

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

На правах рукописи

ТАН СОЕ У

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И
АНАЛИЗА УНИВЕРСАЛЬНОГО СУХОГРУЗНОГО СУДНА
ВОДОИЗМЕЩЕНИЕМ ОТ 5000 ДО 10000 ТОНН**

Направление подготовки

26.04.02 «Кораблестроение и океанотехника,
системотехника морской инфраструктуры»

АВТОРЕФЕРАТ

МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

2018

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре
государственный университет»

Научный руководитель

кандидат физико-математических наук,
доцент кафедры «Кораблестроение»
Журбина Ирина Николаевна

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

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Диссертация посвящена исследованию, анализу конструкций судов для перевозки генеральных грузов, проектирования конструкции судна, вопросов технологичности конструкции судна и возможности постройки судна.

Актуальность темы. магистерской диссертации: Тема актуальна в связи с необходимостью проектирования судов для перевозки генеральных грузов, навалочных, лесных, зерновых и крупногабаритных грузов, опасных грузов классов для государства «Республика Союз Мьянма».

Цель магистерской диссертации. Исследование особенностей проектирования и информационной поддержки жизненного цикла судов для перевозки сыпучих грузов с использованием современных технологий CAD/CAE/CAM.

Основные задачи магистерской диссертации. Для достижения поставленной цели в работе решаются следующие задачи:

1. Характеристика грузовых помещений современных сухогрузных судов;
2. Основные особенности сухогрузных судов универсального назначения;
3. Выбор исходных главных размерений и других характеристик сухогрузного судна на основе существующих современных прототипов;
4. Построение общего вида и архитектурной 3D модели сухогрузного судна;
5. Анализ гидростатики судна;
6. Проектирование конструкции поперечного сечения сухогрузного судна;

7. Проектирование и описание грузовых устройств сухогрузного судна;
8. Описание верфи РС Мьянма для возможной постройки заданного сузогрузного судна;
9. Описание возможной технологии постройки сузогрузного судна на верфи РС Мьянма;
10. Описание требований пожарной безопасности на сухогрузных судах.

Апробация результатов

Участие в конференциях:

1. Тан С. У., Журбина И. Н. Особенности проектирования среднетоннажных сухогрузных судов // материалы научно-технической конференции студентов и аспирантов / г. Комсомольск-на-Амуре, ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2017.

2. Тан С. У., Журбина И. Н. Проектирование сухогрузного судна от 5000 тонн до 10000 тонн с применением компьютерного моделирования // материалы научно-технической конференции студентов и аспирантов / г. Комсомольск-на-Амуре, ФГБОУ ВО «КнАГТУ», 2018.

На защиту выносятся:

- проектирование общего вида и архитектурной 3D модели сухогрузного судна;
- анализ гидростатики судна;
- исследование возможностей постройки заданного сухогрузного судна в РС Мьянма;

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы общая цель и задачи исследования, а также определена последовательность решения задач, выносимых на защиту.

В первой главе приведен обзор источников по теме исследования. Приведены основные условия эксплуатации, нормативные требования, выбор исходных главных размерений и других характеристик судна на основе существующих современных прототипов. Проекты построены Российским Морским Инженерным бюро и зарубежными судостроительными предприятиями.

Во второй главе приведена характеристика грузовых помещений современных сухогрузных судов и основные особенности сухогрузных судов универсального назначения. На ранних стадиях развития судоходства все грузы перевозились на универсальных судах. После технической революции выделились специализированные суда для перевозки жидких грузов (танкеры), а затем и балкеры для перевозки навалочных грузов и т. д. Специализированные суда приспособлены для конкретного груза, что обеспечивает значительно более высокие темпы грузовых работ, снижает их стоимость, повышает экономичность их использования. Но для этих судов возникают трудности с загрузкой в обратном рейсе.

Во третьей главе приведены особенности начального проектирования сухогрузного судна. Приведены основы анализа современных технологий информационной поддержки жизненного цикла судна, исследование особенностей начального проектирования по судну-прототипу, построение 3D модели общего расположения судна и анализа гидростатики судна. В этом разделе выполнены расчеты главных размерений судна в первом и втором приближениях, составлены уравнения нагрузки в функции от водоизмещения, определено водоизмещение и мощность энергетической установки. Рассмотрено подробное описание начального проектирования сухогрузного судна. В таблице 1 приведены основные данные используемого судна-прототипа «Проект RSD49 «Нева-Лидер 3»».

Таблица 1. Основные данные судна-прототипа

Характеристика	Обозначение	Размерность	Судно-прототип
Водоизмещение	D_0	т	12750
Грузоподъемность	$P_{гр0}$	Т	7315
Удельная погрузочная кубатура груза	$\mu_{гр0}$	м ³ /т	1,49
Мощность главного двигателя	N	кВт	4925
Скорость	V_0	Уз	16,4
Дальность плавания	R_0	Мили	9000
Длина между перпендикулярами	$L_{пп0}$	М	125
Ширина	B_0	М	17,8
Высота борта	T_0	М	10,4
Осадка	H_0	М	7,78
Масса корпуса с оборудованием	$P_{к.об0}$	Т	3874
Масса стального корпуса	$P_{ст0}$	Т	2409
Масса оборудования	$P_{об0}$	Т	1495
Масса судовой энергетической установки	$P_{сэу0}$	Т	455
Масса судовых энергетических запасов	$P_{сэз0}$	Т	832
Масса снабжения	$P_{сн0}$	Т	175
Масса инвентарного снабжения	$P_{сн. инв0}$	Т	30
Объем машинного отделения	$W_{сэу0}$	Т	3320
Масса запаса водоизмещения	$P_{зв0}$	Т	56

Результаты расчетов приведены в таблице 2, которая служит для анализа полученных результатов путем их сравнения с нагрузкой судна-прототипа.

Таблица 2. Нагрузка судна в первом приближении

№ п/п	Наименование раздела нагрузки	Обозначение	Прототип		Проект	
			P_{i0}, P_0	$\%D_0$	P_{i1}, P_0	$\%D_1$
1	2	3	4	5	6	7
1	Корпус с оборудованием	$P_{к.об}$	3874	30,38	3245,799	30,4
2	Судовая энергетическая установка	$P_{сэу}$	455	3,57	181,401	1,7
3	Судовые энергетические запасы	$P_{сэз}$	832	6,53	993,492	9,305
4	Масса снабжения	$P_{сн}$	218	1,71	61,8	0,58
5	Запас водоизмещения	$P_{зв}$	56	0,44	106,77	1
6	Грузоподъемность	$P_{ср}$	7315	57,37	6087,44	57,015

Далее приведен анализ мореходных качеств и проектирование конструкции судна. Приведены анализ гидростатики судна, ходкости судна и прочность судовых конструкций (расчёт эквивалентного бруса).

Проведено исследование сопротивления судна с помощью программы (FREE ship) по методу HOLTROP для судна-прототипа с характеристиками: длина наибольшая 134,91 м, ширина 16,50 м, осадка 4,6 м, высота борта до главной палубы 6,00 м. В программе FREE ship построены 3D модели судна (рисунок 1).

Методы, используемые для приближенного определения сопротивления можно объединить в группы: методы расчета остаточного сопротивления и методы пересчета остаточного сопротивления с прототипа.

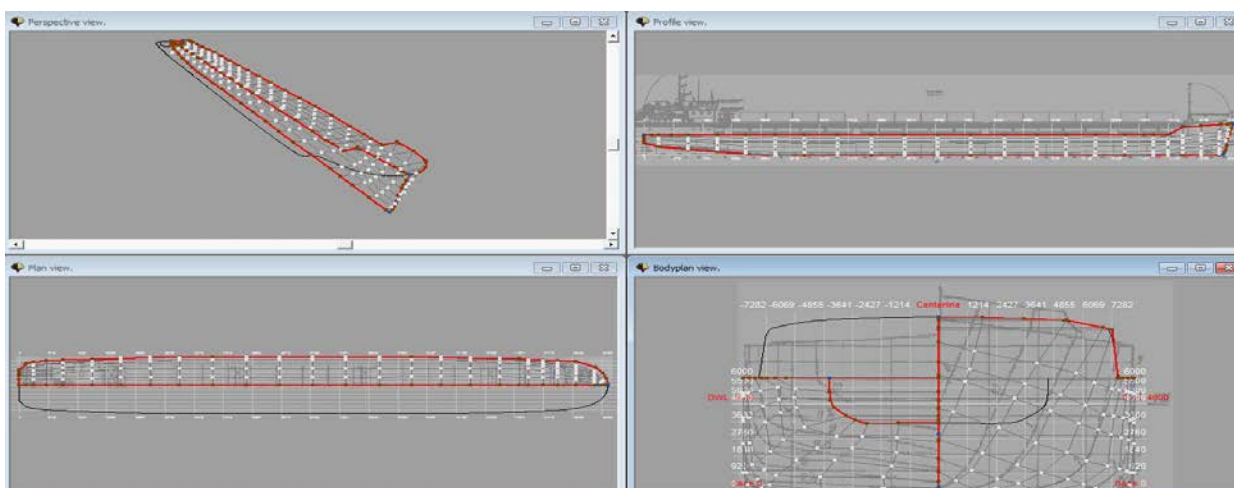


Рисунок 1 – Корпус судна

В данных методах выполняется учет влияния геометрических характеристик формы корпуса на его сопротивление проводится на основании результатов испытаний серий моделей. При использовании материалов систематических серий наилучшие результаты (погрешность менее 5%) достигаются по серии, в которой обводы наиболее близко повторяют обводы проектируемого судна, а условия испытаний моделей с достаточной точностью моделируют условия его обтекания.

В четвертой главе приведены исследование возможности постройки заданного сухогрузного судна в Республику Союз Мьянма. Приведены основные положения особенности современной верфи для постройки судов, описание возможной технологии постройки судна и описание рекомендаций к обеспечению безопасности судна и его экипажа.

Скорость течения в реке Янгон примерно от 4 до 6 узлов. Трансляция потока продолжается около 11/4 часа после прилива и отлива тока в течение примерно 30 минут после того, как нижние воды. Волны в реке Янгон не мешайте морских операций и даже в устье реки волновых редко груб с менее двух метров высоты волн.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В диссертационной работе решена задача, имеющая практическое значение для разработки методик проектирования судов для РС Мьянмы:

- проводится выбор исходных главных размерений и других характеристик сухогрузного судна на основе существующих прототипов;
- проектирование общего вида и архитектурной 3D модели сухогрузного судна;
- анализ заданного сухогрузного гидростатики судна;
- проводится прочности судовых конструкций (расчёт эквивалентного бруса);
- проводится исследование возможностей постройки заданного сухогрузного судна в РС Мьянма.