



МОРСКОЕ ИНЖЕНЕРНОЕ БЮРО – СПБ

Ул. Мира, 15, корпус 1, лит. А, пом. 76Н г. Санкт-Петербург, 197101, Россия
тел/факс: +7 (812) 233 64 03 / 232 85 38, E-mail: meb@peterlink.ru

**Обзор отечественного судостроения:
темпы и возможности для строительства,
модернизации, обновления.
Перспективные проекты судов**

Геннадий Егоров

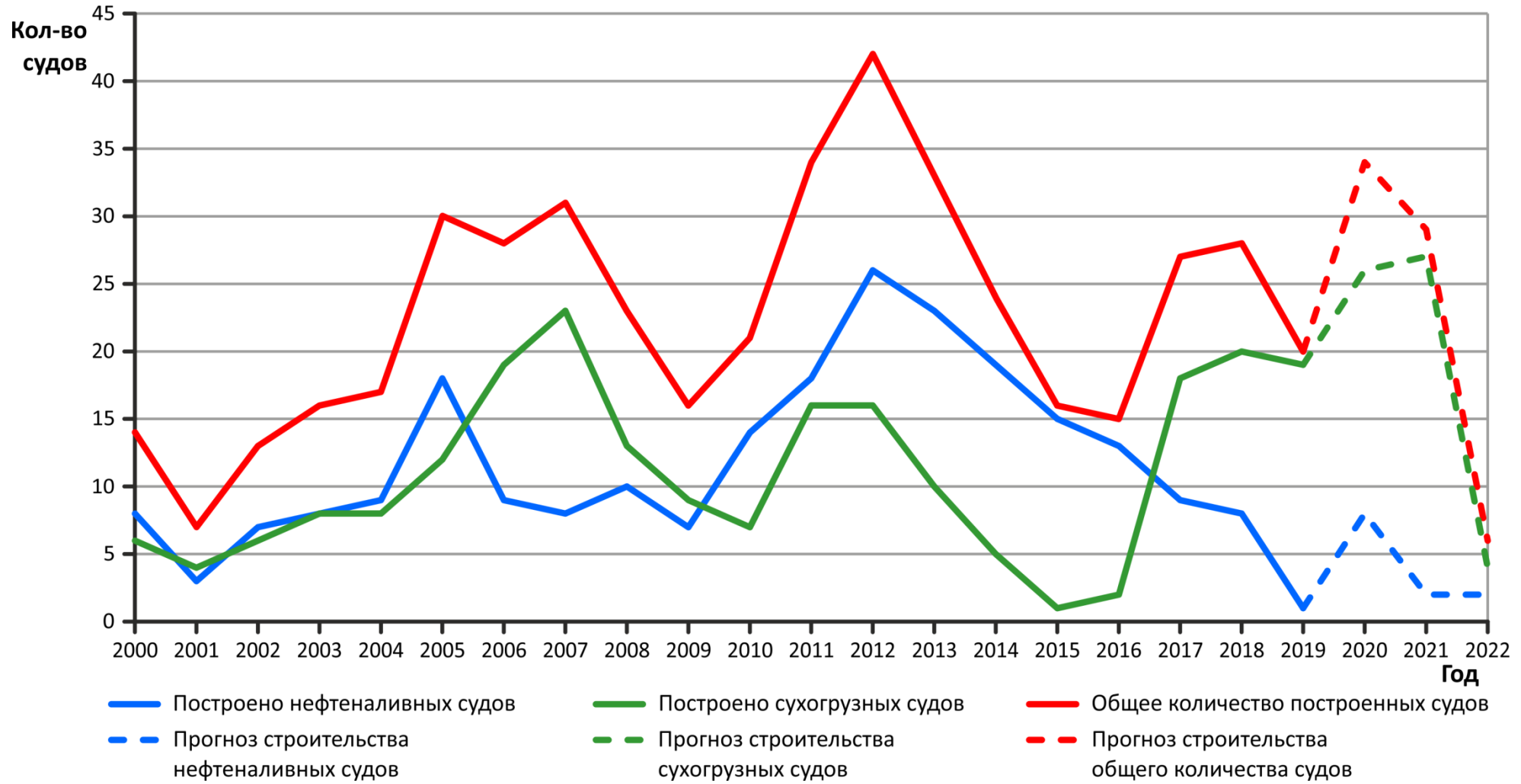
профессор, доктор технических наук

Международная конференция ShippingRu 2020,

Москва, 17 марта 2020 года



Сводная статистика по новым грузовым судам за период 2000-2019 годы. Получено 454 судна и строится еще 71 судно



Сводная статистика по новым грузовым судам за период 2000-2019 годы. Получены 454 судна и строится еще 71 судно

Проект	Количество построенных судов																			Прогноз			Построено + в постройке	
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021		2022
Нефтеналивные суда «Волго-Дон макс» класса	3		2	6	4	9	4	1	5	4	12	17	22	22	14	13	10	9	5	1	6	1	2	163 + 9 Россия 109 + 6, Турция 25, Китай 25, Украина 3, Азербайджан 1 + 3
Нефтеналивные суда других классов	5	3	5	2	5	9	5	7	5	3	2	1	4	1	5	2	3		3		2	1		70+3 Россия 49 + 2, Турция 12, Китай 8, Украина 1 + 1
Всего нефтеналивных судов	8	3	7	8	9	18	9	8	10	7	14	18	26	23	19	15	13	9	8	1	8	2	2	233 + 12 Россия 158 + 8, Турция 37, Китай 33, Украина 4 + 1, Азербайджан 1 + 3
Сухогрузные суда «Волго-Дон макс» класса	2	1	1		2	3	4	6	4	3	1	9	5	6	3		2	3	6	10	23	26	4	71 + 55 Россия 54 + 47, Украина 11 + 4 Китай 4 + 3, Турция 2 + 1
Сухогрузные суда других классов	4	3	5	8	6	9	15	17	9	6	6	7	11	4	2	1		15	12	9	3	1		150 + 4 Россия 59 + 1, Китай 28 + 1, Турция 19 + 2, Румыния 14, Украина 10, Вьетнам 8, Нидерланды 5, Болгария 4, Германия 2, Польша 1
Всего сухогрузных судов	6	4	6	8	8	12	19	23	13	9	7	16	16	10	5	1	2	18	18	19	26	27	4	221 + 59 Россия 113 + 48, Китай 32 + 4, Украина 21 + 4, Турция 21 + 3, Румыния 14, Вьетнам 8, Нидерланды 5, Болгария 4, Германия 2, Польша 1
Общее количество судов	14	7	13	16	17	30	28	31	23	16	21	34	42	33	24	16	15	27	26	20	34	29	6	454 + 71 Россия 271 + 56, Китай 65 + 4, Турция 58 + 3, Украина 25 + 5, Румыния 14, Вьетнам 8, Нидерланды 5, Болгария 4, Германия 2, Польша 1, Азербайджан 0 + 3

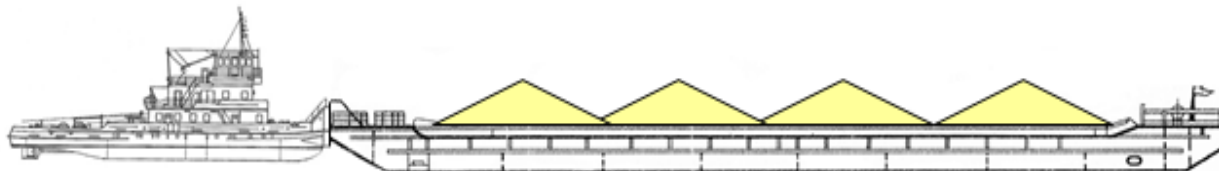
Общий вид сухогрузного судна смешанного плавания проекта RSD59. Пример перевозки КТГ



Экологические преимущества речного транспорта.

Источник: презентация РПС

Толкаемый состав грузоподъемностью 2700 тонн с буксиром толкачом мощностью 450 л/с



45 вагонов грузоподъемностью 60 тонн с локомотивом М62М мощностью 2000 л/с



104 автосамосвала грузоподъемностью 25,5 тонн
мощностью 360 л/с каждый

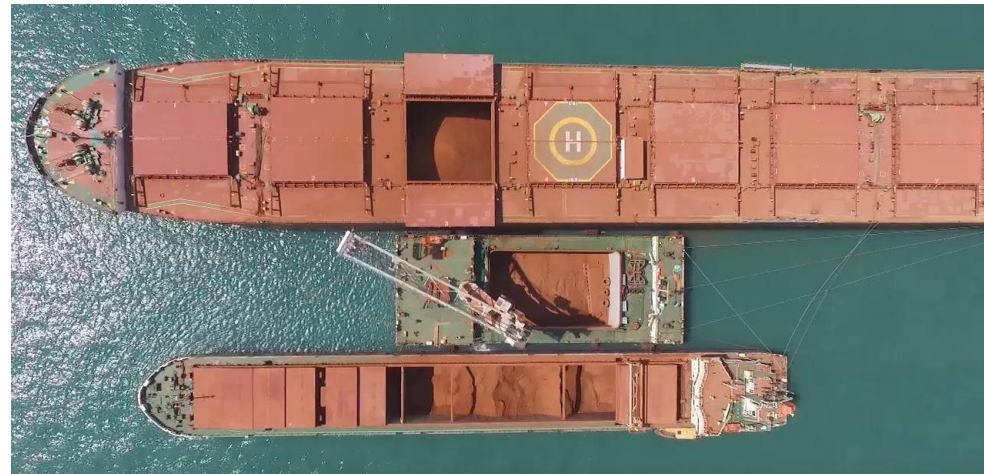


Сводная информация по главным размерениям судов смешанного река-море плавания

Класс судна		Габаритная длина L_M , м	Габаритная ширина B_M , м	Осадка d , м	Надводный габарит $H_{НГ}$, м
«Волго-Балт макс»		≤ 185	$\leq 16,95-20,1$	2,90-3,80	$\leq 13,2$
«Днепро макс»		≤ 150	$\leq 17,2$	3,00-3,80	$\leq 12,8$ (выше Кременчуга) - 16,7 (ниже Запорожья)
«Волго-Дон макс»		≤ 141	$\leq 17,0$	3,20-3,70	$\leq 13,2$
«ББК макс»		≤ 132	$\leq 13,63$	2,90-3,80	$\leq 11,9$ м*
«Дунай макс»	Дунай до Пассау	≤ 135	$\leq 13,40$	2,00-2,50	$\leq 6,7$
	Выше Пассау*	≤ 135	$\leq 11,45$	1,70-2,00	$\leq 6,03$

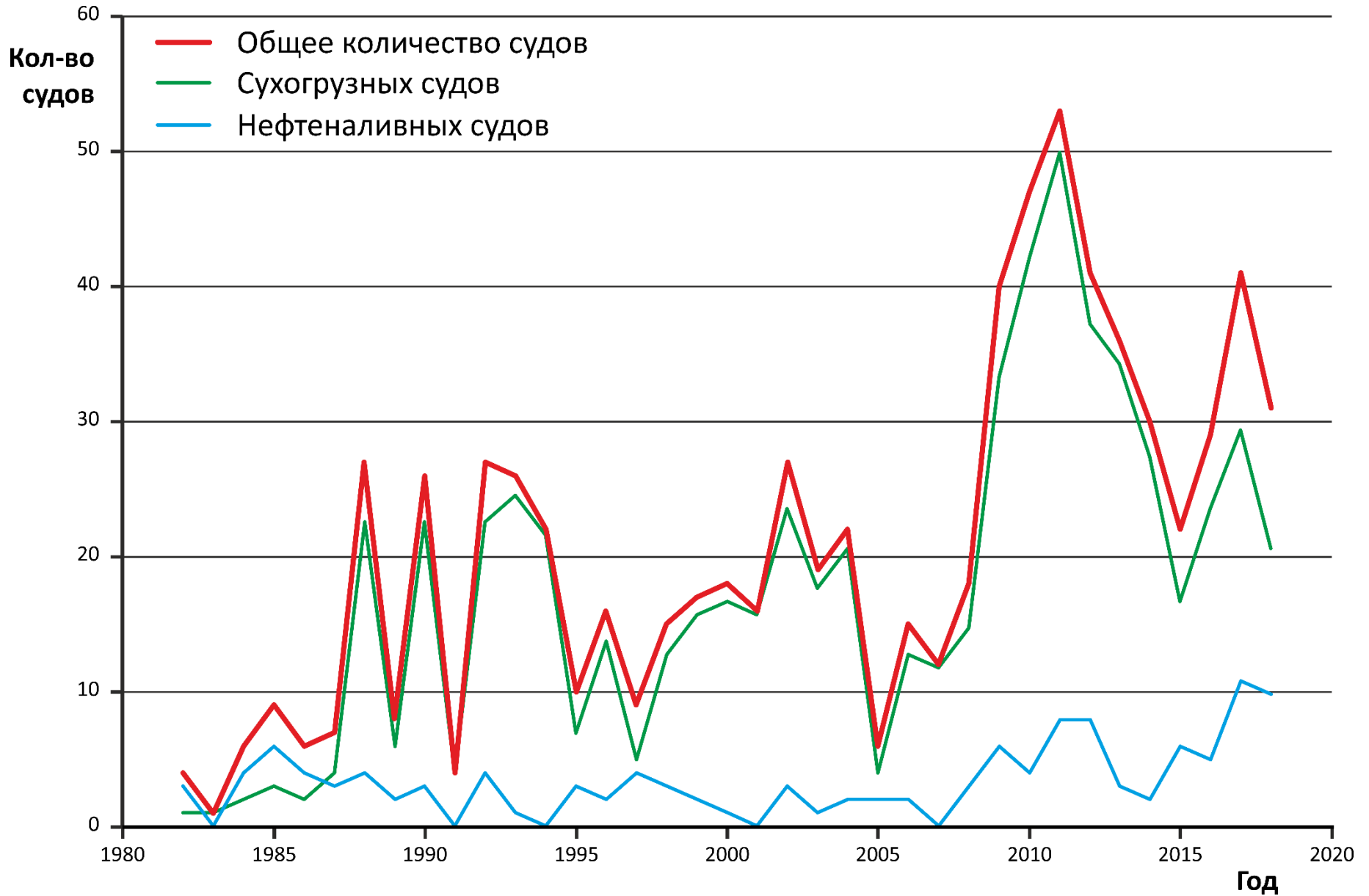
* – включая сквозной проход до Северного моря (система Дунай – Майн – Рейн).

Рейдовый перевалочный комплекс (на примере проекта Морского Инженерного Бюро CV03). Рейдовая перегрузка



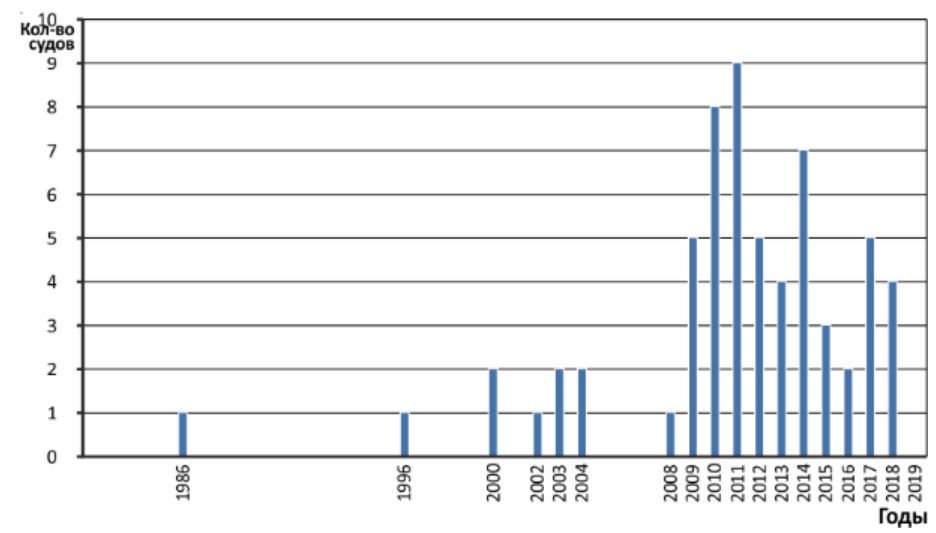
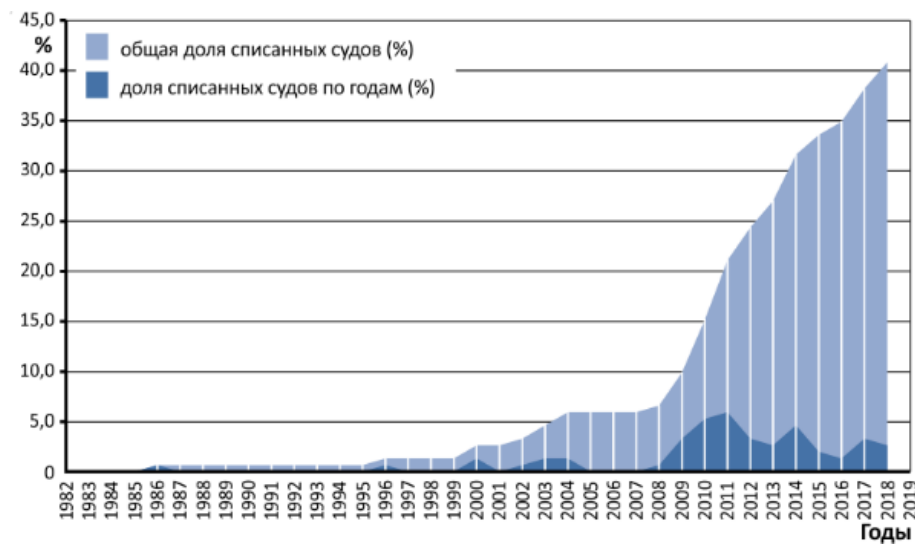
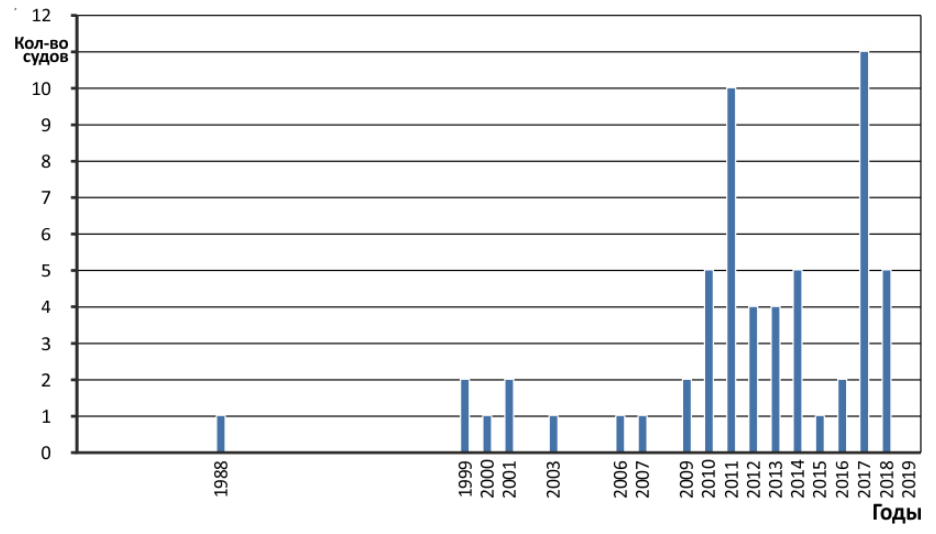
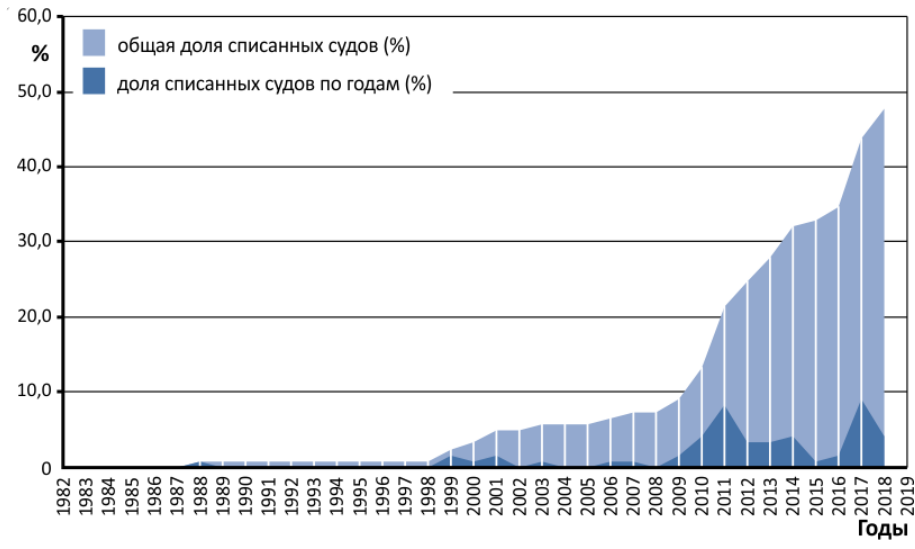


Количество утилизированных самоходных судов по всем «классическим» проектам с распределением по годам



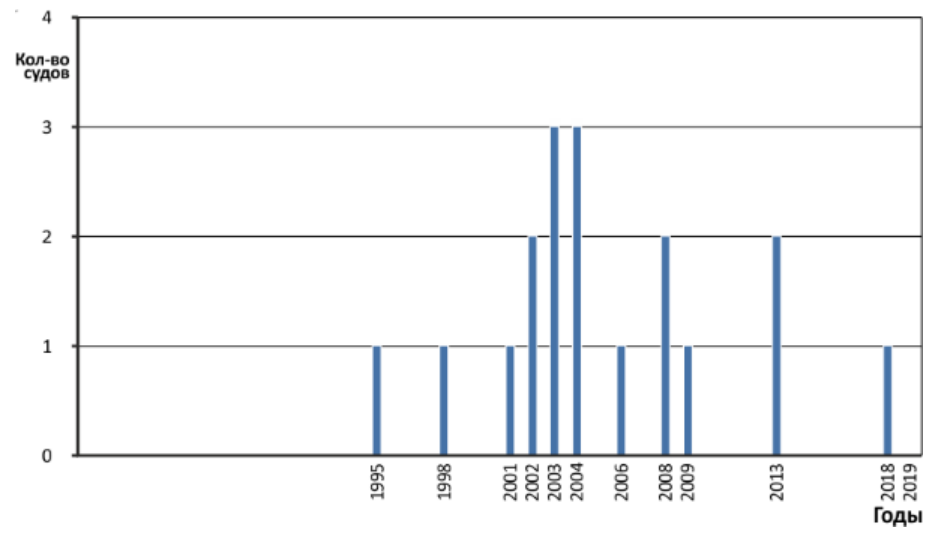
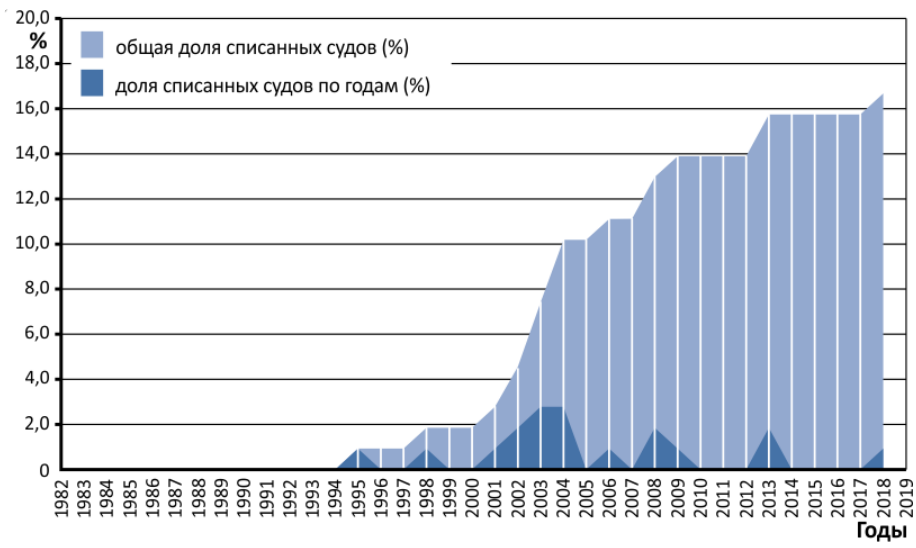
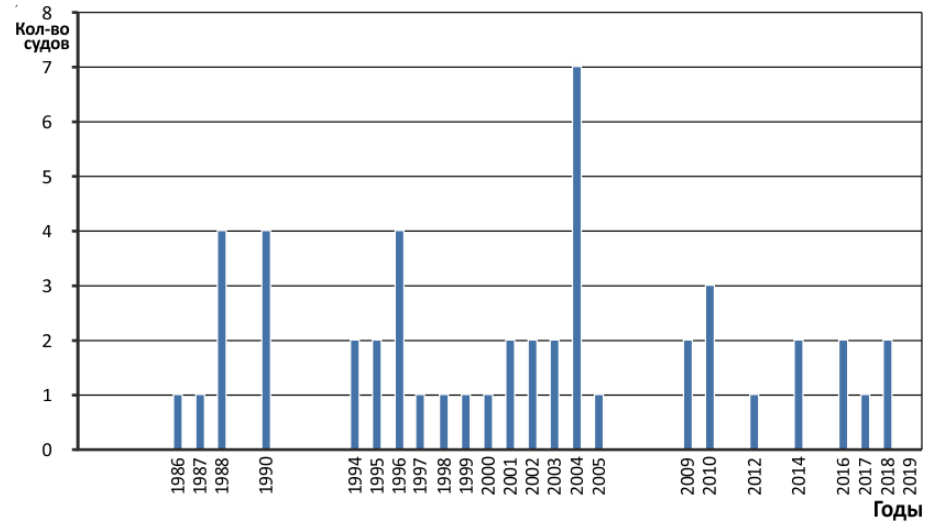
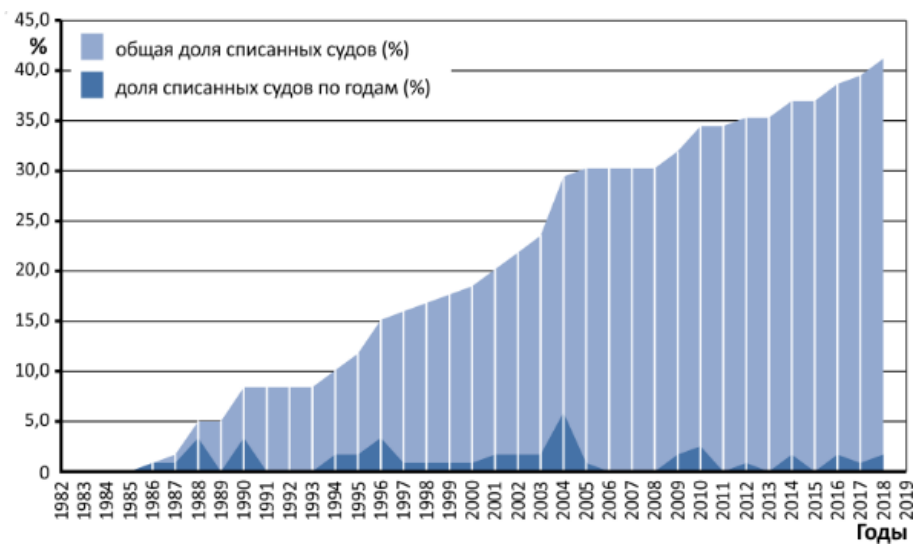


Кол-во списанных судов в % соотношении от всех судов и количество утилизированных судов с распределением по годам. Проекты 1557 (типа Сормовский) и 2-95 (типа Волго-Балт)





Кол-во списанных судов в % соотношении от всех судов и количество утилизированных судов с распределением по годам. Проекты 507А, 507Б (типа Волго-Дон) и 1565 (типа Волго-Дон)



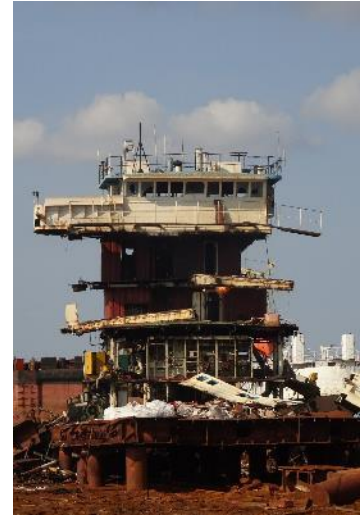
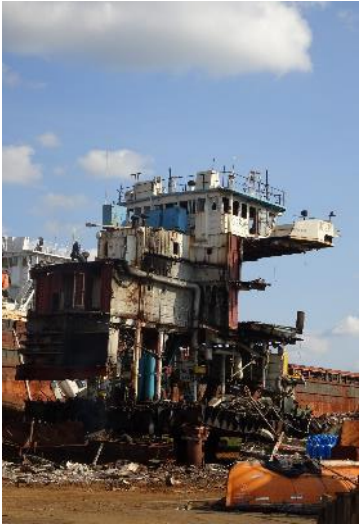
Прогноз выбытия сухогрузных судов смешанного река-море плавания «классических» проектов

Проект	Прогнозируемый год выбытия серии	Количество действующих судов на 2019 г, ед.	Прогноз количества судов на 2025 г, ед.	Прогноз количества судов на 2030 г, ед.
«Волго-Дон максы» / «Днепро-максы»				
Волго-Дон (пр. 507А, 507Б)	2031	53	34	8
Волго-Дон (пр. 1565)	2034	81	61	31
Волжский (пр. 05074)	2036	46	40	27
Волга (пр. 19610, 19611)	2036	43	35	27
Итого по разделу		223	170	93
«Трехтысячники»				
Амур (пр. 92-040)	2032	32	25	5
Волго-Балт (пр. 791)	2020	3	0	0
Волго-Балт (пр. 2-95А/R)	2030	86	55	4
Сормовский (пр. 1557)	2027	50	18	0
Сормовский (пр. 488)	2033	33	25	17
Омский (пр. 1743, 1743.1)	2032	116	86	40
Балтийский (пр. 16290, 16291)	2034	10	7	4
Сибирский (пр. 292, 0225)	2031	30	25	7
Итого по разделу		360	241	77
«Первые» серии				
Калининград (пр. 21-88, 21-89)	2026	53	29	4
Шестая пятилетка (пр. 576)	2027	51	20	0
Финский (пр. 1000)	2030	14	10	4
Итого по разделу		118	59	8

Прогноз выбытия сухогрузных судов смешанного река-море плавания «классических» проектов

Проект	Прогнозируемый год выбытия серии	Количество действующих судов на 2019 г, ед.	Прогноз количества судов на 2025 г, ед.	Прогноз количества судов на 2030 г, ед.
Морские ограниченного района плавания				
Василий Шукшин (пр. 1588)	2021	3	0	0
Иван Щепетов (пр. 16510)	2035	3	3	2
Кишинев (пр. 1572)	2023	3	0	0
Итого по разделу		9	3	2
«Двухтысячники»				
Балтийский (пр. 613, 620)	2027	8	2	0
Балтийский (пр. 781, 781Э)	2021	5	0	0
Ладога (пр. 285, 289, 787)	2025	8	3	0
Морской (пр. 1810двт, 1814двт)	2019	0	0	0
Итого по разделу		21	5	0
СТ и СТК				
Рефрижератор (пр. 037)	2020	1	0	0
СТК (пр. 326, 326.1)	2029	38	16	0
СТ (пр. 191, Р-168, 19620, 19621)	2030	42	19	3
Итого по разделу		81	35	3
Площадки и бункерные без крышек				
Славутич (пр. Д-080, Д-080МК)	2025	7	3	0
Невский (пр. Р-32, Р-32А, Р-32К)	2035	36	30	18
Итого по разделу		43	33	18
Всего по сухогрузам		855	546	201

Процесс утилизация сухогрузных судов типа «Волго-Дон» (2019 год)



Прогноз выбытия нефтеналивных судов смешанного река-море плавания «классических» проектов

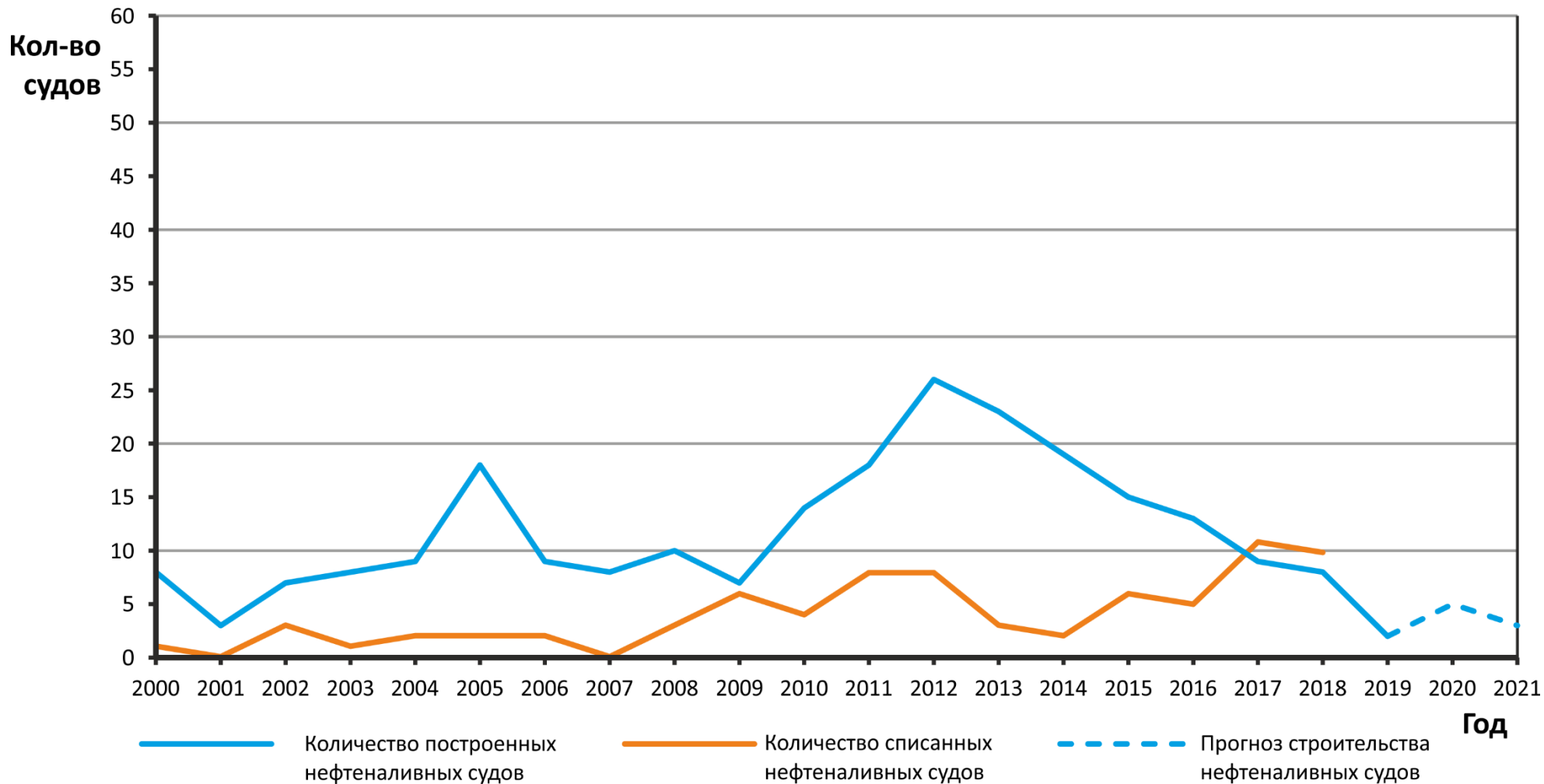
Проект	Прогнозируемый год выбытия серии	Количество действующих судов на 2019 г, ед.	Прогноз количества судов на 2025 г, ед.	Прогноз количества судов на 2030 г, ед.
Типа «Волгонефть»				
Волгонефть (пр. 550, 558)	2026	16	6	0
Волгонефть (пр. 550А, 1577)	2030	88	61	13
Волгонефть (пр. 630)	2038	9	8	6
Итого по разделу		113	75	19
Типа «Ленанефть»				
Ленанефть (пр. Р-77)	2032	39	31	7
Ленанефть (пр. 621)	2038	17	14	9
Итого по разделу		56	45	16
Нефтерудовозы				
Нефтерудовоз (пр. 1570)	2028	31	15	0
Итого по разделу		31	15	0
Прочие				
Бункеровщик (пр. 610)	2031	42	28	5
Олег Кошевой (пр. 1677)	2030	18	11	3
Итого по разделу		60	39	8
Всего по танкерам		260	174	43

Советская классика - 151 танкер типа «Волгонефть». Фактический дедвейт в реке 4800-4700 тонн



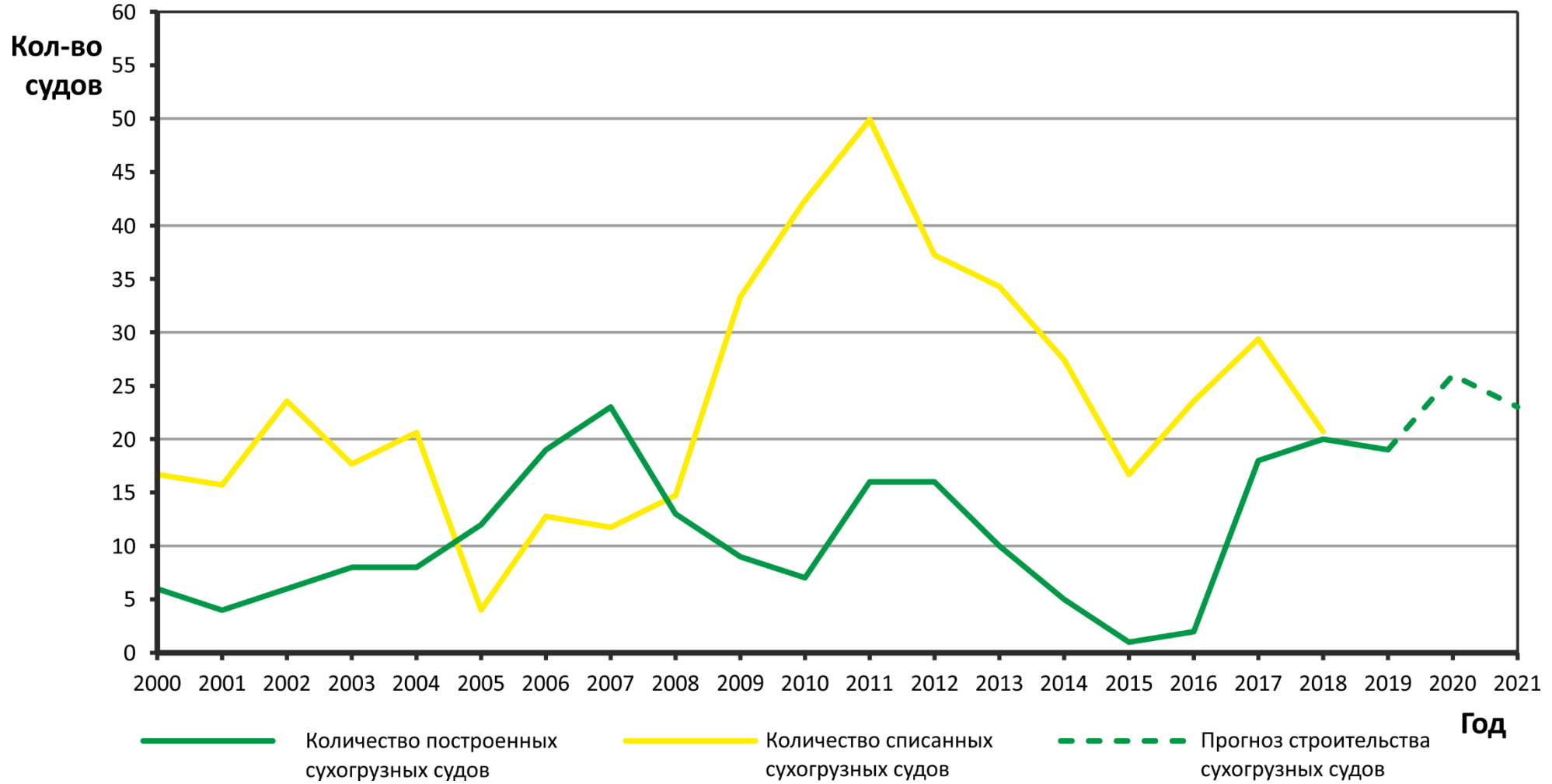
Заводы	Количество построенных судов																				Всего	Прогноз строительства судов на 2020 год
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019		
Красное Сормово	4	2	4	6	6	5	6	7	7	6	7	9	10	2	4	3	3	6	7	7	111	10
Окская			1			3	2	1	1	1	3	8	8	7		3	4	2		8	52	10
Волгоградский	2	1	3	4	5	4	3	6	3	1	1										33	
Онежский						3	3	2	3	3	4										18	
Херсонский						1	1	2	2	2	1	1	1	4	1						16	1
Невский													2	5	1		1	2	1	1	13	2
Океан						1	4	4													9	
Выборгский						4	1	1													6	
Лотос															2		2				4	4
Зеленодольский								1	1					2							4	
Судоверфь братьев Нобель					1								2	1							4	
Ярославский						1									3						4	
Верхне-Камский СК										1				1							2	
Дон-Кассенс(Аксай)														1	1						2	
Костромской														1	1						2	
Балаковский СЗ																		1			1	
Нефтефлот (Самара)																		1			1	
Красноярский СЗ																	1				1	
Находкинский СРЗ																				1	1	1
Итого	6	3	8	10	12	21	21	24	17	14	16	18	23	24	13	6	11	12	8	17	284	28

Поступление новых и списание старых танкеров в сегменте река-море и коастров

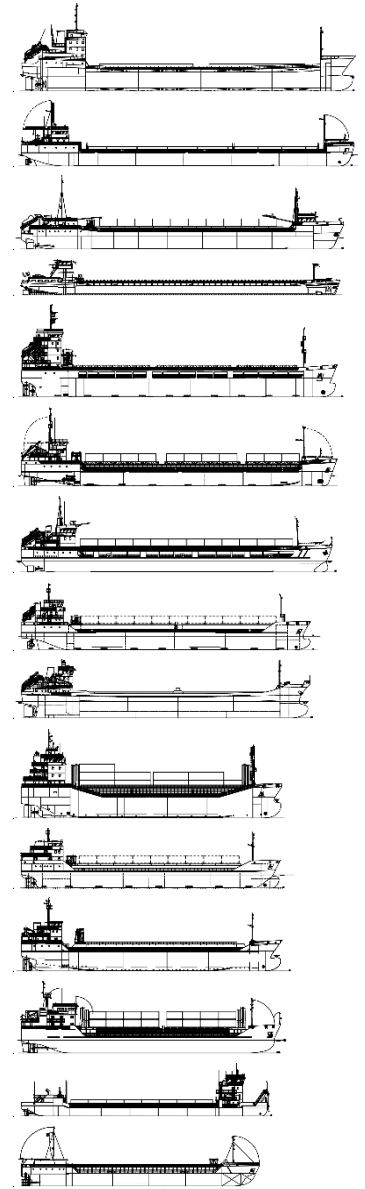
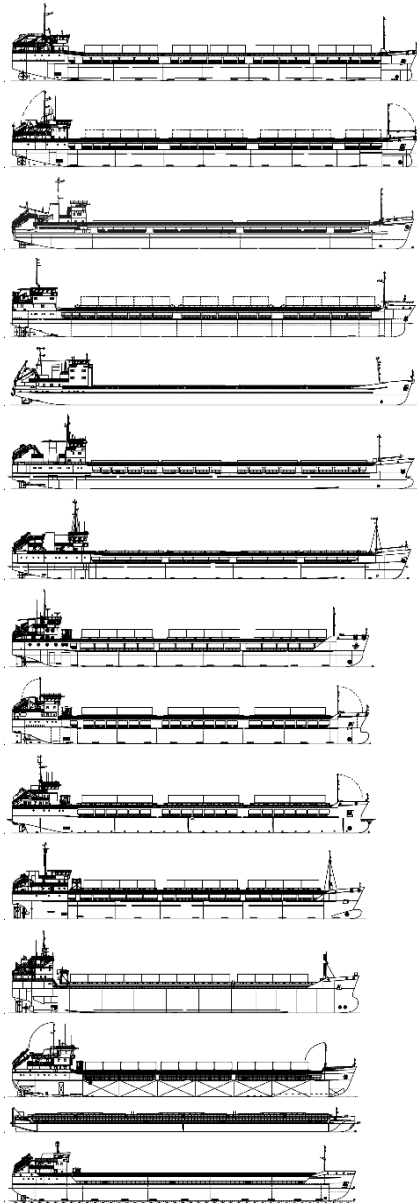
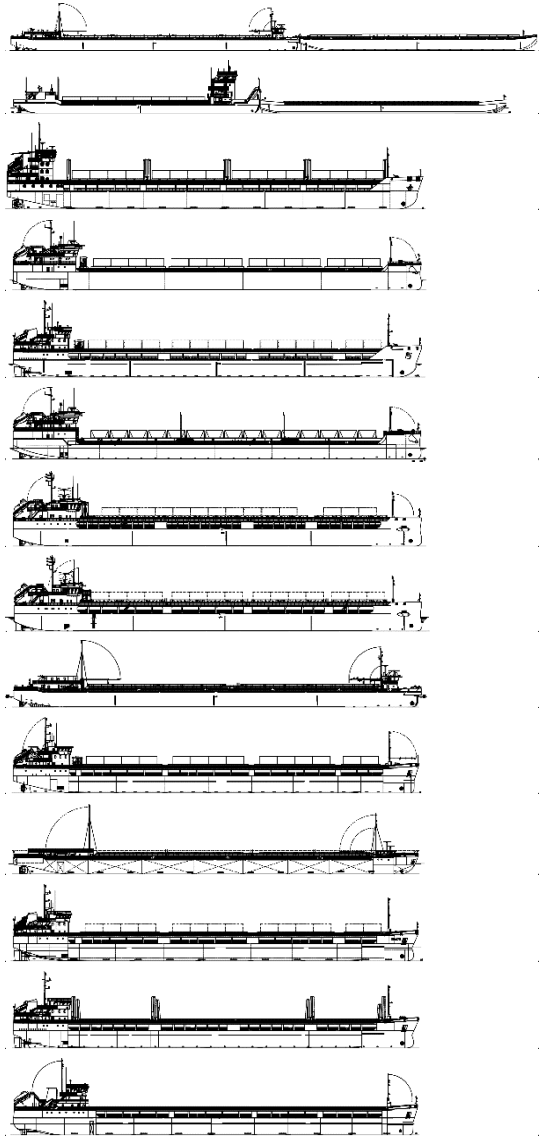




Поступление новых и списание старых сухогрузов в сегменте река-море и коастанеров

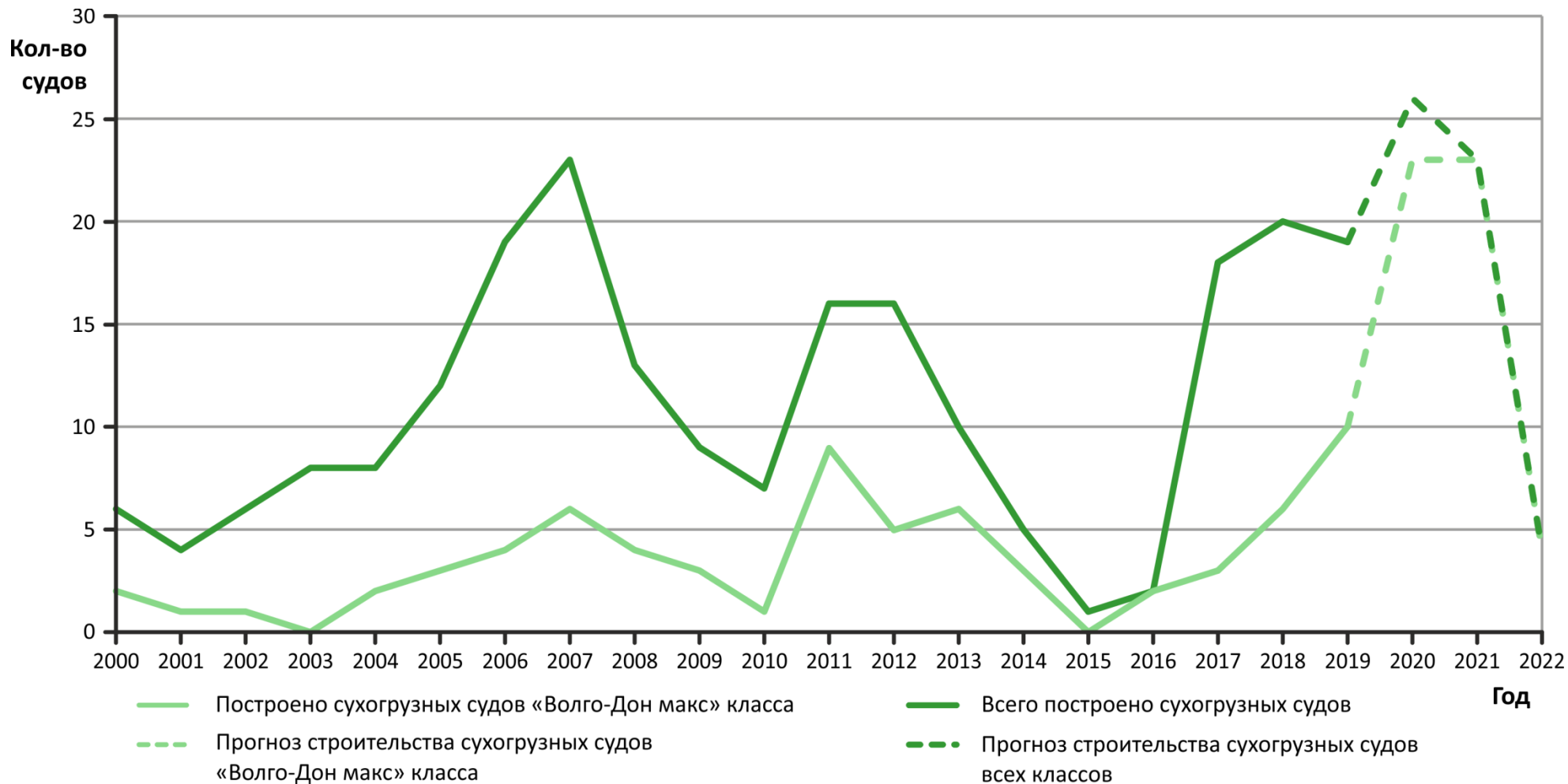


Линейка сухогрузных судов Морского Инженерного Бюро – построено более 170 судов



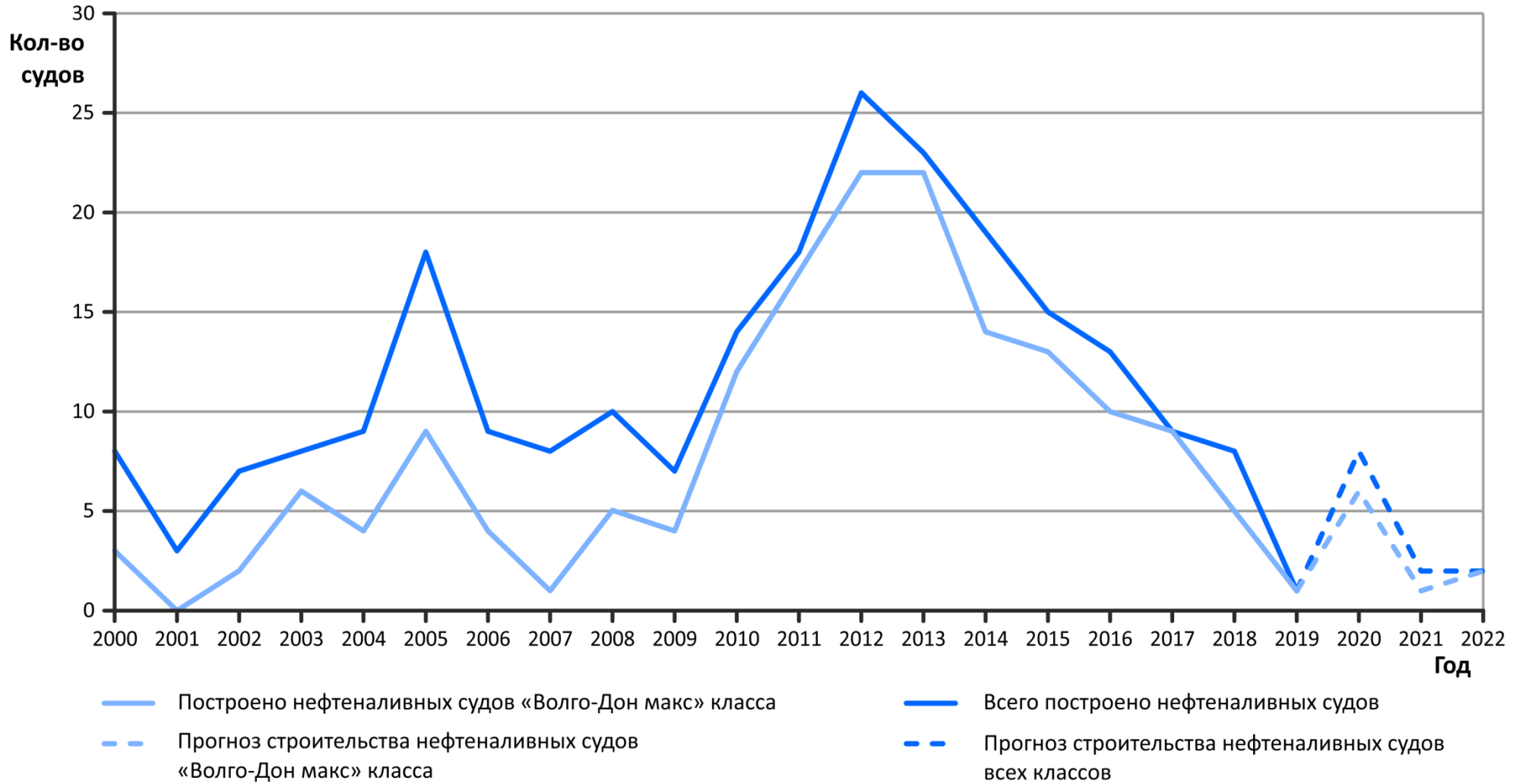
«Волго-Дон макс» класса танкер проходит в шлюзе с минимальными расстояниями до стенок шлюза

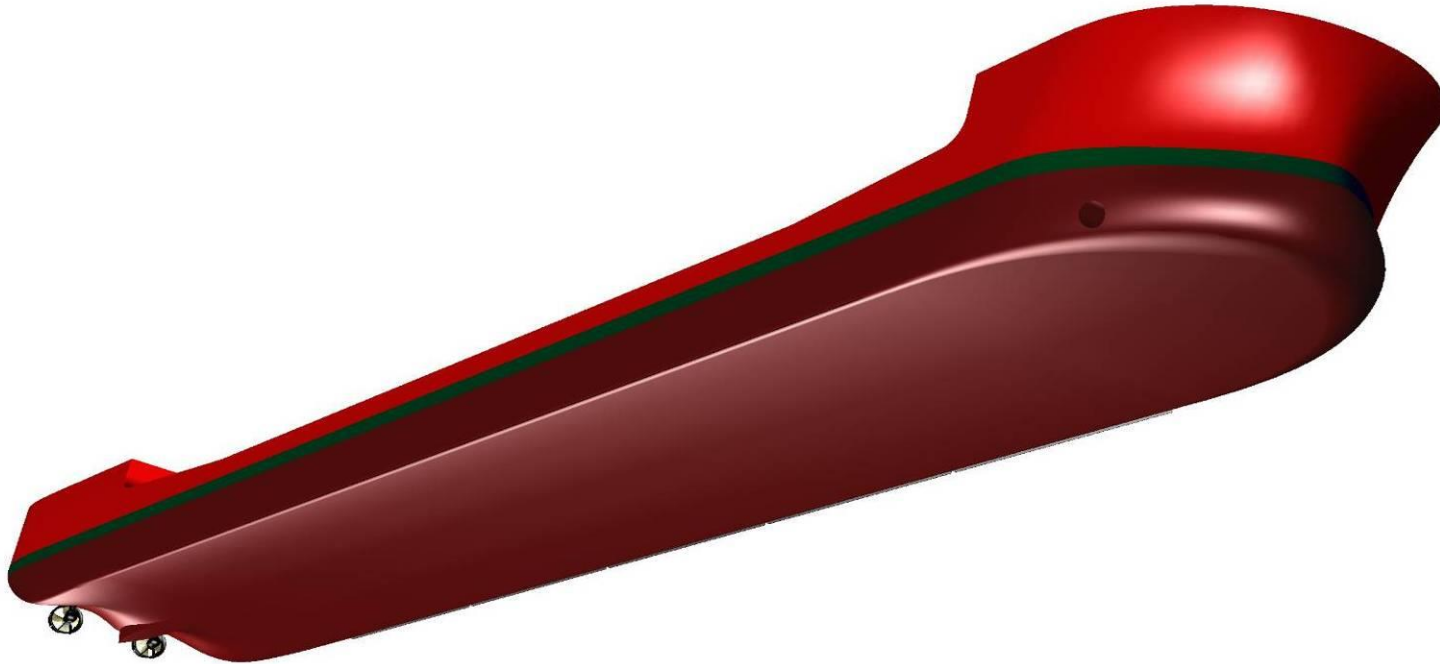






Сводная статистика по новым нефтеналивным судам за период 2000-2019 годы





Награды Significant Ships Британского Королевского общества корабельных инженеров (RINA).
 Проекты грузовых судов смешанного плавания МИБ включены в ежегодный топ 50 судов различного назначения, типа и размеров (от морских круизных лайнеров до супертанкеров).

Год награждения	Проект	Особенности	Завод-строитель
2007	RSD17	5 сухогрузных судов в серии, дедвейт - 6354 т	СЗ «Красное Сормово»
	RSD19	4 сухогрузных судна в серии, дедвейт - 7004 т	Волгоградский СЗ
2012	RST27	42 танкера-продуктовоза в серии на различных судостроительных предприятиях, дедвейт - 7030 т	СЗ «Красное Сормово», Окская судовой верфь, Херсонский СЗ, Damen Shipyards Yichang
	RSD49	12 сухогрузных судов в серии на различных судостроительных предприятиях, дедвейт - 7143 т. 1 судно строится на Астраханском СЗ "Лотос"	Невский ССЗ, СЗ «Лотос»
2013	RST25	7 танкеров-продуктовозов в серии на различных судостроительных предприятиях, дедвейт - 6710 т. 2 судна строится на Астраханском СЗ "Лотос"	Верфь братьев Нобель, Зеленодольский завод им. А.М. Горького, СЗ "Лотос"
2014	RST54	7 комбинированных судов-площадок/танкеров в серии, дедвейт - 5745 т	Окская судовой верфь
2017	RST27M	5 танкеров-химовозов в серии, дедвейт - 7902 т	СЗ «Красное Сормово»
2018	RSD59	60 судов сухогрузных судна в серии на различных судостроительных предприятиях, дедвейт - 7902 т. 14 судов построено, 26 - в постройке, 20 - в опционе)	СЗ «Красное Сормово», Невский ССЗ Окская судовой верфь

Всего, за период с 2000 года, было построено более 370 судов различного назначения по проектам Морского Инженерного Бюро.

ПРОЕКТ RST27 - Significant Ship 2012, 2013, 2017.

Танкер - продуктовоз - химовоз дедвейтом 7030 / 5428 тонн типа «ВФ Танкер»
класса «Волго-Дон макс»

42 судна построено в 2012-2018 гг.
+ 5 судов построено в 2017-2018 гг.
по модернизированному проекту RST27M
(дедвейт 7902 / 5363 тонн)



Судно проекта RST54 - Significant Ship 2014.

Комбинированное «сверхполное» судно-площадка / танкер типа «Балтфлот» дедвейтом 5745 тонн. 7 судов построено в 2014-2016 годах



Танкер - продуктовоз - химовоз дедвейтом 8009/5580 тонн типа «Ланчин»

1 судно построено в 2019 году
+ 3 судна в постройке

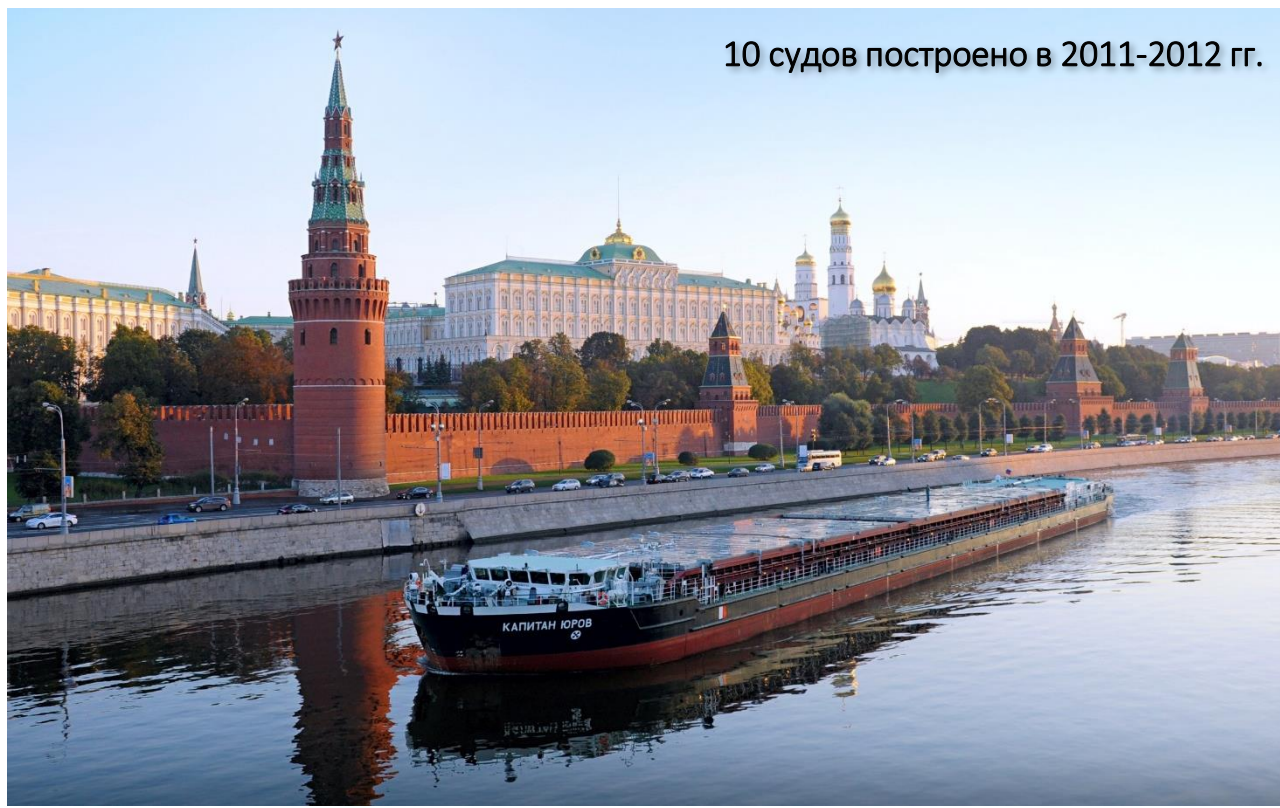




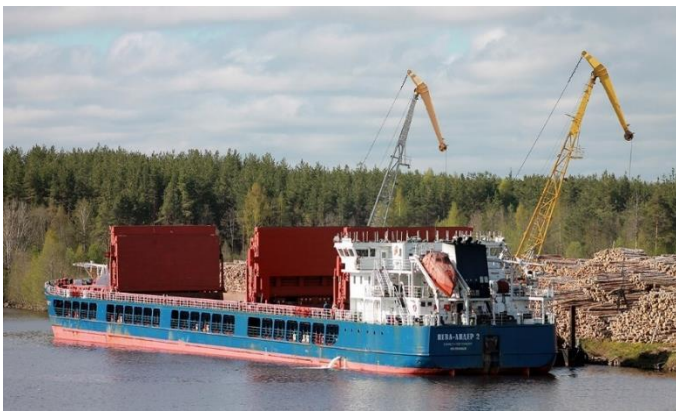
ПРОЕКТ RSD44

Многоцелевое сухогрузное судно дедвейтом 5716 тонн типа "Герои Сталинграда"
класса "Волго-Дон макс" с пониженным надводным габаритом

10 судов построено в 2011-2012 гг.



12 судов построено в 2012-217 гг.,
2 судна в постройке



ПРОЕКТ RSD32M – концепт 2019 года

Многоцелевое сухогрузное судно дедвейтом 6220 / 3833 тонны типа «Навис-1»
класса «Азовский пятидесятилетник»

8 судов построено в 2019 году



ПРОЕКТ RSD59 - Significant Ship 2018.

Многоцелевое сухогрузное судно дедвейтом 8144 / 5320 тонн типа "Пола Макария" класса "Волго-Дон макс"

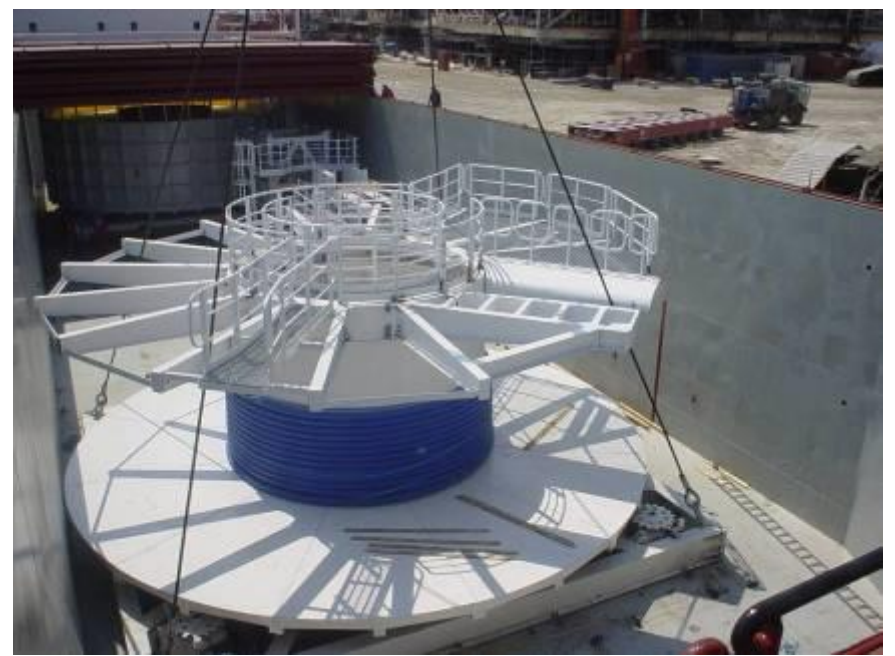
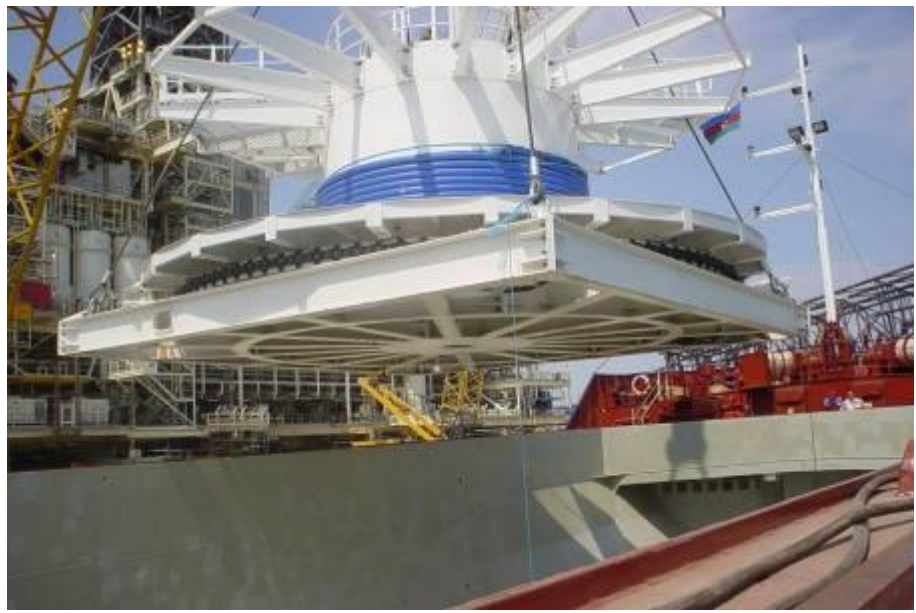


14 судов построено в 2018-2019 гг., 27 судов в постройке, 20 судов в опционе

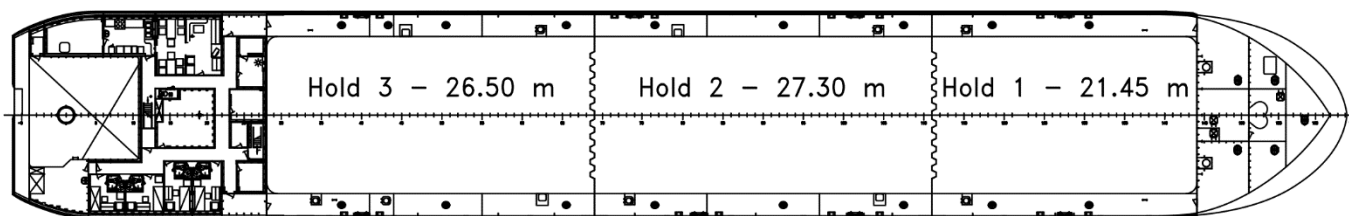


Характеристика	Проект RSD49 «Нева-Лидер»	Проект RSD59 «Пола Фива»	Изменения RSD59 – 006RSD05	Пр. 006RSD05 «Гейдар Алиев»	Пр. 19610 «Волга»
Длина наибольшая, м	139,95	141,00		139,63	140,00
Ширина габаритная, м	16,70	16,98		16,70	16,56
Высота борта, м	6,00	6,00		6,00	6,70
Осадка по ЛГВЛ, м	4,70	4,706		4,60	4,677
Дедвейт (при осадке по ЛГВЛ), т	7143	8144	+1211	6933	6207
Дедвейт (при осадке 4,50 м), т	6693	7656	+947	6709	5837
Дедвейт (при осадке 4,20 м), т	6021	6944	+904	6040	5216
Дедвейт (при осадке 3,80 м в реке), т	4938	5784	+820	4964	4222
Дедвейт (при осадке 3,60 м в реке), т	4507	5320	+784	4536	3825
Объем грузовых трюмов, м ³	10921	11292	-116	11408	6864
Класс судна	KM ★ Ice2 R2 AUT1-C	KM ★ Ice2 R2 AUT1-ICS CONT (deck, cargo holds Nos.1,2) DG (bulk, pack)		KM ★ ЛУ1 1 II A1	KM ★ Л3 1 I A2

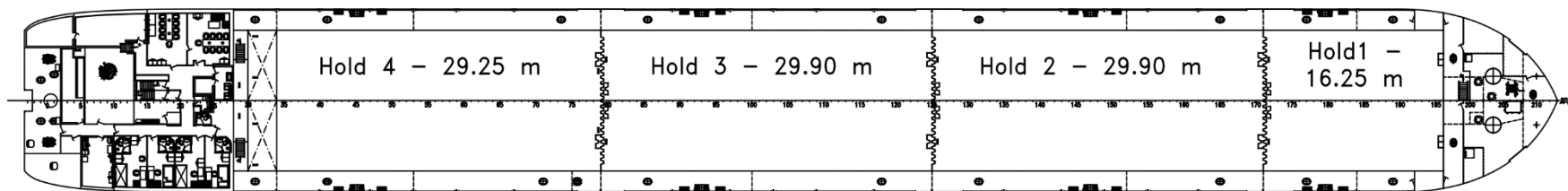
Пример транспортировки тяжеловесного, крупногабаритного груза



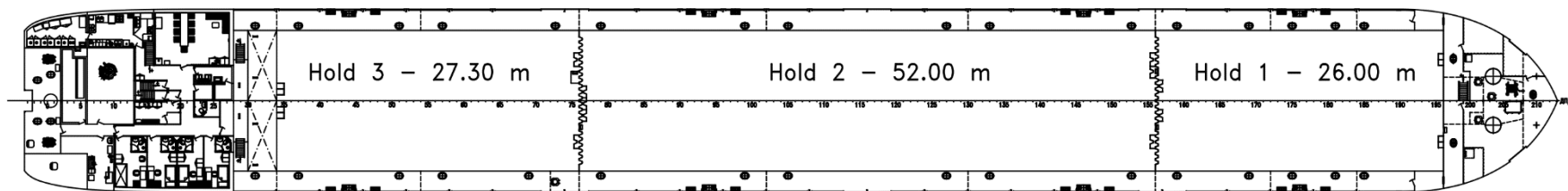
005RSD03



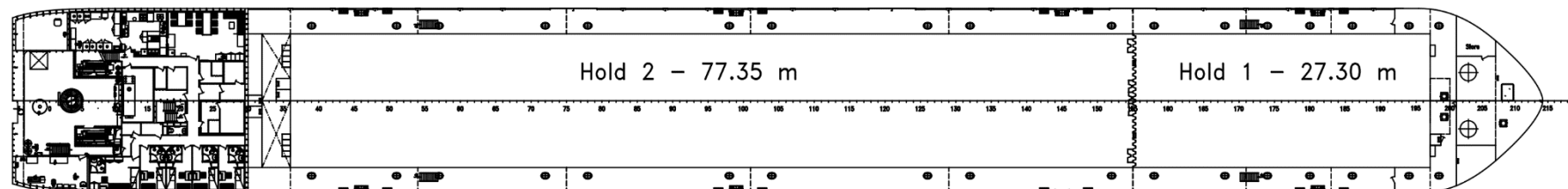
RSD19



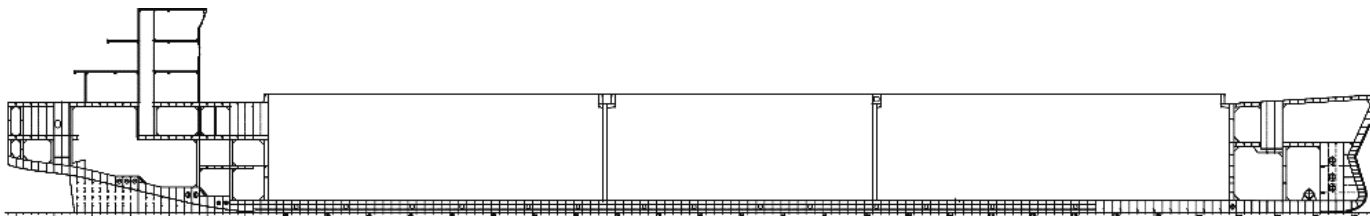
RSD49



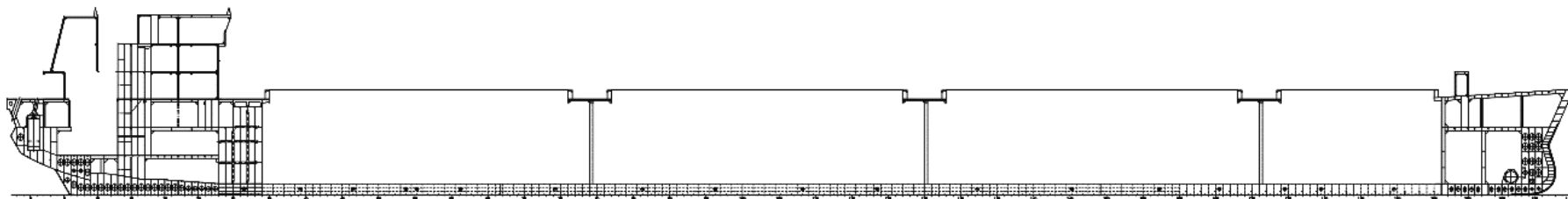
RSD59C



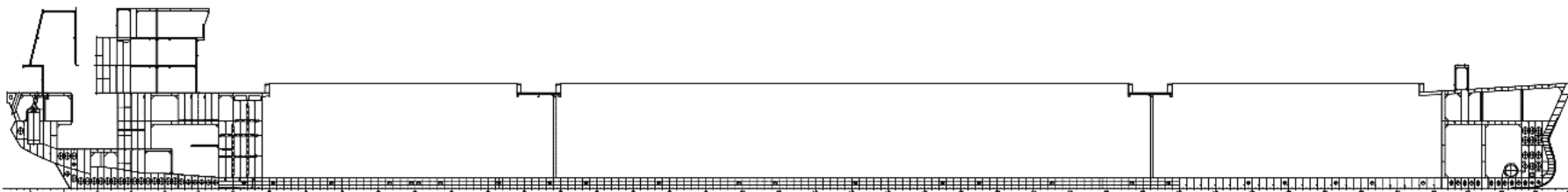
005RSD03



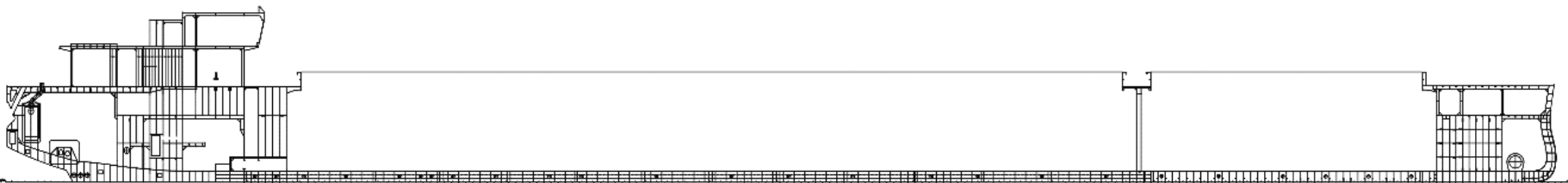
RSD19



RSD49



RSD59



Перевозка негабаритных грузов на баржах-площадках проекта 16801

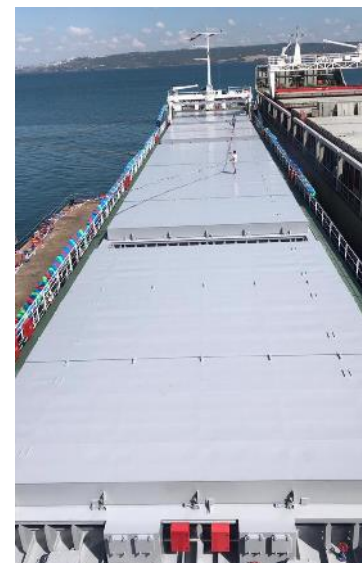
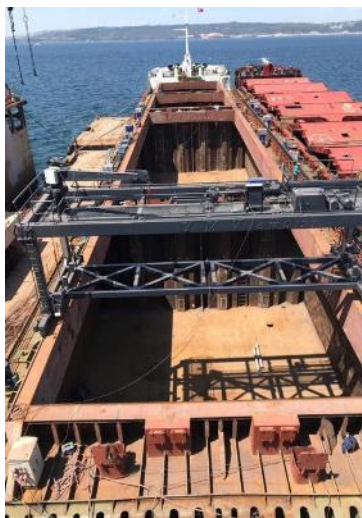


Построенные для перевозки КТГ несамоходные суда морского ограниченного, смешанного река-море и внутреннего плавания.

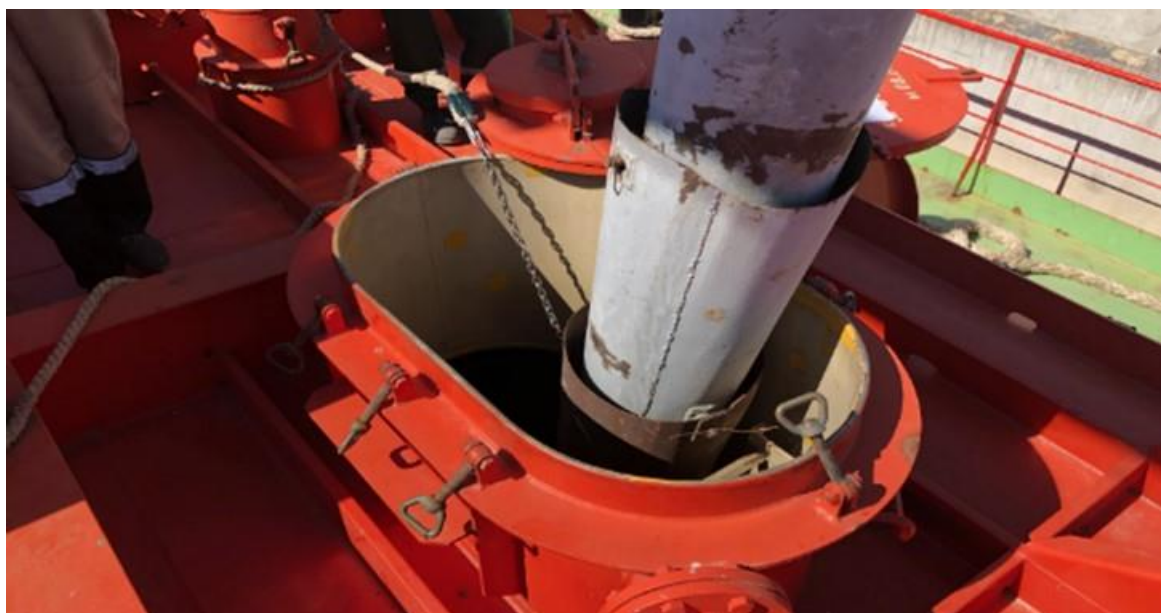
Построено 53 судна

Проект	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Построено + в постройке
ГРПН.360													1	2		1	1			1	6
03060					2	2	4		2	3											13
6516															4						4
7514																		1		2	3
81108/16ПК													1								1
81109/06ПК												1									1
81ПК																				1	1
Damen Stan Pontoons 16														6		2			13	3	24 Китай 16 Нидерланды 6 Румыния 2
Всего несамоходных судов					2	2	4		2	3		1	2	8	4	3	1	1	13	7	53 Россия 29 Китай 16 Нидерланды 6 Румыния 2

Сухогрузное судно смешанного «река-море» плавания проекта RSD29 дедвейтом 6131 т типа «Mammad Amin Resulzadeh» (переоборудование из танкера проекта 0201Л)

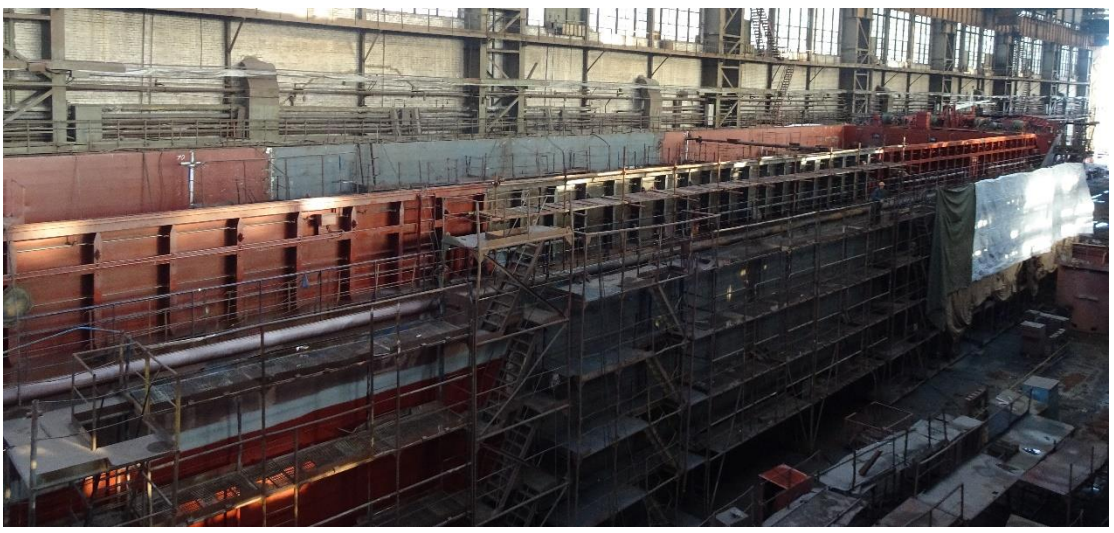
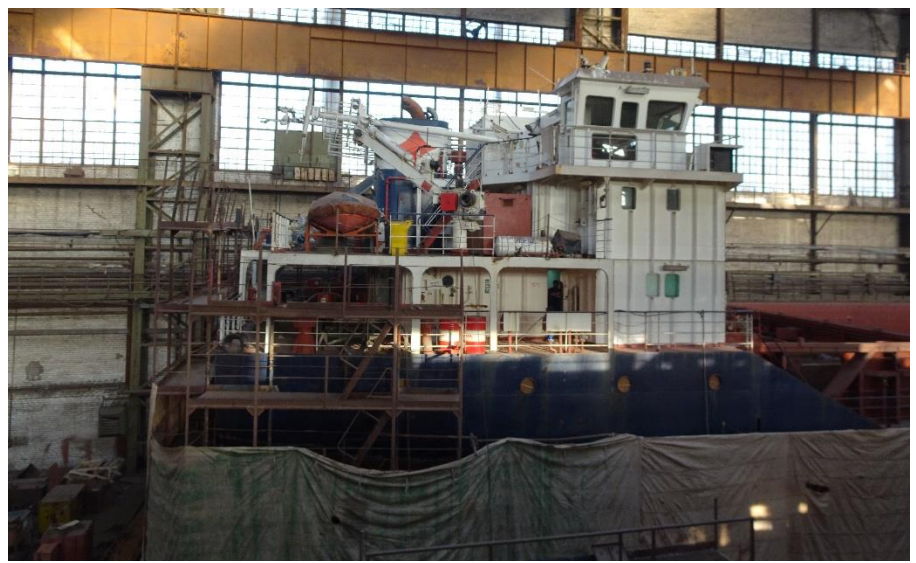


Погрузка зерна на «река-море» танкер проекта RST25 (танкер был специально переоборудован для перевозки зерна)





Многоцелевое сухогрузное судно проекта RSD04L «Модуль – 2» (размерная модернизация проекта 003RSD04/ALB03 на Херсонском судостроительно-судоремонтном заводе в 2019-2020 гг.)



Сравнение основных характеристик сухогрузных судов проекта RSD04 и его модификаций

Характеристика	проект RSD04L	Изменения RSD04L – 003RSD04/ALB03	003RSD04/ALB03 «MODULUS»
Длина наибольшая, м	114.20	+24,05	89.17
Ширина габаритная, м	15.60		15.60
Высота борта, м	6.80		6.80
Осадка по ЛГВЛ, м	5.030		5.286
Дедвейт (при осадке по ЛГВЛ), т	5638	+1229	4409
Дедвейт (при осадке 4,50 м), т	4772	+1350	3422
Дедвейт (при осадке 4,20 м), т	4289	+1235	3054
Дедвейт (при осадке 3,80 м в реке), т	3514	+1045	2469
Дедвейт (при осадке 3,60 м в реке), т	3206	+970	2236
Объем грузовых трюмов, м ³	7867	+2381	5486
Класс судна	КМ ★ Ice3 (hull; power at d ≤ 4.55 m) Ice2 (power) R2-RSN AUT3		КМ ★ Ice3 R1 AUT3

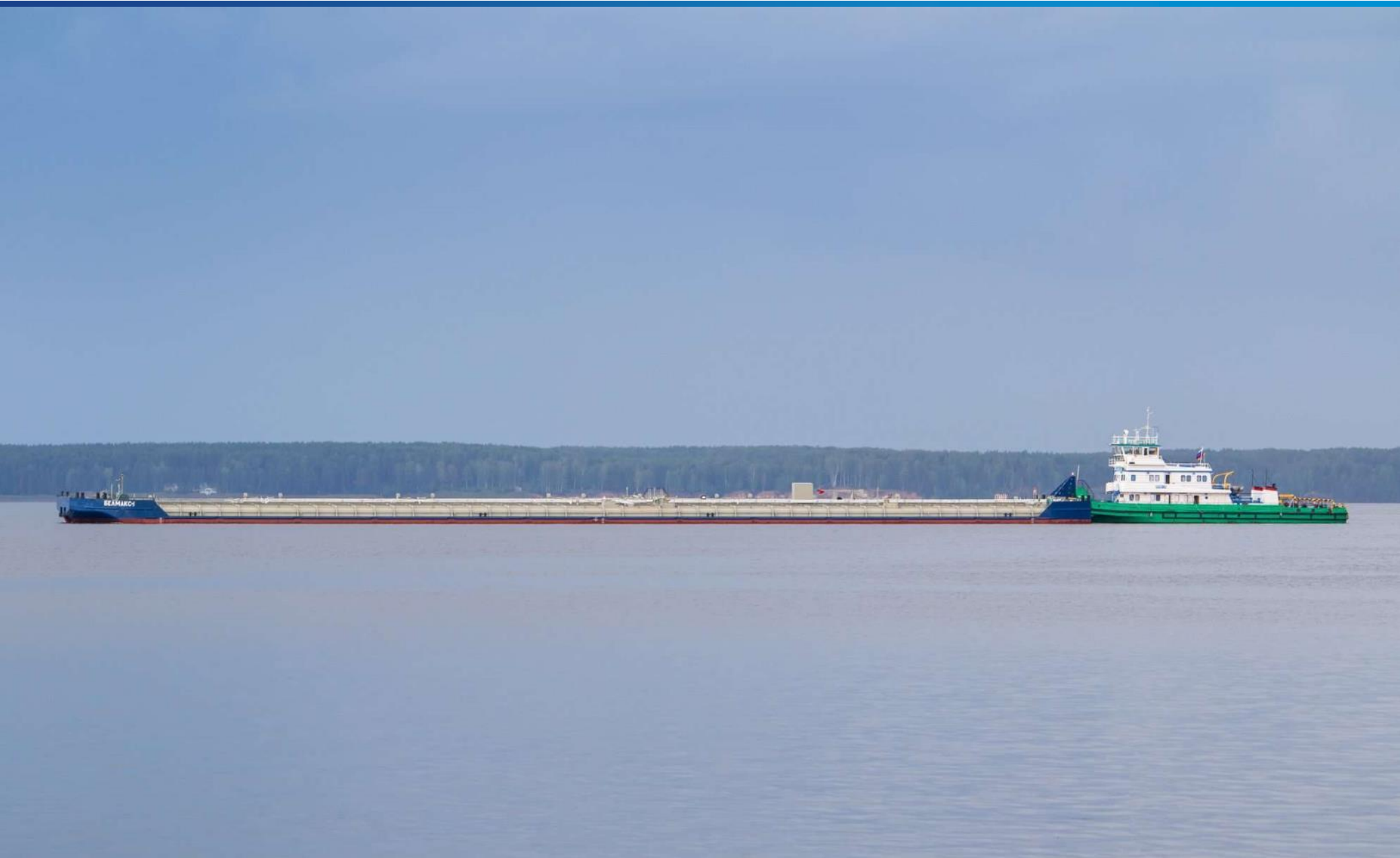
Новые несамоходные суда типа «река-море» построенные в 2012-2019 годах

Тип судна	Кол-во судов, ед.	Верфь
Несамоходные грузовые суда «Волго-Дон макс» класса		
Нефтеналивные баржи класса R3-RSN пр. ROB07 дедвейтом 4400 тонн	2	Судоверфь братьев Нобель
Нефтеналивные баржи класса М-СП 3,5 пр. 102 дедвейтом 4397/4190 тонн	2	Костромской ССЗ
Нефтеналивные баржи класса М-ПР 2,5 пр. 2734 дедвейтом 5000 тонн	4	Балтийский завод
Нефтеналивные баржи пр. 27341 дедвейтом 5000 тонн типа «Ника-1»	2	Благовещенская РЭБ
Сухогрузные баржи класса R3-RSN пр. RDB12 дедвейтом 4400 тонн	2 +1 в постройке	Нефтефлот, Самара
Сухогрузные баржи класса М 3,0 пр. 82 типа «ПТ 82001» дедвейтом 4200 тонн	10	Завод «Красное Сормово»
Сухогрузные баржи-площадки пр. ГРПН.360 типа «АРК-10» дедвейтом 3000 тонн	10	СЗ «Лотос»
Сухогрузные баржи-площадки пр. 81ПК типа «БПБ-1» дедвейтом 3245 тонн	1	Порт Коломна
Несамоходные грузовые суда других классов		
Нефтеналивные баржи класса «О» пр. ROB20 дедвейтом 6000 тонн	8	Окская Судоверфь
Сухогрузные баржи класса «О» пр. RDB20 дедвейтом 6000 тонн	2 в постройке	Окская Судоверфь

Наливная несамоходная баржа проекта ROV20 типа «Белмакс». 8 судов построено в 2018-2019 годах







Буксиры-толкачи речные мощностью 440 - 800 кВт – прогноз

Проект	Прогнозируемый год выбытия серии	Остаточный ресурс, лет	Количество действующих судов на 2019 г, ед.	Прогноз количества судов на 2025 г, ед.	Прогноз количества судов на 2030 г, ед.
Буксиры-толкачи речные мощностью 440 - 800 кВт					
РТ-600, 1741, 441 (662) кВт	2042	23	269	210	130
Волгарь, Р-45, 440 кВт	2038	19	72	50	30
Шлюзовой, 887, 440 кВт	2032	13	92	55	20
БТП, 81170 и др, 442 кВт	2044	25	28	23	14
Речной, 908, 450 кВт	2034	15	58	28	11
БК-600, 737, 441 (662) кВт	2031	12	28	20	6
Плотовод, Р-33 и модификации, 468 (588) кВт	2039	20	138	111	70
БТК, 1721, 544 кВт	2027	8	15	4	0
БТО, 81200, 544 кВт	2036	17	8	5	3
ОТА-800, 758, 588 кВт	2032	13	69	39	7
БТ, Р-131, 600 кВт	2025	6	2	1	0
ОТА-900, 758Б, 662 кВт	2034	15	40	18	6
ОТ-800, 758, 800 кВт	2028	9	10	4	0
Озерный, Ч-800, Ч-1100, 3801С, 800 (1100 кВт) кВт	2024	5	6	0	0
Суммарно буксиры-толкачи речные мощностью 440 - 800 кВт			835	568	297

Буксир-толкач мощностью 1100 кВт проекта Р-153 типа ОТ-1500 толкает нефтеналивную баржу проекта 004ROB05



Буксиры-толкачи речные мощностью 900-1800 кВт - статистика существующего флота и прогноз

Тип, проект	Всего построено, ед.	Всего списано ед.	Всего списано, ед.							В отстое, ед.	В эксплуатации, ед.	Средний возраст судов в эксплуатации	Средний возраст судов в отстое	Средний возраст гибели судов	Средний возраст утилизации судов
			Потеряно в авариях, ед.					Затопление, ед.	Утилизировано, ед.						
			Всего потеряно, ед.	Посадка на мель, ед.	Пожар /взрыв, ед.	Перелом корпуса, ед.	Опрокидывание, ед.								
Буксиры-толкачи речные мощностью более 900 кВт															
Озерный, Н-3180, Н-3181, 910 кВт	16	3	1	0	0	0	0	1	2	4	9	38.00	38.00	13.00	28.50
ОТ-1400, 92-049, 1030 кВт	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	28.00	0.00	0.00	0.00
ОТ-1500, Р-153, 1100 кВт	17	0	0	0	0	0	0	0	0	3	14	33.86	33.00	0.00	0.00
Дунайский, 112, 1340 кВт	69	33	1	0	1	0	0	0	32	11	25	54.80	53.55	43.00	34.94
Зеленодольск, 749, 1340 кВт	34	23	0	0	0	0	0	0	23	3	8	59.38	61.33	0.00	32.78
ОТ-2000, 428, 1500 (1575) кВт	121	17	1	0	1	0	0	0	16	14	90	44.47	44.50	22.00	34.50
ОТ-2400, Н-3290, Н-3291, 1766 кВт	64	1	0	0	0	0	0	0	1	8	55	32.84	34.00	0.00	21.00
Суммарно буксиры-толкачи речные мощностью более 900 кВт	322	77	3	0	2	0	0	1	74	43	202	41.62	44.06	26.00	30.34

Проект	Прогнозируемый год выбытия серии	Остаточный ресурс, лет	Количество действующих судов на 2019 г, ед.	Прогноз количества судов на 2025 г, ед.	Прогноз количества судов на 2030 г, ед.
Буксиры-толкачи речные мощностью более 900 кВт					
Озерный, Н-3180, Н-3181, 910 кВт	2031	12	9	6	2
ОТ-1400, 92-049, 1030 кВт	2035	16	1	1	1
ОТ-1500, Р-153, 1100 кВт	2036	17	14	11	7
Дунайский, 112, 1340 кВт	2030	11	25	10	3
Зеленодольск, 749, 1340 кВт	2025	6	8	2	0
ОТ-2000, 428	2034	15	90	60	20
ОТ-2400, Н-3290, Н-3291	2040	21	55	45	25
Суммарно буксиры-толкачи речные мощностью более 900 кВт			202	135	58

Sc-содержащий сплав RUSAL нового поколения

Полуфабрикаты. Свойства

- Поковки** Ø530мм, Н = 130мм Механические свойства в отожженном состоянии (М):



Направление	$\sigma_{в}$, МПа	$\sigma_{0.2}$, МПа	δ , %
Радиальное	365	240	21
Хордовое	370	240	19
Высотное	370	245	15

- Листовой прокат** Механические свойства в отожженном состоянии (М):



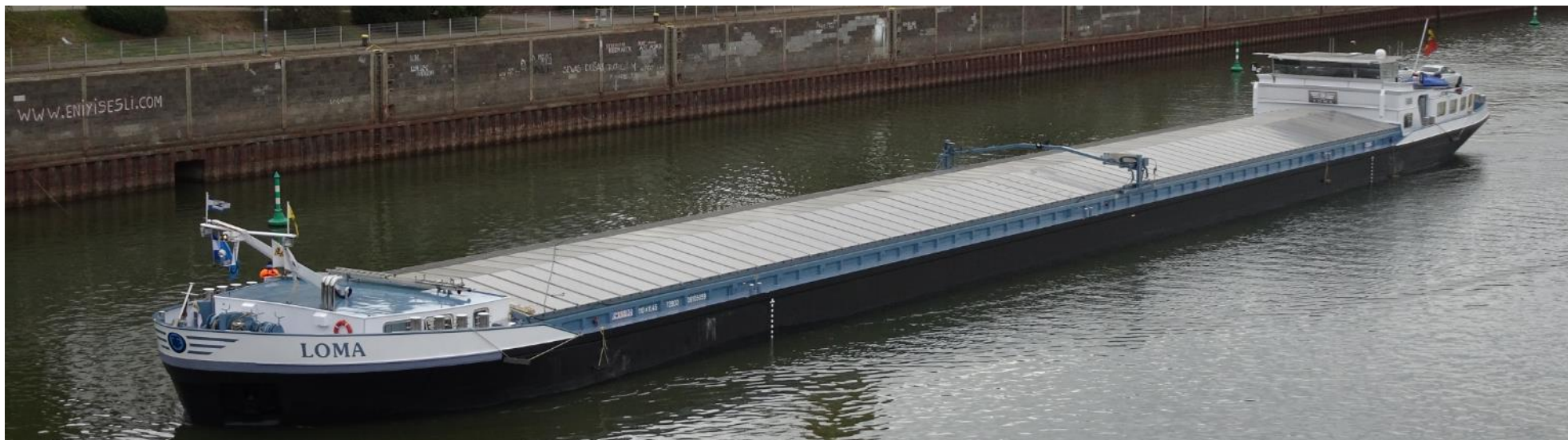
Толщина, мм	$\sigma_{в}$, МПа	$\sigma_{0.2}$, МПа	δ , %
1.5	390	280	18
4.5	400	315	15
6.0	395	300	14

- Прессованный профиль** Механические свойства:



Сечение, мм	$\sigma_{в}$, МПа	$\sigma_{0.2}$, МПа	δ , %
6 x 55 (отожженный)	400	270	13
Z-образное (горячепрессованный)	400	330	10

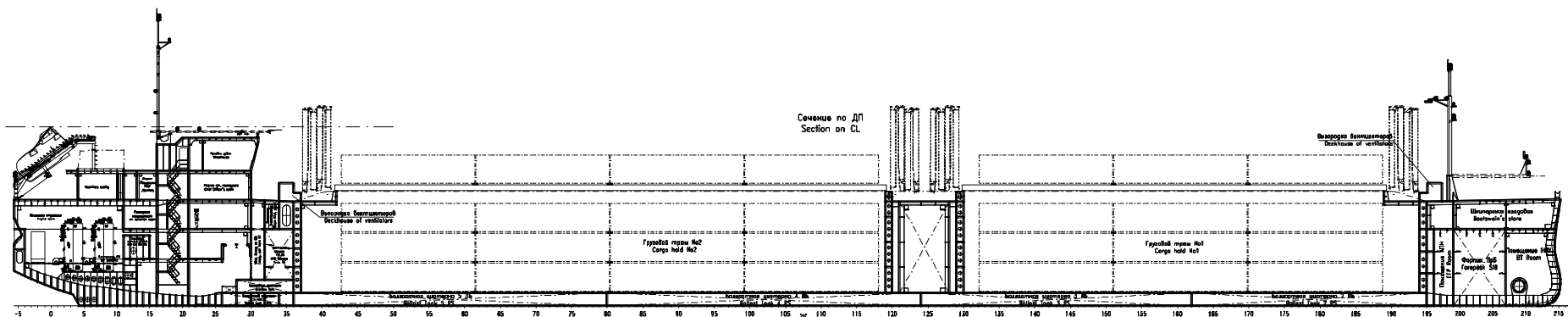
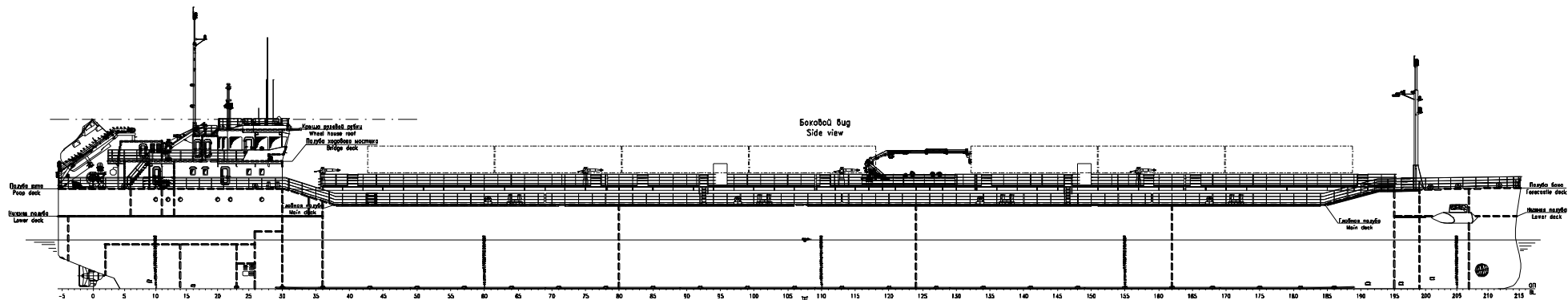
Применение алюминия в люковых закрытиях сухогрузного судна



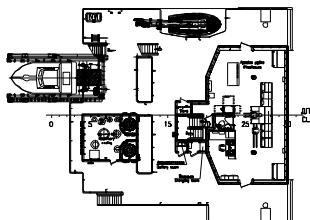
Пример композитных люковых закрытий на речных баржах



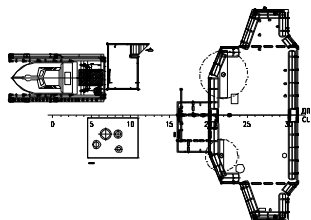
Общее расположение комбинированного судна проекта RST34



Палуба ходового мостика
Bridge deck

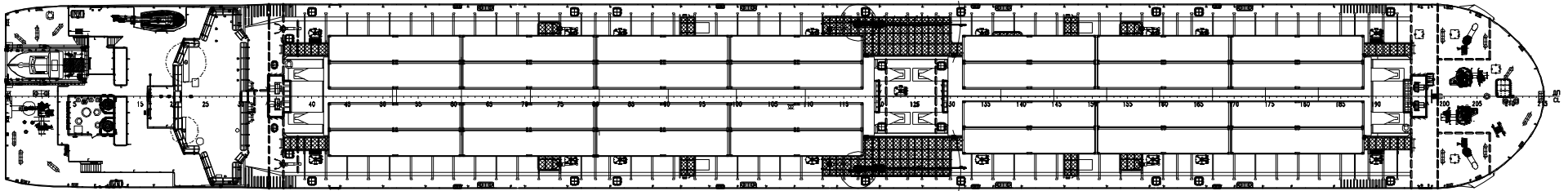


Крыша рулевой рубки
Wheel house roof



Общее расположение комбинированного судна проекта RST34

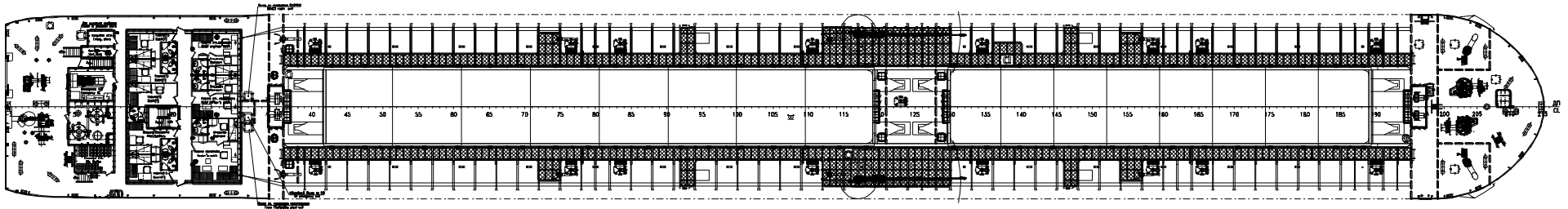
Вид сверху / Top view



Палуба юта
Poop deck

Палуба трюма / Trunk deck

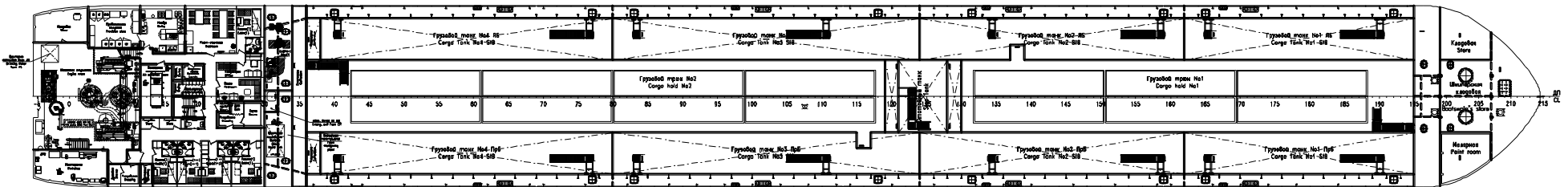
Палуба бака
Forecastle deck

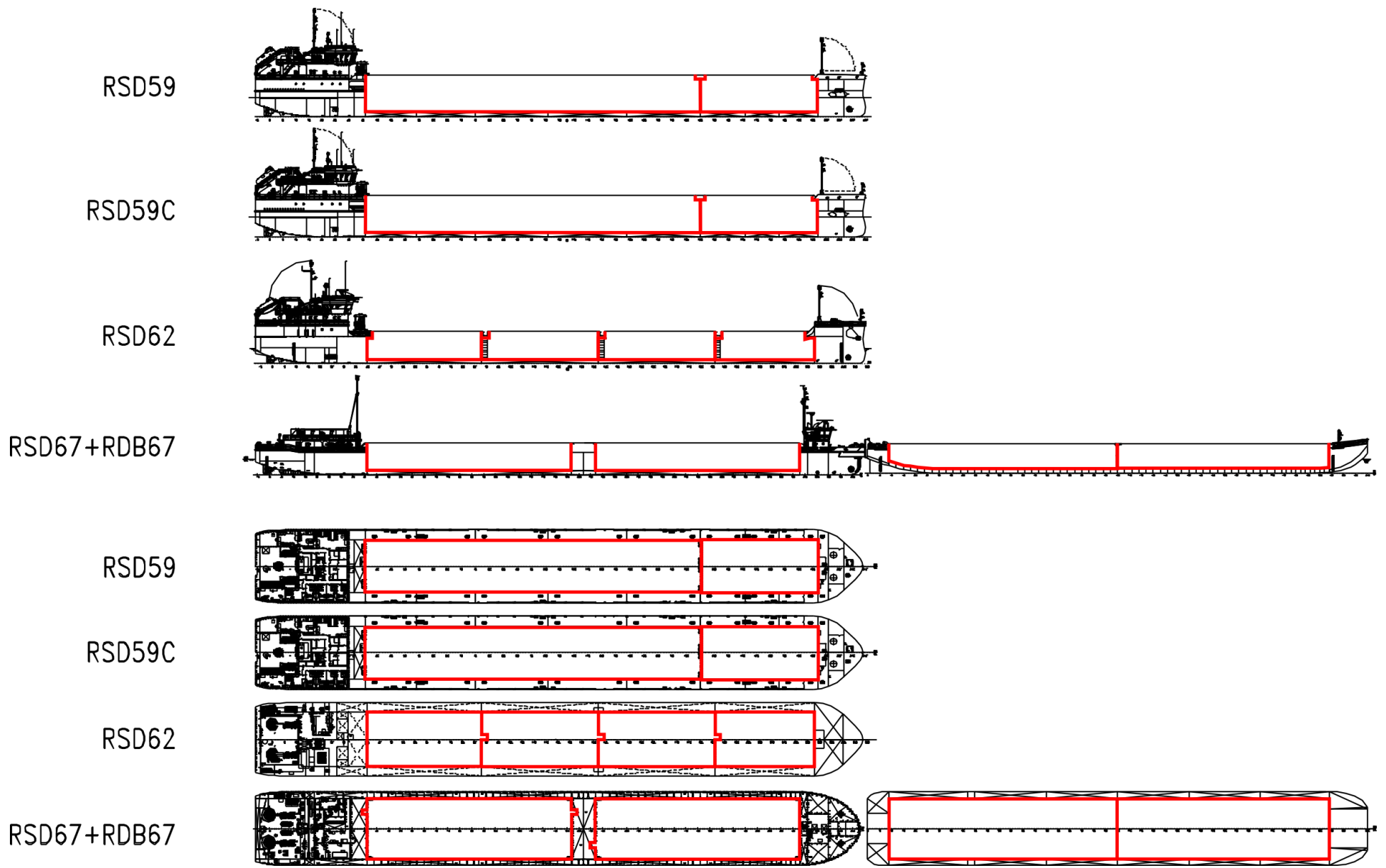


Нижняя палуба
Lower deck

Главная палуба / Main deck

Нижняя палуба
Lower deck





Общий вид сухогрузного судна проекта RSD59NG на LNG топливе

