



# Астраханский государственный технический университет

Кафедра «Судостроение и энергетические комплексы морской техники»

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

### МОРОЗИЛЬНОЕ СУДНО ДЛЯ ПЕРЕВОЗКИ СКОРОПОРТЯЩИХСЯ ГРУЗОВ

Работу выполнил: студент гр. ДТККБ-41 Милованов Э.С.

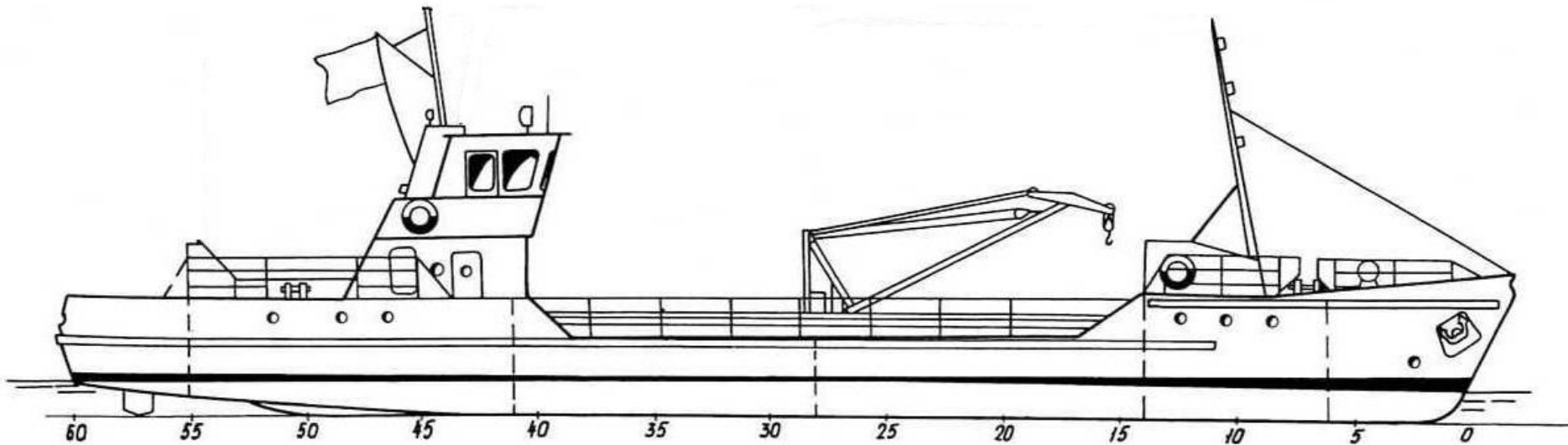
Руководитель работы: к.т.н., доцент Рубан А.Р

Астрахань 2020

# Содержание

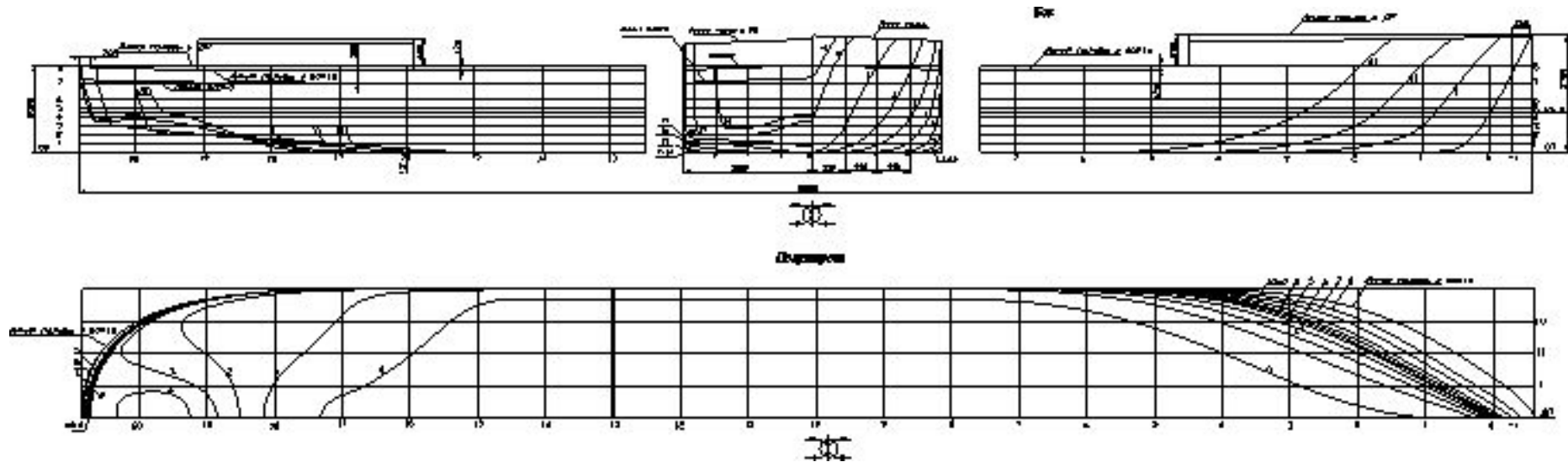
1. Введение
2. Выбор судна - прототипа и разработка математической модели
3. Расчёты плавучести и остойчивости
4. Расчет ходкости судна
5. Расчёт конструкции корпуса судна
6. Разработка принципиальной технологии постройки судна
7. Безопасность и экологичность проекта
8. Расчёт сметной стоимости строительства судна
9. Заключение

# Судно-прототип



Длина между перпендикулярами (м)	30
Ширина расчетная (м)	6
Высота борта до верхней палубы (м)	1,6
Осадка средняя в среднюю грузу (м)	0,79
Осадка средняя порожнем (м)	0,59
Водоизмещение наибольшее (т)	107,5
Водоизмещение порожнем	69,9

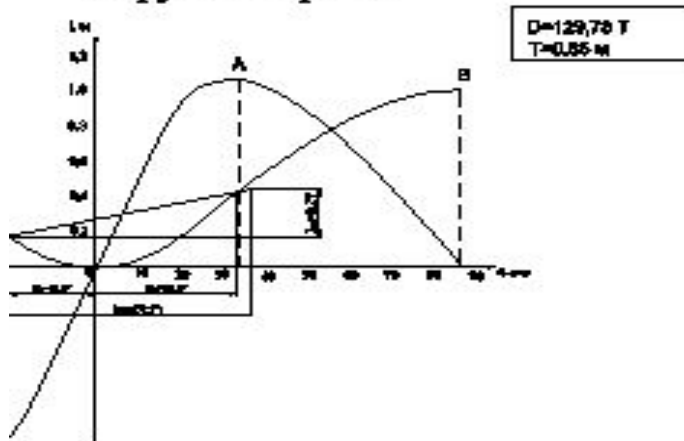
# Теоретический чертеж



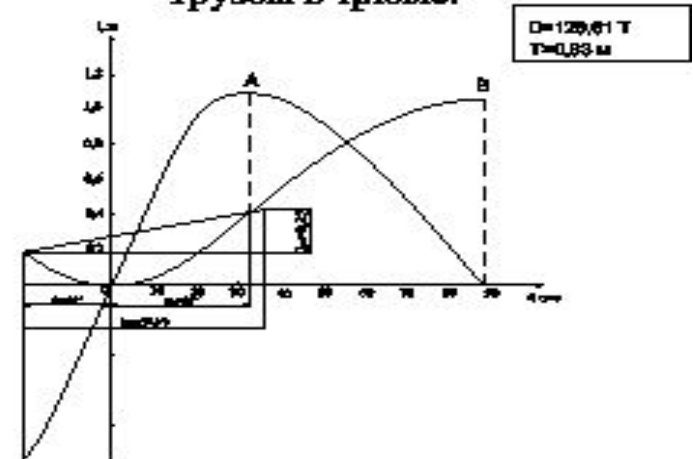


# Диаграммы устойчивости

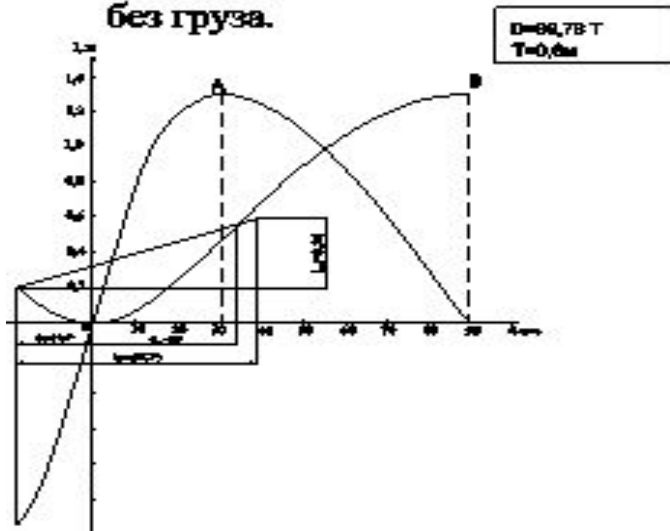
Судно со 100% запасов,  
с грузом в трюме.



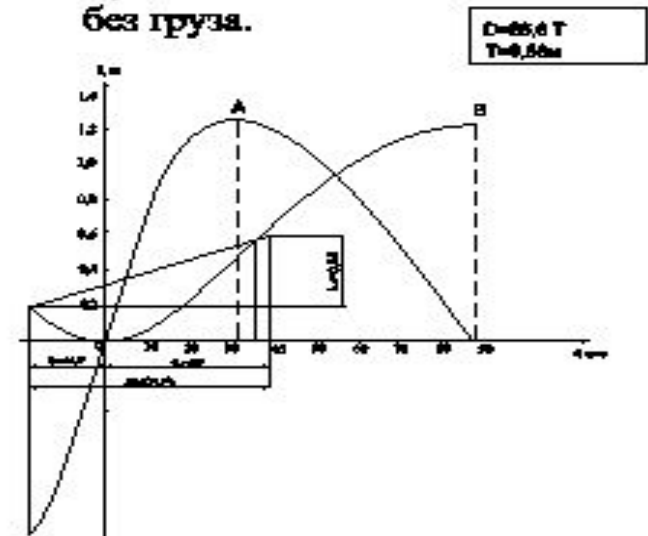
Судно с 10% запасов, с  
грузом в трюме.



Судно со 100% запасов,  
без груза.

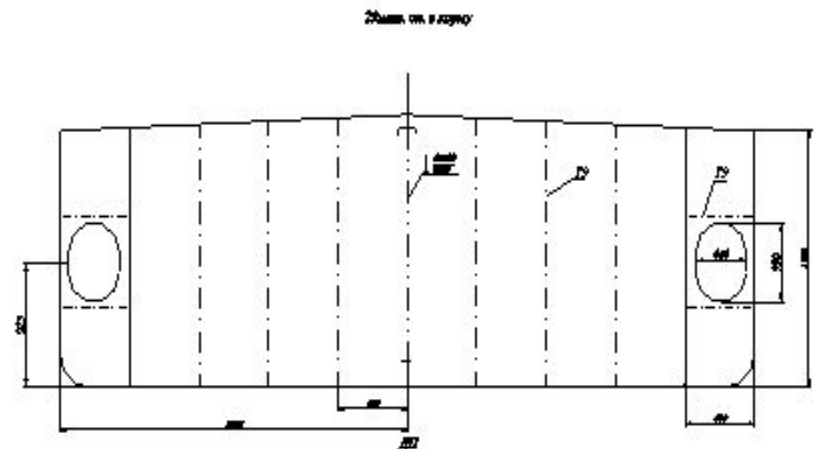
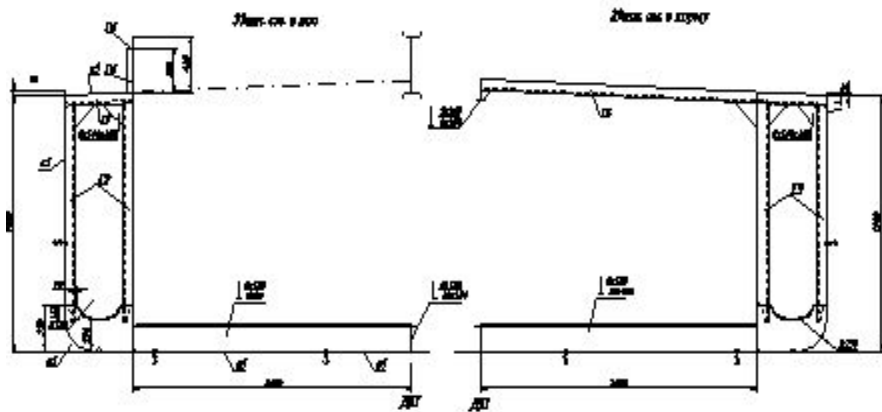
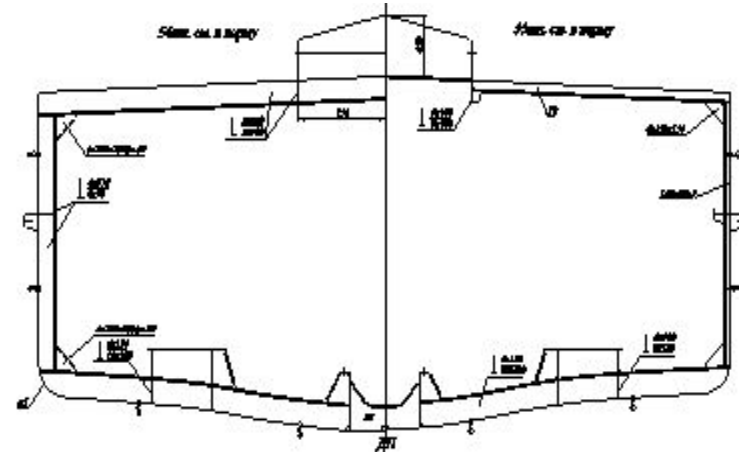
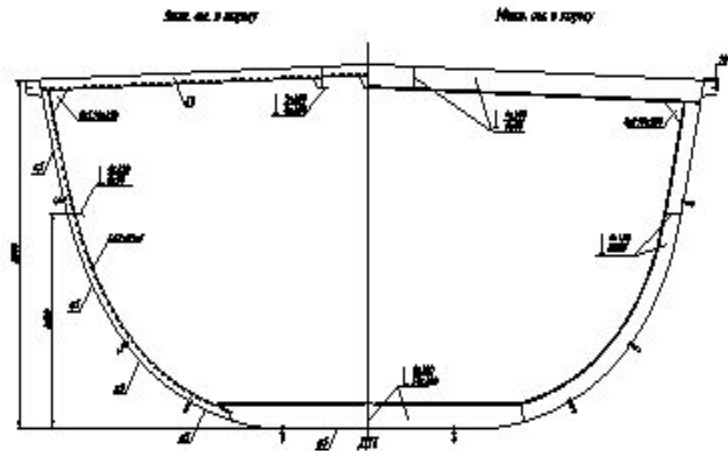


Судно с 10% запасов,  
без груза.



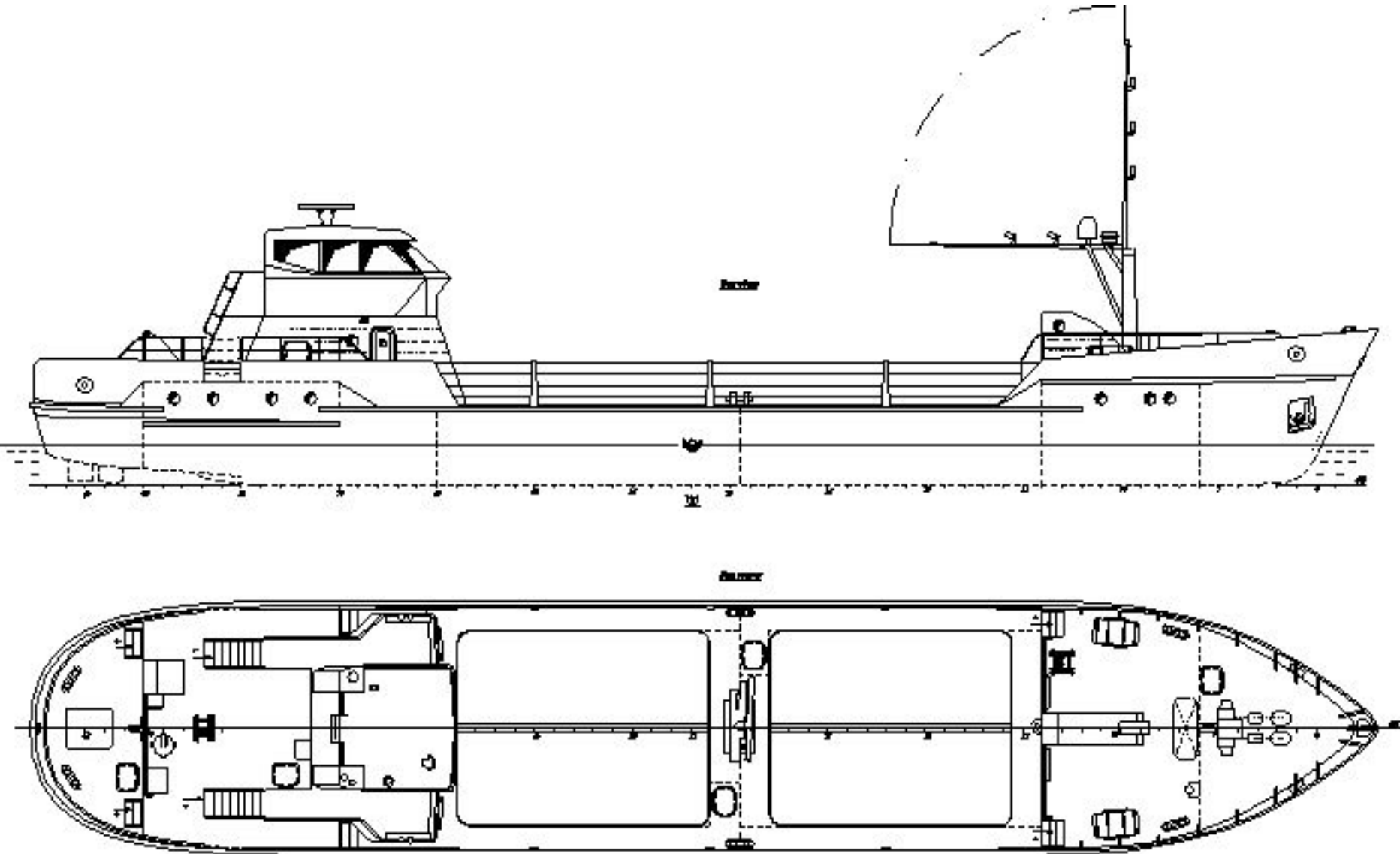


# Чертеж мидель-шпангоута

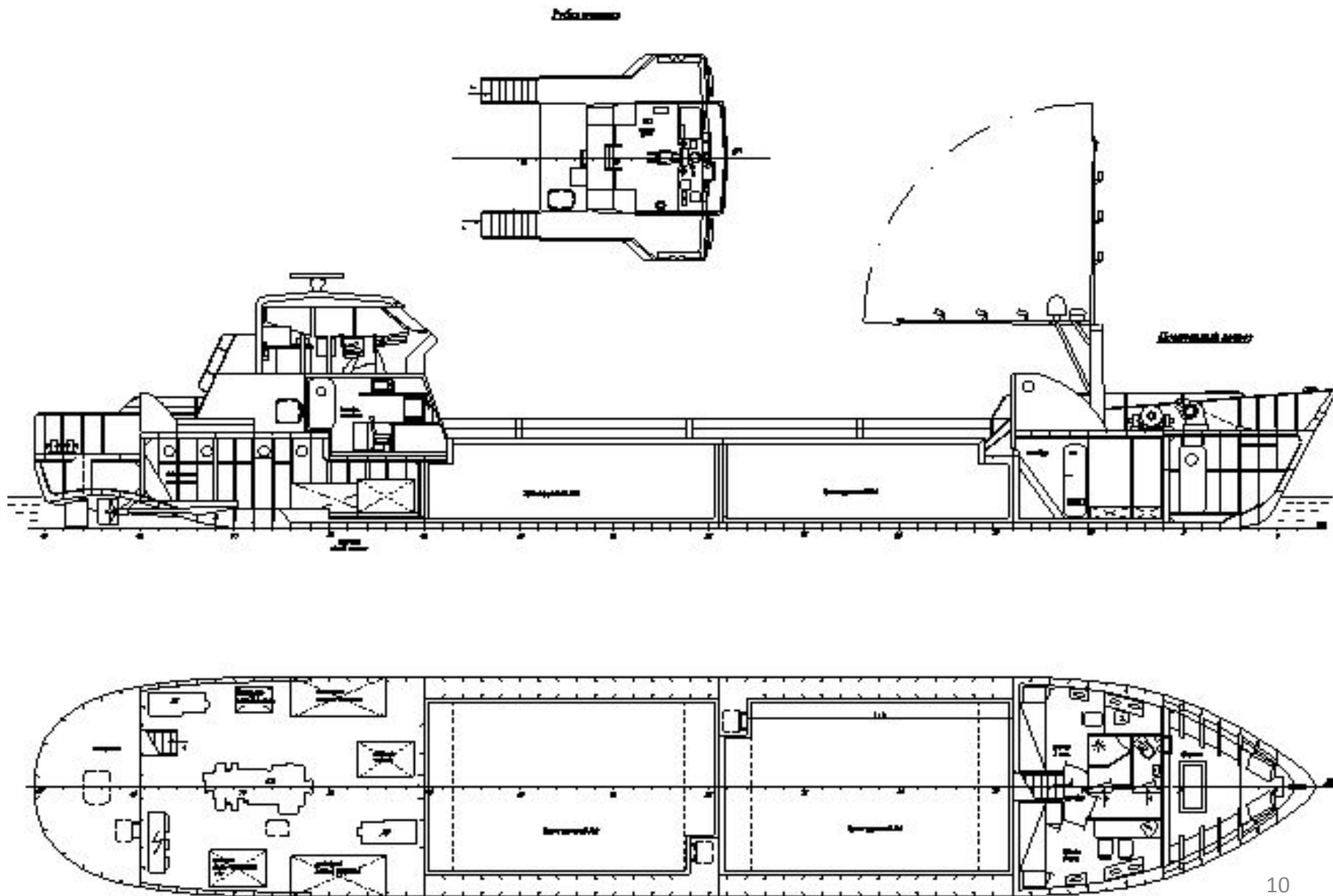




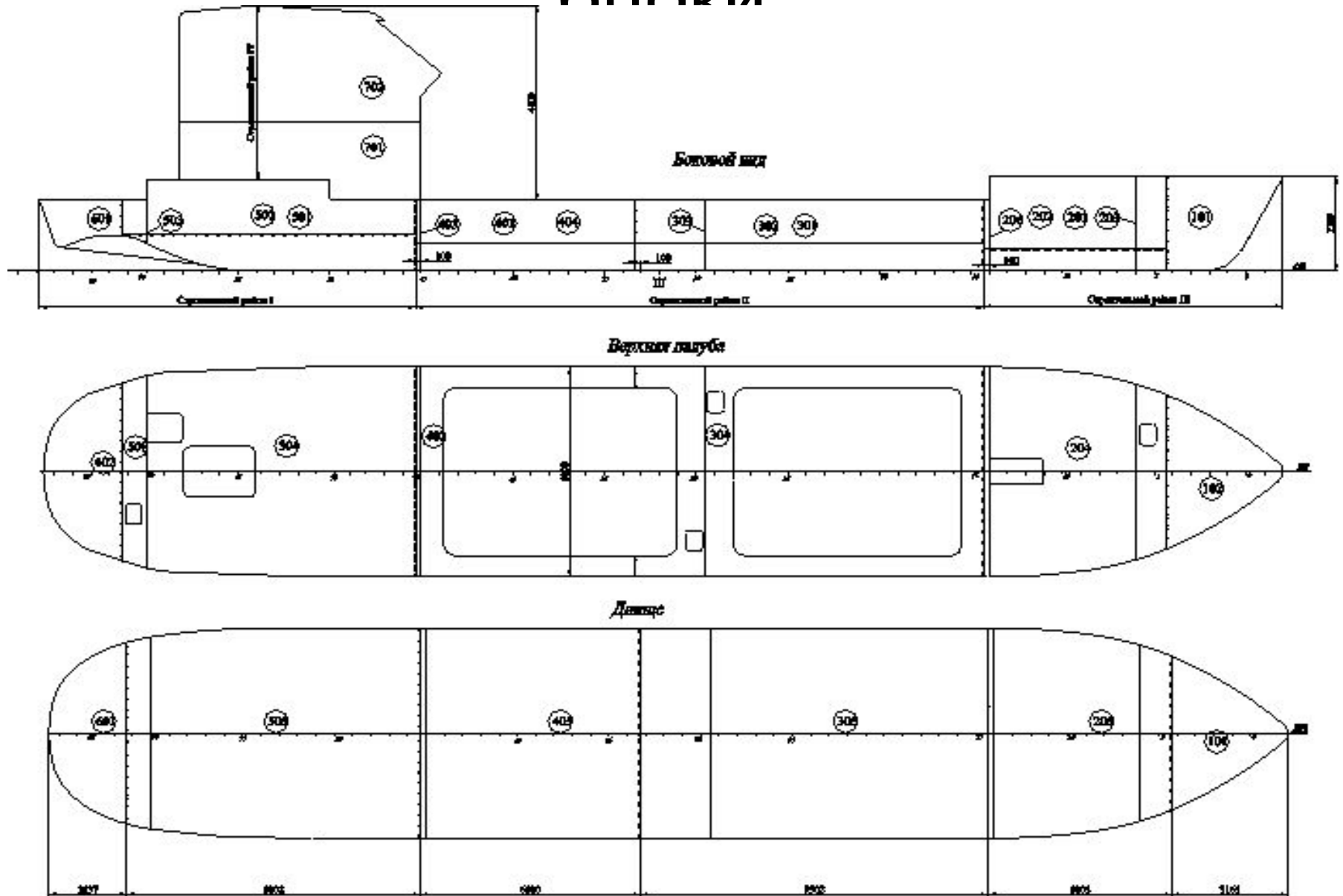
# Общий вид судна



# Общее расположение судна



# Разбивка корпуса на секции и блоки



# График постройки корпуса судна

Строительные районы	Виды работ	трудоёмкость н <sup>8</sup> час	Недели																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Район 1 (Блок 5 и 6)	Заготовительные работы	108.70	2																	
	Сборка и сварка секций	389.27		4																
	Сборка блоков и корпуса	1473.80			13															
	Монтаж оборудования и систем	556.70				5														
	Малярно-изоляционные работы	139.41					2													
	Электрорадиомонтаж	160.97						2												
Район 2 (блок 3 и 4)	Заготовительные работы	183.93			3															
	Сборка и сварка секций	658.77				5														
	Сборка блоков и корпуса	2494.13					21													
	Монтаж оборудования и систем	942.17						8												
	Малярно-изоляционные работы	235.92							2											
	Электрорадиомонтаж	272.40								3										
Район 3 (блок 1 и 2)	Заготовительные работы	83.61					2													
	Сборка и сварка секций	299.44						4												
	Сборка блоков и корпуса	1133.70							10											
	Монтаж оборудования и систем	428.26								4										
	Малярно-изоляционные работы	107.24									2									
	Электрорадиомонтаж	123.82										2								
Район 4 (Рубки)	Заготовительные работы	41.80								2										
	Сборка и сварка секций	149.72									2									
	Сборка блоков и корпуса	566.85										5								
	Монтаж оборудования и систем	214.13											3							
	Малярно-изоляционные работы	53.62												2						
	Электрорадиомонтаж	61.91													2					
Спуск судна на воду и достройка	Испытания и сдача судна заказчику	359.5																5		
		119.8																		2
Итого:		11360																		
Еженедельная численность рабочих:			2	6	16	20	36	33	48	46	42	24	15	13	2	2	5	5	2	2

# Заключение

Согласно заданию на выпускную квалификационную работу спроектировано рефрижераторное судно, удовлетворяющее действующим правилам Российского Речного Регистра 2018 грузоподъемностью 40 т.

В начале работы выбрано судно-прототип – приемно-транспортный рефрижератор типа «Колонок» (проект 1344). Из основных характеристик судна-прототипа определены главные размерения рефрижераторного судна грузоподъемностью 40 т с помощью уравнения масс.

Обводы корпуса судна придают ему хорошие мореходные качества, а объемы внутренних помещений позволяют расположить необходимое количество оборудования и груза.

Построена математическая матмодель с помощью программы Sea Solution.

Из расчётов остойчивости и плавучести выяснено, что спроектированное судно в водоизмещающем режиме отвечает всем требованиям по остойчивости удовлетворяющее действующим правилам Российского Речного Регистра 2018.

Произведён расчёт ходкости судна, выбран главный двигатель и определены параметры гребного винта и насадки.

Конструкция корпуса судна рассчитана по Правилам Российского Речного Регистра 2018 . Выбранные размеры балок набора и толщины обшивки обеспечивают требуемую прочность корпуса и надежную эксплуатацию судна.

Общее расположение судна обеспечивает размещение 40 тонн грузов и экипажа в количестве 4 человек.

Из анализа принципиальной технологии постройки судна получено, что трудоемкость постройки корпуса данного рефрижератора составляет 11359,7 н.час. Разработан генеральный график постройки корпуса судна в предполагаемый плановый срок 5 месяцев.

В результате расчета сметной стоимости строительства судна получаем, что сметная стоимость строительства судна проектируемого судна составляет 760 тыс. \$.

**Спасибо за внимание!**