

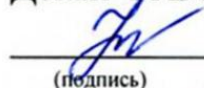
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»



СПКБ «Морские инженерные технологии»

СОГЛАСОВАНО


Декан ФАМТ


(подпись) О.А. Красильникова

«23» 05 2022 г.

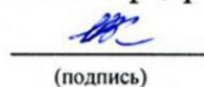
УТВЕРЖДАЮ

Начальник отдела ОНиПКРС


(подпись) В.В. Солецкий

«14» 06 2022 г.

Зав. кафедрой КС

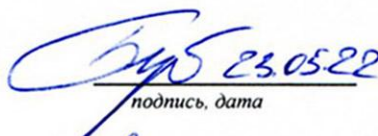

(подпись) И.В. Каменских

«23» 05 2022 г.

ПРОЕКТ

«Разработка 3D модели судовой поверхности танкера-химовоза «Autumn» в пакете FreeShip»

Руководитель СКБ МИТ


подпись, дата

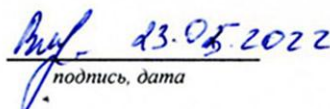
А.Д. Бурменский

Научный руководитель


подпись, дата

Н.С. Гуменюк

Ответственный исполнитель


подпись, дата

В.С. Мерзликина

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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



СПКБ «Морские инженерные технологии»

ЗАДАНИЕ на разработку

Выдано студенту: Мерзликиной В.С., гр. 8КСб-1

Название проекта: Разработка 3D модели судовой поверхности танкера-химовоза «Autumn» в пакете FreeShip

Назначение: Исследование проектных характеристик современных транспортных судов

Область использования: В учебном процессе для направления подготовки 26.03.02 и 26.04.02 «Кораблестроение, океанотехника и системотехника морской инфраструктуры» в качестве виртуального наглядного пособия и учебного задания, а также в научных исследованиях в области концептуального проектирования перспективных транспортных судов и систем

Функциональное описание: Сформированная 3D-модель судовой поверхности может быть использована для разработки ряда судовых поверхностей однотипных судов и анализа их функциональных качеств.

Техническое описание: Разработанная 3D-модель судовой поверхности соответствующая реальным обводам танкера-химовоза «Autumn».

Требования: Предварительно, на основе чертежей общего расположения или других графических данных выполняется эскиз теоретического чертежа или его части в САД-системе AutoCAD. Данный эскиз является основой для построения 3D-модели судовой поверхности. На основе разработанной

модели необходимо оформить теоретический чертеж судна и выполнить расчеты его гидростатических характеристик и функциональных качеств
По результатам проекта должен быть подготовлен доклад на научную конференцию студентов и аспирантов.

План работ:

Наименование работ	Срок
<i>Анализ и подбор конструкторской документации для моделирования</i>	<i>Ноябрь, 2021</i>
<i>Разработка эскиза теоретического чертежа</i>	<i>Декабрь, 2021</i>
<i>Разработка 3D модели судовой поверхности</i>	<i>Январь-Февраль, 2022</i>
<i>Проведение расчетов функциональных качеств судна на основе 3D модели корпуса</i>	<i>Март, 2022</i>
<i>Подготовка доклада на конференцию</i>	<i>Апрель, 2022</i>
<i>Оформление отчета, презентации, чертежей, защита проекта</i>	<i>Май, 2022</i>

Комментарии:

Пояснительная записка к проекту выполняется по требованиям РД 013-2016 с изм. 4. Графический материал (чертеж, спецификация) оформляется по требованиям судостроительного черчения

Перечень графического материала:

- 3D-модели судовой поверхности
- Теоретический чертеж
- Чертеж гидростатических кривых
- презентация проекта

Руководитель проекта


(подпись, дата) Н.С. Гузенюк

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



СПКБ «Морские инженерные технологии»

ПАСПОРТ ПРОЕКТА

«Разработка 3D модели судовой поверхности танкера-химовоза
«Autumn» в пакете FreeShip»

Научный руководитель

Гуменюк 23.05.22
подпись, дата

Н.С. Гуменюк

Ответственный исполнитель

Мерзликина 23.05.2022
подпись, дата

В.С. Мерзликина

Содержание

Введение.....	7
1 Разработка эскиза теоретического чертежа.....	9
1.1 Проектные характеристики судна	9
1.2 Исходные данные для разработки теоретического чертежа.....	10
1.3 Порядок разработки эскиза теоретического чертежа.....	11
2 Разработка 3D модели судовой поверхности в САПР FreeShip	13
3 Выполнение расчетов функциональных характеристик в FreeShip	19
3.1 Расчеты гидростатических характеристик	19
3.2 Расчеты остойчивости	21
3.3 Расчеты ходкости	22
Заключение	24
Список использованных источников	25
ПРИЛОЖЕНИЕ А: Теоретический чертеж	26
ПРИЛОЖЕНИЕ Б: Чертеж гидростатических кривых	28

									Лист-
									6
Изм.И	Лист-	№ докум.№ до-	Подпись-	Дата	СПКБ МИТ 2021 08				

Введение

В математических моделях концептуального проектирования судов для определения начальных значений параметров широко применяют эмпирические модели, основанные на статической обработке проектных данных. Для разработки актуальных эмпирических моделей проектных характеристик необходимо иметь достаточно широкую статистическую базу. Однако, по современным проектам информации, которую публикуют в различных источниках недостаточно, или она требует верификации.

Для верификации информации по проектным характеристикам современных судов требуется выполнить ряд проверочных проектных расчетов функциональных качеств.

Основой для большинства проектных расчётов по определению функциональных качеств судов является теоретический чертёж. Однако использование приближённых численных методов расчёта на его основе для современных форм судовой поверхности может приводить к существенным погрешностям. Более качественные результаты можно получить на основе 3D-модели поверхности корпуса судна. В настоящее время существует ряд САД систем, которые позволяют разработать качественную гладкую поверхность корпуса судна и выполнить расчёты гидростатики, ходкости, остойчивости.

На современном рынке, представителями являются FreeShip, Rino, FastShip, SeeSolushion и другие.

В качестве базы при создании трехмерной поверхности корпуса был выбран пакет FreeShip. Выбор обусловлен доступностью программного обеспечения, удобством освоения и работы.

В соответствии с заданием, необходимо разработать 3D модели судовой поверхности танкера-химовоза «Autumn». На основе разработанной модели корпуса выполнить расчеты функциональных качеств судна: расчет гидростатических характеристик, ходкости и остойчивости. Разработать и оформить теоретический чертеж и чертеж гидростатических кривых.

					СПКБ МИТ 2021 08	Лист
						7
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Результаты работы необходимо представить на V Всероссийской национальной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых.

					<i>СПКБ МИТ 2021 08</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		8

1 Разработка эскиза теоретического чертежа

1.1 Проектные характеристики контейнеровоза

Для моделирования поверхности корпуса был выбран танкер-химовоз «Autumn» (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Танкер-химовоз «Autumn»

Главные проектные характеристики танкера-химовоза «Autumn» приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Главные проектные характеристики танкера-химовоза «Autumn»

Характеристика	Значение
Длина наибольшая, м	128,6
Длина между перпендикулярами, м	120,4
Ширина, м	20,4
Высота борта, м	11,8
Осадка конструктивная, м	8,0
Осадка грузовая, м	8,8
Дедвейт для конструктивной осадки, т	9600
Дедвейт для грузовой осадки, т	11500
Водоизмещение, т	17471,384
Скорость хода судна, уз	13,4

Танкер-химовоз представляет собой однопалубное стальное судно с цилиндрической вставкой, с баком и ютом. Кормовая часть оснащена рулевой рубкой, жилой надстройкой, машинным отделением (МО), которое отделено от грузовой зоны коффердамом.

Судно имеет двойное дно и двойные борта, грузовое пространство разделено гофрированными непроницаемыми продольными и поперечными переборками на шесть грузовых танков. Данный проект имеет бульбообразную носовую оконечность в подводной части, наклонную форму в надводной части и транцевую корму.

1.2 Исходные данные на разработку теоретического чертежа

Основной информации для разработки теоретического чертежа послужили чертежи общего расположения, грузового плана и расположения балластных цистерн.

Графическая информация к танкеру-химовозу «Autumn» представлена на рисунке 1.2.

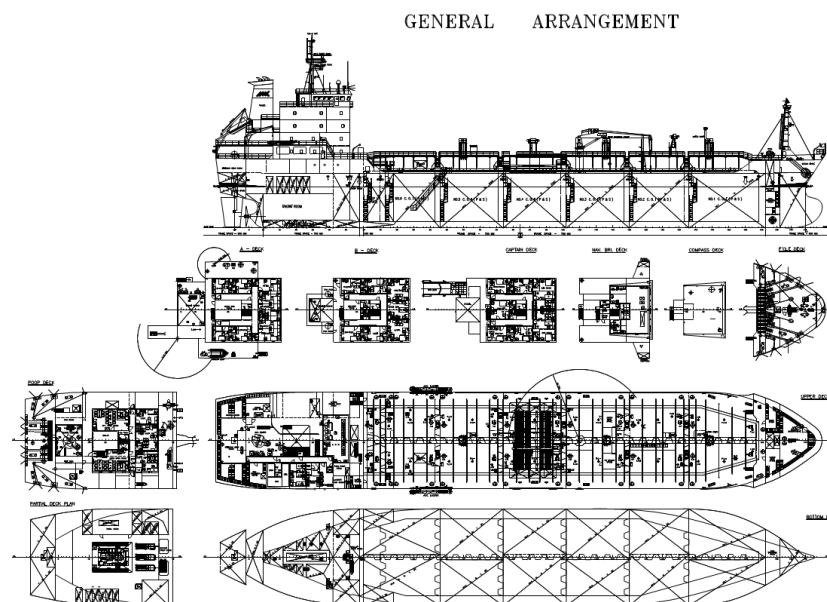


Рисунок 1.2 - Графическая информация к танкеру-химовозу «Autumn»:

1.3 Порядок разработки эскиза теоретического чертежа

В системе AutoCAD, на основе исходной графической информации, в выбранном масштабе обрисованы базовые линии (верхняя палуба и балубы бака и юта), а также дополнительные (второе дно, практические шпангоуты, практические ватерлинии). Затем, создаются теоретические ватерлинии и шпангоуты, на их основе откладываются точки, с помощью которых и строятся необходимые линии. Пример выполненной работы на данном этапе представлен на рисунках на рисунках 1.3-1.5.

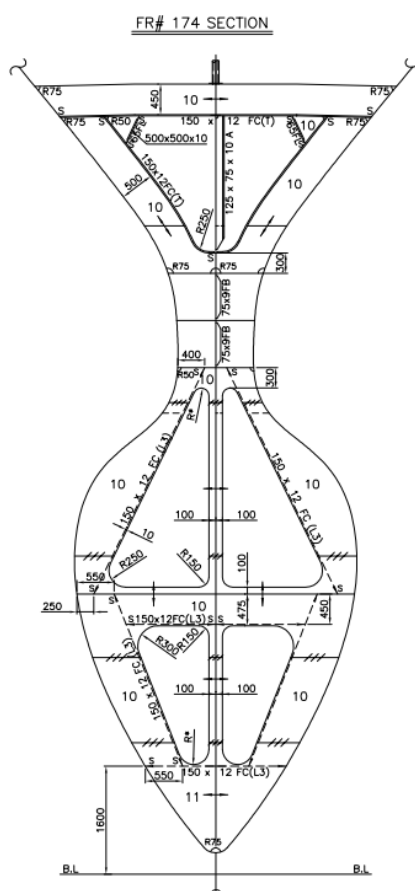
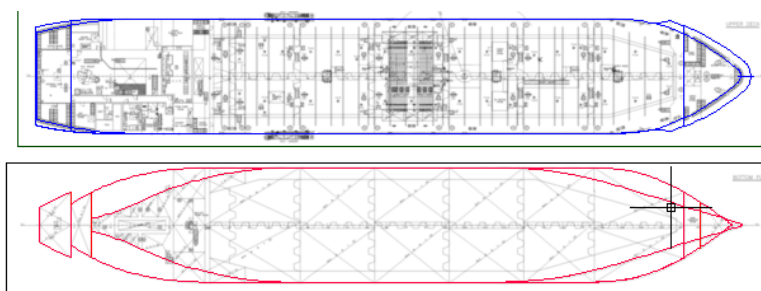


Рисунок 1.3 – Оцифровка линий сечений проекции «Корпус»



Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

СПКБ МИТ 2021 08

Лист

11

Рисунок 1.4 – Оцифровка линий сечений проекции «Полуширота»

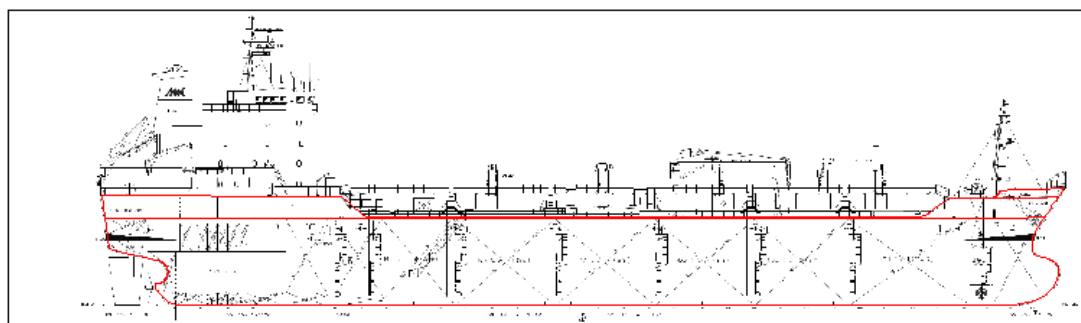


Рисунок 1.5 – Оцифровка линий сечений проекции «Бок»

Далее линии согласуются с проекциями «Бок» и «Полуширота» танкера-химовоза «Autumn». Полученный эскиз теоретического чертежа с максимальной степенью его согласовки представлен на рисунке 1.6.

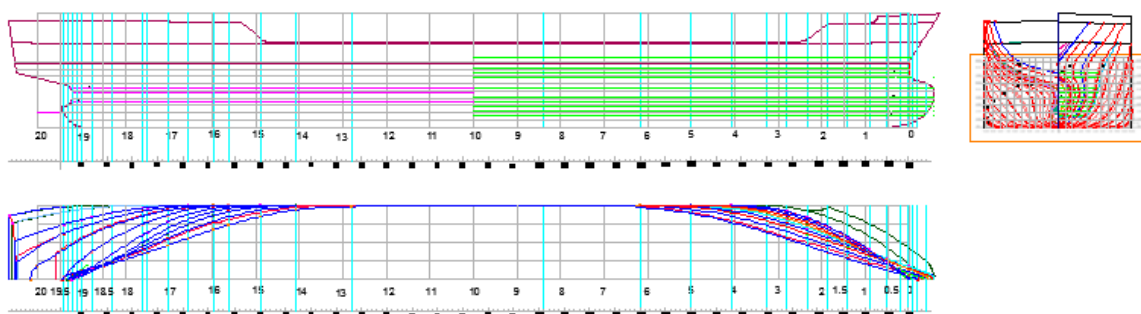


Рисунок 1.6 – Эскиз теоретического чертежа

2 Разработка 3D модели судовой поверхности в САПР FreeShip

После создания базовой модели с заданными размерениями, подобраны подложки по видам «Бок», «Полуширота» и «Корпус». На следующем этапе обведены очертания вставленных проекций в соответствии с линиями подложки, настроены пересечения, плавность линий регулируется, наблюдением изменения поверхности в теневой, зебровой закраске и искривлению по Гауссу. При этом, использовалось добавление контрольной сетки по рыбакам, что дало возможность использования меньшего количества точек при построении поверхности. Результат представлен на рисунке 2.1.

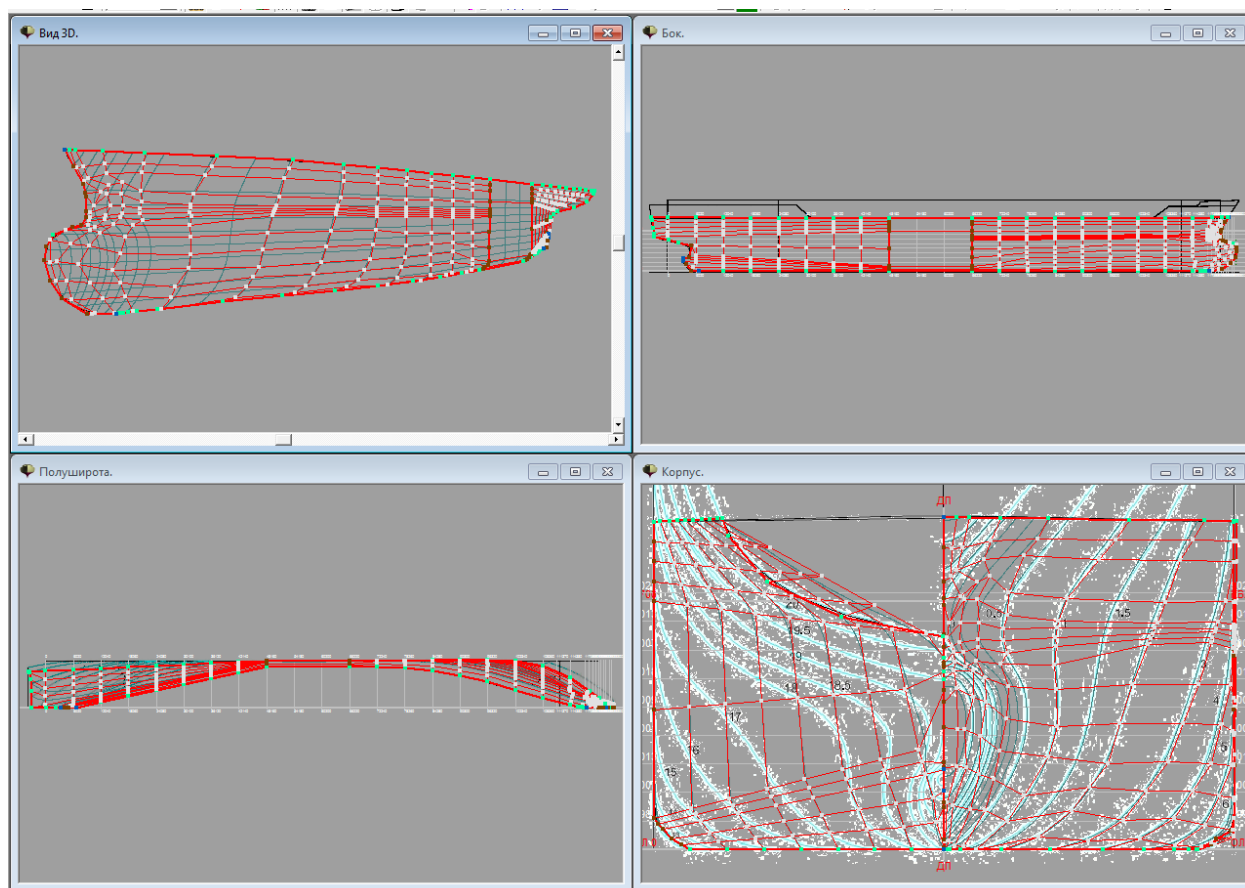


Рисунок 2.1 – Построение линий контрольной сетки

Корпус судна разделяется цилиндрической вставкой в районе шпангоута наибольшего сечения, таким образом, появляется возможность построе-

ния поверхности носовой и кормовой оконечности независимо друг от друга (рисунок 2.2).

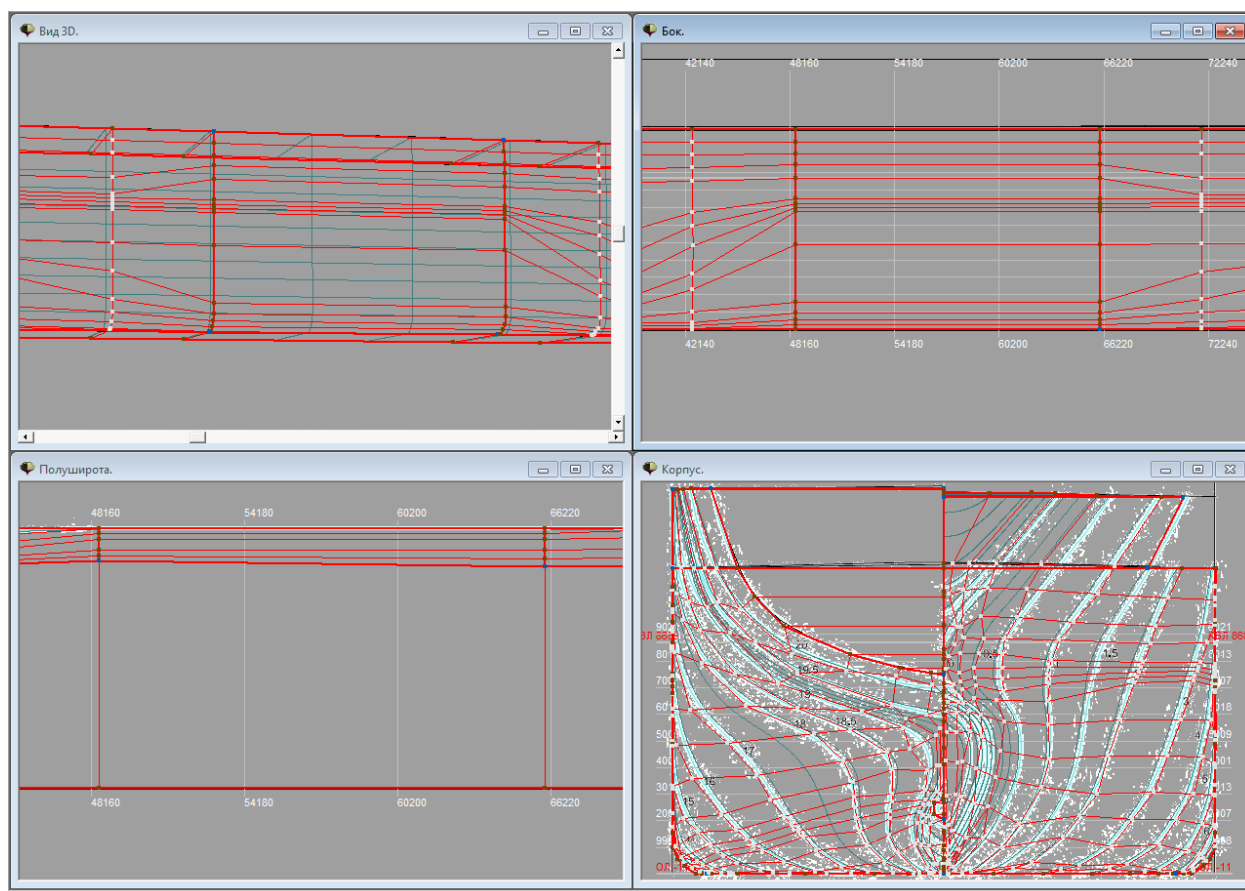


Рисунок 2.2 – Цилиндрическая вставка на шпангоуте наибольшего сечения

После построения корпуса до ВП, создаётся поверхность бака, юта и комингса (рисунок 2.3).

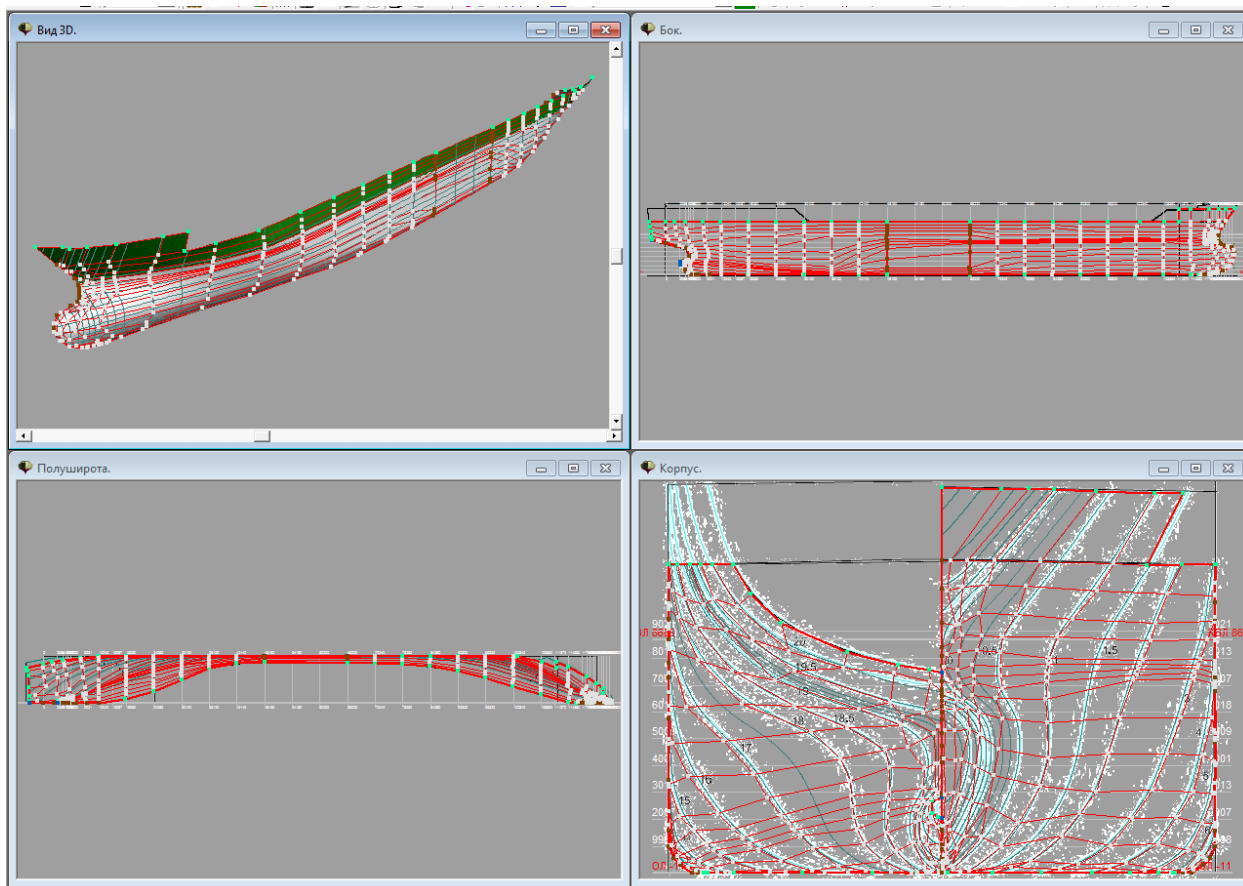


Рисунок 2.3 – Создание поверхности бака, юта и комингса

Все открытые поверхности должны быть заделаны (рисунок 2.4).

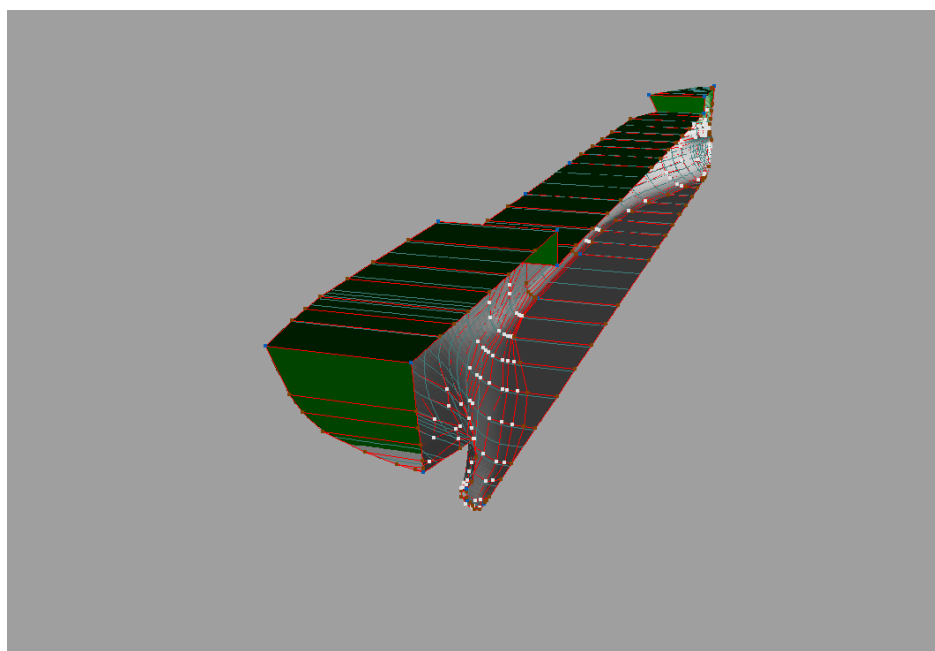


Рисунок 2.4 - Создание поверхности бака, юта и комингса

Также модель должна проверяться на точки утечки (рисунок 2.5).

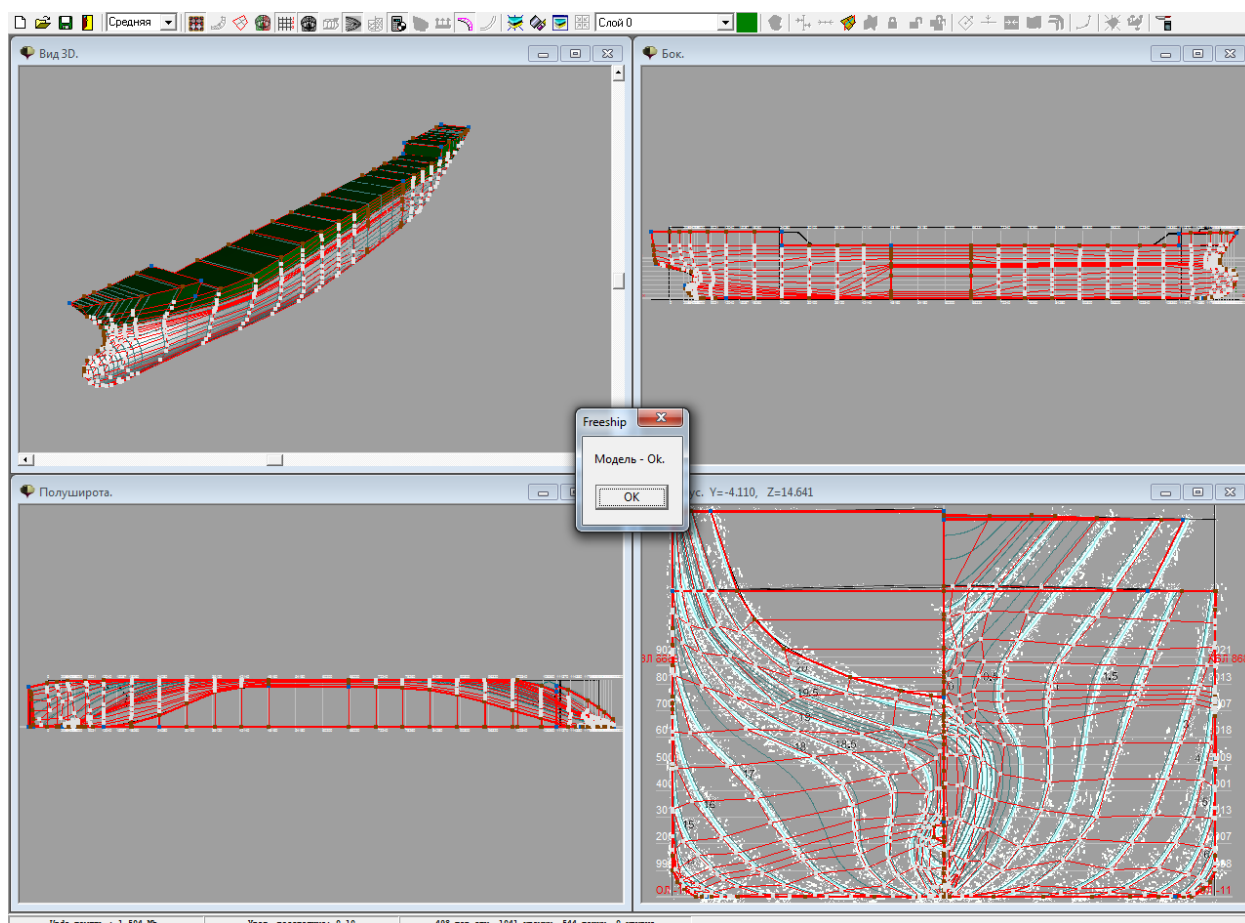


Рисунок 2.5 – Проверка корпуса на точки утечки

Результаты построения трехмерной модели приведены на рисунках 2.6 - 2.8.

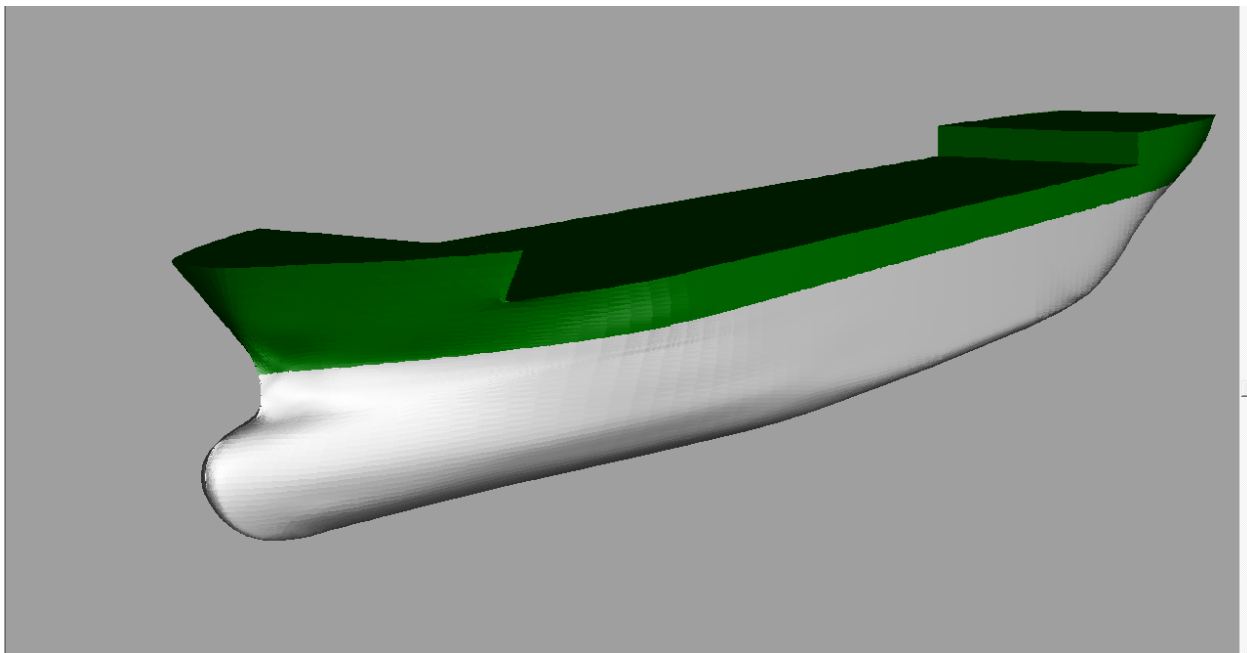


Рисунок 2.6 – Трехмерная модель 1

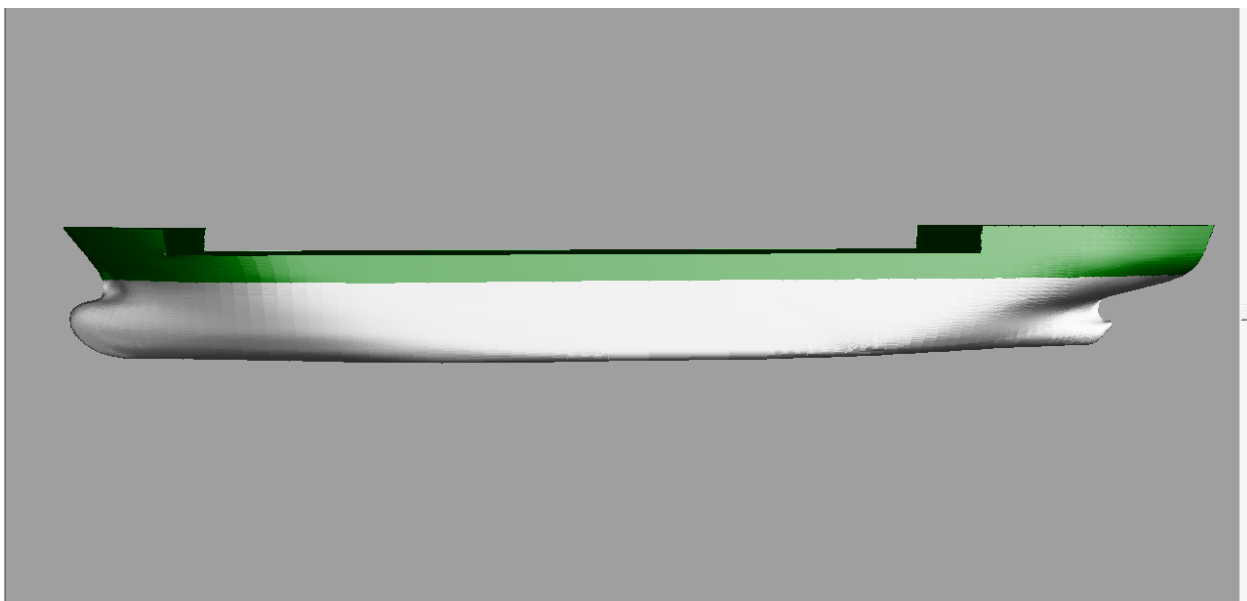


Рисунок 2.7 – Трехмерная модель 2

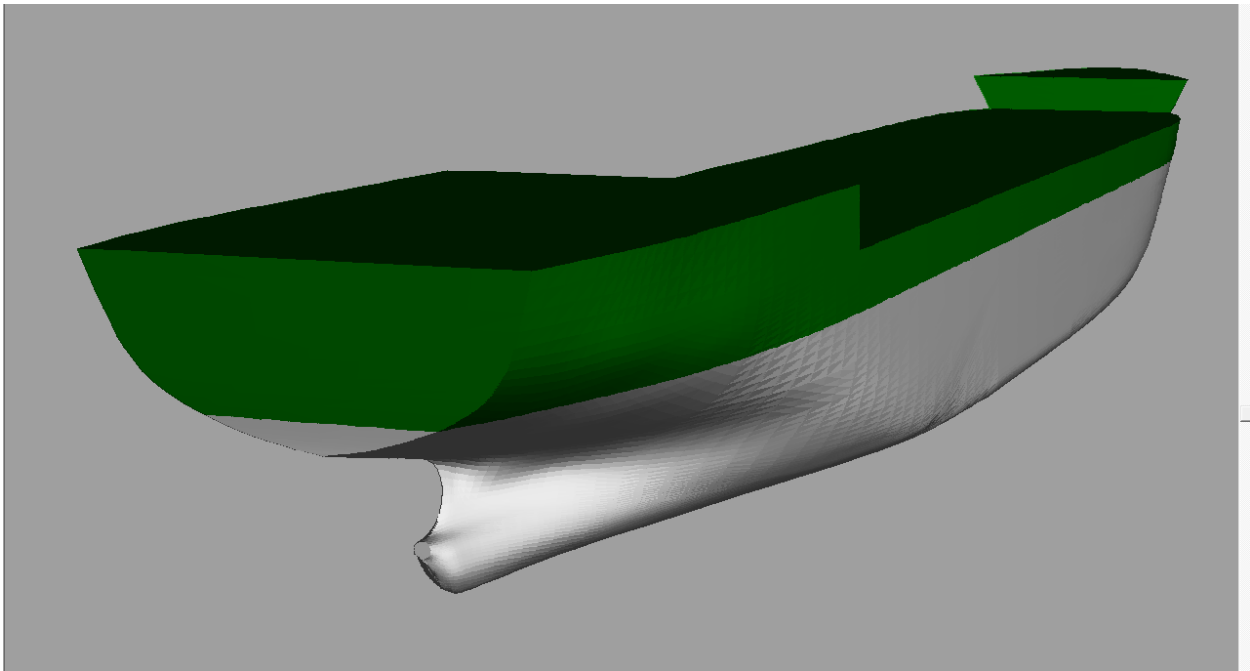


Рисунок 2.8 – Трехмерная модель 3

					СПКБ МИТ 2021 08	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		18

3 Выполнение расчётов функциональных характеристик судна в FreeShip

Пакет FreeShip даёт возможность проведения расчётов гидростатики, устойчивости и ходкости. Здесь необходимо сверить вычисленные характеристики со спецификационными.

3.1 Расчеты гидростатических характеристик

Результаты расчётов представлены на рисунках 3.1-3.4.

Проект	:	
Проектант	:	
Имя файла	:	Tanker_vlad20.fbm
Длина между перпенд.	:	120.40 м
Длина максимальная	:	127.89 м
Ширина на миделе	:	20.400 м
Ширина максимальная	:	20.438 м
Проектная осадка	:	8.689 м
Абсцисса миделя	:	60.200 м
Плотность воды	:	1.025 т/м ³
Дополн. коэффициент	:	1.0000
Характеристики объема:		
Объемное водоизмещение	:	16867 м ³
Водоизмещение	:	17289 тонн
Полная длина погруженного тела	:	127.071 м
Полная ширина погруженного тела	:	20.438 м
Коэффициент общей полноты	:	0.7474
Призматический коэффициент	:	0.7517
Коэффициент вертикальной полноты	:	0.8627
Смоленная площадь поверхности	:	3939.1 м ²
Абсцисса Ц.В.	:	61.032 м
Абсцисса Ц.В.	:	1.980 ‰
Ордината Ц.В.	:	0.000 м
Апplikата Ц.В.	:	4.580 м
Характеристики мидельшпангоута:		
Площадь миделя	:	176.58 м ²
Коэффициент полноты миделя	:	0.9943
Характеристики ватерлинии:		
Длина по ватерлинии	:	123.52 м
Ширина по ватерлинии	:	20.400 м
Площадь ватерлинии	:	2250.0 м ²
Коэффициент полноты ВЛ	:	0.8664
Абсцисса Ц.Т. площади ватерлинии	:	56.623 м
Ордината Ц.Т. площади ватерлинии	:	0.000 м
Половина угла носового заострения	:	31.100 град

Рисунок 3.1 – Результаты расчёта гидростатики 1

Поперечный момент инерции : 70607 м⁴
 Продольный момент инерции : 2359407 м⁴
 Начальная остойчивость:
 Аппликата поперечного метацентра : 8.766 м
 Поперечный метацентрический радиус : 4.186 м
 Аппликата продольного метацентра : 144.46 м
 Продольный метацентрический радиус : 139.88 м
 Характеристики ДП:
 Площадь погруженной части ДП : 1037.5 м²
 Абсцисса центра тяжести площади ДП : 62.378 м
 Аппликата центра тяжести площади ДП : 4.385 м
 Характеристики надводной части корпуса:
 Проекция на ДП площади парусности : 465.31 м²
 Аппликата Ц.Т. площади парусности : 10.807 м
 Абсцисса Ц.Т. площади парусности : 53.973 м
 Возвышение Ц.Т. площади парусности над КВЛ : 2.128 м
 Расстояние от НП до Ц.Т. площади парусности : 66.417 м

Свойства слоя были рассчитаны для обоих бортов судна:

Слой	Площадь м ²	Толщина мм	Масса тонн	COG X м	COG Y м	COG Z м
Слой 0	7615.8	0.000	0.000	58.011	0.000	7.172

Внимание: Масса судна и водоизмещение отличаются более чем на 10% !

Рисунок 3.2 – Результаты расчёта гидростатики 2

Положение м	Площадь м ²
-3.173	13.438
2.983	22.589
4.197	28.613
4.797	32.567
5.397	37.032
6.020	41.873
9.021	63.439
12.040	84.770
15.087	106.161
18.060	125.253
24.080	153.312
30.100	167.989
36.120	174.111
42.140	175.526
48.160	176.526
54.180	176.582
60.200	176.582
66.220	176.568
72.240	176.281
78.260	175.747
84.280	174.429
90.300	169.994
96.320	158.171
102.340	134.552
108.360	98.527
111.370	78.274
114.380	57.410
117.390	36.207
118.300	29.180
119.100	23.380
119.900	18.375

Рисунок 3.3 – Результаты расчёта гидростатики 3

	72.240		176.281	
	78.260		175.747	
	84.280		174.429	
	90.300		169.994	
	96.320		158.171	
	102.340		134.552	
	108.360		98.527	
	111.370		78.274	
	114.380		57.410	
	117.390		36.207	
	118.300		29.180	
	119.100		23.380	
	119.900		18.375	
	120.400		15.427	
	120.900		13.137	
	121.500		10.675	
	122.000		8.693	
	122.700		5.932	
	123.897		0.000	
+-----+				

Характеристики бульба:

Средняя осадка	:	8.700 м
Абсцисса носового перпендикуляра	:	120.40 м
Площадь бульба на носовом перпендикул.	:	15.427 м ²
Аппликата Ц.Т. площади бульба	:	4.002 м
Коэффициент бульбообразности	:	0.087

Примечание 1: Осадка (и все другие верт. высоты) измерены от линии Z=0

Примечание 2: Все рассчитанные коэффициенты основаны на действит. размерах погруженного тела.

Примечание 3: Хар-ки бульба определяются правильно, если носовой перпендикуляр проходит через точку пересечения линии форштевня с конструктивной ватерлинией.

Рисунок 3.4 – Результаты расчёта гидростатики 4

Расчитанные характеристики соответствуют спецификационным с минимальной погрешностью.

3.2 Расчеты устойчивости

По рассчитанной аппликате центра тяжести, в пакете FreeShip производится расчёт устойчивости. Для этого необходимо внести данные расчёта: весовое водоизмещение, т, ожидаемый ЦТ, м, площадь скуловых килей, м², площадь парусности, м², ЦТ парусности над ГВЛ, м, и угол входа палубы в воду, град. Результаты представлены на рисунке 3.5.

Результаты расчета остойчивости по правилам Регистра России:

Расчетное водоизмещение D	: 17287.000 тонн
Апplikата Ц.Т. судна Z _g	: 6.700 м
Площадь скуловых килей	: 0.000 м ²
Площадь брускового кила	: 0.000 м ²
Площадь боковой парусности	: 674.850 м ²
Возвышение Ц.Т. площади парусности над КВЛ	: 13.750 м
Плечо парусности	: 18.035 м
Угол крена от постоянного ветра	: 1.0 град
Амплитуда угла крена при качке	: 24.0 град
Начальная поперечная метацентрич. высота h ₀	: 2.075 м
Максимальное плечо восстанавливающего момента	: 1.087 м (0.20)
Угол максимума плеча ДСО	: 44.0 град (30°)
Угол заката диаграммы	: 87.4 град (60°)
Критерий погоды K	: 3.117 (1.0)
Исправленная метацентрическая высота	: 2.075 м (0.150)
Площадь под кривой ДСО до угла крена 30°	: 0.281 м*рад (0.055)
Площадь под кривой ДСО до угла крена 40°	: 0.461 м*рад (0.090)
Площадь под кривой ДСО от 30° до 40°	: 0.181 м*рад (0.030)

Примечание: В скобках указаны минимальные значения требуемых параметров

Copyright (C) 2010–2012, Timoshenko V.F.

Рисунок 3.5 – Результаты расчёта остойчивости при подобранной z_g

Параметры остойчивости удовлетворяют нормам РМРС.

3.3 Расчеты ходкости

Расчёт ходкости проводился с осадкой по КВЛ. Для танкера-химовоза использовался «Метод Holtrop-1988(1984) для морских транспортных судов». В открывшемся окне (рисунок 3.6) задаётся диапазон расчетных скоростей с шагом в 1 узел, информация по корпусу принимается с текущего проекта, задаётся коэффициент формы кормы, количество гребных винтов и диаметр, снятый с чертежа общего расположения.

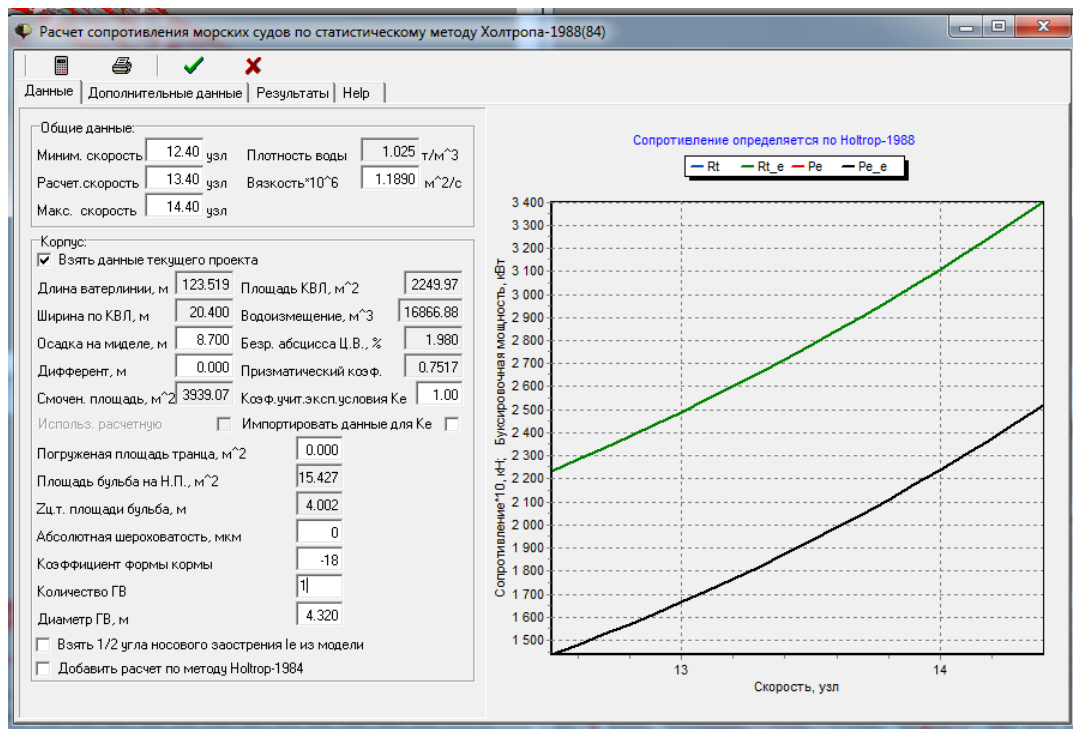


Рисунок 3.6 – Окно ввода данных при расчёте ходкости в программе FreeShip

Результаты расчёта ходкости по методу Холтропа приведены в таблице 3.1.

Результаты расчета буксировочной мощности и сопротивления по методу Холтропа-1988 (84)

Va	Vms	Fr	R _f	R _r	R _T	Pe	R _{T_e}	Pe_e
узл	м/с	-	кН	кН	кН	кВт	кН	кВт
12.40	6.38	0.183	156.6	62.3	218.9	1396.4	218.9	1396.4
12.54	6.45	0.185	160.0	65.7	225.7	1456.2	225.7	1456.2
12.69	6.53	0.187	163.5	69.2	232.7	1518.5	232.7	1518.5
12.83	6.60	0.190	166.9	73.0	240.0	1583.6	240.0	1583.6
12.97	6.67	0.192	170.4	77.1	247.5	1651.6	247.5	1651.6
13.11	6.75	0.194	173.9	81.4	255.3	1722.6	255.3	1722.6
13.26	6.82	0.196	177.5	85.9	263.4	1796.7	263.4	1796.7
13.40	6.89	0.198	181.1	90.8	271.9	1874.3	271.9	1874.3
13.90	7.15	0.205	194.0	110.0	304.0	2174.0	304.0	2174.0
14.40	7.41	0.213	207.3	133.1	340.4	2521.6	340.4	2521.6

Tb = 330.314 кН
 Kdt = 1.139
 Dp = 4.320 м
 Z = 4
 Ae/Ao = 0.420 - расчетное
 Ae/Ao = 0.550 - для выбора винтовой диаграммы
 E/Dp = 0.990 - по кривой оптимальных частот вращения винта
 Ke = 1.000
 ie = 35.653 град
 Wt = 0.3136
 t = 0.1769
 EtaR = 1.0122
 EtaH = 1.1991
 EtaH*EtaR = 1.2137

Примечание: Коэффициенты Wt, t и EtaR вычислены по формулам метода Holtrop-1988

Рисунок 3.7 – Результаты расчёта ходкости

Таким образом, мощность предусмотренного на контейнеровозе главного двигателя превышает рассчитанную, что позволяет развивать скорость в 18 узлов при эксплуатационной мощности.

Заключение

В результате выполнения проекта была разработана 3D модель корпуса танкера-химовоза «Autumn».

На основе разработанной модели корпуса судна были выполнены расчеты гидростатических характеристик, ходкости и остойчивости.

В соответствии с заданием были разработаны следующие чертежи:

- теоретический чертеж (Приложение А);
- чертеж гидростатических характеристик (Приложение Б).

По результатам выполнения проекта был выполнен доклад на V Всероссийской национальной научной конференции молодых учёных «МОЛОДЁЖЬ И НАУКА: АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ И ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ» на тему «Разработка 3D модели судовой поверхности танкера-химовоза «Autumn» в пакете FreeShip»»

Разработанная 3D модель корпуса контейнеровоза была использована для анализа проектных характеристик танкера-химовоза «Autumn» в рамках выполнении ВКР бакалавра.

Также данная компьютерная модель корпуса судна может быть использована в учебном процессе в качестве прототипа при выполнении курсового проекта по дисциплине «Проектирование судов», а также основой для разработки корпусных конструкций по дисциплинам связанных с САПР.

					<i>СПКБ МИТ 2021 08</i>	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		24

Список использованных источников

1 Пак, Т. И. Методология реконструкции теоретических чертежей транспортных судов / Т. И. Пак, Д. Н. Александрова, А. Д. Бурменский // Молодежь и наука: актуальные проблемы фундаментальных и прикладных исследований : Материалы III Всероссийской национальной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, в 3 ч., Комсомольск-на-Амуре, 06–10 апреля 2020 года. – Комсомольск-на-Амуре: Комсомольский-на-Амуре государственный университет, 2020. – Ч.1. – С. 429-431.

2 Container Ship Register: справочно-информационный портал по поиску технической информации контейнеровозов мира. – URL: <http://www.containershipregister.nl/schepen.php> (дата обращения 12.04.2021).

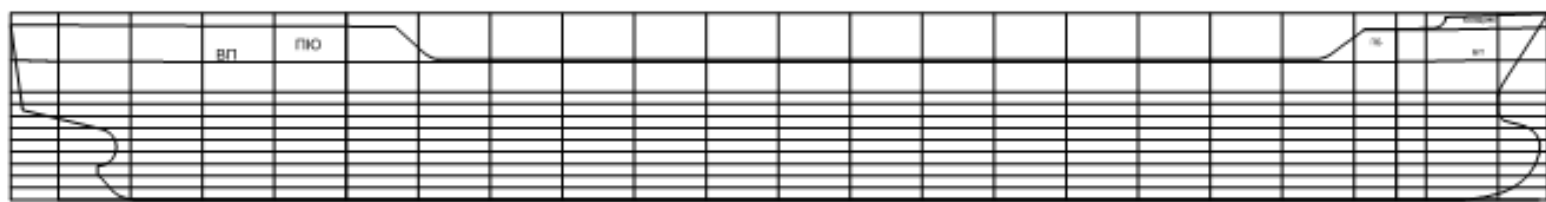
3 Соколова Т.Ю. AutoCAD 2011: учебный курс / Т.Ю. Соколова. – СПб: Питер, 2011. – 574 с.

4 Моделирование поверхности корпуса судна: методические указания к выполнению компьютерного практикума и индивидуальных заданий по курсу «Информационные технологии в жизненном цикле морской техники» / сост. А.Д. Бурменский. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ» (рук.) (в свободном доступе в электронно-образовательной среде вуза).

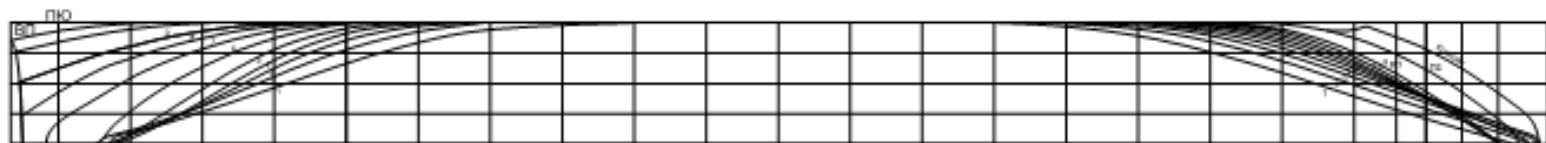
					СПКБ МИТ 2021 08	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

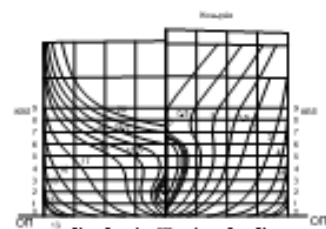
Теоретический чертеж



5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175



5 10 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175



Основные характеристики

- Длина наибольшая 120,00 м
- Длина между перпендикулярами 120,00 м
- Ширина 12,00 м
- Ширина ватер 11,00 м
- Скорость по ВКП/ВКМ 8,70
- Скорость по ВКП/ВКМ 10,00 ВКМ
- Глобальный диаметр 8000 мм
- Диаметр двигателя 1200 мм
- Скорость 12,0 узла

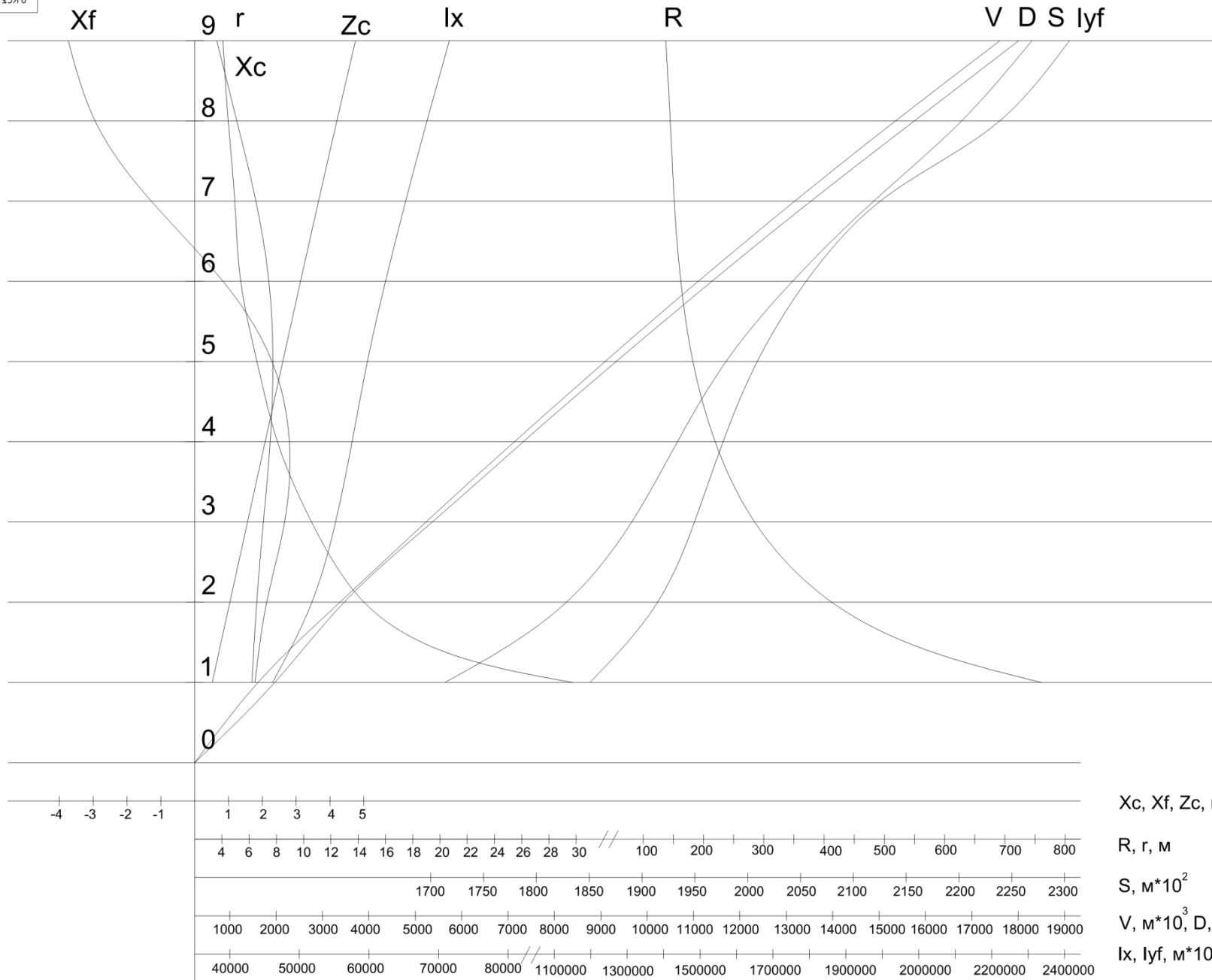
HAAS OLEO MEDICAL CAREER, B&W TYPE 2 D 8P, 2017

HAAS HAAS, VEG

88001_2017_08000000	
№ документа	1
Дата	2017
Исполнитель	Самарин И.В.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Чертеж гидростатических кривых



Xc, Xf, Zc, м
 R, r, м
 S, м*10²
 V, м*10³, D, о
 lx, lyf, м*10⁴

Лист №...
 Чертёж №...
 Дата...
 Имя...
 Подпись...
 Место работы...

8 КСД 1.102.000000ТЧ				Лист	Масса	Масштаб
Чертёж гидростатических кривых				У		
Имя	Лист	№ докум.	Лист	Дата		
Город	Муромский И.Е.					
Проб.	Биринский А.В.					
Г. контр.					Лист	Листов
И. контр.	Гурвич И.С.				Кафедра КС	
Инд.	Каческий И.В.					