

УДК 629.553

Г.В. Егоров, Н.В. Автутов

**СУХОГРУЗНЫЕ СУДА «ВОЛГО-ДОН МАКС» КЛАССА  
С Пониженным надводным габаритом**

*Обгрунтовано концепт судна «Волго-Дон макс» класу із зменшеним надводним габаритом, який не тільки дозволяє проходити під мостами без їх розведення, але й перевершує існуючі вітчизняні річкові судна за техніко-економічними характеристиками у річці.*

**Ключові слова:**

*Обоснован концепт судна «Волго-Дон макс» класу с пониженным надводным габаритом, который не только позволяет проходить под мостами без разводки, но еще и превосходит существующие отечественные речные суда по технико-экономическим характеристикам в реке.*

**Ключевые слова**

*Concept of «Volgo-Don max» class is created. This concept is characterized by reduced vessel's air draught; it allows not only pass under bridges without bridge raising but also surpasses existing domestic river vessels in technical and economic characteristics of river sailing.*

**Keywords:**

**Постановка проблеми.** По данным Минтранса России за 2010 - 2011 годы объемы перевозки грузов на внутренних водных путях (ВВП) европейской части России увеличились: в 2010 году на 7,4 % (104,9 млн. тонн) к уровню 2009 года; в 2011 году на 20,7 % (126,6 млн. тонн) к уровню 2010 года. Выход на докризисный уровень перевозок возможен уже в 2012 году.

Поэтому при сохранении темпов роста перевозок главной проблемой водного транспорта (ВВТ) будет пропускная способность шлюзов и проходы под мостами.

Судовладельцы, эксплуатирующих грузовые суда по ВВП Российской Федерации, признают, что техническое состояние существующих речных судов с каждым годом вызывает всё большие и большие опасения, причём основным фактором, вызывающим беспокойство, является возраст судов.

Нормативный срок эксплуатации судов составляет 25-35 лет при максимально возможном сроке эксплуатации 40 лет. Таким образом, через 5-10 лет возможно списание более 50 % эксплуатируемого в настоящее время сухогрузного флота, что приведет к обвалу объемов перевозок на речном транспорте.

---

© Егоров Г.В., Автутов Н.В., 2013

Предъявляемый рынком спрос на транспортные услуги ВВТ через 5-10 лет невозможно будет удовлетворить в связи с быстрым старением и перспективой списания флота. Железная дорога также не справится с ростом спроса на транспортном рынке, поскольку уже сейчас работает на пределе провозной способности. В этой связи особую актуальность приобретает проблема обновления речного сухогрузного флота путем строительства новых речных судов "Волга-Дон макс" класса для замены судов типа "Волго-Дон", "Волжский" (в работе 102 судна, причем суда пр. 507Б имеют средний возраст около 40 лет, пр. 1565 – 36 лет, пр. 05074М – 21 года).

**Целью статьи** является обоснование основных параметров концепта нового речного сухогрузного судна «Волго-Дон макс» класса, предназначенных для замены существующих судов и имеющих для «расширения» узких мест ВВП пониженный надводный габарит с возможностью прохода под мостами без их разводки.

**Существующие сухогрузные суда.** По данным Российского Речного Регистра (РРР), возрастная структура сухогрузных судов внутреннего плавания в 2010 году характеризовалась следующими параметрами (см. табл. 1).

*Таблица 1*

*Возраст сухогрузных судов по данным РРР  
по состоянию на август 2010 г.*

Вид флота	Возрастные группы судов					Итого судов
	менее 10 лет	10-20 лет	21-30 лет	31-40 лет	свыше 40 лет	
Распределение судов по возрастным группам						
Самоходные сухогрузные, ед.	17	40	394	296	485	1232
Всего, ед.	97	458	2525	1831	1202	6113
Возрастная структура флота						
Самоходные сухогрузные, %	1,38	3,25	31,98	24,03	39,37	100
Всего, %	1,59	7,49	41,31	29,95	19,66	100

Используя данные табл. 1 средний возраст самоходных сухогрузных судов можно оценить в 35,5 лет.

Количество, средний возраст и общее техническое состояние наиболее распространенных проектов самоходных сухогрузных судов внутреннего и смешанного плавания приведены в табл. 2.

Таблиця 2

*Количество, средний возраст и общее техническое состояние наиболее распространенных проектов сухогрузных судов внутреннего и смешанного плавания (по состоянию на август 2010 года)*

Тип, проект, дедвейт	Количество судов в классе РРР	Средний возраст, год	Количество судов с оценкой «негодное» и «ограниченно годное»
Волжский, 05074, 5100 тонн	6	21,1	-
Волго-Дон, 1565, 5100 тонн	41	35,9	2
Волго-Дон, 507Б, 5210 тонн	55	40,0	4
Омский, 1743, 3070 тонн	7	25,5	1
Волго-Балт, 2-95, 3140 тонн	7	38,2	1
Калинград, 21-88, 21-89, 2200 тонн	45	45,3	11
Шестая пятилетка, 576, 2050 тонн	90	49,2	16
СТК, 326, 326.1, 1540 тонн	11	25,6	-
Окский, 559, 559Б, 559М, 1740 тонн	38	40,0	9
Окский, Р97, 1900 тонн	14	29,6	1

Основными критериями грядущего массового списания речных судов являются:

- крайний физический износ – некоторые речные суда эксплуатируются по 40 лет и более (типа «Шестая пятилетка», «Окский» и др.);

- большие капиталовложения в поддержание должного технического состояния судов для прохождения классификационного освидетельствования Регистром (документы действуют в течение 5 лет при условии ежегодного подтверждения). В результате затраты на ремонт и подтверждение классификационных документов не окупаются в течение 4-5 лет на тех направлениях и грузах, где работает судно, т. е. ремонт и подтверждение класса экономически нецелесообразно;

- в случае, когда дальнейшая эксплуатация судна угрожает безопасности судоходства и связана с высокими рисками аварии;

- в случае, когда рост эксплуатационных затрат, связанных с поддержанием судов в рабочем состоянии (топливо, масло, запчасти, материалы, страхование и др.), делает его дальнейшую эксплуатацию нерентабельной.

Как видно из вышеизложенного, предстоящее списание грузового флота нанесет существенный, практически невозполнимый ущерб, в первую очередь, внутренним речным перевозкам (другими словами, суда необходимо строить).

Современные сухогрузные суда смешанного плавания «Волго-Дон макс» класса созданы (пр. 006RSD02, 006RSD05, 007RSD07, RSD19, RSD20, RSD49) и успешно строятся [1, 2, 4, 5, 6].

Сравнение технико-экономических характеристик существующих грузовых судов, построенных в прошлом веке, и нового поколения произведено в табл. 3.

Построенные за последние 5-10 лет суда новых проектов отличаются повышенной надежностью, полностью автоматизированы, оснащены передовой техникой, причем многие из них имеют полноповоротные винто-рулевые колонки, как единое средство управления и движения.

Однако большинство из судов нового поколения принимает на борт меньше груза в реке, чем классические «Волго-Доны» и «Волжские».

Другими словами, если рассматривать сезонные перевозки (весна-лето), то производительность судов проектов 006RSD02, 006RSD05, 007RSD07, RSD19, RSD20, RSD49 по сравнению с существующими судами снизилась. Такие результаты вполне закономерны, так как стандарт прочности новых судов заметно выше, чем старых, соответственно, больше масса судна порожнем и меньше дедвейт в реке.

При этом суда нового поколения имеют значительные преимущества при работе с устьевых портов, в Каспии и в море вообще.

Поэтому возникла принципиальная потребность в судах смешанного плавания с такой же грузоподъемностью в реке и таким же классом по району плавания, как суда типа «Волго-Дон» и «Волжский», т.е. «О-ПР» и при этом имели бы в отличие от «Волго-Донов» уменьшенный надводный габарит, который бы позволил проходить через мосты по реке Нева и в Ростове-на-Дону без их разводки.

**Фактические и перспективные грузопотоки.** В процессе разработки концепции нового судна было выполнено ряд исследований в части состояния перевозок грузов в европейской части ВВП РФ, а также прогноз перспективных направлений перевозок грузов по ВВП.

Необходимо отметить, что ОАО «Судоходная компания «Волжское пароходство» работает в основном на внутренних речных перевозках, которые обеспечиваются, главным образом, судами типа «Волго-Дон» (66,5 % грузоподъемности всех судов пароходства).

Основными видами перевозимых по ВВП грузов являются: удобрения (в том числе: карбамид, сульфат аммония, аммиачная селитра, хлористый калий), зерновые, лес, соль, стройматериалы, уголь, металл и металлопродукция, промышленное и химическое сырье, нефтеналивные грузы, генеральные грузы.

Структура перевозимых судами Волжского пароходства грузов за 2008-2009 года представлен в табл. 4.

Таблиця 3

Сравнение основных характеристик сухогрузных судов смешанного плавания

Характеристика	Пр. RSD44 «Капитан Рузмандин»	Пр. 006RSD02 «Надежда»	Пр. 007RSD07 «Гананс»	Пр. RSD19 «Хазар»	Пр. 005RSD06.01 «Люмень»	Пр. 05074M «River Grace»	Пр. 19610 «Волга»
Класс судна	№ М-ПР 2,5 (лед 20) А	КМ ЛУ2 I П СП А1	КМ ЛУ1 I П СП А3	КМ ЛУ2 I П А1	№ М-СП 3,5 (при постройке) КМ Ice 1 R2-RSN	№ О-ПР 2,0 (при постройке) КМ ★ Л4 III СП	КМ Л3 I П А2
Длина наибольшая, м	139,97	139,63	139,99	139,95	136,73	138,40	140,00
Длина между перпендикулярами L, м	138,90	133,84	133,91	135,69	131,10	135,00	134,00
Ширина габаритная, м	16,80	16,70	16,70	16,70	16,75	16,70	16,56
Ширина B, м	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,50	16,40
Высота борта D, м	5,00	6,00	6,00	6,00	5,50	5,50	6,70
Осадка по ЛГВЛ в море, м	3,527	4,60	4,60	4,60	4,19	3,518	4,677
Осадка в реке, м	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60
Высота габаритная от ОП до верха несъемных частей, м	8,00	16,20	16,50	17,20	16,20	16,00	16,40
Кубический модуль, LBD	11757	13991	14027	14023	12596	12712	15533
Валовая вместимость, GT	4076	5723	5706	5676	5223	4057	4991
Чистая вместимость, NT	1848	3353	3121	3109	2959	1378	1781
Объем грузовых трюмов, м <sup>3</sup>	7086	10870	11000	10956	9780	6853	6864
Количество грузовых трюмов	2	4	4	4	4	2	4
Контейнеровместимость всего / в трюмах, TEU	140 / 140	280 / 210	274 / 204	274 / 204	-	-	144 / 92
Количество и мощность (кВт) главных двигателей	2x1200	2x1150	2x1120	2x1200	2x852	2x883	2x970

Продолжение табл.3

	12,0 (85%)	10,5 (85%)	10,5 (85%)	10,5 (85%)	11,9 (85%)	10,0 (100%)	10,2 (100%)	10,0 (100%)
Скорость при осадке по ЛГВЛ, узл при % от МДМ	2 ВРК	2 ВРК	2 ВРК	2 ВРК	2 винта в насадках + 2 руля	2 ВФШ в поворотных насадках	2 ВФШ в поворотных насадках	2 ВФШ в поворотных насадках + 1 руль
Двигательно-рулевой комплекс								
Мощность вспомогательных ДГ, кВт	2x184	3x160	2x215	2x240	2x240	2x150	2x100	3x150
Мощность аварийного ДГ, кВт	1x62	1x100	1x145 (аварийно-стояночный)	1x136 (аварийно-стояночный)	1x136 (аварийно-стояночный)	1x75	1x50	1x100
Мощность подруливающего устройства, кВт	120	160	200	200	200	72	95	135
Автономность, сут.	10	25	30	20	20	15	15	20
Экипаж/количество мест	8 / 16	12 / 14	13 / 15	13 / 16	13 / 16	15 / 18	12 / 16	18
В море при осадке по ЛГВЛ								
Дедвейт, т	5549	7078	7215	7004	7004	6303	5091	6207
Спецификационный УПО груза, м <sup>3</sup> /т	1,30	1,64	1,62	1,68	1,68	1,59	1,41	1,18
Коэффициент использования водонизмещения по дедвейту	0,749	0,738	0,743	0,725	0,725	0,757	0,735	0,696
В реке (осадка 3,60 м)								
Дедвейт, т	5530	4680	4778	4596	4596	4866	5094	3825
Спецификационный УПО груза, м <sup>3</sup> /т	1,305	2,57	2,41	2,51	2,51	2,08	1,41	1,99
Коэффициент использования водонизмещения по дедвейту	0,748	0,651	0,656	0,634	0,634	0,707	0,735	0,585

Таблиця 4

Объем перевозок грузов ОАО СК «Волжское пароходство»  
по номенклатуре, тыс. тонн

Виды груза		2008	2009	
Сухие грузы	зерно и продукты перемола	372	38	
	комбикорма	7	3	
	уголь каменный, кокс	14	3	
	лесные в судах	87	-	
	металлы черные	741	1441	
	руда	железная и марганцевая	26	-
		прочая	60	-
		строительные грузы	2411	695
	цемент	41	3	
	удобрения химические и минеральные	713	759	
	прочие грузы	2254	1645	
Всего		6726	4587	

Судоходная компания «Волжское пароходство» – крупнейшая транспортная компания Приволжского федерального округа, обеспечивающая потребности в перевозках грузов 7 республик, 18 крупных промышленных областей России и Украины. Суда пароходства работают от Санкт-Петербурга (включая Ладожское, Онежское озера), Москвы и верхней Камы до Астрахани и портов Азовского моря, включая порт Кавказ (см. рис. 1).

В навигацию работает около 250 судов самоходного и несамоходного флота Волжского пароходства. Для выполнения грузовых перевозок Волжское пароходство использует теплоходы типа «Волго-Дон» грузоподъемностью 5000 т, буксиры-толкачи, мощностью от 1340 до 2400 л.с. составами грузоподъемностью 9-27 тысяч тонн.

За навигацию 2011 года речные суда Волжского пароходства перевезли около 6,7 млн. тонн грузов, что на 22 % превышает показатель прошлого года. Грузооборот компании составил 9,25 млрд. т км, что на 16 % больше показателя 2010 года. Соотношение внутренних и экспортных перевозок в общем объеме грузов составило 44 % и 56 %, соответственно. Объем экспортных грузов с перевалкой в устьевых речных и морских портах вырос на 278 тыс. тонн (+8 %) и составил 3,7 млн. тонн. Внутренние перевозки увеличились по отношению к 2010 году на 50 % и составили 3 млн. тонн.

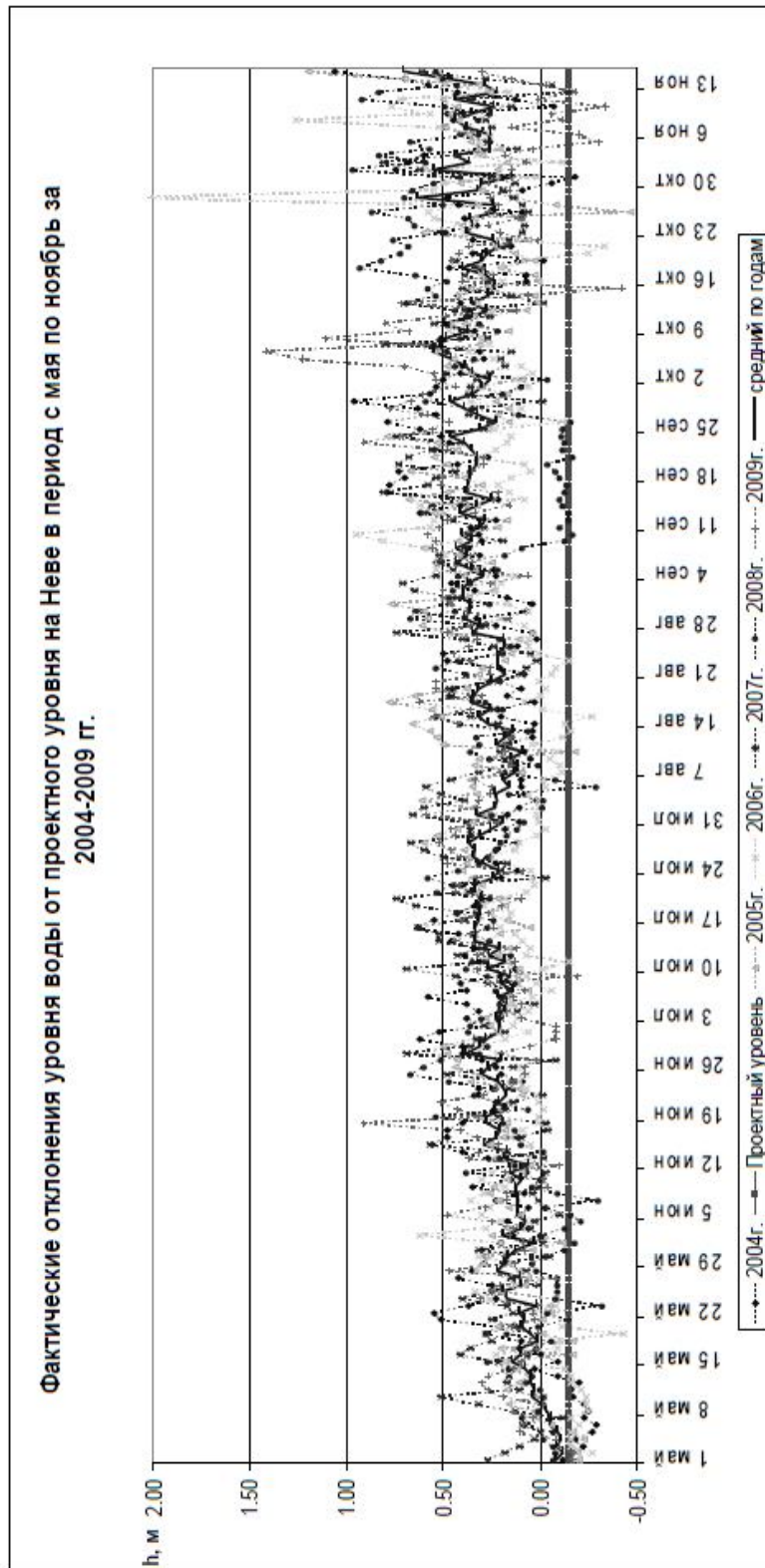


Рис. 1. Фактические отклонения уровня воды от проектного уровня на Неве в период с мая по ноябрь за 2004-2009 гг.



Рост производственных показателей обусловлен увеличением объемов перевозок металла из Череповца, Перми, Тольятти, Камбарки до 1,7 млн. тонн (+ 33 %) , строительных грузов (щебня и песчано-гравийной смеси) до 2 млн. тонн (+45 %). Увеличились объемы удобрений из Череповца, Соликамска, Березников, всего перевезено 763 тыс. тонн, что на 138 тыс. тонн (+22 %) больше, чем в прошлом году. В 2 раза больше перевезено сырья для цементной промышленности – 346 тысяч тонн. Несколько снизились перевозки серы из порта Бузан. Объемы перевозок остальных видов грузов соответствуют показателям прошлого года.

Исследования показали, что для новой серии сухогрузных судов преимущественными являются следующие основные направления и номенклатура грузов:

- перевозка серы из п. Бузан (Астраханская область) и п. Усть-Донецк (Ростовский регион) на рейдовые стоянки Керченского пролива;
- перевозка металла из п. Череповец в С.-Петербург и в Астрахань;
- перевозка лесных грузов из пунктов Северо-Западного и Беломорско-Онежского бассейнов в С.-Петербург;
- перевозка хлористого калия из Камского региона (п. Соликамск) в Санкт-Петербург и на рейдовые стоянки Керченского пролива;
- перевозка удобрений (карбамид и др.) со Средней Волги (п. Тольятти) в С.-Петербург и на рейдовые стоянки Керченского пролива;
- перевозка аммиачной селитры из п. Березники на рейдовые стоянки Керченского пролива;
- перевозка зерна из Волжского и Донского бассейнов на рейдовые стоянки Керченского пролива;
- перевозка сахара-сырца с рейдовых стоянок порта Керчь до п. Таганрог;
- перевозка ферросплавов из украинских портов (Бердянск, Керчь) до Камского региона (п. Пермь);
- перевозка листового проката из п. Мариуполь до п. Волжский;
- перевозка глинозема, оборудования, металлопродукции из портов Азовского моря в пункты р. Волги;
- перевозка соли из Ахтубинска, Соликамска, Березников для потребителей Европейской части России.

**Роль надводного габарита.** На внутренних водных путях определяющими главными размерения судов факторами являются [1, 2]:

- размеры рабочих камер судоходных шлюзов;
- глубина, ширина и радиус закругления судового хода по реке;
- надводный габарит.

По данным Минтранса России работы по «расширению узких мест» на ВВП европейской части России должны быть закончены к 2020 году, в том числе:

- реконструкция лимитирующих участков и строительство второй нитки шлюза Нижне-Свирского гидроузла Волго-Балтийского водного пути (ВБВП);

- строительство низконапорного гидроузла со шлюзом Городецкого гидроузла;

- строительство вторых ниток Волго-Донского судоходного канала (ВДСК) и двух гидроузлов со шлюзами.

Решить же вопрос простоев перед мостами техническими средствами и модернизацией мостов невозможно. Мосты находятся в эксплуатации, в дневное время останавливать работу наземного транспорта для разводки мостов не представляется возможным.

Первыми, которые имели пониженный надводный габарит для работы под Невскими мостами, были два типа судов смешанного река-море плавания:

самоходные грунтоотвозные шаланды класса «М-ПР» проекта Р-32.3.2 типа «Невский» дедвейтом около 3400 тонн и габаритами 110,7 x 15,05 м (строились с 1989 года);

сухогрузы класса «R2-RSN» проекта 787 типа «Ладога-101» дедвейтом около 1664 тонн и габаритами 82,5 x 11,40 м (строились с 1988 года).

Учитывая «нишевое» назначение первых и малую грузоподъемность вторых, на общий грузопоток и в целом на ситуацию с очередями у мостов эти суда влияния не оказали.

Традиционные сухогрузные суда смешанного и внутреннего плавания [3], в том числе и самые востребованные – «Волго-Дон макс» класса, проектировались ранее и проектируются сейчас без возможности прохода под мостами в Санкт-Петербурге и в Ростове без разводки. При задании надводного габарита учитывалась только определяющие подмостные габариты в районе Городца и высота ЛЭП на ВДСК.

Анализ существующих мостов на основных внутренних водных путях европейской части России показал, что наиболее ограничивающими надводный габарит мостами являются мосты на реке Нева (г. Санкт-Петербург), в также железнодорожный мост в Ростове-на-Дону.

Используя данные ГБУ «Волго-Балт» (см. табл. 5 и табл. 6), можно сделать вывод, что до 2005 года включительно количество судов и объем перевозимого ими груза в черте Санкт-Петербурга из года в год увеличивались. В 2006 году количество пропусков судов с нефтегрузами значительно уменьшилось в связи банкротством ведущего речного нефтеперевозчика – компании «Волготанкер». Затем вмешался мировой кризис. Однако уже к 2011 году грузопоток достиг параметров 2005 года.

Таблиця 5

*Данные о пропуске флота  
через разводные пролеты мостов Санкт-Петербурга  
по месяцам навигации, количество судов*

Месяц	Год							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Апрель	$\frac{53}{50}$	$\frac{49}{46}$	$\frac{66}{55}$	$\frac{9}{3}$	$\frac{50}{38}$	$\frac{33}{27}$	4	134
Май	$\frac{831}{778}$	$\frac{948}{848}$	$\frac{1022}{968}$	$\frac{635}{609}$	$\frac{941}{900}$	$\frac{909}{857}$	681	736
Июнь	$\frac{1151}{1069}$	$\frac{1158}{1021}$	$\frac{1147}{1062}$	$\frac{1093}{1043}$	$\frac{1079}{1018}$	$\frac{1128}{1077}$	902	967
Июль	$\frac{1183}{1099}$	$\frac{1155}{1056}$	$\frac{1265}{1176}$	$\frac{1192}{1103}$	$\frac{1161}{1111}$	$\frac{1282}{1217}$	777	921
Август	$\frac{1110}{1019}$	$\frac{1092}{1003}$	$\frac{1050}{952}$	$\frac{1236}{1163}$	$\frac{1188}{1134}$	$\frac{1178}{1109}$	827	823
Сентябрь	$\frac{877}{804}$	$\frac{1029}{939}$	$\frac{1099}{995}$	$\frac{1086}{1020}$	$\frac{1131}{1073}$	$\frac{1098}{1006}$	718	799
Октябрь	$\frac{782}{688}$	$\frac{951}{869}$	$\frac{1106}{1000}$	$\frac{1108}{1034}$	$\frac{1023}{975}$	$\frac{1120}{1050}$	644	818
Ноябрь	$\frac{217}{169}$	$\frac{29}{203}$	$\frac{368}{310}$	$\frac{323}{279}$	$\frac{421}{386}$	$\frac{422}{365}$	274	361
Декабрь							5	
Всего	6204	6621	7123	6682	6994	7160	4832	5529
В т.ч. с лоцман- нами	5676	5985	6518	6251	6635	6687	4832	5529

Примечание. В числителе – всего судов, в знаменателе – в том числе с лоцманами.  
Источник: ГБУ «Волго-Балт»

Общее количество судов за навигацию до 2005 г. превышало 7000 ед., а в пиковые месяцы через Санкт-Петербург проходило в среднем более 40 судов каждые сутки.

В 2011 году перевозки по ВБВП превысили уровень 2005 года (22 млн. тонн против 21,2 млн. тонн). Объем перевозок нефтепродуктов достиг показателей 2005 года (5,523 млн. тонн против 5,510 млн. тонн) при практически неизменном грузопотоке черных металлов, леса и удобрений. Судопоток по ВБВП достиг в 2011 году 23150 проходов (19710 в 2005 году).

Таблица 6

*Данные о судопотоке и перевозках грузов по реке Неве  
в черте Санкт-Петербурга*

	Год							
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Прошло судов всего, ед.	6344 6389	6669 7645	7198 8321	6914 8190	7432 8828	7762 9428	5370 6748	5358 7004
в том числе танкеров и наливных барж	2122 2065	2571 2363	2896 2547	2522 2461	2345 2323	2640 2638	1238 1237	1631 1631
Перевезено грузов всего, тыс.тонн	8900 9012	9208 9491	9983 10199	8947 9221	9831 10022	9960 10376	6120 6711	6468 7189
в том числе нефте- продуктов	3637 3636	4488 4487	4999 4996	4606 4602	4740 4735	5269 5267	2681 2681	3661 3661
Примечания								
1. Числитель – в створе моста Лейтенанта Шмидта; знаменатель – в створе Володарского моста.								
2. Включены только сведения о судах и грузах, проходящих в разводку мостов. Суда и грузы, которые проходят мосты без разводки, не учтены.								
Источник: ГБУ «Волго-Балт»								

Порядок разводки мостов по реке Нева для пропуска флота регламентируется утвержденными приказом № 36 от 20.02.2006 губернатора Санкт-Петербурга «Правилами пропуска судов при разводке Санкт-Петербургских мостов» [8].

В Правилах [8] указано, что разводка мостов производится в соответствии с графиком, утверждаемым правительством города; определены границы навигационного периода; установлены ограничения по погодным и другим условиям, когда разводка мостов не производится; введено требование по обязательной лоцманской проводке судов государственными лоцманами; ответственность за организацию безопасной проводки судов через Санкт-Петербург возложена на ГБУ «Волго-Балт».

В августе 2002 года сухогрузное судно «Каунас» столкнулось с опорой моста и затонуло, в навигацию 2005 года произошло еще несколько случаев навала судов на опоры невских мостов. Поэтому в июне 2005 года были предприняты дополнительные меры для повышения безопасности судоходства по реке Нева. Интервал между судами увеличен с 200 м (при следовании вверх) и 500 м (вниз) до 700 м (при следовании вверх) и 1000 м (вниз). До принятия указанных мер в одном направлении проходило до 25 судов в сутки, после только 20 судов в сутки.

Количество дней, когда не все заявки судов на проход через мосты были удовлетворены и суда оставались ожидать следующей разводки, составило в 2001 году – 67 дней, в 2002 году – 97 дней, в 2003 году – 79 дней, в 2004 году – 69 дней; в 2005 году (пиковом) – 118 дней. Количество судов, проведенных в разводку Санкт-Петербургских мостов в

2005 году, составило 7182 ед. В течение 69 дней пропускная способность мостов использовалась на 100 %. На вторые сутки осталось 2868 ед. флота (в 16 раз больше по сравнению с 2004 г.). При увеличении числа судов следует ожидать значительного увеличения простоев флота.

По данным ГБУ «Волго-Балт» в навигацию 2005 г. потери судовладельцев по причине вынужденных простоев в ожидании прохода по р. Неве составили 10 599 тыс. тоннаже-суток (2868 судов), что соответствовало на то время примерно 10 млн. долларам США.

Данные о потерях судовладельцев из-за задержки прохода судов и их стоимостная оценка приведены в табл. 7.

*Таблица 7*

*Потери из-за задержки прохода судов по участку р. Невы  
в границах Санкт-Петербурга*

Показатели	2002 г.	2003 г.	2004 г.	2005 г.
Потери судоходных компаний:				
- тоннаже-суток	4 052 500	1 948 000	645 500	10 599 000
- судов	1150 судов	528 судов	174 судна	2868 судов
- млн. долларов США	4,1	1,9	0,6	10,6

Источник: ГБУ «Волго-Балт»

Грузовой флот, следующий по Волго-Балтийскому водному пути, проходит мосты Санкт-Петербурга в период ночной разводки. Поэтому кроме простоев флота, вызванных недостаточной пропускной способностью собственно разводки в ограниченное время, следует учитывать ежедневные простои флота, связанные с ожиданием ночной разводки. Каждое судно, приходящее к мостам Санкт-Петербурга, как со стороны Ладоги, так и со стороны Финского залива, ожидает разводки мостов. Время ожидания составляет каждые сутки для каждого судна еще от 1 часа до 24 часов.

Выполнение правил разводки и ограниченное время разводки, а главное увеличение интенсивности движения флота, все более выдвигало проблему пропуска судов через мосты в качестве первоочередной, при этом специалисты считали, что этот участок реки Нева превращается в «бутылочное горлышко»<sup>1</sup> ВБВП, причем, по мнению руководителя ГБУ «Волго-Балт» Владимира Николаева выход был один – создание судов с пониженным надводным габаритом.

Уже в 2002 году компания «Волготанкер АМС» поставила задачу создать концепты нефтеналивных самоходного судна и барже-буксирного

---

<sup>1</sup> Термин «бутылочное горлышко» используется зарубежными специалистами для характеристики участка водного пути, резко ограничивающего пропускную способность. Для мостов Санкт-Петербурга этот термин ввел проф. В.В. Клюев

состава для работы на Северо-Западном направлении. Концепты, созданные Морским Инженерным Бюро по заказу «Волготанкера», имели класс «М-ПР» и габаритную длину 150 м («Волго-Балт макс» класс). Однако в строительство проекты не пошли, причем не только по причине банкротства заказчика, но и из-за того, что в силу увеличенной длины такие суда существенно затрудняли шлюзование на ВВП (в шлюза, в отличие от «Волго-Донов» и «Волгонефтей», помещались только они) и при этом концепты «Волго-Балт макс» класса не могут работать на южном направлении.

**Новый концепт.** В 2006 году ОАО «Волжское пароходство» и Морское Инженерное Бюро приступили к разработке концепт сухогрузного судна, который должен был заменить «Волго-Доны» и «Волжские». В отличие от концептов «Волготанкера» это судно относилось к «Волго Дон макс» классу (грузоподъемностью в реке около 5000 тонн), длина, ширина и надводный габарит которого позволяли бы эксплуатироваться по всей протяженности внутренних водных путей от портов Финского залива до Керченского пролива без разводки мостов на Неве и Ростовского железнодорожного моста.

Предварительные оценки показали, что отсутствие необходимости ожидать разводку мостов обеспечат экономию ходового времени до 20 суток за навигацию.

Необходимо отметить, что городской участок р. Невы является одним из наиболее затруднительных для судоходства участков из всех ВВП России. Большие скорости течения, наличие свальных потоков, городские огни очень затрудняют маневрирование судов длиной до 140 м. При этом судно должно пройти в разводной пролет шириной менее 40 м достаточно быстро, чтобы не затруднять проход других судов, т.к. время разводки мостов сильно ограничено (см. табл. 8). Навал на устой моста недопустим, т.к. может привести к повреждению устоев, разводной части моста или к повреждению корпуса судна. На всем пути следования запрещена отдача якоря, т.к. это неизбежно повлечет за собой повреждение кабельных переходов, устилающих дно р. Невы.

Самым низким мостом в Санкт-Петербурге (см. табл. 9) относительно проектного уровня является мост Лейтенанта Шмита (Благовещенский мост). Размеры поперечного сечения корпуса нового судна выбирались, исходя из размеров судоходных пролётов (разводного и неразводного).

Разводной пролет в наведенном положении:

- ширина судового хода 17 м;
- высота судового хода от расчётного уровня (PCY) 5,71 м;
- высота судового хода от проектного уровня (ПУ) 6,00 м.

Неразводной пролет (взводный и спусковой):

- ширина судового хода 20 м;
- высота судового хода от PCY 5,31 м;
- высота судового хода от ПУ 5,60 м.

Таблиця 8

*Время, отводимое на пропуск судов в разводные пролеты  
Санкт-Петербургских мостов, часы*

Мост	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008-2010 гг.
Володарский	2,92	2,92	2,75	2,75
Финляндский	2,67	2,67	2,50	2,50
Александра Невского	2,58	2,57	2,58	2,58
Большеохтинский	2,83	2,83	2,75	2,75
Литейный	2,67	2,92	2,83	2,83
Троицкий	2,83	3,00	2,92	3,00
Дворцовый	2,70	2,75	3,25	3,25
Благовещенский (бывший Лейтенанта Шмидта)	3,08	3,42	3,33	2,67
Биржевой	2,50	2,75	2,50	2,50
Тучков	1,75	1,92	1,75	1,75
Сампсониевский	1,33	1,33	1,17	1,17
Гренадерский	1,17	1,17	0,83	0,83
Кантемировский	1,17	1,17	0,83	0,83

В соответствии с требованиями «Местных правил плавания по судоходным путям Северо-Западного бассейна» [7] запас по высоте под мостами должен быть не менее 30 см, при этом в случае невозможности прохода по своим неснижаемым высотным габаритам в спусковые (взводные) пролеты, разрешается движение в наведенные разводные пролеты мостов.

Учитывая ограничения по осадкам судовых ходов, в предполагаемом районе эксплуатации в качестве рабочей модели эксплуатации судна при проходе судна под мостами на реке Нева без разводки мостов было принято следующее:

- проход в грузу при осадке 3,6 м в спусковой (взводный) пролет Благовещенского моста;

- проход в балласте в разводной пролет Благовещенского моста.

Поскольку при переходе в балласте судно имеет больший надводный габарит, чем в грузу, в качестве ограничительной была принята высота разводного пролёта Благовещенского моста, исходя из которой, максимально возможная высота судна над ватерлинией в балласте составила  $5,71 - 0,3 = 5,41$  м (фактически у проекта RSD44 – 5,38 м).

По данным ГБУ «Волго-Балт» были построены графики фактического и усредненного отклонения уровня воды на Неве от проектного уровня в период с мая по ноябрь за 2004-2009 гг. (см. рис. 1, 2). Среднее отклонение в районе Благовещенского моста от ПУ за обозначенный период составило 0,40 м, от РСУ – 0,25 м (фактический уровень воды в Неве в районе Благовещенского моста на 25 см выше расчетного).

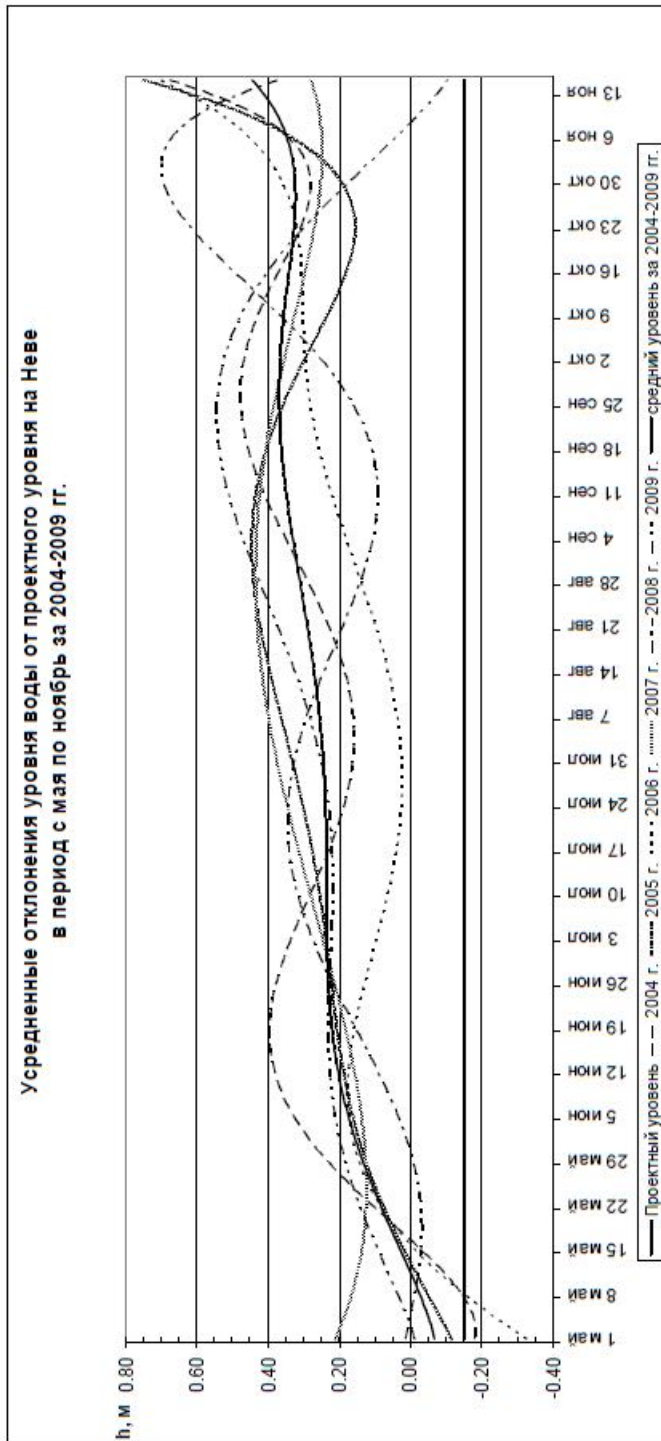


Рис. 2. Усредненные отклонения уровня воды от проектного уровня на Неве  
в период с мая по ноябрь за 2004-2009 гг.



Расчётная схема прохождения судна в балласте в разводной пролет Благовещенского моста при РСУ представлена на рис. 3.

В результате сопоставлений ограничений по допускаемой осадке, длине, ширине и надводному габариту был разработан проект RSD44 судна с пониженным надводным габаритом. Архитектурно-конструктивный тип судов проекта RSD44 – стальной, двухтрюмный, двухвинтовой теплоход, с носовым расположением рулевой рубки, с кормовым расположением жилой рубки и машинного отделения, с двойным дном и двойными бортами в районе грузовых трюмов, с наклонным форштевнем и транцевой кормовой оконечностью, с люковыми закрытиями типа «piggy back». Общее расположение судна проекта RSD44 приведено на рис. 4.

По заказу Морского Инженерного Бюро, специалистами СПбГМТУ была выполнена работа «Теоретическое исследование возможности прохода судном проекта RSD44 Благовещенского моста без его разводки». Исследования подтвердили возможность прохождения судна под Благовещенским мостом во всех эксплуатационных случаях загрузки, за исключением случая прохождения судна по течению под воздействием кормового ветра под углом  $120^\circ \leq \gamma \leq 130^\circ$  со скоростью более 10 м/с.


Для снятия теоретических ограничений на прохождение судна под Благовещенским мостом было предложено провести натурные маневренные испытания судна, подтверждающие возможность прохождение судна под Благовещенским мостом и при воздействии указанных ветров. Программа и условия дополнительных маневренных испытаний были согласованы с ГБУ «Волго-Балт». По согласованию с ГБУ «Волго-Балт», 22 июня 2011 года был осуществлен экспериментальный проход головного сухогруза проекта RSD44 «Капитан Рузманкин» под Невскими мостами без их разводки (см. рис. 5). Судно показало отличные маневренные качества и высокую устойчивость на курсе при прохождении под пролётами мостов, имея на борту около 5000 тонн удобрений.

**Сравнение существующих судов с пониженным надводным габаритом.** Сравнение технико-экономических характеристик существующих грузовых судов с пониженным надводным габаритом, построенных в прошлом веке, и нового поколения произведено в табл. 10. Боковые виды судов с пониженным надводным габаритом представлены на рис. 6.

Суда типа «Невский» – самоходные грунтоотвозные шаланды, изначально предназначенные для работы в Северо-Западном регионе (Финский залив – Ладожское озеро) для перевозки песчано-гравийной смеси. В настоящее время суда оборудованы для перевозки генеральных грузов, контейнеров, леса и т.д. [9]. Рассмотренная в табл. 10 модификация судов типа «Невский» проекта Р-32.3.2 характеризуется пониженным надводным габаритом (для возможности прохода под Невскими мостами) и расположенной в носу подъемной ходовой рубкой (идентично с проектом Р-32К).

Таблиця 10

Сравнение основных характеристик сухогрузных судов  
с пониженным надводным габаритом

Характеристика	Пр. RSD44 «Герои Сталинграда»	Пр. Р-32.3.2 «Невский»	Пр. 787 «Ладога»
Класс судна	✳ М-ПР 2,5 (лед 20) А	✳ М-ПР 2,5 (лед 30)	КМ  L3 R2-RSN AUT1
Длина наибольшая, м	139,97	110,70	82,50
Ширина габаритная, м	16,80	15,05	11,40
Ширина В, м	16,50	14,80	11,28
Высота борта D, м	5,00	4,30	5,83
Осадка в реке, м	3,60	3,30	3,60
Высота габаритная от ОП до верха несъемных частей, м	8,00	7,90	9,70
Кубический модуль, LBD	11757	7164	5483
Валовая вместимость, GT	4076	2250	1853
Объем грузовых трюмов, м <sup>3</sup>	7086	1900	3047
Количество грузовых трюмов	2	1 грузовой бункер	1
Контейнеровместимость всего / в трюмах, TEU	140 / 140	-	60 / 39
Количество и мощность (кВт) главных двигателей	2x1200	2x566	2x440
Скорость при осадке по ЛГВЛ, узл при % от МДМ	12,0 (85%)	10,0 (100%)	10,3 (100%)
Мощность подруливающего устройства, кВт	120	55	75
Автономность, сут.	10	10	по пресной воде 10 по топливу 25
Экипаж/количество мест	8 / 16	10 / 14	14 / 16
Дедвейт, т	5530	3427	1664
Коэффициент использования водоизмещения по дедвейту	0,748	0,760	0,588
Энергозатраты на единицу транспортной производи- тельности, мощность/ (дед- вейт x скорость), кВт/т·узл.	0,0307	0,0330	0,0513

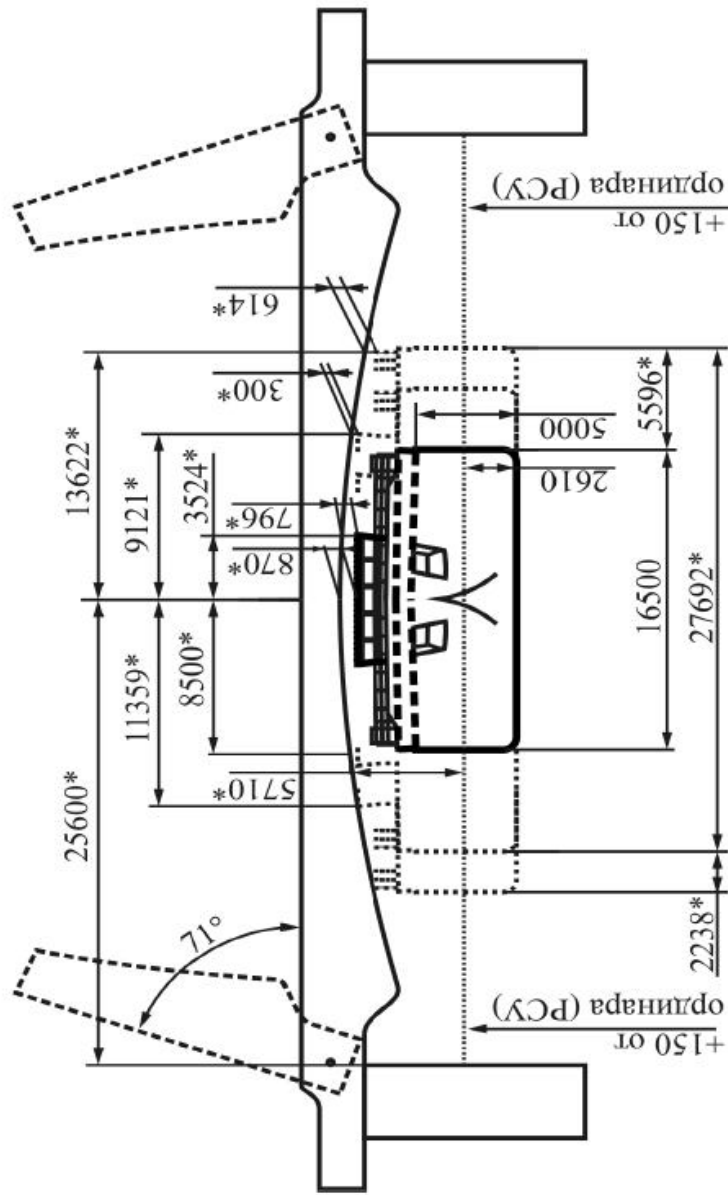


Рис. 3. Схема определения размеров поперечного сечения ступня в зависимости от габаритов пролёта моста

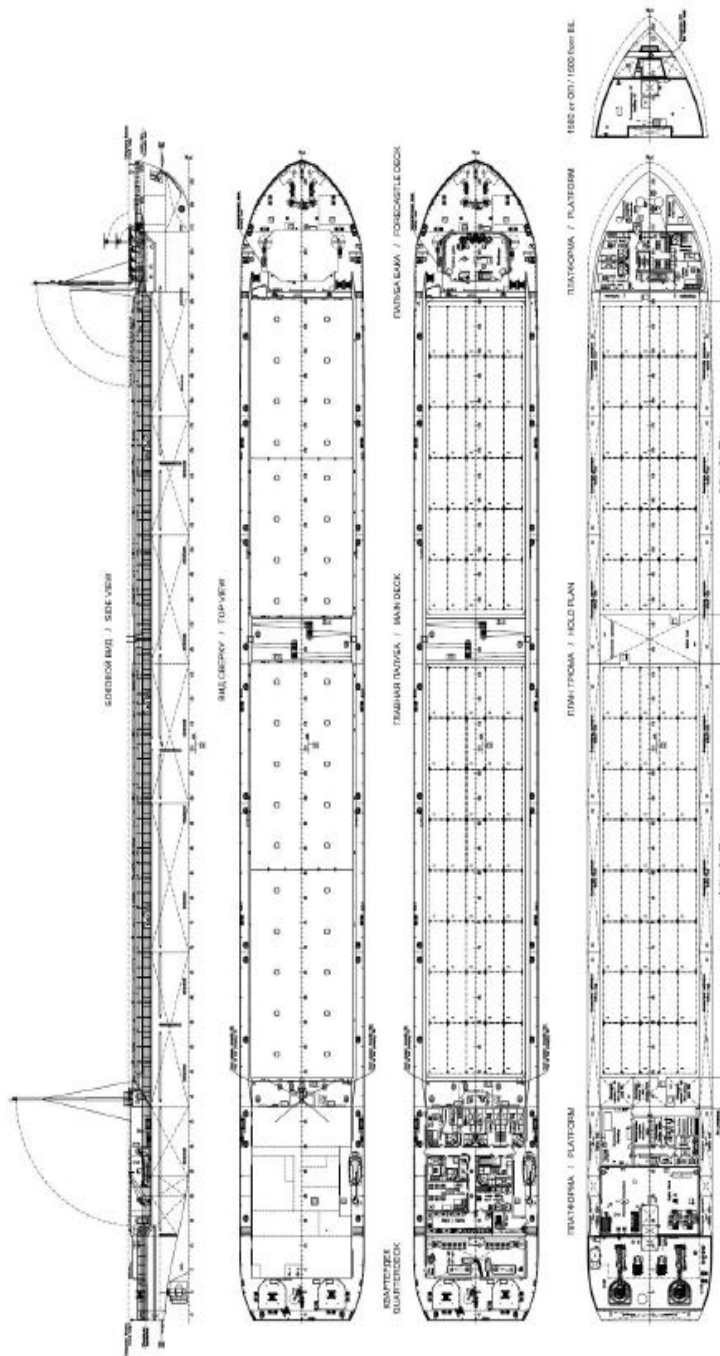


Рис. 4. Общее расположение сухогрузного судна «Волго-Дон макс класса»  
с пониженным надводным габаритом



*Рис. 5. «Капитан Рузманкин» проходит под Благовещенским мостом в Санкт-Петербурге*

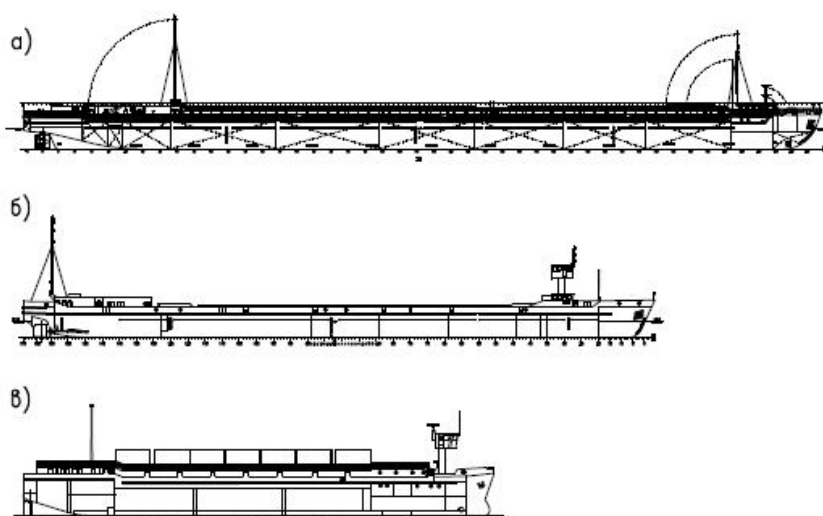


Рис. 6. Боковые виды сухогрузов с пониженным надводным габаритом:  
а) «Устьевой» сухогруз района «М-ПП» смешанного река-море плавания «Волго-Дон макс» класса с пониженным надводным габаритом проекта RSD44 типа «Герои Сталинграда»  
б) самоходная грунтоотвозная шаланда района «М-ПП» смешанного река-море 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»

Суда типа «Ладога» – небольшие многоцелевые сухогрузные суда река-море плавания. В табл. 10 была рассмотрена модификация судов типа «Ладога» проекта 787 с пониженным надводным габаритом и с подъемной ходовой рубкой в носу.

Изначальное назначение судов типа «Невский» (перевозка песка, щебня без люковых закрытий) накладывает ряд ограничений на номенклатуру перевозимых грузов, кроме того, размерения судов типа «Невский» не позволяют «выбирать» полностью габариты ВВП европейской части России, тем самым, являются экономически менее привлекательными по сравнению с судами проекта RSD44. Суда проекта 787 типа «Ладога» являются более универсальными техническими средствами для перевозки грузов внутренними водными путями, однако, из-за небольших размерений, экономическая эффективность этих перевозок в значительной степени страдает.

Анализ возрастной структуры существующих отечественных судов с пониженным надводным габаритом показывает, что средний возраст таких судов приближается к расчетному сроку эксплуатации (24 го-

да). Последнее судно с пониженным надводным габаритом «Невский-40» проекта Р-32К (до появления проекта RSD44) было построено в 1994 году.

В целом по анализу судов с пониженным надводным габаритом можно сказать, что они проектировались и строились без полного использования габаритов ВВП европейской части России, в отличие от проекта RSD44.

Сухогрузные суда проекта типа «Капитан Рузманкин» имеют дедвейт при осадке 3,60 м в реке – около 5543 тонн, при осадке 3,53 м в море – 5562 тонн. Объем грузовых трюмов – 7090 куб. м.

Габариты проекта RSD44 (габаритная длина 139,99 м, габаритная ширина 16,80 м) позволяют обеспечить эксплуатацию судов через ВДСК, в том числе через "старую" ветку Кочетовского шлюза без режима "спецпроводки".

Грузовые трюма выполняются гладкостенными ("ящичными"), обеспечивающими самоссыпание груза. Двойное дно и двойные борта по всей длине "ящичных" грузовых трюмов (размеры трюмов: трюм N1 37,8 м x 13,2 x 6,22 м, трюм N2 49,8 м x 13,2 x 6,22 м) и топливных, масляных и сточных цистерн позволяют обеспечить удобство погрузки и выгрузки груза, высокую эксплуатационную надежность судна, а также гарантируют защиту окружающей среды и снижение рисков, связанных с загрязнением окружающей среды в районе эксплуатации судна.

Мидель-шпангоут приведен на рис. 7.

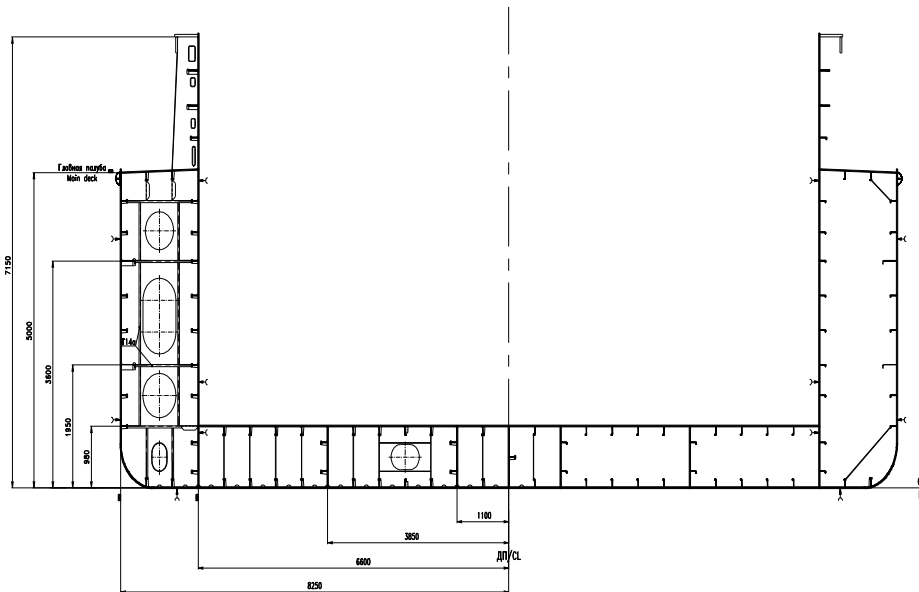


Рис. 7. Мидель-шпангоут судна проекта RSD44

Расчетный срок службы корпуса судна проекта RSD44 составляет 24 года. В качестве материала основных конструкций корпуса применяется судостроительная сталь категории В с пределом текучести 235 МПа. В качестве материала наружной обшивки корпуса в районе ледового пояса применяется судостроительная сталь категории D с пределом текучести 235 МПа. Верхняя часть непрерывных продольных комингсов люков выполняется из стали повышенной прочности категории D40 с пределом текучести 390 МПа. Элементы конструкций в районе жилых помещений, а также рулевая рубка выполняются из стали категории В с пределом текучести 235 МПа.

На судне устанавливаются 6 главных водонепроницаемых поперечных переборок, разделяющих корпус на 7 непроницаемых отсеков. Главная палуба, вторые и наружные борта, днище и второе дно выполняются по продольной системе набора, в оконечностях – частично по поперечной системе набора. Наружные и внутренние стенки кормовой и носовой рубок выполнены гофрированными. Поперечная шпация – 600 мм, в оконечностях – 550 мм, в районе промежуточных шпангоутов 300 и 275 мм.

Форма корпуса судов, выполненная максимально технологичной для обеспечения низкой стоимости корпусных работ, в то же время является достаточно мореходной и оптимальной по расходу топлива для заданных условий работы в речном классе О-ПР (М-ПР), обеспечивающей эксплуатационную скорость до 12,0 узлов.

Для обеспечения достаточного обзора водной поверхности с места управления судном, рулевая рубка с пультами судовождения располагается в носовой оконечности судна. При проходе узкостей и шлюзованиях управление судна осуществляется с бортовых пультов управления, установленных на открытой палубе с каждого борта в районе рубки.

На судах предусмотрены все необходимые условия для комфортного пребывания экипажа на борту, включая развитую систему климат-контроля, применение антивибрационных и противозумовых покрытий внутри помещений.

Экипаж – 8 человек, капитан и старший механик размещаются в блок-каютах, остальные в одноместных каютах.

Интересно отметить, что по предложению "Волжского пароходства" общее число мест – 16, что позволит брать на борт курсантов, специалистов, осуществляющих техническое обслуживание оборудования, а также членов семей экипажа (жен). Последнее может быть серьезным преимуществом при подборе личного состава для работы на новой серии.

Дежурная шлюпка вместимостью 6 человек устанавливается на главной палубе. Два плота сбрасываемого типа, вместимостью 10 чел. каждый, устанавливаются на главной палубе с левого и правого бортов.

Судно проекта RSD44 снабжено двумя носовыми станowymi якорями Холла массой по 2000 кг каждый и одним кормовым якорем Холла



массой 1500 кг. Якоря убираются в клюзы с нишами и откидными крышками.

Для швартовных операций предусматриваются турачки брашпиля (в носу) и шпиля (в корме), которые обеспечивают ручное натяжение и травление швартовных канатов.

Для несения сигнально-отличительных огней, фигур и радионавигационного оборудования на судне устанавливаются носовая и кормовая мачты. Для прохода под мостами мачты предусматриваются заваливающейся конструкции. Подъем и заваливание мачт производится с помощью гидравлических цилиндров.

На судне устанавливаются водонепроницаемые люковые закрытия типа «riggy back». Перемещение люковых закрытий осуществляется двумя электрическими лебедками, расположенными над диптанком между трюмами.

Балластно-осушительная система предназначена для приема и удаления балласта из балластных цистерн, а также осушения МО, вспомогательного МО, цепных ящиков, грузовых трюмов и других помещений. В системе предусматривается два самовсасывающих электронасоса центробежного типа с аспираторами и стационарный водоструйный эжектор. Для балластных операций с цистерной форпика и осушения носовых помещений дополнительно к требующимся Правилами балластным и осушительным насосам предусматривается самовсасывающий балластно-осушительный насос.

Осушение льял машинного отделения предусматривается насосом нефтесодержащих вод (НСВ) в цистерну сбора НСВ, установленную в МО.

Пропульсивная установка состоит из двух полноповоротных винто-рулевых колонок с винтами фиксированного шага в насадках, объединяющих свойства движителей и средств управления в едином комплексе, что позволяет существенно улучшить маневренные качества судна в стесненных речных условиях. Привод к ВРК от главных двигателей через Z-передачу. Мощность на входе к каждой ВРК – 1200 кВт. Диаметр винта – 1900 мм.

Энергетическая установка состоит из:

- главной установки, состоящей из двух среднеоборотных дизельных двигателей максимальной длительной мощностью 1200 кВт при частоте 1000 мин-1, работающих на 2 полноповоротные винто-рулевые колонки с винтами фиксированного шага в пропульсивной насадке;

- вспомогательной установки в составе двух дизель-генераторов электрической мощностью 185 кВт и аварийного дизель-генератора электрической мощностью 65 кВт;

- вспомогательной котельной установки в составе термального котла теплопроизводительностью 300 кВт;

- вспомогательных механизмов и аппаратов, обслуживающих энергетическую установку.

В качестве топлива применяются:

- для главного двигателя – тяжелое топливо HFO 380 вязкостью 380 сСт при 50 °С MDO с температурой вспышки паров более 60 °С,
- для дизель-генераторов и котельной установки применяется дизельное топливо MDO с температурой вспышки паров более 60 °С.

Объем и степень автоматизации технических средств судна соответствует знаку автоматизации А в символе класса судна в соответствии с Правилами РРР (в объеме требований к I группе судов). Управление судном осуществляется одним оператором из рулевой рубки. Судно оснащается центральным и бортовыми пультами управления движением судна, средствами навигации и радиосвязи.

Все системы и устройства автоматизации, устанавливаемые в машинных помещениях, приспособлены к работе с безвахтенным обслуживанием в течение периода не менее 12 часов в сутки (с периодическим техническим обслуживанием не чаще 1 раза в 6 месяцев).

Система автоматизированного управления и контроля энергетической установкой, вспомогательными механизмами, общесудовыми системами, позволяет осуществлять безвахтенное обслуживание машинного отделения при минимальном объеме технической профилактики. Дистанционное автоматизированное управление осуществляется с центрального пульта в рулевой рубке и бортовых пультов.

Следует отметить, что серия судов проекта RSD44 устанавливает рекорд не только по скорости строительства (Окская судостроительная верфь сдала за 2011 год восемь судов), но и по дедрейту в реке при осадке 3,60 м (5540 тонн) и скорости на испытаниях (средняя скорость по течению и против течения на ходовых испытаниях головного судна составила более 12 узлов).

Всего в 2011-2012 годах было построено 10 судов нового концепта (см. табл. 11).

*Таблица 11*

*Суда проекта RSD44*

Название	Верфь	Дата закладки	Дата спуска	Дата сдачи
Капитан Рузманкин	Окская судостроительная верфь	24.02.10	23.11.10	20.05.11
Капитан Загрядцев	Окская судостроительная верфь	27.04.10	12.04.11	16.06.11
Капитан Краснов	Окская судостроительная верфь	26.06.10	05.05.11	14.07.11
Капитан Гудович	Окская судостроительная верфь	26.08.10	27.05.11	10.08.11
Капитан Сергеев	Окская судостроительная верфь	29.09.10	15.07.11	07.09.11
Капитан Кадомцев	Окская судостроительная верфь	29.11.10	16.08.11	10.10.11
Капитан Афанасьев	Окская судостроительная верфь	28.12.10	14.09.11	10.11.11
Капитан Юров	Окская судостроительная верфь	28.12.10	14.10.11	18.11.11
Капитан Шумилов	Окская судостроительная верфь	05.05.11	22.11.11	29.04.12
Капитан Канатов	Окская судостроительная верфь	22.06.11	18.01.12	29.04.12

### Выводы

1. Надводный габарит в балласте нового концепта составляет всего 5,4 м (в грузу еще меньше), что позволит ему, в отличие от "Волжского", проходить под мостами через реку Неву и под Ростовским железнодорожным мостом без их разводки. В результате судно экономит время на ожидание очереди в разводку мостов, которое составляет до 20 суток за навигацию.

2. Дедвейт судна нового концепта при осадке 3,60 м в реке выше, чем у наиболее новых из существующих судов типа "Волжский" (пр. 05074М) на 7 %.

3. Объем грузовых трюмов проекта RSD44 на 21 % больше, чем у "Волжского", что позволит ему не только перевозить крупногабаритные грузы, но и значительно увеличить загрузку при перевозке "легких" грузов – ячменя, семян подсолнечника, хлопка, металлолома и труб большого диаметра и т.д.

4. При одинаковой длине и ширине, сухогрузное судно пр. RSD44 имеет меньшую высоту борта, в результате чего его модуль на 8 % меньше, чем у судов типа "Волжский", что позволит сэкономить до 8 % суммарных затрат на портовые и навигационные сборы.

Таким образом, суда проекта RSD44, серийную постройку которых осуществляет Окская судостроительная верфь, представляют собой уникальный инженерный комплекс, сочетающий оптимальные для внутренних водных путей габариты с современным оборудованием и навигационной техникой, имеющий значительные преимущества по сравнению с существующими аналогами.

В настоящее время ведутся переговоры относительно продолжения строительства серии проекта RSD44, при этом предполагается внесение ряда изменений с учётом опыта первой навигации судов.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Егоров Г.В. Проектирование судов ограниченных районов плавания на основании теории риска. – СПб.: Судостроение, 2007. – 384 с.
2. Егоров Г.В. «Линейка» многоцелевых сухогрузных судов Морского инженерного бюро // Морская Биржа. – 2005. – № 4 (14). – С. 16-20.
3. Егоров Г.В., Ильницкий И.А. Определение главных размерений судов ограниченных районов плавания на основе анализа путевых условий // Вестник ОНМУ. – Одесса: ОНМУ, 2007. – Вып. 22. – С. 20-39.
4. Егоров Г.В., Ильницкий И.А. Многоцелевые сухогрузные суда типа «Хазар» дедвейтом 7000 т для Каспийского моря // Судостроение. – 2008. – № 3. – С. 15-22.

5. Егоров Г.В., Исупов Ю.И. Сухогрузное многоцелевое судно смешанного «река-море» плавания дедвейтом 6970 т «Гейдар Алиев» с винторулевыми колонками // Судостроение. – 2004. – № 4. – С.16 - 23.
6. Егоров Г.В., Чабан А.Ф., Автутов Н.В. Сухогрузные суда смешанного плавания «Волго-Дон макс» класса типа «Челси» // Морская Биржа. – 2009. – № 2 (28). – С. 16-23.
7. Особенности движения и стоянки судов по судоходным путям Северо-Западного бассейна. Минтранс РФ. – М.: РосКонсульт, 2006. – 21 с.
8. Правила пропуска судов при разводке Санкт-Петербургских мостов. Утверждены приказом № 36 от 20.02.2006 губернатора Санкт-Петербурга.
9. Сайт речного флота. – URL: <http://riverfleet.ru/fleet/> (дата обращения 04.04.12).

Стаття надійшла до редакції 21 вересня 2012