.

Практическая ценность диссертационной работы

Практическая ценность магистерской диссертации заключается в создании проекта танкера, учитывающего практические возможности РС Мьянма.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность темы, сформулированы цель и задачи диссертационной работы, показана научная новизна, практическая ценность и основные этапы развития танкеров.

В первой главе приведен обзор литературных источников, обзор источников в интернете, обзор патентных источников и формулирование проблемы и постановка задача исследования.

Конструкция танкеров

Самые большие морские танкеры, предназначавшиеся для доставки нефти с Ближнего Востока в Европу вокруг Африки, были проданы на металлолом. После открытия канала оказалось целесообразнее перевозить нефть на танкерах меньшего размера, имеющих сравнительно малую осадку.

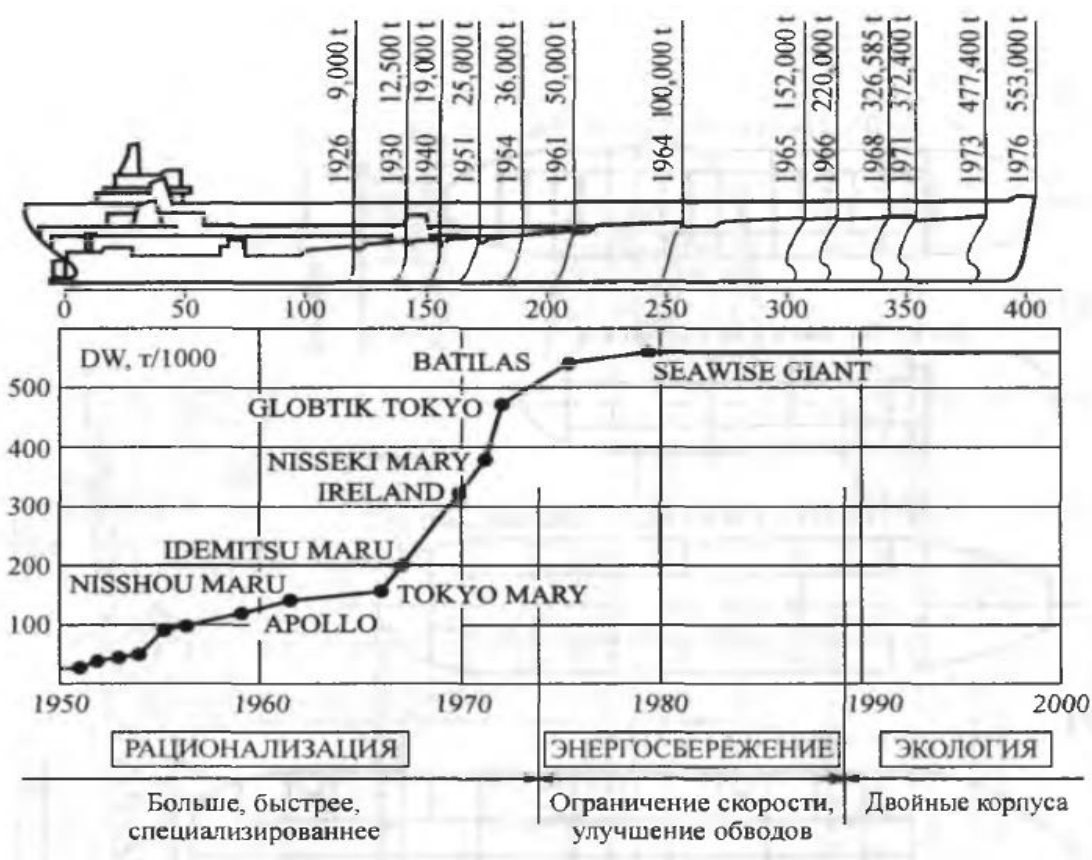


Рисунок 1 - Увеличение размеров танкеров и характерные этапы их проектирования[5]

На рисунке 1 можно видеть изменение размеров танкеров и их вида со временем. Однако все они не имели двойного дна и двойных бортов, которые все чаще можно видеть на современных танкерах. Сейчас самыми большими являются греческий танкер «Хелас Фос» дедвейтом 555000 тонн и «Сиуайз Джаэнт». Длина последнего благодаря модернизации в Сингапуре достигает 458 м, дедвейт 565 тыс. т, водоизмещение около 640 тыс. т. Оба этих танкера больше знаменитого «Баутилуса», разобранного в кризисные годы на металлолом.

Во второй главе рассмотрены особенности водно-географических условиях морского побережья РС Мьянма, общее описание порта выполнения грузовых операций танкера в РС Мьянма, общее описание погрузки нефти в танкер в РФ (п.Козьмино) и описание маршрут «порт РС Мьянма – порт Козьмино – порт РС Мьянма.

Мьянма граничит с Индией (1463 км) и Бангладеш (193 км) на западе, с Китаем (2185 км) на северо-востоке, с Лаосом (235 км) на востоке и Таиландом (1800 км) на юго-востоке. С юга и юго-запада её берега омываются водами Бенгальского залива и залива Моутама (Мартабан), а также Андаманского моря. Площадь страны, включая прилегающие острова, составляет 678 тыс. км², длина береговой линии — 1930 км. Мьянма обладает богатыми водными ресурсами - более 5000 км на реках, которые судоходны, и более чем 2000 км вдоль побережья Индийского океана. Она имеет отличное стратегическое положение на пороге между основными рынками Индии и Китая, и является естественным сухопутным мостом между ближним Востоком и Юго-Восточной Азии, чтобы заработать на региональную торговлю. Порты всегда были шлюзы для внутренней и международной торговли и систем жизнеобеспечения к внешнему миру по коммуникации и коммерции. Заветный и боролись за авантюристами, королей и империй, ключевых портов в Мьянме были изменены несколько раз руки через века. Сегодня, как Мьянма стремится открыться и снова конкурировать на мировой арене, порты имеют первостепенное значение играет центральную роль, чтобы продвинуть страну вперед.

Распространяется по всей береговой линии, в настоящее время насчитывается девять портов, которые служат прибрежной и морской торговли. Янгон является традиционным крупным портовым городом страны.



Рисунок 2.1- География страны «Мьянма»

Старый порт Янгон расположен (на юге страны) на реке Янгон примерно 17 морских миль или 32 км вглубь от точки Слон на залива Мартабан. В последнее время широкое развитие и порт Янгон теперь простирается как на запад, так и к югу от старого порта в смешанной управления и собственности, при которой оба государственных порты или терминалы работают бок о бок с частными терминалами. Два основных частных портов и терминалов Азиатско мире контейнерный порт (AWSP), расположенный к западу от старого порта на северном берегу реки Янгон, и Мьянма Международного терминала Тилава (Myanmar International Terminal Thilawa) (МИТТ), расположенном в 10 морских миль ниже по течению от старого порта в области Тилава.

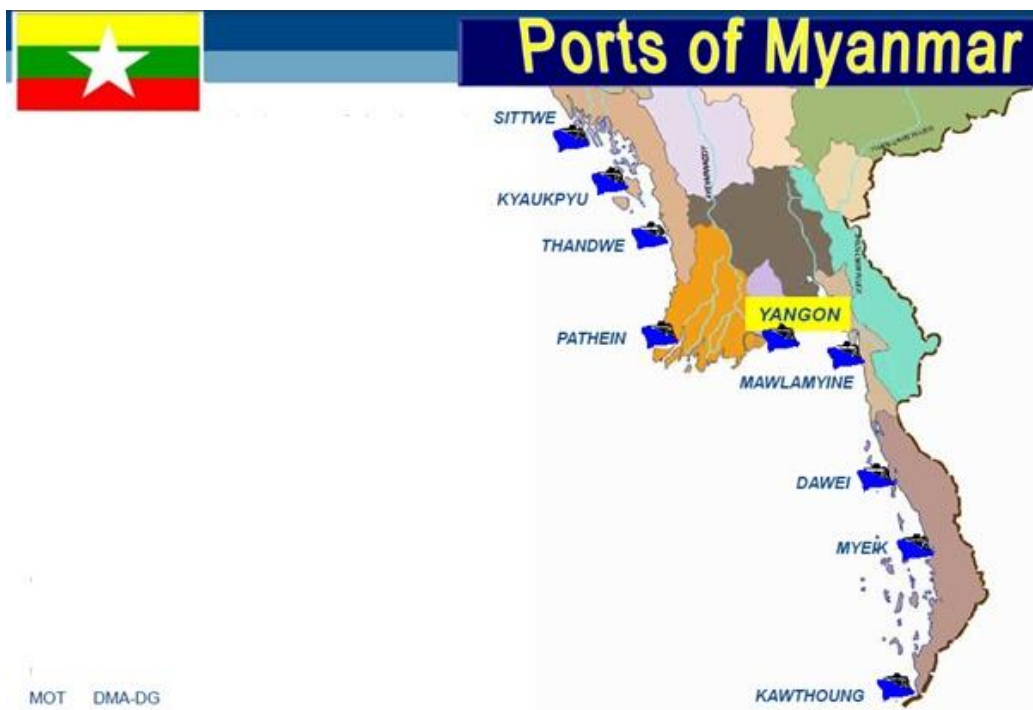


Рисунок 2.2 Расположение Портов Мьянмы; Ports of Myanmar(Порты Мьянмы), Sittwe(Ситгъай), Куаукрпуу(Кьяукфью), Thandwe(Тандъай), Pathein(Патайн), Yangon*(Янгон), Mawlamyine(Моламьине), Dawei(Давай), Myeik(Мьеик), Kawthoung(Котаунг).

Таблица 1 – Характеристики порта «Тилава»

Характеристики	Значения
Общая площадь, Га	75
Количество спальных мест, един	5
Общая длина причала, м	1000
Глубина порта, м	10
Мобильные Портовые Краны	2
Резиновом Ходу/Козловые Краны	7
Фронтальные Погрузчики	5
Грузоподъемники	15
Тракторы / прицепы	103/133

Порт «Тилава» обеспечивает международный стандарт обслуживания мощностью стоянки на пять океанских кораблей до 2000 ДФЭ фидерных судов и обычные грузовые суда 35 000 тонн дедвейта. МПТТ облегчает перевозку контейнеров и барж внутреннего судоходства для обеспечения рентабельного и эффективного перемещения грузов. Существует также служба контейнерных барж между портом «Тилава» и промышленной зоны «Шве Пьи Тха». [10]

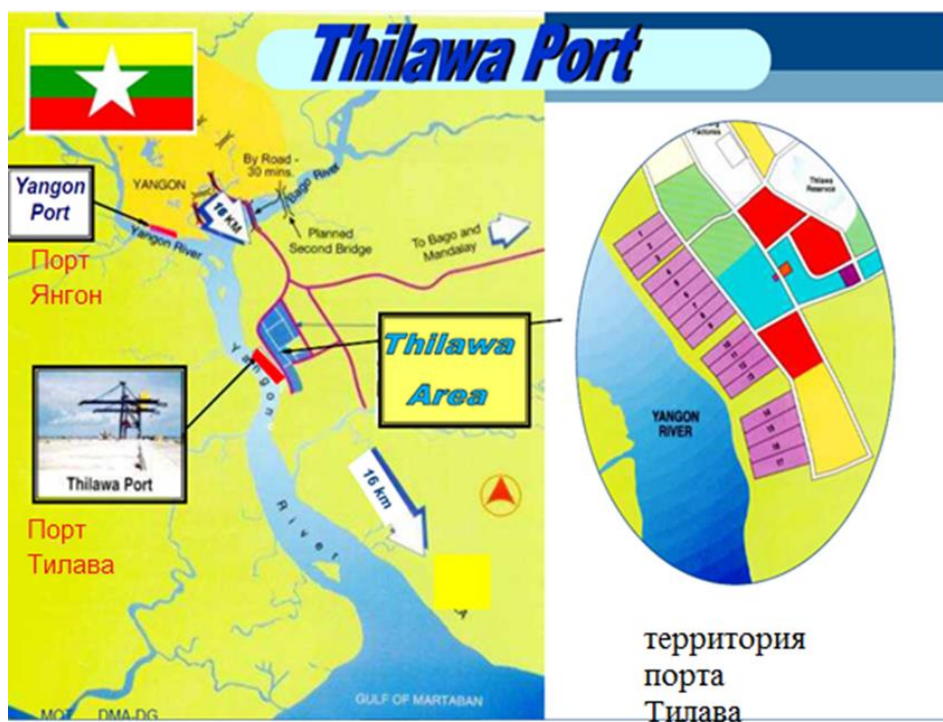


Рисунок 2.3 – Порт «Тилава»

Нефтеналивной порт Козьмино – это конечная точка транспортной системы, которая имеет протяженность почти 5 тысяч км и соединяет шесть регионов Восточной Сибири и Дальнего Востока. Масштабный проект ТС ВСТО реализован согласно распоряжению Правительства Российской Федерации в соответствии с Энергетической стратегией развития страны.



Рисунок 2.4 - Порт «Козьмино»

Расстояние между портами «Янгон» и «Козьмино» 5098 морских миль. Если судно плывет с скоростью 14 узлов от порта «Янгон», то оно придет в порт «Козьмино» за 15 дней. Поэтому туда обратно маршруту " порт Мьянма - порт Козьмино - порт Мьянма" за месяц.

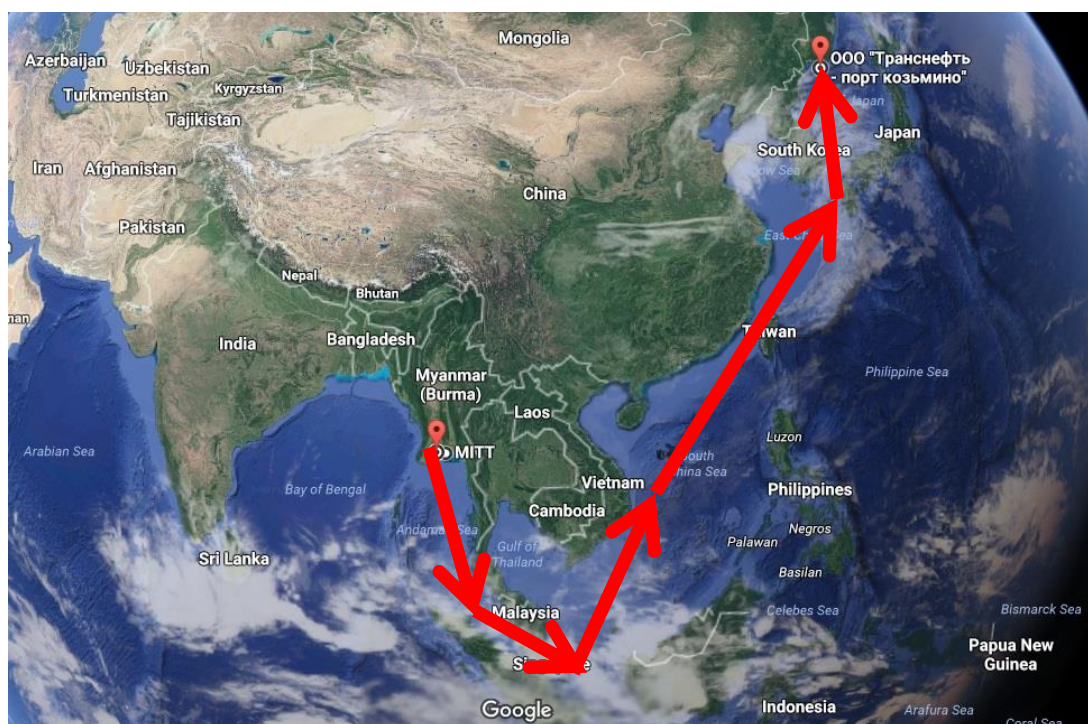


Рисунок 2.6 - Морской маршрут (от порт Янгон до порт Козьмино)

В третьей главе приведены выбор исходных главных размерений и других характеристик танкера на основе существующих современных прототипов, проектирование общего вида и архитектурной 3D модели, проектирование чертежей общего расположения танкера, проектирование конструкции поперечного сечения танкера и проектирование и описание грузовых устройств танкера.

Таблицы 5 – основные характеристики проекта

Характеристика проекта	Значения
Водоизмещение, т	9762,893
Длина между перпендикулярами, м	107,615
Ширина, м	17,374
Высота борта, м	10,784
Осадка, м	6,5
Скорость, уз	14
Мощность ЭУ, кВт	3200
Коэффициент общей полноты	0,735
Коэффициент полноты ватерлии	0,823
Коэффициент полноты мидель-шпангоута	0,869
Масса корпуса с оборудованием, т	3865,883
Масса судовой энергетической установки, т	132,8
Масса судовых энергетических запасов, т	358,8
Запас водоизмещения, т	91,61
Грузоподъемность, т	5218,44
Масса снабжения, т	95,36

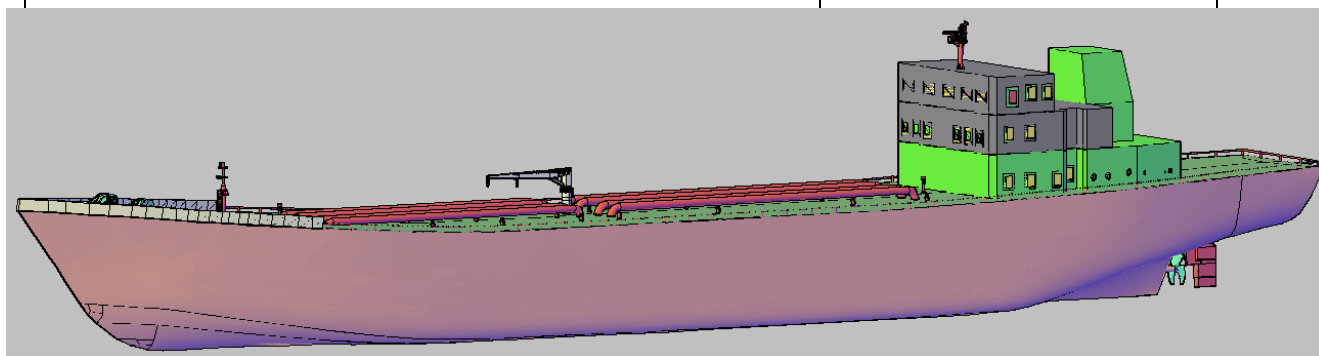


Рисунок. 3.1 – 3D вид практического танкера

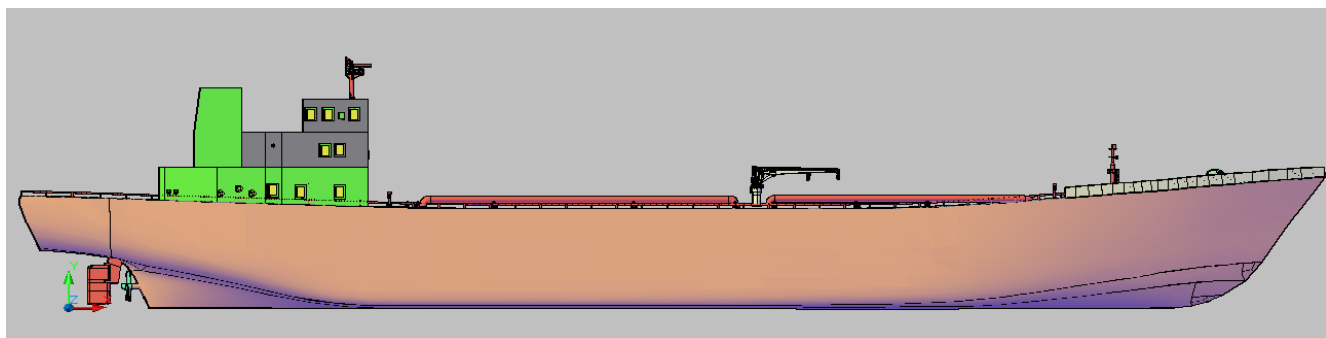


Рисунок.3.2 – Боковой вид

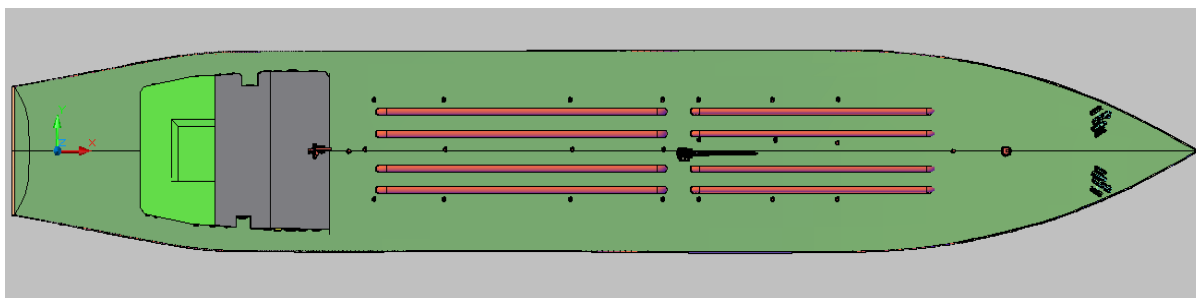


Рисунок.3.3 – Вид сверху

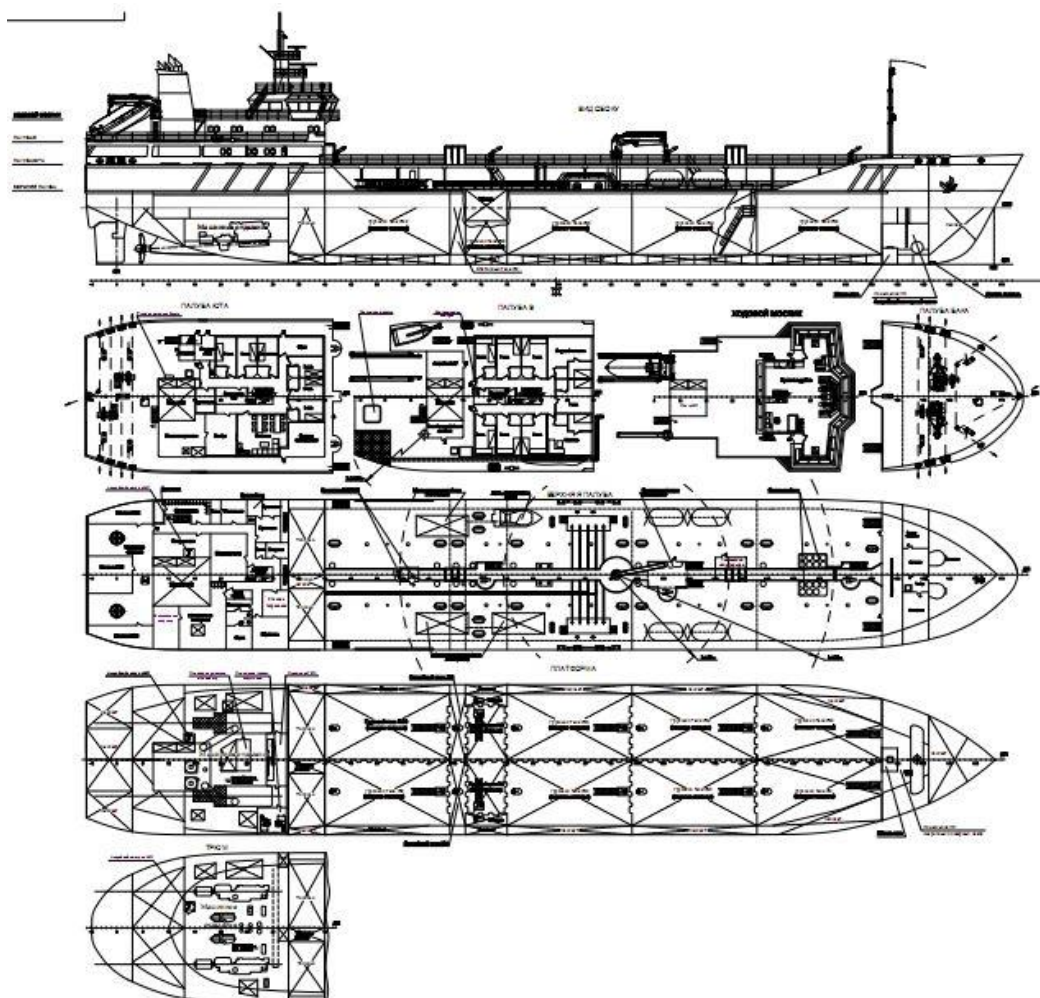


Рисунок 3.1 – общее расположение танкера

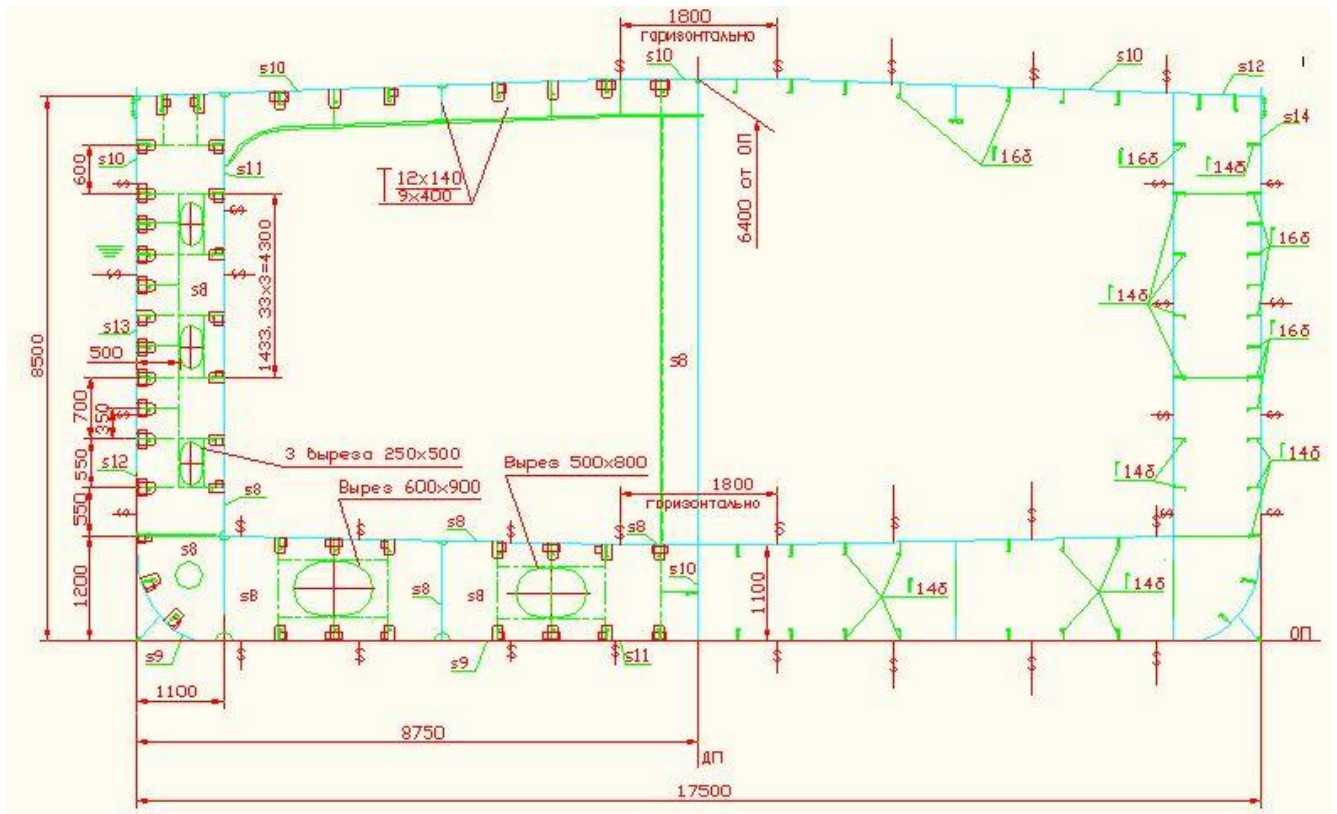


Рисунок 3.2 Мидель- шангоут заданного танкера

Анализ гидростатики судна

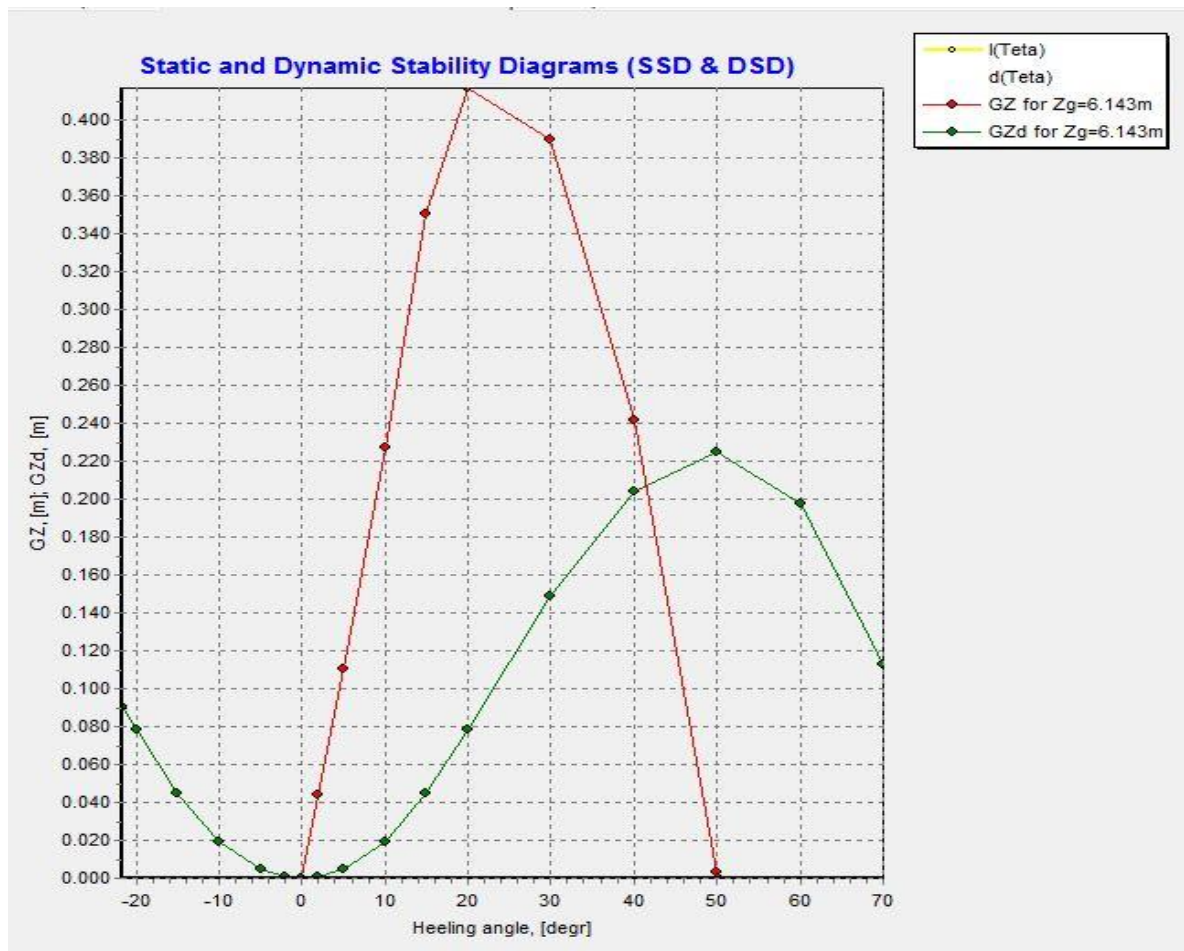


Рисунок 3.3 - Результат остойчивости судна в грузу

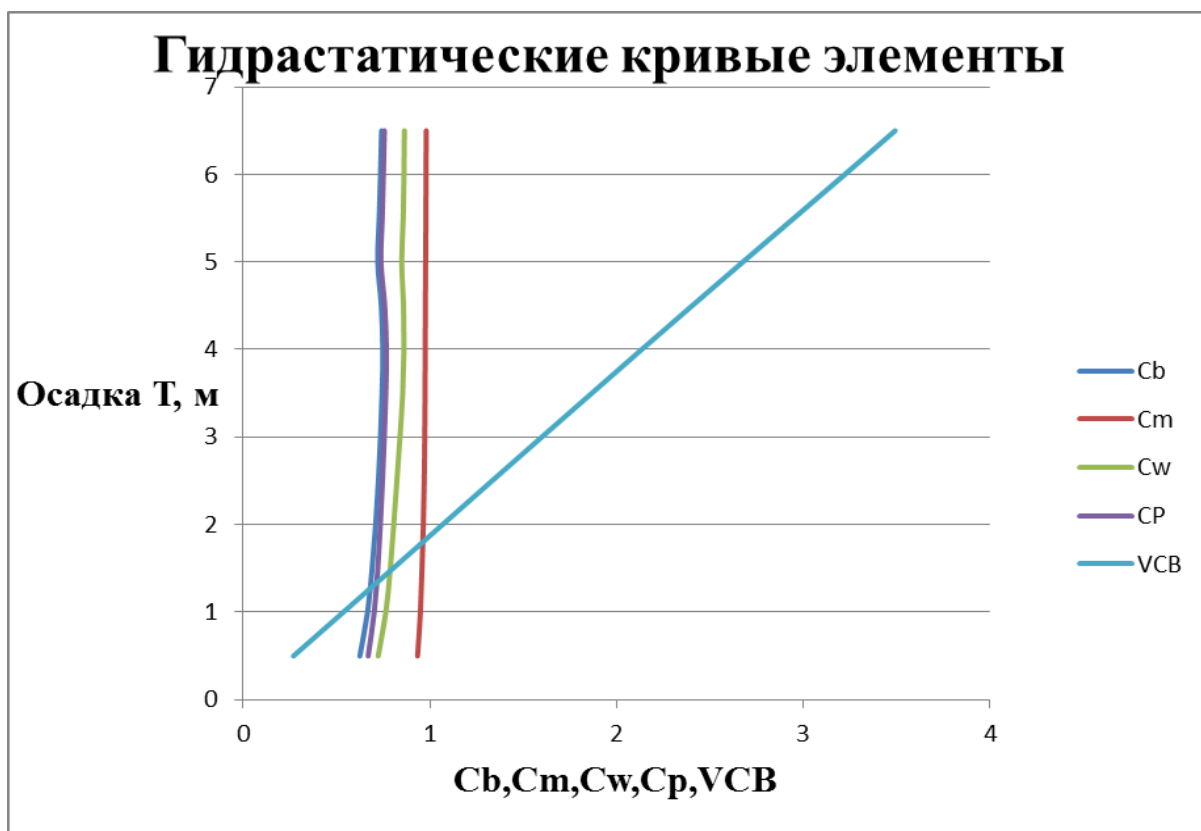
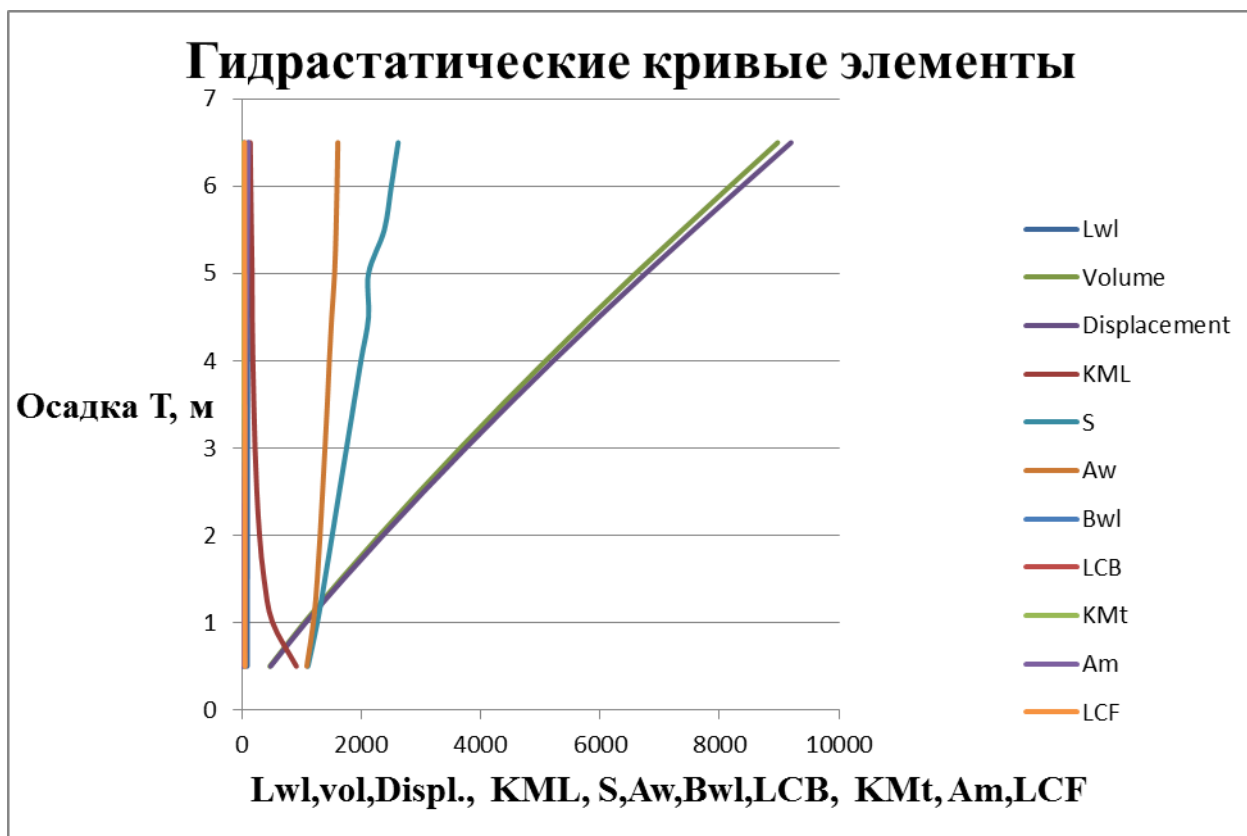


Рисунок 3.4 - Кривые элементов теоретического чертежа

Расчет сопротивления методом Холтропа -1988

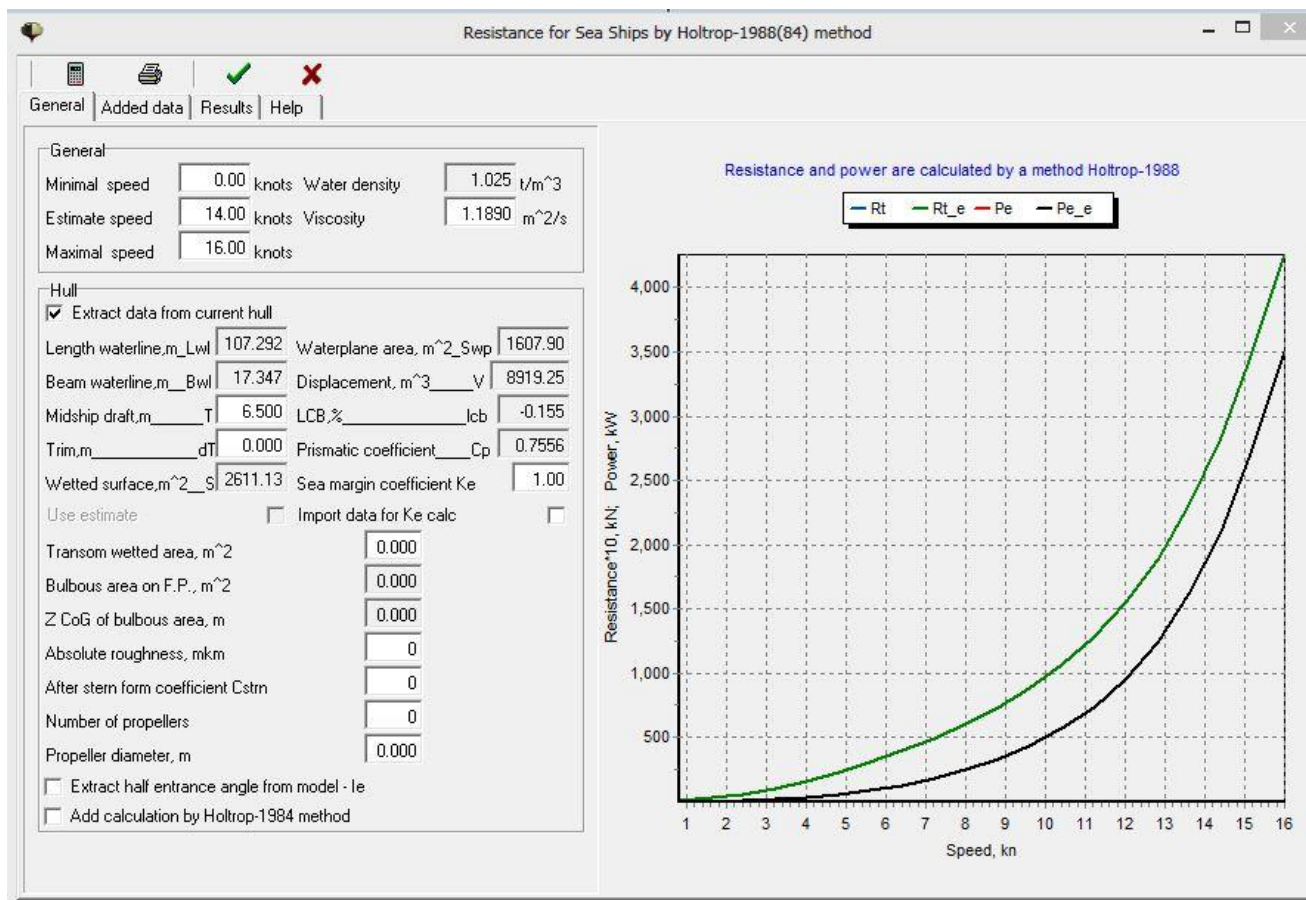


Рисунок.3.5 – Расчёт сопротивления методом Холтропа-1988

В разделе **Results**, получаем результаты в виде таблицы 3. 1 заметим силу сопротивления при проектной скорости: **255,2** кН.

Таблица 3.1 – Результаты расчёта методом Холтропа-1988

Final calculations of resistance by a method Holtrop-1988

Speed [kn]	Speed [m/s]	Fr [-]	R_f [kN]	R_r [kN]	R_T [kN]	Power [kW]	R_T_e [kN]	Power_e [kW]
0.00	0.00	0.000	0.0					
2.00	1.03	0.032	3.7					
4.00	2.06	0.063	13.5	2.9	16.4	33.7	16.4	33.7
6.00	3.09	0.095	28.8	6.5	35.2	108.8	35.2	108.8
8.00	4.12	0.127	49.3	11.9	61.1	251.6	61.1	251.6
10.00	5.14	0.159	74.7	22.5	97.3	500.5	97.3	500.5
12.00	6.17	0.190	105.1	49.9	155.1	957.3	155.1	957.3
14.00	7.20	0.222	140.3	115.0	255.2	1838.3	255.2	1838.3
15.00	7.72	0.238	159.6	172.5	332.2	2563.3	332.2	2563.3
16.00	8.23	0.254	180.2	245.6	425.8	3504.6	425.8	3504.6

В четвертой главе рассмотрены описание верфи «Тилава» РС Мьянма для возможной постройки заданного танкера, описание возможной технологии постройки танкера на верфи «Тилава» РС Мьянма, описание требований пожарной безопасности на танкере и Описание системы мойки танкеров.

Расположение верфи «Тилава»

Верфь "Тилава" было основано в 1998 году с целью укрепления обороноспособности страны, является одним из современных предприятий судостроительной отрасли, базовым и единственным крупным предприятием судостроительного профиля в республике Мьянма. Предприятие создано и развивалось как основная судостроительная база Мьянмы по строительству боевых надводных кораблей для Военно-морского флота, а также гражданских судов различного класса и назначения.

Верфь "Тилава" расположен на восточном берегу реки Янгон. Она расположена в 16 км от города Янгон, в 12 км от города Танльин и 35 км от моря, которое находится на юге. Глубины акватории верфи, выход в море обеспечивают проведение швартовых и ходовых испытаний танкера водоизмещением 10000 тонн.

Док-станция

Синкролифт или судовой лифт - это система для подъема лодок и кораблей из воды для проведения ремонтных работ или ремонта. Судно маневрирует над подводной колыбелью, которая затем поднимается набором синхронизированных талей или лебедок. Судно может быть обработано на месте или оно может быть перемещено в глубь территории верфи, поэтому синколифт может быть освобожден для другого использования.

Верфь «Тилава» имеет Синктролифт грузоподъемностью – 10000 тонн. Главные параметры этого Синкролифта: длина платформы – 115 м, ширина – 22.6 м.



Рисунок 1–Платформа синктролифта

Главные параметры судостроительных площадок и судоремонтных площадок;

Первая судостроительная площадка (длина – 103 м х ширина – 20 м) и вторая судостроительная площадка (длина – 118 м х ширина – 22 м). №. (1) судоремонтная площадка (длина – 85 м и ширина – 18 м) и №. (2) судоремонтная площадка (длина – 107 м и ширина – 21 м).

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

1 собрана техническая информация по проектам современных нефтеналивных судов.

2 получены статистические зависимости главных размерений нефтеналивных судов.

3 выявлены основные архитектурно-конструктивные особенности заданного танкера для РС Мьянма.

4 Результаты исследования мореходных качеств и конструкции судна.

5 получен нового проекта танкера с учетом специфики Р.С. Мьянма.

Основные публикации автора по теме диссертации:

1 – **Мин Ко Ко, Тарануха Н.А.** Исследование особенностей перевозки жидких грузов в условиях Республики Союз Мьянма танкерами водоизмещением до 10000 тонн. // Научно-техническое творчество аспирантов и студентов: материалы 47-й НТК студентов и аспирантов / редкол.: Э.А. Дмитриева (отв. ред.) [и др.]. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2017, с. 750-752.

2 – **Мин Ко Ко, Тарануха Н.А.** Анализ судостроительных мощностей верфи «Тилава» Республики Союз Мьянма для постройки танкеров водоизмещением до 10000 тонн / Н.А. Тарануха, // Научно-техническое творчество аспирантов и студентов: материалы 48-й НТК студентов и аспирантов / редкол.: Э.А. Дмитриева (отв. ред.) [и др.]. - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2018.

3 – **Мин Ко Ко, Тарануха Н.А.** Архитектурно-конструктивные особенности малотоннажных танкеров // Будущее технической науки: сборник материалов XVI Международной молодежной научно-техн. конф.; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Нижний Новгород, 2017. – 374 с.