



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: office@mebspb.com

Современные тенденции в развитии сухогрузного флота: новые концепты и их преимущества.

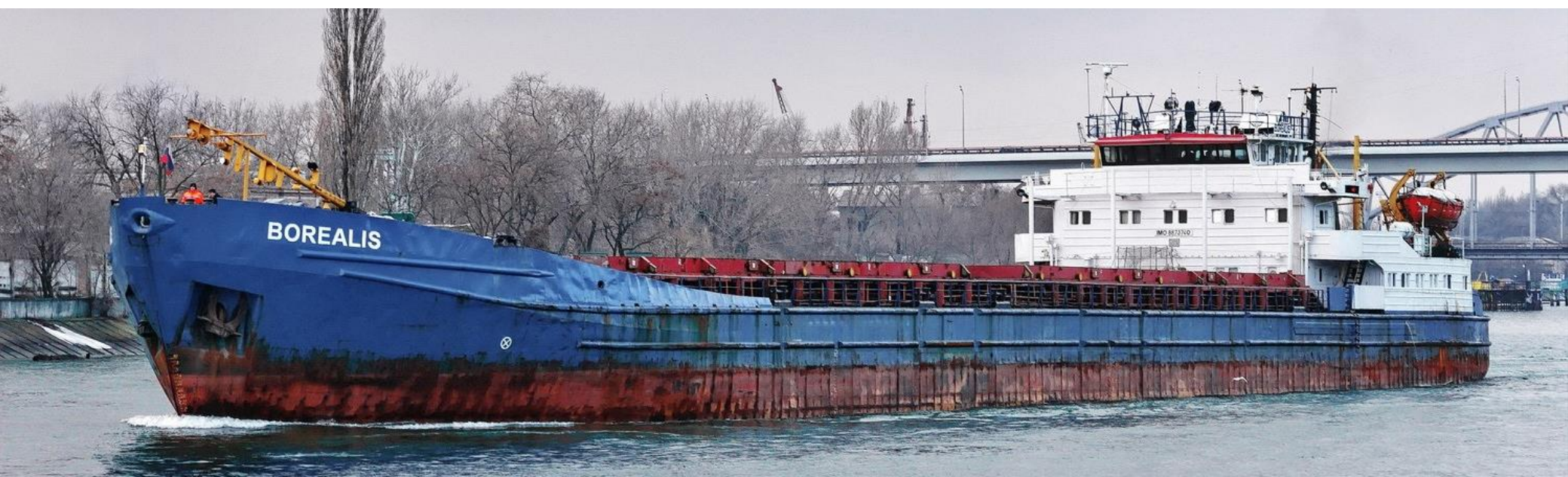
Геннадий Егоров

профессор, доктор технических наук

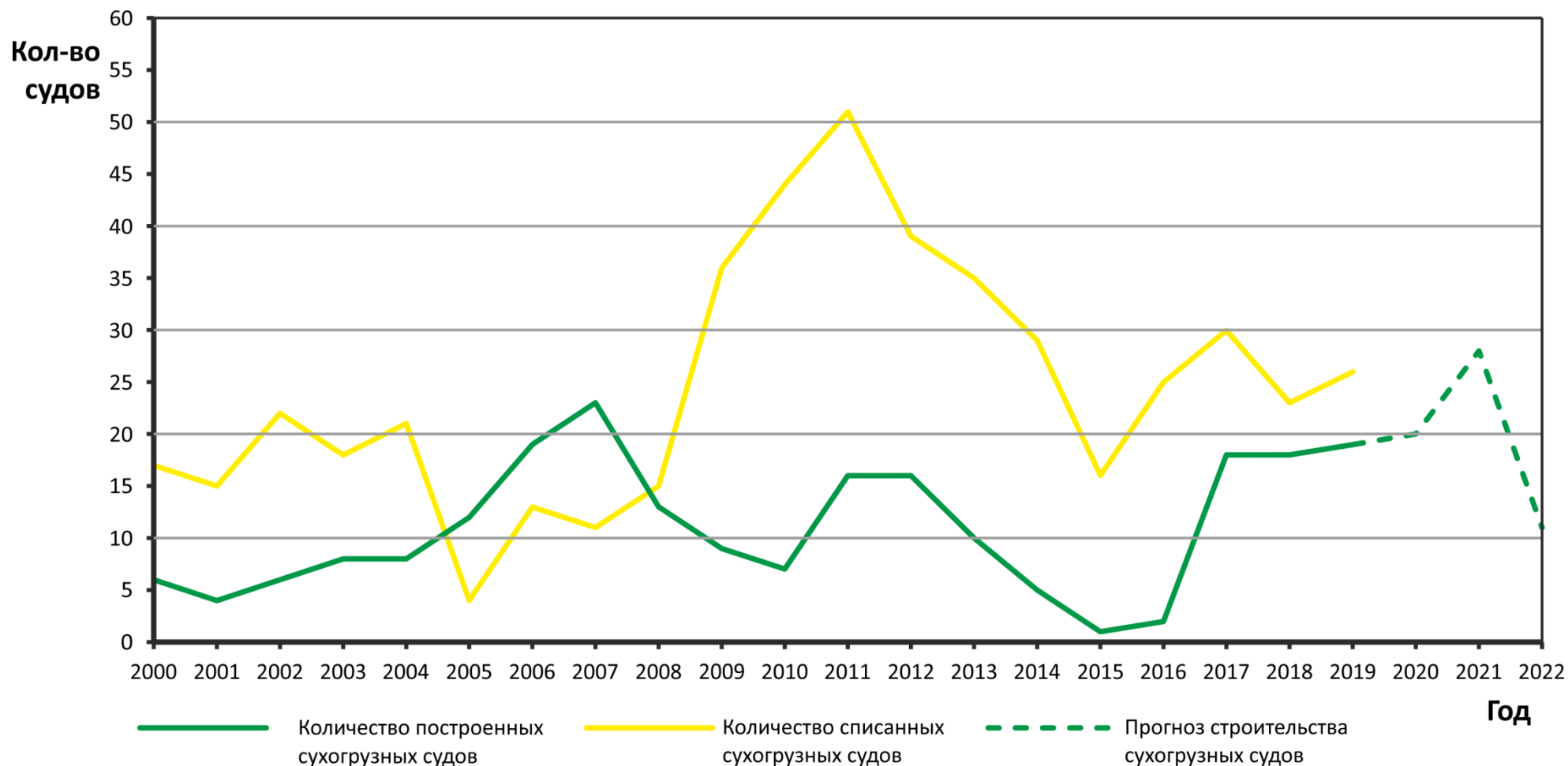
Практический Вебинар № 2

23 апреля 2020 года

Сухогрузы смешанного река-море плавания проекта RSD59 взамен Волго-Донов



Поступление новых и списание старых сухогрузных судов в сегменте река-море и коастеров



Динамика состояния флота сухогрузных судов за 2018-2019 годы

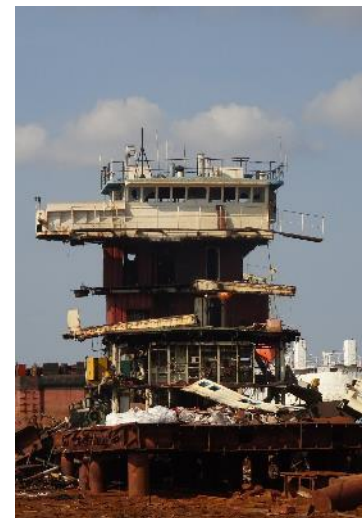
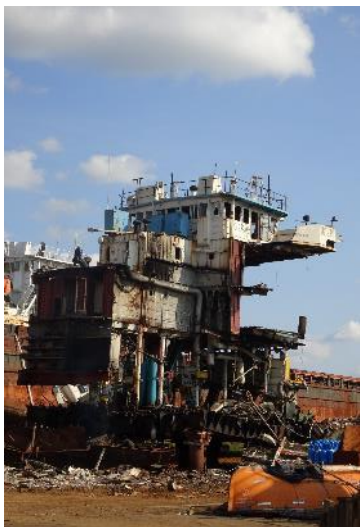
Проект	Всего списано			Всего в отстое			Всего в эксплуатации		
	на 2018	на 2019	ед.	на 2018	на 2019	ед.	на 2018	на 2019	ед.
Морские ограниченного района плавания									
1588	21	21	0	0	0	0	3	3	0
16510	0	0	0	0	0	0	3	3	0
1572	23	24	1	9	8	-1	3	3	0
<i>Итого по разделу</i>	<i>44</i>	<i>45</i>	<i>1</i>	<i>9</i>	<i>8</i>	<i>-1</i>	<i>9</i>	<i>9</i>	<i>0</i>
«Двухтысячники»									
613, 620	6	7	1	2	1	-1	8	8	0
781, 781Э	70	70	0	1	2	1	5	4	-1
285, 289, 787	17	20	3	2	4	2	8	3	-5
1810двт, 1814двт	20	20	0	2	2	0	0	0	0
<i>Итого по разделу</i>	<i>113</i>	<i>117</i>	<i>4</i>	<i>7</i>	<i>9</i>	<i>3</i>	<i>21</i>	<i>15</i>	<i>-6</i>
СТ и СТК									
037	8	8	0	0	0	0	1	1	0
326, 326.1	23	24	1	6	8	2	38	35	-3
191, Р-168, 19620, 19621	28	31	3	17	15	-2	42	41	-1
<i>Итого по разделу</i>	<i>59</i>	<i>63</i>	<i>4</i>	<i>23</i>	<i>23</i>	<i>0</i>	<i>81</i>	<i>77</i>	<i>-4</i>
Площадки и бункерные без крышек									
Д-080, Д-080МК	12	12	0	3	3	0	7	7	0
Р-32, Р-32А, Р-32К	4	4	0	0	0	0	36	36	0
<i>Итого по разделу</i>	<i>16</i>	<i>16</i>	<i>0</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>0</i>	<i>43</i>	<i>43</i>	<i>0</i>
<i>Итого по сухогрузным судам</i>	<i>738</i>	<i>766</i>	<i>28</i>	<i>134</i>	<i>138</i>	<i>4</i>	<i>863</i>	<i>831</i>	<i>-32</i>

* – в статистике 2019 года учтены 3 переоборудованных в сухогрузы по проекту RSD22 танкера проекта 05074Т.

Динамика состояния флота сухогрузных судов за 2018-2019 годы

Проект	Всего списано			Всего в отстое			Всего в эксплуатации		
	на 2018	на 2019	ед.	на 2018	на 2019	ед.	на 2018	на 2019	ед.
«Волго-Дон максы»									
507А, Б	49	53	4	17	13	-4	53	53	0
1565	19	22	3	8	16	8	81	70	-11
05074*	12	9	-3	5	4	-1	46	50	4
19610, 19611	0	0	0	4	4	0	43	43	0
<i>Итого по разделу</i>	<i>80</i>	<i>84</i>	<i>4</i>	<i>34</i>	<i>37</i>	<i>3</i>	<i>223</i>	<i>216</i>	<i>-7</i>
«Трехтысячники»									
92-040	5	6	1	7	4	-3	32	34	2
791	37	37	0	0	0	0	3	3	0
2-95	64	69	5	2	4	2	86	79	-7
1557	60	66	6	11	8	-3	50	47	-3
488	0	0	0	1	0	-1	33	34	1
1743, 1743.1	18	18	0	4	5	1	116	115	-1
16290, 16291	0	0	0	0	0	0	10	10	0
292, 0225	2	2	0	1	1	0	30	30	0
17310	0	0	0	0	0	0	8	8	0
<i>Итого по разделу</i>	<i>186</i>	<i>198</i>	<i>12</i>	<i>26</i>	<i>22</i>	<i>-4</i>	<i>368</i>	<i>360</i>	<i>-8</i>
«Первые» серии									
21-88, 21-89	57	58	1	8	13	5	53	47	-6
576	178	180	2	23	22	-1	51	50	-1
Фин1000	5	5	0	1	1	0	14	14	0
<i>Итого по разделу</i>	<i>240</i>	<i>243</i>	<i>3</i>	<i>32</i>	<i>36</i>	<i>4</i>	<i>118</i>	<i>111</i>	<i>-7</i>

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



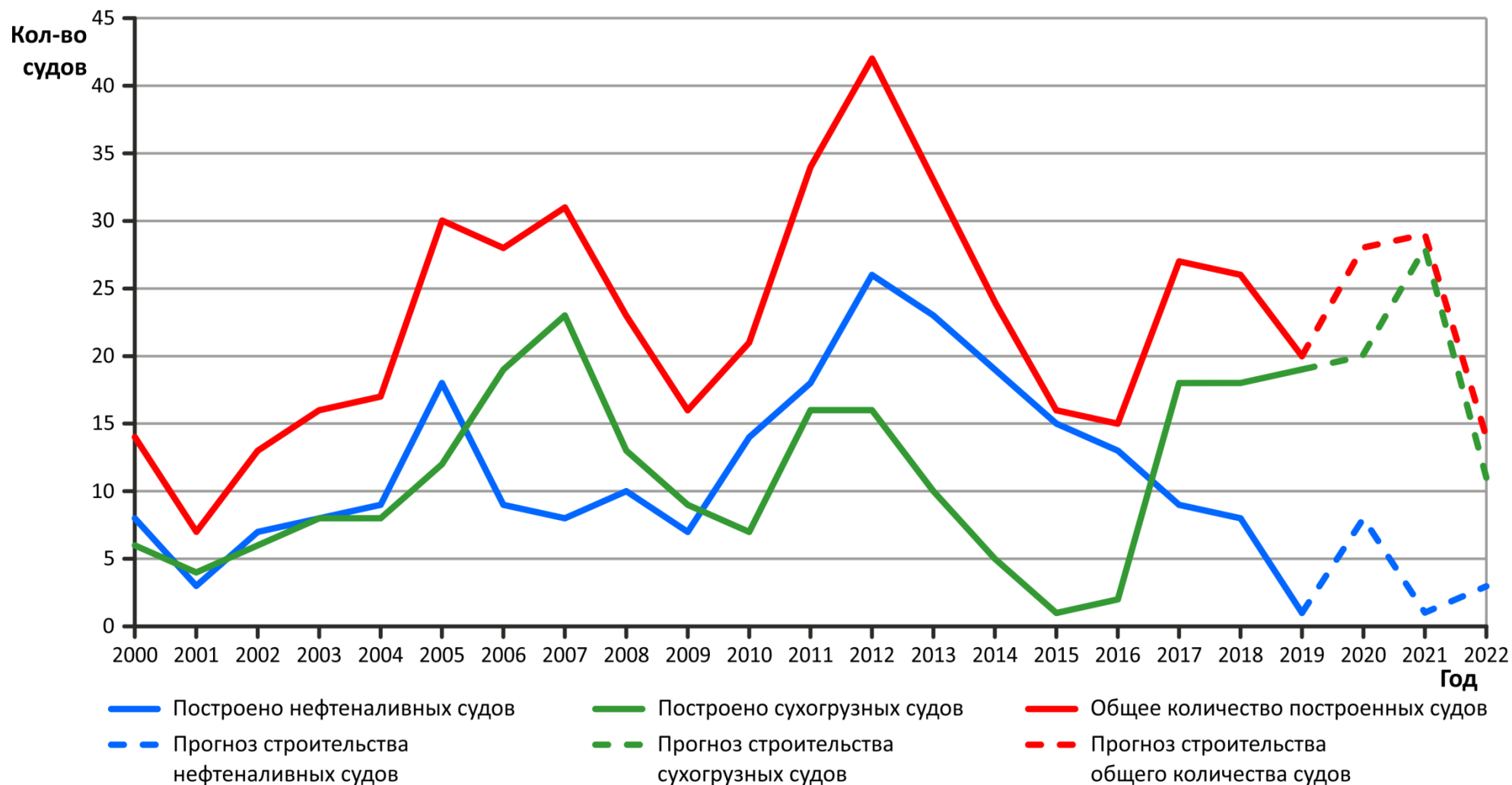
Прогноз выбытия сухогрузных судов смешанного река-море плавания «классических» проектов

Проект	Прогноз выбытия, год	Количество судов 2019 г, ед.	Количество судов 2020 г, ед.	Прогноз количества судов на 2025 г, ед.	Прогноз количества судов на 2030 г, ед.
Морские ограниченного района плавания					
1588	2022	3	3	0	0
16510	2035	3	3	3	2
1572	2023	3	3	0	0
<i>Итого по разделу</i>		9	9	3	2
«Двухтысячники»					
613, 620	2027	8	8	2	0
781, 781Э	2023	5	4	0	0
285, 289, 787	2025	8	3	1	0
<i>Итого по разделу</i>		21	15	3	0
СТ и СТК					
037	2022	1	1	0	0
326, 326.1	2029	38	35	16	0
191, Р-168, 19620, 19621	2030	42	41	19	3
<i>Итого по разделу</i>		81	77	35	3
Площадки и бункерные без крышек					
Д-080, Д-080МК	2025	7	7	3	0
Р-32, Р-32А, Р-32К	2035	36	36	30	18
<i>Итого по разделу</i>		43	43	33	18
<i>Итого по сухогрузным судам</i>		863	831	552	208
* – в статистике 2019 года учтены 3 переоборудованных в сухогрузы по проекту RSD22 танкера проекта 05074Т.					

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

Проект	Прогноз выбытия, год	Количество судов 2019 г, ед.	Количество судов 2020 г, ед.	Прогноз количества судов на 2025 г, ед.	Прогноз количества судов на 2030 г, ед.
«Волго-Дон максы»					
507А, Б	2031	53	53	34	8
1565	2034	81	70	61	31
05074*	2036	46	50	40	27
19610, 19611	2036	43	43	35	27
Итого по разделу		223	216	170	93
«Трехтысячники»					
92-040	2033	32	34	25	5
791	2022	3	3	0	0
2-95	2030	86	79	55	4
1557	2029	50	47	18	0
488	2033	33	34	25	17
1743, 1743.1	2032	116	115	86	40
16290, 16291	2034	10	10	7	4
292, 0225	2031	30	30	25	7
17310	2038	8	8	8	7
Итого по разделу		368	360	249	84
«Первые» серии					
21-88, 21-89	2031	53	47	29	4
576	2028	51	50	20	0
Фин1000	2030	14	14	10	4
Итого по разделу		118	111	59	8

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	1	3	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	18	26	11	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	2	2		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	20	28	11	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	28	29	14	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

Сухогруз смешанного плавания проекта RSD59 типа «Пола Макария». Построено 14 судов, всего в заказе 60





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).

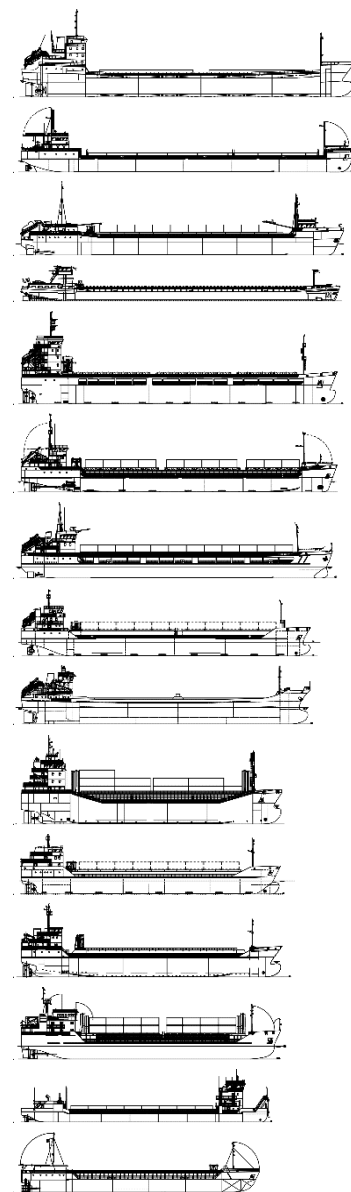
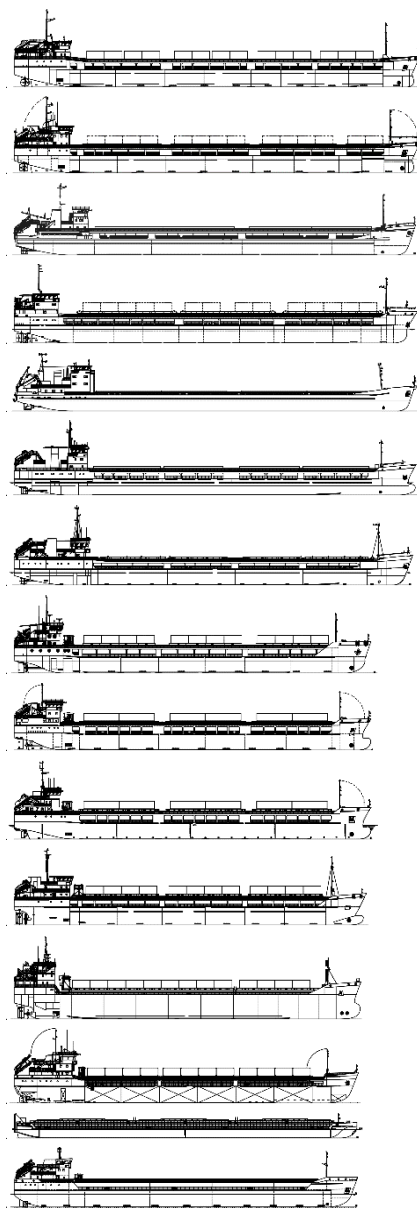
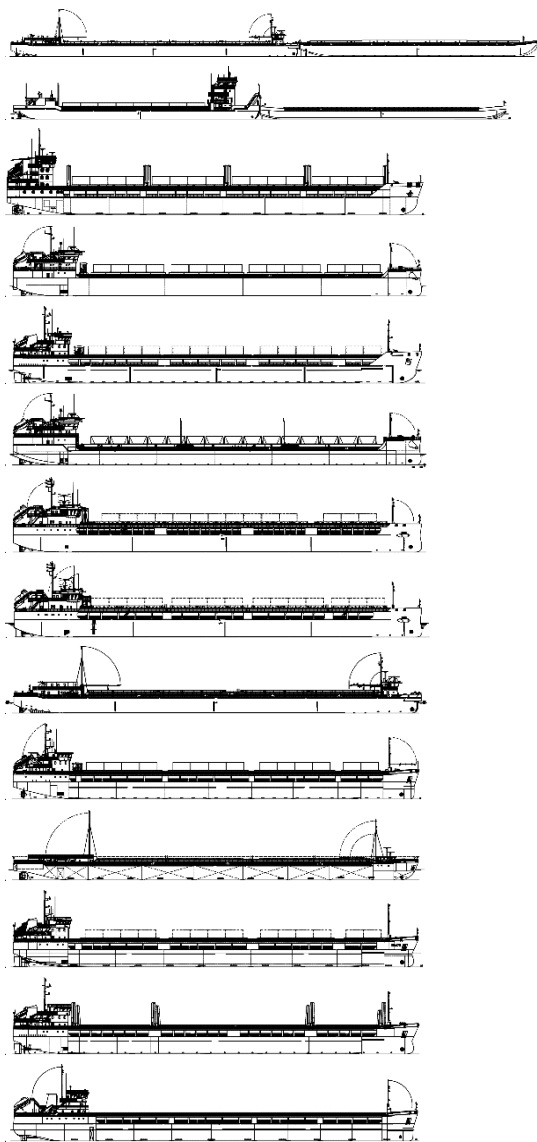


Линейка сухогрузных СОРП для Европейской части ВВП России, спроектированных Морским Инженерным Бюро

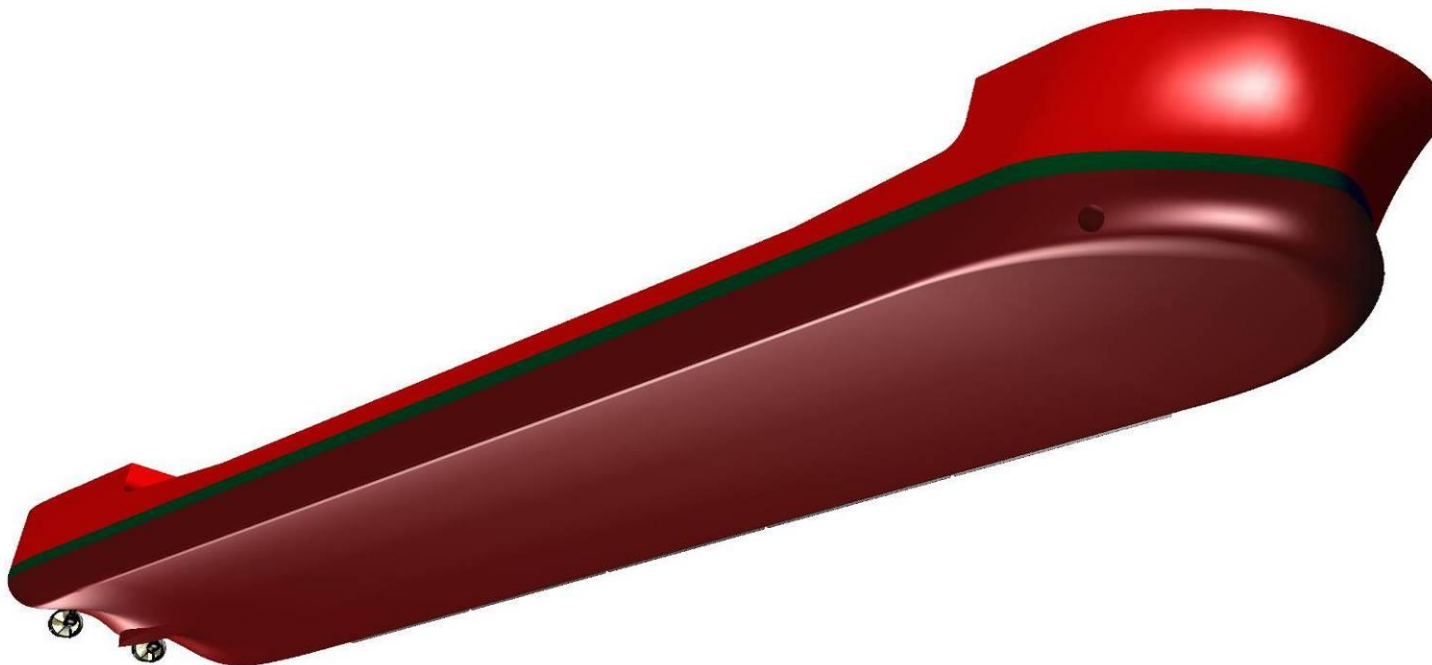
14

Отличительная особенность класса судна, номер проекта Морского Инженерного Бюро	Габаритные длина х ширина х высота борта, м	Дедвейт при максимальной осадке, т	Дедвейт при характеристической осадке, т	Дедвейт при осадке 3,60 м, т (в реке)	Вместимость трюмов, м³	Класс Регистра
Грузоподъемность около 7000 т в Таганроге, «Азов макс» класс						
RSD12	142,00×18,20×6,00	8048 (4,767 м)	7155 (4,40 м)	5028	10929	KM ⚙ ЛУ1 II A1
«Волго-Дон макс» класс						
RSD59	140,88×16,98×6,00	8144 (4,706 м)	5320 (3,60 м)	5320	11400	KM ⚙ Ice2(hull; power) R2 AUT1-ICS BWM(T) CONT (deck, cargo holds Nos.1,2) DG (bulk, pack)
RSD49	139,95×16,50×6,00	7143 (4,70 м)	4507 (3,60 м)	4507	10921	KM ⚙ Ice2 R2 AUT1-C
006RSD05	139,63×16,70×6,00	6933 (4,60 м)	4535 (3,60 м)	4535	11408	KM ⚙ ЛУ1 1 II A1
006RSD02	139,63×16,70×6,00	7094 (4,60 м)	4696 (3,60 м)	4696	10870	KM ⚙ ЛУ2 1 ИСП A1
007RSD07	139,99×16,70×6,00	7215 (4,60 м)	4778 (3,60 м)	4778	11000	KM ⚙ ЛУ1 1 ИСП A3
005RSD06.01	139,60×16,70×5,50	5690 (3,87 м)	4942 (3,60 м)	4942	9858	⚙ M-СП 3,5
Грузоподъемность около 5000 т при осадках 4,2-4,5 м, «Азовский пятитысячник»						
RSD17	121,70×16,70×6,20	6271 (5,06 м)	5260 (4,50 м)	3530	9370	KM ⚙ ЛУ2 I A1
RSD32M	123,17×16,75×5,50	6221 (4,745 м)	5157 (4,20 м)	3833	8804	KM ⚙ Ice1 R2 AUT1-ICS CONT (deck, cargo holds Nos.1,2,3) DG (bulk, pack)
Грузоподъемность около 6000 т при осадке 5,5 м, «Дунайский устьевой шеститысячник»						
RSD09	109,12×16,70×6,50	6208 (5,50 м)	6208 (5,50 м)		8251	KM ⚙ ЛП1 I A1
Грузоподъемность около 3000 т при осадке 3,6 м, взамен «Волго-Балтов» / «Сормовских»						
005RSD03	108,33×16,70×5,50	5499 (4,792 м)	3340 (3,60 м)	3340	7833	KM ⚙ ЛУ2 1 II СП A3
RSD10	99,90×15,80×5,80	4505 (4,80 м)	2690 (3,60 м)	2690	6000	⚙ 100A5 "G" "E1" MC AUT 24 "E1" "SOLAS II-2, Reg.19"
Грузоподъемность около 3000 т при осадках 4,2-4,5 м, «Азовский трехтысячник»						
003RSD04	89,73×15,80×5,75	3756 (4,461 м)	3422 (4,20 м)	2584	4832	KM ⚙ ЛУ1 II A3
RSD16	89,73×13,50×6,10	3152 (4,50 м)	3152 (4,50 м)	2106	4300	KM ⚙ ЛУ1 II A3 (ОВНМ)

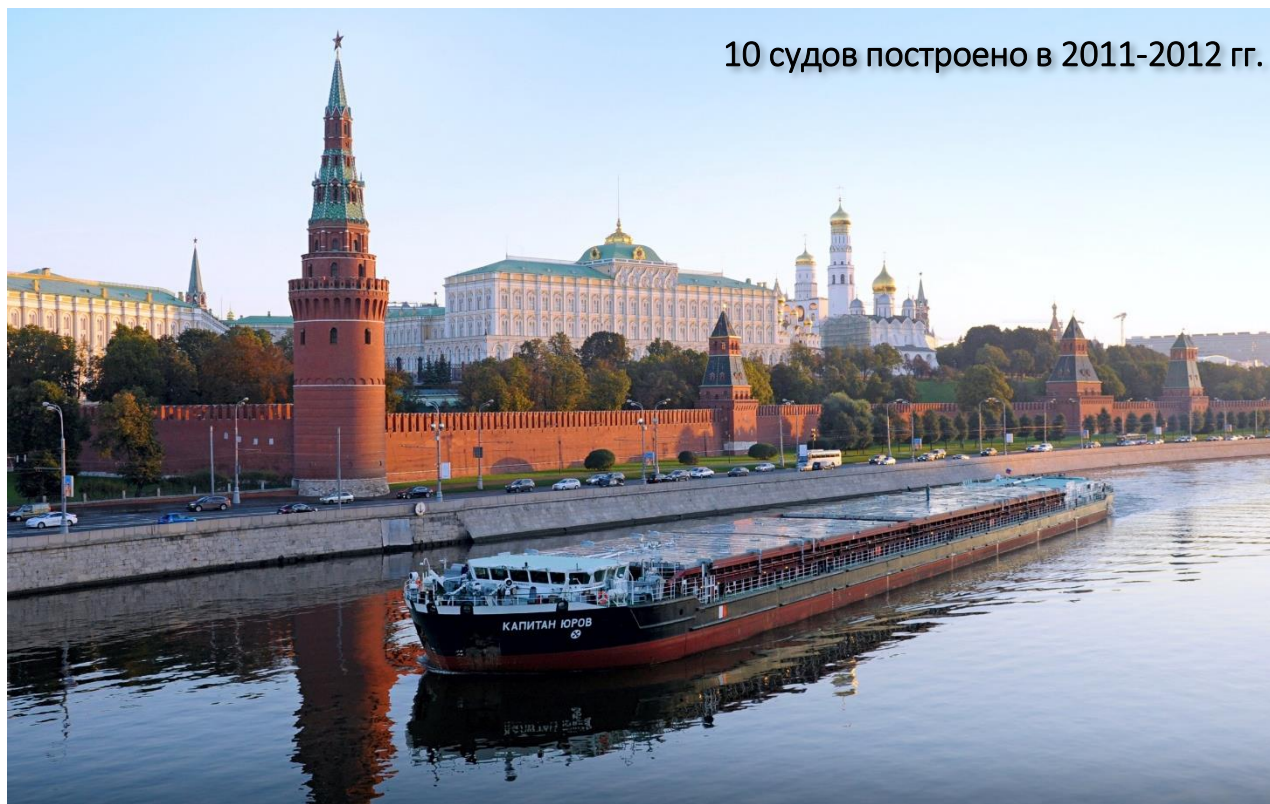
Линейка сухогрузных судов Морского Инженерного Бюро – построено более 170 судов







10 судов построено в 2011-2012 гг.

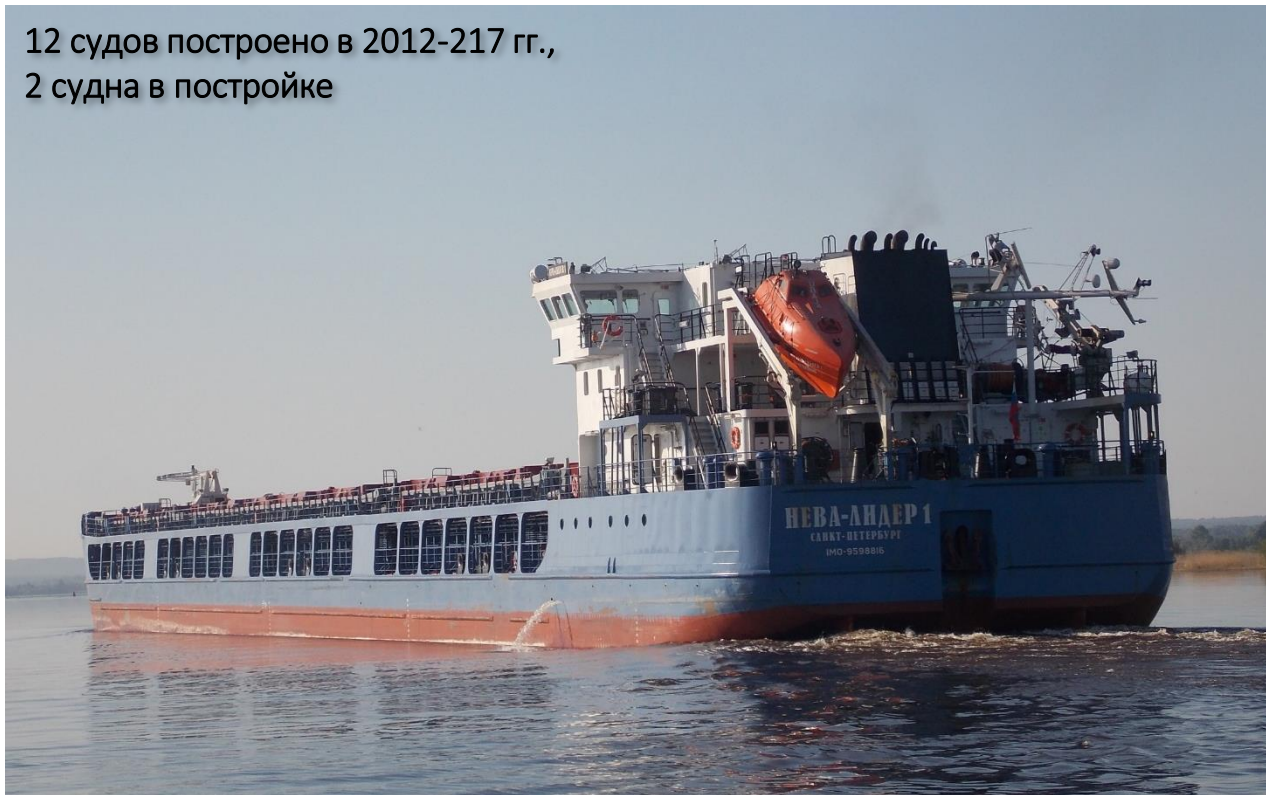


ПРОЕКТ RSD49 - Significant Ship 2012

19

Сухогрузное судно дедвейтом 7143 тонн типа "Нева-Лидер" класса "Волго-Дон макс"

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



ПРОЕКТ RSD32M – концепт 2019 года

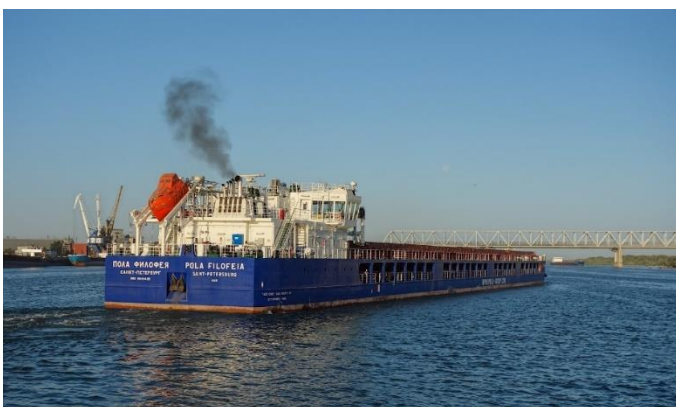
Многоцелевое сухогрузное судно дедвейтом 6220 / 3833 тонны типа «Навис-1» класса «Азовский пятидесяти тысячник»

8 судов построено в 2019 году



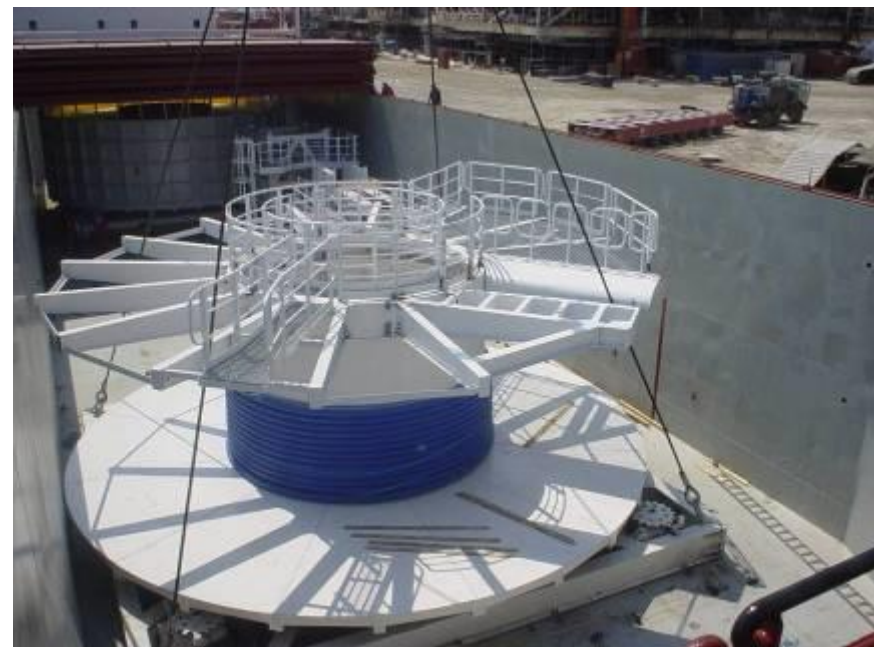
ПРОЕКТ RSD59 - Significant Ship 2018.

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

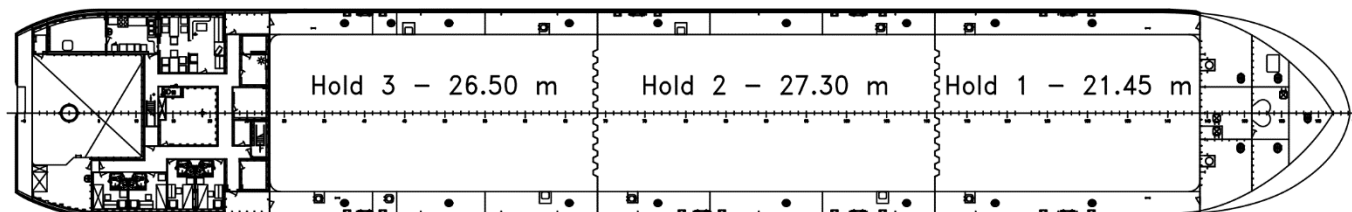


Характеристика	Проект RSD49 «Нева-Лидер»	Проект RSD59 «Пола Фива»	Изменения RSD59 – 006RSD05	Пр. 006RSD05 «Гейдар Алиев»	Пр. 19610 «Волга»
Длина наибольшая, м	139,95	141,00		139,63	140,00
Ширина габаритная, м	16,70	16,98		16,70	16,56
Высота борта, м	6,00	6,00		6,00	6,70
Осадка по ЛГВЛ, м	4,70	4,706		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	КМ ★ Ice2 R2 AUT1-C	КМ ★ Ice2 R2 AUT1-ICS CONT (deck, cargo holds Nos.1,2) DG (bulk, pack)		КМ ★ ЛУ1 1 II A1	КМ ★ Л3 1 I A2

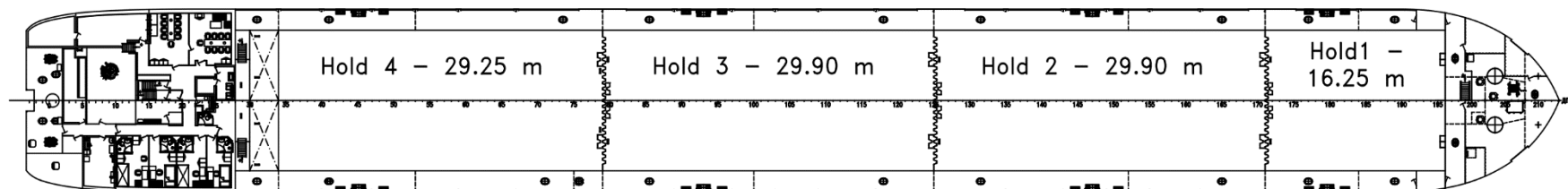
Пример транспортировки тяжеловесного, крупногабаритного груза



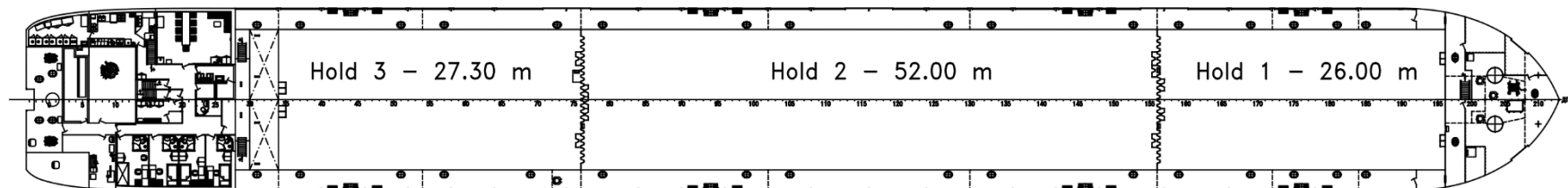
005RSD03



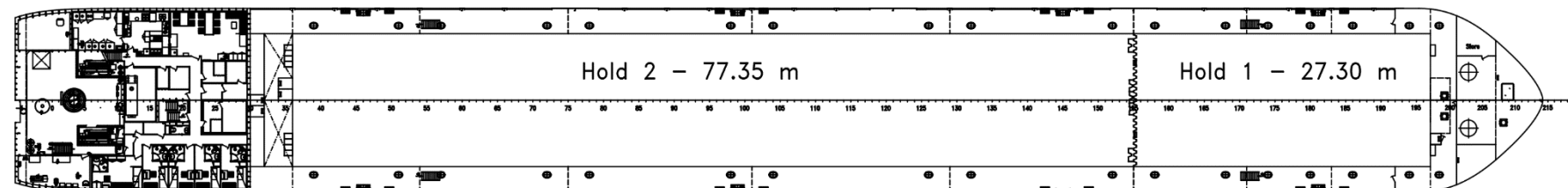
RSD19



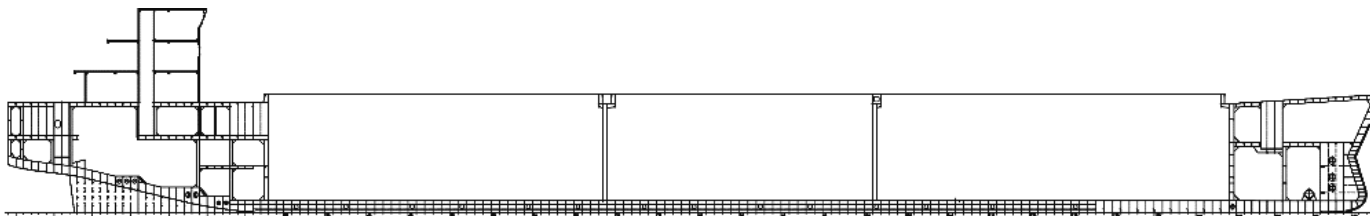
RSD49



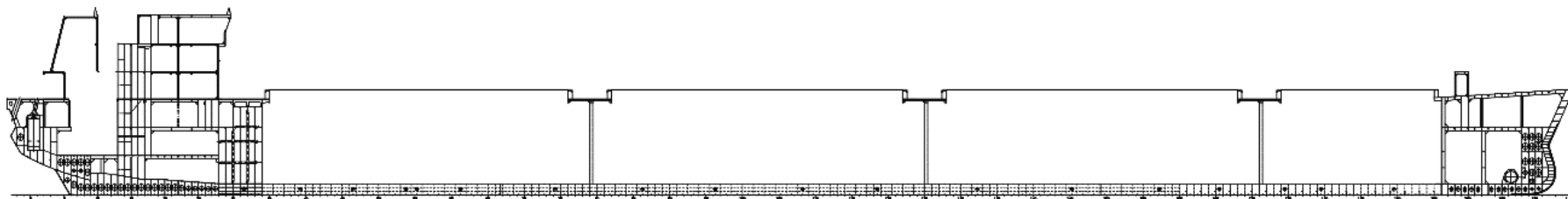
RSD59C



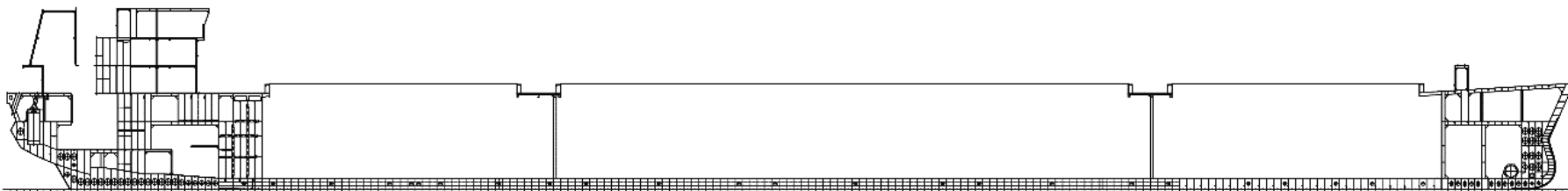
005RSD03



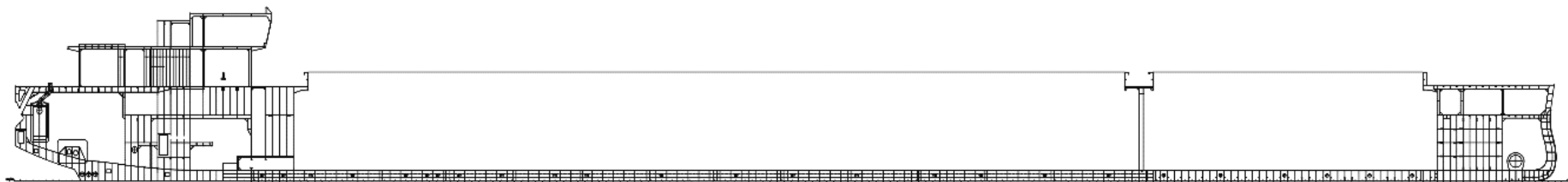
RSD19



RSD49

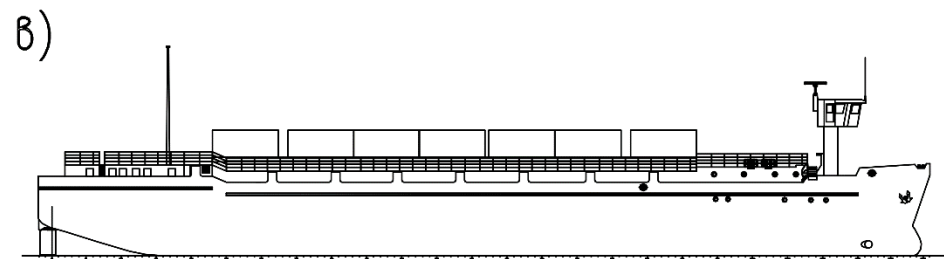
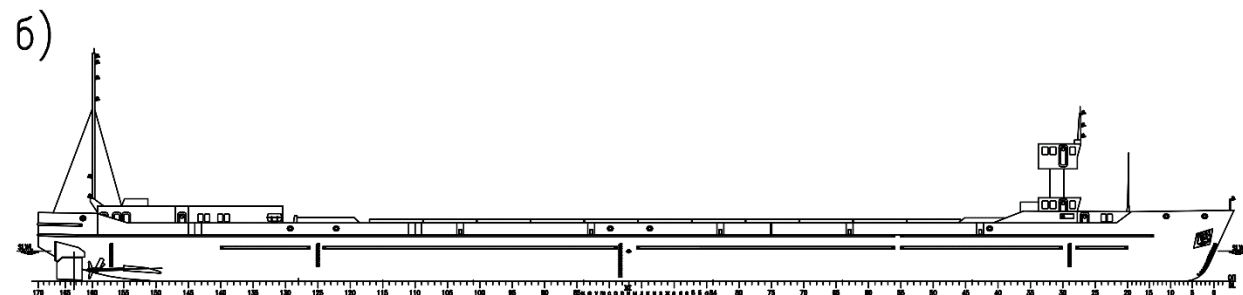
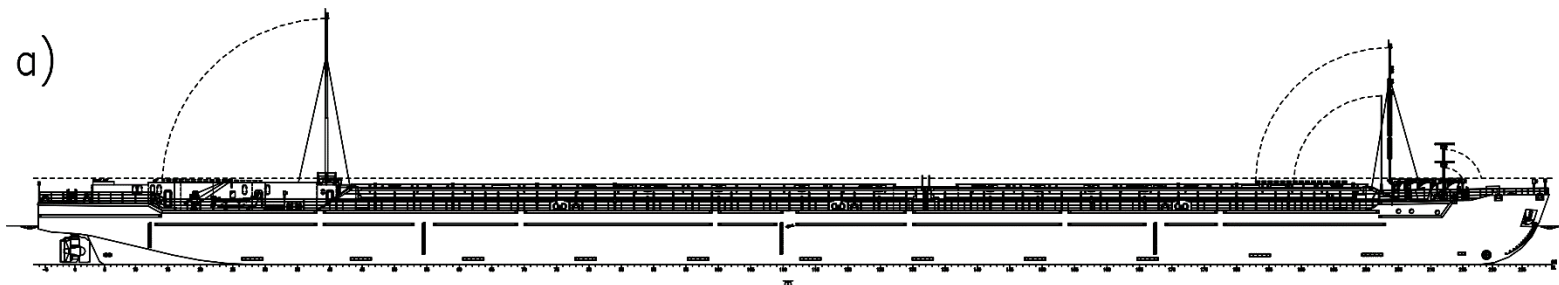


RSD59



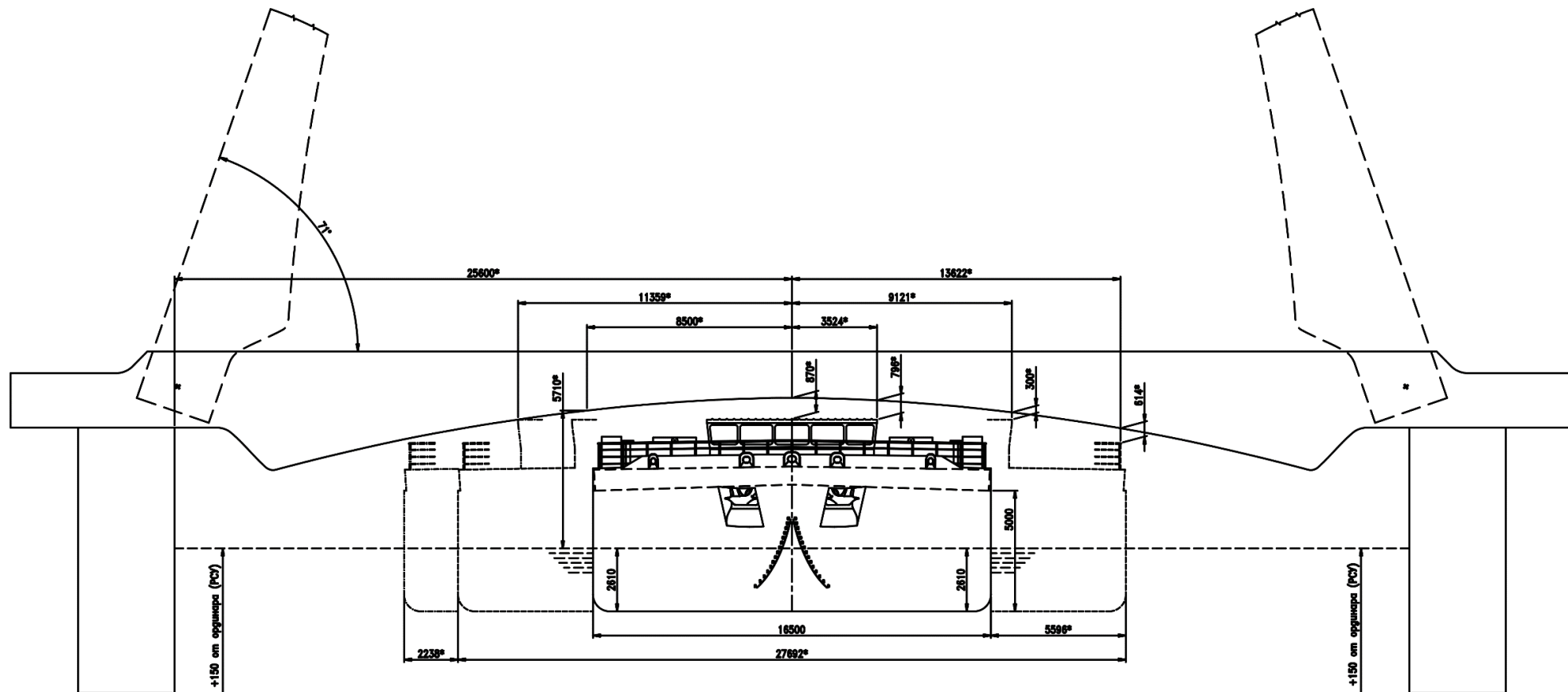


Боковые виды сухогрузов с пониженным надводным габаритом



- а) «Устьевой» сухогруз района «М-ПР» смешанного река-море плавания «Волго-Дон макс» класса с пониженным надводным габаритом проекта RSD44 типа «Герои Сталинграда»
- б) Самоходная грунтоотвозная шаланда района «М-ПР» смешанного река-море плавания с пониженным надводным габаритом проекта Р-32.3.2 типа «Невский»
- в) Сухогруз района «R2-RSN» смешанного река-море плавания с пониженным надводным габаритом проекта 787 типа «Ладога»

Схема определения размеров поперечного сечения судна в зависимости от габаритов пролёта моста



Судно проекта RSD44 «Капитан Загрядцев» проходит под мостом в Ростове





РУСАЛ

6

Sc-содержащий сплав RUSAL нового поколения

Полуфабрикаты. Свойства

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



Направление	$\sigma_{\text{в}}$, 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	$\sigma_{\text{в}}$, 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	$\sigma_{\text{в}}$, 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



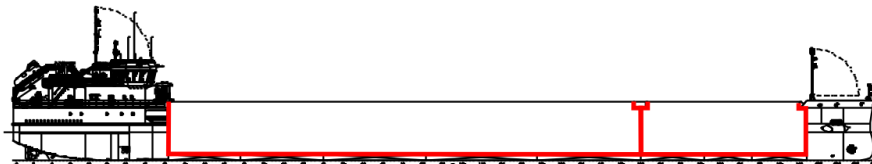
Пример композитных люковых закрытий на речных баржах



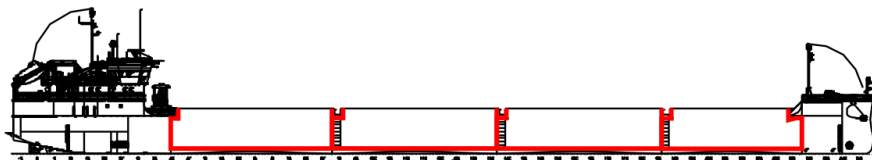
RSD59



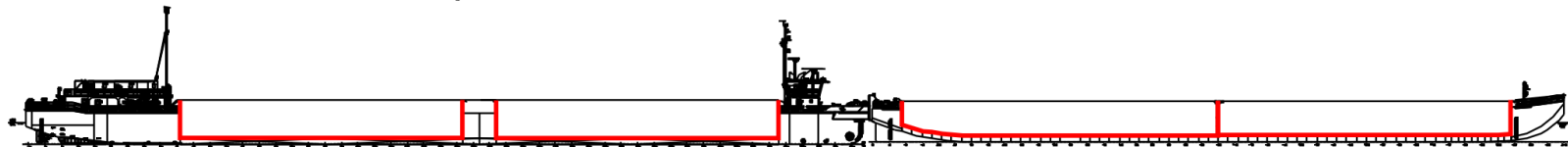
RSD59C



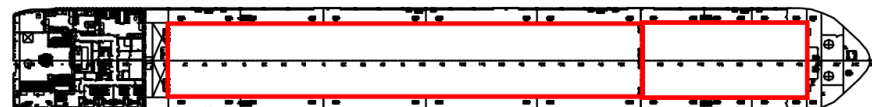
RSD62



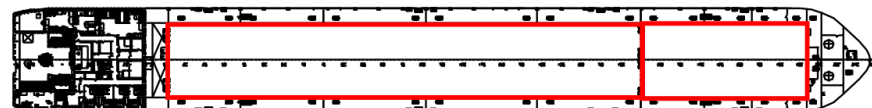
RSD67+RDB67



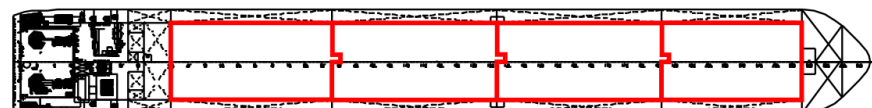
RSD59



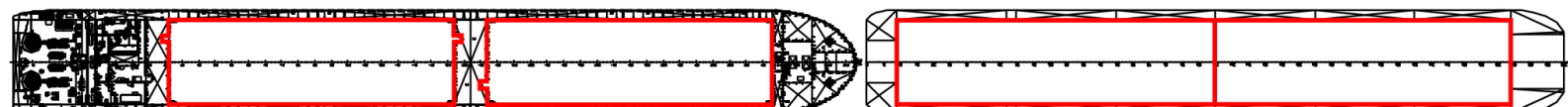
RSD59C



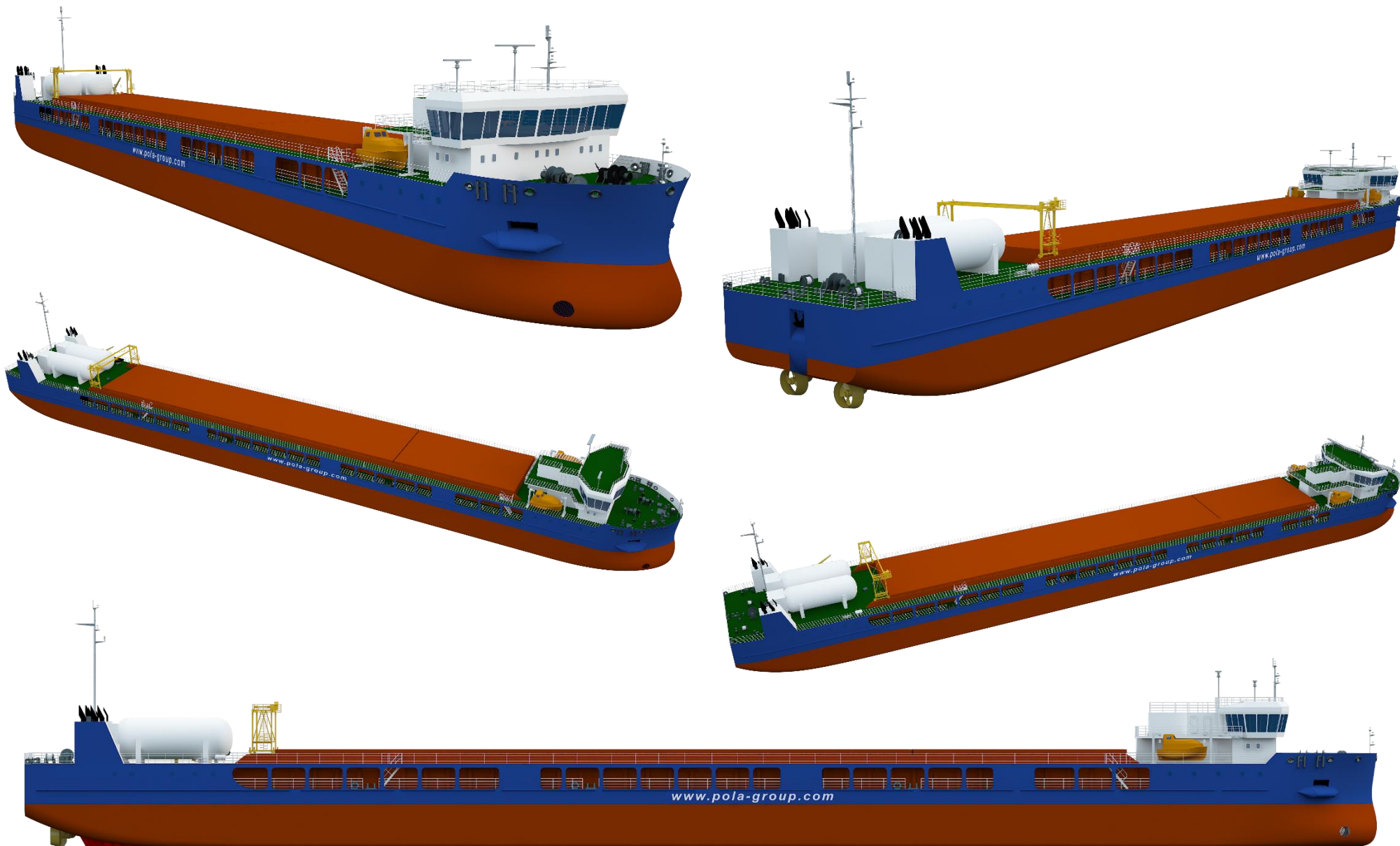
RSD62



RSD67+RDB67



Общий вид сухогрузного судна проекта RSD59NG на LNG топливе





Pays-Bas	
Maas	Canal Juliana
Longueur 135 m	Longueur 135 m
Largeur 12 m	Largeur 12 m
Tirant d'eau 3 m	Tirant d'eau 3 m
Tirant d'air 6,8 m	Tirant d'air 6,15 m
Tonnage 1000 / 1500	Tonnage 1000 / 1500

Royaume-Uni	
Humber jusqu'à Goole	
Longueur 110 m	
Largeur 24,5 m	
Tirant d'eau 5,5 m	
Tirant d'air NC	
Tonnage 3000 / 4000	

Belgique	
Canal Albert	
Longueur 134 m	
Largeur 12,5 m	
Tirant d'eau 3,4 m	
Tirant d'air 6,7 m	
Tonnage 1500 / 2000	
Zeekanal de Schelde jusqu'à Ruisbroek	
Longueur 240 m	
Largeur 24 m	
Tirant d'eau 8,90 m	
Tirant d'air 44 m	
Tonnage 1000	
Zeekanal de Ruisbroek jusqu'à Bruxelles	
Longueur 200 m	
Largeur 23 m	
Tirant d'eau 5,90 m	
Tirant d'air 33,4 m	
Tonnage 4500	

France	
Canal Seine Nord Europe (projet)	Seine jusqu'à Gennevilliers
Longueur 180 m	Longueur 120 m
Largeur 26,6 m	Largeur 15,5 m
Tirant d'eau 4,5 m	Tirant d'eau 3,5 m
Tirant d'air 8,7 m	Tirant d'air 8,7 m
Tonnage 4400	Tonnage 1500 / 2000

Portugal	
Douro	
Longueur 87 m	
Largeur 11,4 m	
Tirant d'eau 3,9 m	
Tirant d'air 7,5 m	
Tonnage 2000 / 2500	

Suède	
Canal Trollhättan	
Longueur 88 m	
Largeur 13,2 m	
Tirant d'eau 5,4 m	
Tirant d'air 24,5 m	
Tonnage 3000 / 4000	

Finlande	
Canal Saimaa	
Longueur 82 m	
Largeur 11,8 m	
Tirant d'eau 4,3 m	
Tirant d'air 24,5 m	
Tonnage 2000 / 2500	

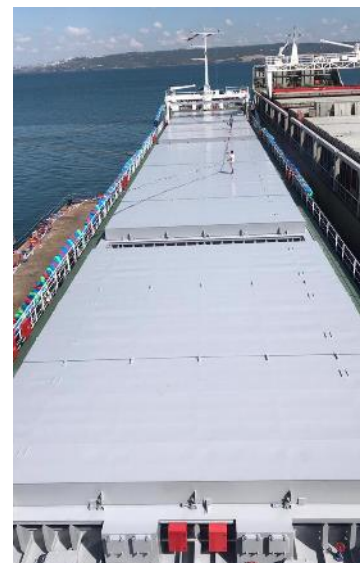
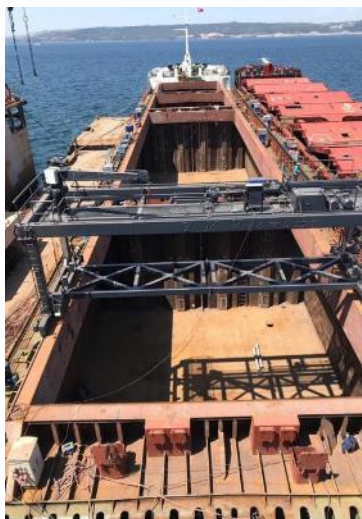
Suède	
Mälaren Lake	
Longueur 135 m	
Largeur 19,8 m	
Tirant d'eau 7,8 m	
Tirant d'air 41 m	
Tonnage 2000 / 4000	

Allemagne	
Haut Rhin	Rhin Central
Longueur 110 m	Longueur 110 m
Largeur 11,4 m	Largeur 14 m
Tirant d'eau 2,5 m	Tirant d'eau 2,5 m
Tirant d'air 6,8 m	Tirant d'air 8,3 m
Tonnage 1000 / 1500	Tonnage 1000 / 1500

Allemagne	
Bas Rhin	
Longueur 137 m	
Largeur 22,4 m	
Tirant d'eau 3,5 m	
Tirant d'air 9,1 m	
Tonnage 2000 / 4000	

France		
Rhône jusqu'à Arles	Rhône jusqu'à Lyon	Saône
Longueur 115 m	Longueur 115 m	Longueur 135 m
Largeur 17 m	Largeur 11,4 m	Largeur 11,4 m
Tirant d'eau 4,25 m	Tirant d'eau 3 m	Tirant d'eau 3 m
Tirant d'air 9,1 m	Tirant d'air 6,2 m	Tirant d'air 5,1 m
Tonnage 3000 / 3500	Tonnage 1000 / 1500	Tonnage 1000 / 1500

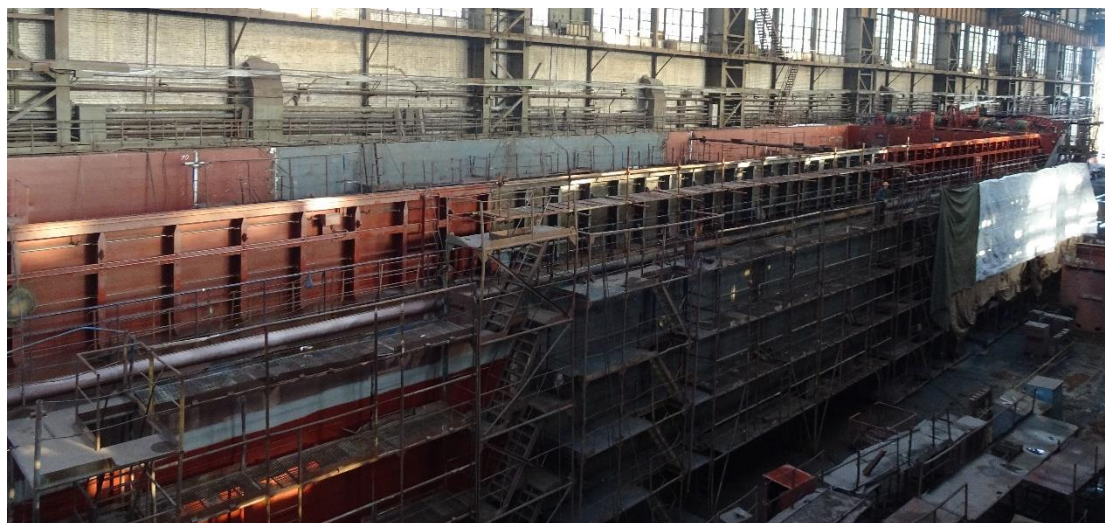
Сухогрузное судно смешанного «река-море» плавания проекта RSD29 дедвейтом 6131 т типа «Mammad Amin Resulzadeh» (переоборудование из танкера проекта 0201Л)



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







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

