

**ОСОБЕННОСТИ СЕРИИ «СВЕРХПОЛНЫХ» ТАНКЕРОВ
СМЕШАННОГО РЕКА–МОРЕ ПЛАВАНИЯ ПРОЕКТА RST27**

Г. В. Егоров, д-р техн. наук, проф. ;
В. И. Тонюк, техн. директор, главный конструктор проекта

Морское инженерное бюро, г. Одесса

Аннотация. Обоснованы принятые при проектировании «сверхполных» танкеров смешанного река–море плавания проекта RST27 принципиальные решения. Показаны положительные отличия новой серии от уже строящихся судов.

Ключевые слова: суда смешанного река–море плавания, проектирование, танкер, весовая нагрузка, главные характеристики.

Анотація. Обґрунтовано прийняті під час проектування «понадповних» танкерів змішаного ріка–море плавання проекту RST27 принципові рішення. Показано позитивні відмінності нової серії від уже збудованих суден.

Ключові слова: судна змішаного ріка–море плавання, проектування, танкер, вагове навантаження, головні характеристики.

Abstract. The basic decisions on the engineering of the «superfull» mixed river–sea navigation tankers of the RST27 project have been proved. The advantages of the new series over the ships that are already being built are demonstrated.

Keywords: mixed river–sea navigation ships, engineering, tanker, weight load, main characteristics.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

Общая потребность в новых танкерах смешанного река–море плавания оценивается минимум в 100–120 единиц.

Безусловно, для судовладельцев эти новые суда должны быть самыми лучшими в своем классе. Для достижения наибольшего экономического эффекта от эксплуатации грузового судна необходимо, чтобы оно имело максимально возможный дедвейт. Для судов смешанного плавания, габаритные размерения которых ограничиваются путевыми условиями, определяющими прибыльность судовладельца характеристиками являются коэффициент общей полноты, масса судна порожнем и пропульсивный комплекс.

**АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ
И ПУБЛИКАЦИЙ**

Вопросами оптимизации работы флота Морское инженерное бюро успешно занималось с начала основания компании в 1995 году [3, 4, 6–9]. Поэтому практически все суда смешанного река–море плавания «Волго–Дон макс» класса, построенные в XXI веке по проектам Бюро для российских внутренних водных путей, имеют коэффициент общей полноты около 0,90 [3, 4, 7].

В 2012 году специалистами Бюро был получен принципиально важный научный результат: повышение коэффициента общей полноты (для диапазона 0,88...0,93) у судов смешанного река–море плавания на типичных скоростях 10,5 уз мало влияет на требуемую мощность [1, 2, 5, 10]. Это означало, что

коэффициент общей полноты для судов смешанного река–море плавания можно увеличить до 0,93, что и было реализовано Бюро в проекте RST27.

ЦЕЛЬЮ СТАТЬИ является обоснование принятых при проектировании «сверхполных» танкеров смешанного река–море плавания принципиальных решений.

ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

Концепция судов RST27 была сформулирована следующим образом [1, 10]: танкер с полным использованием габаритов ВДСК, максимально возможным с позиций обеспечения ходкости коэффициентом общей полноты, увеличенной грузоподъемностью в реке и повышенным стандартом прочности судового корпуса в море, увеличенной грузоместимостью при минимально возможной высоте борта, повышенной управляемостью в стесненных условиях, в шлюзах, каналах и на мелководье.

Отличительные черты нового проекта:

1. Повышенная (по сравнению с уже строящимися судами) грузоподъемность в реке и грузоместимость, достаточная для работы в море.

2. Повышенная прочность, обеспечивающая работу вокруг Европы. Интересно отметить, что раньше считалось, наоборот, чем полнее судно, тем меньше у него должен быть класс по району плавания. В проекте RST27 принципиально стандарт прочности был повышен до класса R2.

3. Ориентация не только на формальные требования класса и конвенций, но и на требования фрахтователей

и ведущих нефтяных компаний (ЭКОПРОЕКТ или ЕСО-S). Повышенный экологический стандарт, превышающий требования МАРПОЛ [11].

Суда должны отвечать путевым условиям Азовского, Каспийского морей и ВДСК и поэтому относятся по классификации Морского инженерного бюро к танкерам «Волго-Дон макс» класса [3].

В отношении технических решений было принято:

- в соответствии с предполагаемыми направлениями перевозок и оценкой возможных потерь ходового времени от простоев в ожидании погоды выбрать класс РС R2, который позволяет эксплуатировать судно на переходах вокруг Европы и в Ирландском море;

- в соответствии с накопленным опытом работы в Азовском и Каспийском морях принять ледовую категорию Ice1;

- за счет роста высоты сечения (применение тронка) увеличить грузоместимость и снизить расходы в отечественных портах по модулю, обеспечить достаточную для выбранного класса общую продольную прочность без увеличения толщины подавляющего большинства конструкций по сравнению с минимальными толщинами Правил РС;

- довести коэффициент общей полноты до 0,93, обеспечивающий максимальную грузоподъемность на ограниченных осадках (3,40...3,60 м в ВДСК и 4,20 м – в каспийских портах);

- за счет применения полноповоротных винторулевых колонок (ВРК) обеспечить требуемые управляемость и ходкость, увеличить длину грузовой зоны, уменьшить примерно на 20 % размеры МО, сократить затраты на монтаж и предполагаемые затраты на ремонт и обслуживание;

- назначить одинаковую, по возможности, толщину стенок рамного и холостого набора и обшивки для обеспечения равной долговечности по износу;

- проектировать конструкции борта, днища на восприятие эксплуатационных нагрузок, большинство которых считаются до сих пор «непроектными» (контакты с гидросооружениями, грунтом и т. п.);

- за счет рационального применения основного и рамного набора обоснованно (обеспечивая требуемую местную прочность и устойчивость) сохранить толщину настилов и обшивок на уровне минимальной;

- исключить набор в грузовых танках (наружный набор тронка, поперечные переборки с вертикальными гофрами);

- с целью увеличения фактической усталостной долговечности проектировать «гладкие» конструкции поясков эквивалентного бруса с минимальным количеством технологических вырезов и приварышей, использовать рационально выполненные узлы пересечения связей и плавное изменение площадей продольных связей корпуса по длине;

- за счет рационального распределения балластных и сухих отсеков в двойных бортах и двойном дне получить положительное решение по требованиям

Правил 27 МК МАРПОЛ 73/78 и исключить продольную переборку в ДП, снизив тем самым металлоемкость корпуса.

По сравнению с другими проектами Бюро танкеры нового проекта RST27 имеют усиленную речную функцию, увеличенный на 722 т дедвейт в реке (если сравнивать с «Армадами») при сохранении повышенной вместимости грузовых танков и повышенной прочности корпуса (морской класс R2 или, по старой классификации РС, II район).

Основные характеристики танкеров смешанного река–море плавания приведены в табл. 1.

Как видно из таблицы, судно проекта RST27 имеет максимальный дедвейт в реке, причем разница с ближайшим современным «конкурентом» – проектом RST25 составляет около 200 т. По сравнению с «Волгонефтью» дедвейт в реке уже больше на 528 т, а в море – на 2141 т.

Другой танкер нового поколения 2010 годов – проект RST25 является современным «аналогом» «Волгонефти». За счет оптимизации корпусных конструкций удалось создать отвечающий современным требованиям Правил корпус, удельные весовые показатели которого не уступают старым «Волгонефтям» при значительно более высоком стандарте общей прочности, поэтому судно работает в морских районах класса R2-RSN с допускаемой высотой 3%-й обеспеченности волны 6,0 м («Волгонефти») – в районах R3-RSN, фактически по своим прочностным возможностям – не более, чем «М-ПР 2,5» с допускаемой высотой 3%-й обеспеченности волны 2,5 м. Кроме этого, «Волгонефть» использует дизельное топливо, а современные суда – тяжелое топливо, стоимость которого практически в 2 раза меньше.

В свою очередь, танкер проекта RST27 имеет удельные весовые показатели, незначительно отличающиеся от танкеров проектов RST25 и 550А, что говорит о рациональном проектировании корпусных конструкций. Танкеры проекта RST27 могут эксплуатироваться в районах R2 (с волной высотой до 7,0 м) и имеют значительно больший коэффициент общей полноты (показатели дедвейта при различных осадках см. в табл. 1).

Общее расположение судна проекта RST27 представлено на рис. 1.

В носовой оконечности с высоким и развитым по длине баком расположены форпик, шахта лага и эхолота, шкиперская, станция гидравлики, малярная, палубная кладовая, а также носовое подруливающее устройство мощностью 230 кВт.

В кормовой оконечности судна расположены МО и развитая высокая надстройка юта. Двухъярусная кормовая рубка со служебными и жилыми помещениями для размещения экипажа численностью 12 чел. (14 мест+лоцман) спроектирована с учетом обеспечения ограниченного надводного габарита судна (13,8 м при осадке 3,00 м).

Таблиця 1. Сравнительные характеристики танкеров смешанного река–море плавания

№ п/п	Данные	Пр. 0201Л	Пр. VHX5132	Пр. 19612	Пр. 19614	Пр. 550А	Пр. RST22М	Пр. RST25	Пр. RST27 (постройки Окской судверфи)
1	Основные характеристики								
	Длина наибольшая, м	129,3	139,9	141,0	141,0	132,6	139,95	139,99	140,85
	Длина между перпендикулярами L , м	123,2	136,6	139,0	139,0	128,6	134,50	138,24	137,10
	Ширина B , м	16,5	16,7	16,6	16,6	16,5	16,6	16,6	16,7
	Высота борта H , м	6,8	6,4	7,4	6,1	5,5	6,0	5,5	6,0
2	Высота тронка $h_{тр}$, м	1,1	нет	нет	нет	нет	1,0	1,45	1,45
	Кубический модуль LBH , м ³	14507	14950	17320	14277	12033	13939	12781	14113
	Габаритная высота до верхней кромки несъемных частей от ОП, м	16,7	16,8	16,9	16,8	16,1	17,2	16,9	16,8
	Осадка по ЛГВЛ d_M в море / d_p в реке, м	5,01/3,6	4,0/3,6	5,1/3,6	3,73/3,6	3,1/3,59	4,599/3,6	4,175/3,6	4,2/3,6
	Дедейт D_{mr} , т:								
3	при $d = 2,95$ м (река)	2406	3634	3024	—*	3661	3322	3802	3945
	при $d = 3,4$ м (река)	3258	4643	4004	—	4518	4277	4782	4971
	при $d = 3,6$ м (река)	3641	5093	4440	5000	4900	4706	5222	5428
	при $d = 4,2$ м (море)	4998	—	5961	—	—	6214	—	7030
	при осадке d_M	6645	6150	7970	5565	4889	7103	6703	7030
4	Автономность плавания в реке/ в море, сут	10/15	8/15	15	15	7	10/20	10/20	12/20
5	Скорость в реке/в море, уз., при % от МДМ	$\approx 11,0/10,0$ (85 %)	≈ 10 (100 %)	≈ 11 (100 %)	≈ 10 (100 %)	≈ 10 (100 %)	$\approx 10,5$ (85 %)	$\approx 10,5$ (85 %)	$\approx 10,5$ (100 %)
6	Масса судна порожнем $\Delta_{пор}$, т	2780	2600	2800	2320	1575	2471	2115	2453
	Кубический модуль LBH , м ³	16854	14950	17320	14277	12033	16262	16151	17542
7	Весовой показатель $m = \Delta_{пор}/LBH$	0,165	0,174	0,162	0,162	0,131	0,152	0,131	0,140
8	Дальность плавания, мили	4000	3600	4000	3600	1680	4000	4000	4000
	Объем грузовых танков, м ³	7384	7525	8266	6720	5683	7833	6990	8274
9	Количество грузовых танков	10	14	8	12	8	6+2 отстойных	6+2 отстойных	6+2 отстойных
10	Объем балластных танков, м ³	3645	4300		3745	2845	3606	4350	4650

Продолж. табл. 1

№ п/п	Данные	Пр. 0201Л	Пр. VHX5132	Пр. 19612	Пр. 19614	Пр. 550А	Пр. RST22M	Пр. RST25	Пр. RST27 (постройки Окской су- доверфи)
11	Класс	КМ ★ ЛЗ 1 I A1 нефре- нальное (ОП)	★ Oil tanker / chemical tank- er type II ESP	КМ ★ ЛЗ 1 I A1 нефре- нальное (ОП)	КМ ★ Ice I R2-RSN AUT3 VCS Oil tanker (ESP)	КМ ★ ШСП нефтеналив- ное (ОП), при построй- ке +М 2,5	КМ ★ Ice 1 R2 AUT1-ICS VCS ECO-S BWM OMBO Oil tanker / chemical tanker type 2 (vegetable oil) (ESP)	КМ ★ Ice 1 R2-RSN AUT1-ICS VCS ECO BWM OMBO Oil tanker (ESP), при постройке Х М-СП4,5 (лед40) А ЭКОЗ	КМ ★ Ice 1 R2 AUT1-ICS OMBO VCS ECO-S Oil tanker (ESP)
12	Допускаемая высота волны 3%-й обеспеченности, м	8,5	6,0	8,5	6,0	2,5	7,0	6,0	7,0
13	Мощность и тип ГД	1750 кВт МАК 6М25/ WAF2245	2x1200 кВт Wärtsila 6L20	2'1320 кВт Wärtsila 8L20	2x1080 кВт Wärtsila 6L20	2'736 кВт 8NVII-48AU	2x1200 кВт Wärtsila 6L20	2x1200 кВт Wärtsila 6L20	2x1200 кВт Wärtsila 6L20
14	Винторулевой комплекс	Винт в на- садке + + 3 руля	2 винта + + 2 руля	2 винта + + 2 руля	2 винта + + 2 руля	2 винта + + 2 руля	2 ВРК «Schottel» SRP-1012FP	2 ВРК «Schottel» SRP-1012FP	2 ВРК «Schottel» SRP-1012FP
15	Вспомогательная энергетическая установка:	3×220	3×350	2×350 + 150	3×160	3×100	3×292	3×292	3×292
	мощность ДГ, кВт	90	—	100	—	50	136	136	136
16	Котельная установка:	2×1,6 т/ч	—	2×2,0 т/ч	—	2×1,0 т/ч	2×2,0 т/ч	2×2,0 т/ч	2×2,5 т/ч
	вспомогательные паровые котлы	0,7 т/ч	—	0,25 т/ч	—	—	2×0,38 т/ч	2×0,38 т/ч	2×0,3 т/ч
17	Средний расход топлива, т/сут (по результатам эксплуатации)	7,8	—	9,8	—	5,2	7,8	7,8	8,6
	Тип основного топлива	HFO (260 сСт)	HFO (380 сСт)	HFO (380 сСт)	MDO	MDO	HFO (380 сСт)	HFO (380 сСт)	HFO (380 сСт)
18	Экипаж/мест, чел.	11/15	18	12/16	12/16	15/23	12/14	12/14	12/14+люцман

* Нет данных.

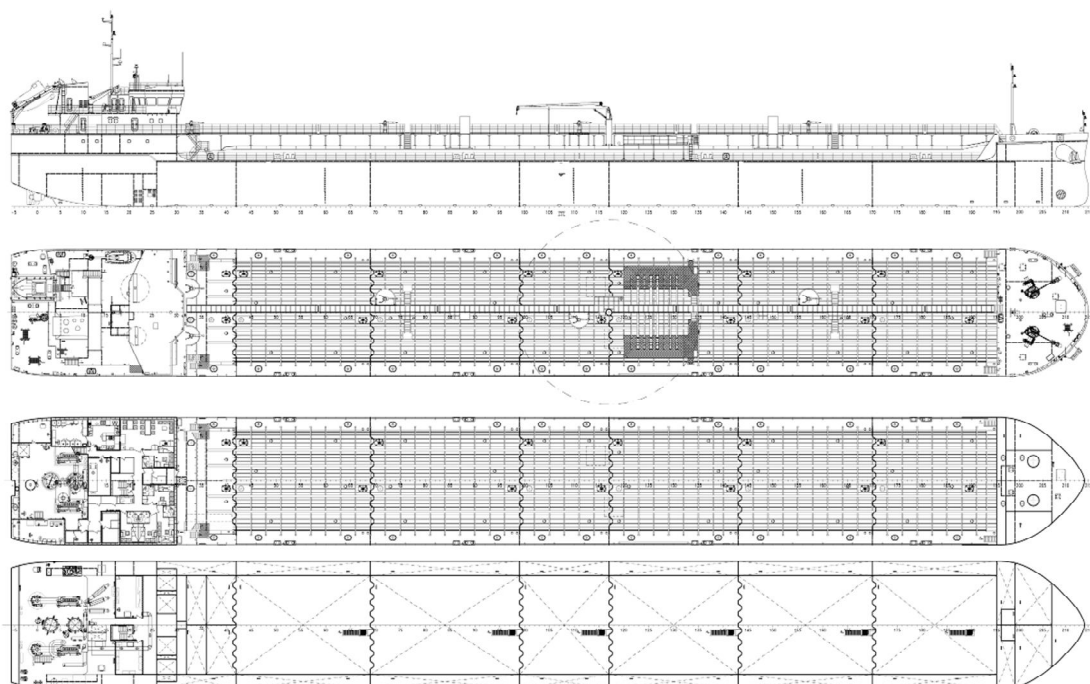


Рис. 1. Общее расположение судна проекта RST27

Теоретический корпус судна имеет цилиндрическую вставку протяженностью $0,78L$.

Специальная форма кормовой оконечности оптимизирована под размещение ВРК.

Движение и управляемость судна обеспечиваются двумя кормовыми полноповоротными ВРК с винтами фиксированного шага диаметром 1900 мм в насадках. Привод к ВРК от главных дизелей осуществляется через механическую Z-передачу.

В грузовой зоне расположены шесть грузовых и два отстойных танка. Отказ от продольной переборки в ДП позволил уменьшить массу металлического корпуса и сократить практически в два раза массу трубопроводов и арматуры грузовой системы. Косвенным эффектом данного решения было снижение расчетных углов крена при аварийных повреждениях, затрагивающих грузовые танки.

Главная энергетическая установка состоит из двух среднеоборотных дизелей со спецификационной максимальной длительной мощностью 1200 кВт каждый, обеспечивающих при использовании 100 % мощности эксплуатационную скорость в 10,5 уз. Главные двигатели работают на тяжелых сортах топлива вязкостью до 380 сСт.

Грузовая система предусматривает грузовые операции по погрузке и выгрузке одновременно груза двух сортов. Шесть грузовых танков расположены по длине судна, каждый обслуживается автономным погрузным грузовым насосом.

Грузовые насосы и насос отстойных танков имеют электрический привод, оборудованный частот-

ными преобразователями (конверторами), обеспечивающими плавное регулирование частоты вращения насоса, что позволяет за счет снижения производительности выполнять качественную зачистку танков. Затворы грузовой системы, обеспечивающие грузовые операции, имеют дистанционный электрический привод. Дистанционное управление предусматривается с пульта управления грузобалластными операциями, расположенного в рулевой рубке. Дистанционно управляемая арматура имеет также местное управление.

Грузовые танки разделены на две группы (каждая для своего сорта груза). Носовая группа включает в себя грузовые танки № 1, № 2 и № 3, кормовая – № 4, № 5 и № 6. Каждая группа танков имеет свой манифольд, обеспечивающий прием и выдачу груза на оба борта. При операциях с одним сортом груза в качестве общего манифольда используется манифольд кормовой группы танков. Максимальная интенсивность погрузки каждого танка составляет $400 \text{ м}^3/\text{ч}$. При этом интенсивность погрузки каждой группы танков не должна превышать $1200 \text{ м}^3/\text{ч}$, а при приеме груза через общий манифольд – $1800 \text{ м}^3/\text{ч}$. Общая производительность грузовых насосов $1200 \text{ м}^3/\text{ч}$.

На судне применена трубопроводная система подогрева груза. Она обеспечивает поддержание температуры перевозимого груза во время рейса до температуры $+60 \text{ }^\circ\text{C}$ (при температуре наружного воздуха до $-23 \text{ }^\circ\text{C}$). Конденсат из змеевиков отводится через конденсатоотводчики от каждой секции самостоятельно

в общую магистраль конденсата в МО и далее поступает в контрольную цистерну конденсата. Предусмотрен также контроль чистоты конденсата.

При эксплуатации в летний период при высокой температуре окружающего воздуха (более 25 °С) в целях уменьшения испарений перевозимых нефтепродуктов и загрязнения окружающей среды предусмотрена система орошения палубы тронка забортной водой. Для орошения в районе ДП по набору тронка проложена специальная магистраль с отрезками, на которых установлены распылители, обеспечивающие равномерное орошение забортной водой всей поверхности грузовой палубы. Вода для орошения подается пожарным насосом.

Для приема и удаления изолированного балласта существует специальная балластная система с двумя балластно-осушительными электронасосами, самовсасывающими, центробежного типа. Для обеспечения качественной зачистки в системе предусмотрены зачистные водоструйные эжекторы. Возможно заполнение балластных цистерн через установку обработки балластных вод с производительностью одного насоса. Предусмотрена возможность сброса загрязненной нефтью (в результате аварийной ситуации) балластной воды через специальный палубный манифольд, расположенный в средней части судна, на оба борта, как на приемное сооружение, так и в судовой грузовой или отстойный танк через четко промаркированное съемное соединение грузового и балластного манифольдов. Управление системой – дистанционное с пульта управления грузобалластными операциями (ПУГО). Управление насосами возможно также из помещения конверторов. Откачка балласта производится через бортовые невозвратно-запорные клапаны либо, в соответствии с рекомендациями ИМО для случая запрещения сброса балласта за борт в портах погрузки из-за возможного загрязнения портовых вод патогенными организмами, на береговые приемные сооружения через отливные клапаны, установленные на главной палубе в средней части судна, в районе грузовых манифольдов.

Предусмотрены два варианта мойки грузовых танков.

Первый осуществляется судовыми средствами, которые обеспечивают одновременную работу четырех стационарных моечных машинок подогретой забортной водой по замкнутому циклу с двухступенчатым отстоем промывочной воды. Первоначальное заполнение отстойного танка забортной водой предусмотрено от системы водотушения с последующим предварительным подогревом паровыми змеевиками до 50 °С, с окончательным нагревом до 80 °С в паровом поверхностном подогревателе перед подачей ее в палубную моечную магистраль. Подача моечной воды в магистраль осуществляется насосом отстойного танка, $Q = 80 \text{ м}^3/\text{ч}$. Сброс промывочных вод из

отстойных танков предусматривается насосом отстойного танка выше ватерлинии за пределами особых районов через систему автоматического замера, регистрации и управления сбросом или через моечный манифольд на береговые сооружения.

Второй вариант осуществляется береговыми средствами с возможностью одновременной мойки нескольких танков, с откачкой промывочной воды судовыми грузовыми насосами через манифольды на береговые сооружения. Прием моеющей воды происходит через моечный манифольд с любого борта при давлении до 1,0 МПа и температуре до 80 °С.

На главной палубе перед надстройкой и вдоль бортов предусмотрены ватервейсные полосы. Для сбора нефти при разливах на главной палубе используются ручные насосы, позволяющие сливать нефть с палубы в отстойный танк.

Управление судном, главной энергетической установкой, ВРК и подруливающим устройством, радионавигационными средствами и др. осуществляется из центрального объединенного пульта управления в рулевой рубке.

Проведенные ходовые испытания показали отличную маневренность судна и хорошие ходовые качества. Судно проекта RST27, имеющее рекордный коэффициент общей полноты 0,93, показало на мерной линии скорость 11,7 уз при мощности на валах 2100 кВт (0,875 от мощности главных двигателей) и осадке носом 3,2 м, кормой 3,3 м.

Обоснованно выбранная мощность главных двигателей и развитые надстройки бака и юта обеспечили мореходность в условиях волнения с высотой волны 3%-й обеспеченности 7,0 м.

Результаты эксплуатации первых судов серии проекта RST27, построенных на нижегородском судостроительном заводе «Красное Сормово», навашином заводе «Окская судостроительная» и Херсонском судостроительном заводе полностью подтвердили принятые при разработке концепции новые решения.

При проектировании столь полных судов оставался открытым вопрос об их ледопробитности. Поэтому принципиально интересно мнение их капитанов после окончания ледовой кампании 2012–2013 годов:

– при плавании в балласте (с осадкой носом около 2,40 м) теплоход идет хорошо: медленно, но верно вскрывает лед, поднимая его кверху и ломая бульбом. Такая же картина наблюдается при плавании в грузу не на полную загрузку (осадка около 3,40 м);

– при плавании в полную загрузку картина несколько иная: лед не разламывается, а толкается перед собой, пока не треснет, что приводит к незначительному снижению ходовых качеств во льду;

– установка на данном проекте судов ВРК дает судну большие преимущества по сравнению с обычными судами: повредить лопасти льдом практически невозможно, так как винт находится в насадке; для

движения назад не требуется работа винта «на задний ход», насадка просто поворачивается на 180°, а винт как работал «на передний ход», так и работает, что также минимизирует вероятность повреждения лопастей винта; быть зажатым во льдах практически нереально, так как благодаря ВПК можно в любой момент размыть пространство вокруг судна.

Примечательно, что при проводке каравана в Азовском море капитаны ледоколов предпочитали ставить суда проекта RST27 первым корпусом.

В 2013 году Крыловским государственным научным центром были успешно проведены натурные мореходные испытания судна проекта RST27, которые полностью подтвердили заявленные характеристики на волнении. На испытываемых режимах, при волнении, не превышающем 2 балла, напряжения общего изгиба судна в миделевой части от динамической составляющей волнового воздействия не превысили 5 МПа, что существенно ниже допускаемых (при плавании в штормовых условиях наблюдаются незначительная вибрация и изгиб корпуса, что характерно для всех судов внутреннего и смешанного река–море плавания). Максимальные амплитуды килевой качки на волнении 2 балла при режиме работы ВПК, соответствующем 770 об/мин, не превышали 0,4°. Максимальные амплитуды бортовой качки достигали 0,3° на скоростях от 8,0 до 11,4 уз. Рыскание судна в процессе измерений менялось в пре-

делах $\pm 1,5^\circ$. При всех скоростях хода величины вертикальных ускорений малы, максимальные значения не превышают 0,04g. Максимальные зарегистрированные значения амплитуд поперечно-горизонтальных ускорений при скорости хода $V = 11,4$ уз составляли 0,03g. При плавании в штормовых условиях наиболее неблагоприятным является встречное волнение, наблюдается падение скорости. Бортовое волнение практически не влияет на движение судна.

ВЫВОДЫ

1. Усилиями холдинга UCL Holding (судоходная компания «ВФ Танкер», завод «Окская судостроительная») и по проекту Морского инженерного бюро была создана и воплощена в реальность концепция самого успешного на сегодняшний день танкера смешанного река–море плавания, имеющего значительно большую грузоподъемность в реке по сравнению с судами-конкурентами и при этом стандарт прочности – не меньше, чем у других серий.

2. Три верфи – завод «Красное Сормово», Окская судостроительная и Херсонский завод за 2012–2013 год построили 27 танкеров с повышенным коэффициентом общей полноты проекта RST27, спроектированных Морским инженерным бюро. Эта самая большая (после 1991 года) в новейшей истории отечественного судостроения серия судов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Багаутдинов, Р. Д. Концепция танкеров смешанного плавания нового поколения [Текст] / Р. Д. Багаутдинов, Г. В. Егоров // Морская биржа. – 2012. – № 2 (40). – С. 22–35.
- [2] Буксировочные испытания модели танкера RST27 в условиях регулярного волнения [Текст] / С. Н. Баскаков, Г. В. Егоров, А. В. Демидюк, В. А. Нильва // Вісник ОНМУ. – О. : ОНМУ, 2013. – Вип. 1 (37). – С. 55–63.
- [3] Егоров, Г. В. Проектирование судов ограниченных районов плавания на основании теории риска [Текст] / Г. В. Егоров. – СПб. : Судостроение, 2007. – 384 с.
- [4] Егоров, Г. В. Выбор главных элементов сухогрузных и нефтеналивных судов смешанного река–море плавания [Текст] / Г. В. Егоров // Судостроение. – 2004. – № 6. – С. 10–16.
- [5] Егоров, Г. В. Исследование ходовых качеств судна смешанного плавания большой полноты с винторулевыми колонками [Текст] / Г. В. Егоров, Г. И. Каневский, Б. Н. Станков // Морская Биржа. – 2011. – № 4 (38). – С. 16–20.
- [6] Егоров, Г. В. Основы проектирования конструкций корпусов судов ограниченных районов плавания нового поколения [Текст] / Г. В. Егоров // 36. наук. праць НУК. – Миколаїв : НУК, 2004. – № 5 (398). – С. 13–25.
- [7] Егоров, Г. В. Проектирование и постройка коастров и судов смешанного плавания [Текст] / Г. В. Егоров. – О. : Изд-во журн. «Судостроение и судоремонт», 2008. – 128 с.
- [8] Егоров, Г. В. Танкер смешанного плавания «река–море» типа «Армада Лидер» дедвейтом 6440 тонн с винторулевыми колонками [Текст] / Г. В. Егоров, Ю. И. Исупов // Судостроение. – 2004. – № 2. – С. 9–14.
- [9] Егоров, Г. В. Танкер смешанного река–море плавания дедвейтом 7050 тонн типа «Новая Армада» пр. RST22 [Текст] / Г. В. Егоров, Ю. И. Исупов, И. А. Ильницкий // Судостроение и судоремонт. – 2008. – № 3 (29). – С. 28–39.

- [10] **Егоров, Г. В.** О возможности создания судна смешанного река-море плавания с предельно высоким коэффициентом общей полноты [Текст] / Г.В. Егоров // Труды Крыловского государственного научного центра. – СПб., 2013. – № 3 (2013). – С. 6–14.
- [11] Обоснование повышенных требований Регистра к судам со знаками ЭКО и ЭКО ПРОЕКТ в символе класса [Текст] / В. И. Евенко, Г. В. Егоров, А. А. Сергеев, В. В. Гришкин // Науч.-техн. сб. Российского Морского Регистра судоходства. – СПб.: РС, 2007. – Вып. 30. – С. 191–207.

© Г. В. Егоров, В. И. Тонюк

Надійшла до редколегії 12.09.13

Статтю рекомендує до друку член редколегії Вісника НУК

д-р техн. наук, проф. *В. О. Некрасов*

Статтю розміщено у Віснику НУК № 4, 2013