

Год назад в журнале *Корабел.ру* (№4 (10)) вниманию специалистов была предложена обзорная статья о применении природного газа в качестве судового топлива.

Напомним, что в соответствии с Требованиями Приложения VI МК МАРПОЛ происходит планомерное ужесточение требований к содержанию оксидов серы, азота и углерода, а также твердых частиц в выбросах морских судов. В частности, система международных стандартов устанавливает, что для судов, построенных после 1 января 2011 года, должно быть обеспечено снижение выбросов окислов азота на 20% по отношению к уровню 2000 года, а для судов, построенных после 1 января 2016 года, – на 80%.



**Андрей Власов**  
Руководитель проекта,  
ООО «ИНТАРИ»

# Природный газ идет на смену мазуту

В части содержания серы в топливе устанавливается, что после 2012 года ее содержание (по массе) не должно превышать 3,5%, а после 1 января 2020 года – 0,5%. При этом выделен ряд «районов контроля выбросов» (Emission Control Areas – ECA), в пределах которых уже сейчас не допускается использование топлива с содержанием серы более 1%, а с 2015 года будет разрешено применять топливо с содержанием серы не более 0,1%. К числу таких районов относятся Балтийское и Северное моря, прибрежные воды США и Канады, Карибское море, Средиземное море, побережье Японии, Малаккский пролив и ряд других районов интенсивного судоходства.

Так как маршруты значительной части морских грузоперевозок России проходят через районы контроля выбросов (ECA), в частности – через Балтийское и Северное моря, для нашей страны переход на новые экологические стандарты имеет особую актуальность.

Данная статья продолжает разговор на затронутую тему и посвящена обзору появившихся в течение года сообщений о новых заказах на строительство судов-газоходов, а также других материалов, так или иначе связанных с рассматриваемой проблемой.

Наибольшее количество новостей связано с заключением контрактов на строительство или переоборудование судов, применяющих в качестве судового топлива сжиженный природный газ, а также на проектирование таких судов (*см. таблицу*).

По мнению экспертов, направление применения сжиженного природного газа на судах, не являющихся газовозами, в ближайшие годы продолжит развиваться, в особенности в странах, для которых экологические аспекты имеют высокий приоритет и где строительство судов на природном газе стимулируется экономическими мерами.

К числу таких стран относится, в частности, Норвегия, где организован специальный правительственный фонд – Norway's NOx Fund, формируемый за счет отчислений промышленных и транспортных предприятий страны. За счет средств фонда оказывается поддержка проектам, ведущим к снижению выбросов NOx, и предоставляются субсидии судовладельцам, заказывающим новые суда на газовом топливе или переоборудующим на газ имеющиеся в их распоряжении суда. Размер субсидий покрывает до 80% дополнительных затрат на постройку судна, вызванных применением более дорогих газовых двигателей и размещением криогенных танков для хранения газового топлива.

В области применения сжатого природного газа за прошедший год также произошло определенное развитие. В качестве наиболее удачного опыта в этой области стоит упомянуть успешные результаты эксплуатации в Таиланде первых 12 контейнеровозов на сжатом газе на 60 TEU, построенных по проекту компании Jenjosh Group (Сингапур) в Китае на верфи Wuhu Dajiang в 2009–10 годах. Суда данного типа привлекли внимание заказчиков из других стран региона, и как результат – начато строительство еще 12 судов аналогичного типа.

Контракт	Состав ЭУ	Кол-во судов	Заказчик	Проектант	Строитель	Год сдачи
Постройка круизного парома на 2 800 пассажиров		2	Viking Line ABP (Норвегия)		STX Finland Oy (Финляндия)	2013
Постройка паром-катамарана ро-ро на 1 000 пассажиров со скоростью 50 узлов	Газовая турбина LM2500 компании General Electric	1 +	Buquebus (Аргентина)	Incat (Австралия)	Верфь в Тасмании	2012
Переоборудование паромов компании Staten Island ferryboat на 3 500–4 000 пассажиров		8	Министерство транспорта США			2012
Постройка судна обеспечения нефтяных платформ VS 489 Gas PSV	Дизель-электрическая ЭУ на основе ДГ Wärtsilä 20DF	1 +	Eidesvik Offshore (Норвегия)	Wärtsilä (Финляндия)	Kleven Verft (Норвегия)	2013
Постройка ледокола-снабженца VS 499 LNG PSV дедвейтом 6 500 т	4 двухтопливных двигателя Wärtsilä 34DF	1 +	Rem Offshore (Норвегия)	Wärtsilä Ship Design (Финляндия)	Kleven Maritime (Норвегия)	2012
Постройка судна обеспечения буровых платформ SV310DF PSV дедвейтом 5 520 т			Harvey Gulf Corp. (США)	STX Canada US Marine Inc. (Канада/США)	Signal International yard (США)	2013
Переоборудование танкера-продуктовоза Bit Viking дедвейтом 25 000 т	2 двухтопливных двигателя Wärtsilä 50DF	1 +	Statoil (Норвегия)			2011
Постройка транспортного судна дедвейтом 5 000 т	B35:40 V12 серии Bergen В компании Rolls-Royce	4	Nor Lines (Норвегия)	Rolls-Royce Marine (Норвегия)	Tsuji Heavy Industries (Jiangsu) Shipyard (Китай)	2013
Постройка контейнеровоза ро-ро дедвейтом 5 600 т	Bergen B35:40V12PG	1 +	Sea-Cargo AS (Норвегия)	Rolls-Royce Marine (Норвегия)	Bharati shipyard (Индия) и Hanjung Shipyard (Китай)	2011
Переоборудование контейнеровоза Maersk Drury на 5 000 TEU		1 +	Reederei Stefan Patjens (Германия)			2012
Постройка судна для перевозки генеральных грузов для компании Biomar	Двигатели Rolls-Royce	1 +	NSK Shipping AS (Норвегия)	Nordnorsk Skipskonsult AS (Норвегия)	Turkish shipyard (Турция)	2012
Разработка проектов рыболовных судов	Двигатели Rolls-Royce или Wärtsilä	1 +	Asbjørn Selsbane AS (Норвегия)			2012
Разработка проектов транспортных судов				Wartsila (Финляндия) и Samsung Heavy Industries (Корея)		
Разработка проектов крупнотоннажных транспортных судов	Двигатели ME-GI компании MAN Diesel & Turbo (Германия)			Daewoo Shipbuilding & Marine Engineering (Корея) и MAN Diesel & Turbo (Германия)		

Не остались без внимания и суда на сжиженном углеводородном газе. Компании ФКАВ (Швеция) и KOGAS (Корея) приступили к разработке проекта судна для перевозки генеральных грузов с двигателем Liquid ME-GI компании MAN Diesel & Turbo, работающим на сжиженном углеводородном газе. Применение СУГ в качестве топлива обеспечит выполнение требований Приложения VI МАРПОЛ, что позволит эксплуатировать судно в районах контроля выбросов.

Считается, что потенциальный рынок для судов на СУГ намного уже потенциального объема рынка судов на сжиженном природном газе. Тем не менее, в таких секторах, как небольшие танкеры, контейнеровозы и суда ро-ро, работающие в прибрежных или внутренних водах в регионах с традиционно развитой инфраструктурой СУГ, суда на СУГ могут иметь предпочтение.

Однако наибольший интерес привлекают к себе концептуальные проекты транспортных судов недалекого будущего, опубликованные в течение года рядом «законодателей мод» в области мирового судостроения. Рассмотрим их в порядке появления перед публикой.

В конце 2010 года норвежское классификационное общество DNV опубликовало материалы по концептуально новому проекту – танкеру VLCC, работающему на СПГ. Проект получил название Triality. На танкере будут установлены два двухтопливных низкооборотных двигателя, работающих на дизтопливе (как пилотном) и на СПГ. При дальнейшем развитии проекта планируется полностью отказаться от двухтопливной силовой установки и перейти на чисто газовую.

За счет применения газового топлива уровень выбросов CO<sub>2</sub> на танкере Triality будет ниже на 34% по сравнению с обычным танкером VLCC таких же размеров, выбросов NO<sub>x</sub> – на 80% и выбросов SO<sub>x</sub> – на 95% при сниженном на 25% энергопотреблении.

По оценке DNV, танкер нового проекта при строительстве будет на 10–15% дороже обычных VLCC тех же размеров. Однако за счет существенно меньших эксплуатационных расходов общая экономия средств за жизненный цикл танкера должна составить до 25% от постройочной стоимости судна.

Несколько позже DNV обнародовало усовершенствованную концепцию перспективного контейнеровоза – Quantum 9000, рассчитанного на перевозку 9000 TEU и имеющего скорость 22 узла. По предложению компании MAN Diesel & Turbo (Германия) в составе главной энергетической установки судна будет всего один низкооборотный двухтопливный двухтактный дизельный двигатель типа 9S80ME-C9.2-GI мощностью 4 МВт. Система рециркуляции выхлопных газов (Exhaust Gas Recirculation – EGR) главного двигателя позволит существенно снизить выбросы NO<sub>x</sub>, а наличие системы утилизации тепла (Waste Heat Recovery – WHR) обеспечит повышение экономичности установки. По мнению специалистов, Quantum 9000 является достаточно реалистичным проектом, к строительству которого можно приступить уже в ближайшее время.

Ожидается, что срок окупаемости судна составит 5–8 лет, в зависимости от стоимости газового топлива.



125230, Москва, Варшавское шоссе, 42, офис 5267

Тел.: (495) 971-78-04

Теле./факс: (495) 971-78-34

office@eurosatt.com www.eurosatt.com



## Продажа судов и яхт



## Радионавигационное оборудование



## Электронные компоненты



## Мониторинг и навигация



Создание высокопроизводительного самоподъемного судна для монтажа ветрогенераторов (High Performance Turbine Installation Vessel – НРТІV), отвечающего требованиям ИМО для районов контроля выбросов, объявлено целью совместной работы компаний Wärtsilä Corporation (Финляндия) и Aker Solutions (Норвегия). Энергетическая установка судна будет состоять из трех двухтопливных двигателей Wärtsilä 6L34DF и двух двигателей Wärtsilä 9L20DF. Ожидается, что первые заказы на суда нового проекта поступят в ближайшее время.

Судостроительная компания из Австралии – Austal Ltd., опубликовала результаты разработок в области создания скоростных паромов. Согласно выводам исследования, в перспективе в условиях ужесточения экологических требований к выбросам наиболее экономически эффективными будут многокорпусные паромы, удовлетворяющие требованиям международного Кода для скоростных судов (High Speed Craft code – HSC code), но имеющие существенно меньшие скорости в сравнении с существующими скоростными паромы.

В рамках исследования компанией разработаны и представлены три проекта скоростных паромов, причем все они предусматривают применение сжиженного природного газа в качестве основного топлива. Наиболее крупное судно – паром-тримаран массой 1000 т с двумя двухтопливными газовыми турбинами GE LM2500.

О совместной разработке проекта экологичного пассажирского парома нового

поколения сообщили французский оператор паромных линий Brittany Ferries и судостроительная компания STX France. Паром будет оснащен двухтопливными главными двигателями и системой электродвижения. Новое судно будет не только экологичнее предшественников, но и вместительнее и быстрее – оно сможет вмещать до 2400 пассажиров и будет иметь скорость около 25 узлов.

Компания Oshima Shipbuilding Co. (Япония) совместно с DNV (Норвегия) представила первые результаты разработки концепции ECO-Ship 2020, в рамках которой разрабатывается проект балкера с большим процентом раскрытия палубы (Open hatch bulk carrier – ОНВС). В соответствии с разработанной компанией Rolls-Royce Marine концепцией, пропульсивная установка судна будет состоять из двух главных двухтопливных среднеоборотных дизельных двигателей типа Bergen V32:40L8P мощностью по 4 МВт с дополнительными бустерными электродвигателями на валу, питаемыми от отдельного, также двухтопливного, дизель-генератора мощностью порядка 1400 кВт.

Строительство ECO-ship обойдется на 23 млн долл. дороже стандартных балкеров Oshima ОНВС, однако уже в течение первых 10 лет эксплуатации судна эти затраты окупятся. В целом за 25-летний срок службы общая дополнительная прибыль от эксплуатации балкера в варианте ECO-ship оценивается в 38 млн долл.

DNV, компаниями FKAB, TGE Marine, Cargotec и MAN Diesel & Turbo завершена разработка концептуального проекта Ecore –



**НИИРПИ**  
www.niirpi.com

РАЗРАБОТКА  
ПРОИЗВОДСТВО  
ПОСТАВКА  
Резиновых смесей и РТИ

- Амортизаторы корабельные **АКСС-М, АКСС-И**
- Амортизаторы резиновые и резинометаллические
- Резиновые смеси по ГОСТ, ОСТ, ТУ
- Пластины формовые и рулонные
- Уплотнительные кольца, манжеты, шнуры
- Мембраны и диафрагмы резиновые и резинотканевые
- Кольца резинометаллические **КРМ-2, КРМ-250М**



190020, г. Санкт-Петербург, Нарвский пр., 22  
Тел.: (812) 252-46-11, факс: (812) 252-44-14  
niirpi@niirpi.com, www.niirpi.com

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РЕЗИНОВЫХ ПОКРЫТИЙ И ИЗДЕЛИЙ






суперрудовоза (Very Large Ore Carrier – VLOC). Помимо других современных технических решений, концепция предполагает размещение на судне ЭУ с двухтактными двухтопливными главными двигателями ME-GI компании MAN Diesel & Turbo, что позволит гибко реагировать на изменения цен на топливном рынке, а также не зависеть от наличия в портах погрузки инфраструктуры бункеровки судов тем или иным видом топлива. Проект судна оптимизирован для условий работы на линии Китай–Австралия и должен составить конкуренцию проектам судов-рудовозов традиционных типов.

О планах разработки проекта судна-автовоза с пониженным уровнем вредных выбросов за счет применения двухтопливной ЭУ сообщила японская судоходная компания Kawasaki Kisen Kaisha Ltd («К» Line). В разработке проекта принимают участие компания Kawasaki Heavy Industries Ltd – поставщик газовых двигателей, а также классификационное общество DNV. Планируемый срок начала эксплуатации судна – 2015 год.

Компанией IHI Marine United Inc. (IHMU), Япония, представлен концептуальный проект контейнеровоза на 10 000 TEU на сжиженном природном газе. Запас топливного СПГ будет храниться на судне в криогенных танках типа SPB (Self-supporting Prismatic Shape IMO Type B), являющихся собственной разработкой компании. За счет особенностей конструкции танка топливная система на СПГ может быть размещена на судне

практически в тех же объемах, что и обычная система на топливе на основе нефти, без существенного ущерба для вместимости судна.

Французские компании STX Europe и Stirling Design International (SDI) опубликовали усовершенствованную версию концепции EOSEAS – 5-корпусного круизного лайнера, рассчитанного на 3 310 пассажиров. Ход судна будут обеспечивать главные электродвигатели, питаемые от четырех двухтопливных дизель-генераторов по 8 МВт, а также панелей фотоэлементов общей площадью 8 300 м<sup>2</sup>, размещенных на бортах и верхней палубе судна. Кроме того, судно будет иметь пять мачт, способных нести паруса общей площадью 12 440 м<sup>2</sup>.

Следует отметить, что не остаются без внимания и проблемы создания инфраструктуры бункеровки судов, ориентированных на применение природного газа в качестве топлива. В частности, в ЕС в мае 2011 года дан старт разработке проекта по созданию в Балтийском и Северном морях и на берегах Ла-Манша инфраструктуры бункеровки судов, использующих газовое топливо. В составе проекта должны быть подготовлены рекомендации по техническим характеристикам бункеровочных комплексов, схемам их размещения и снабжения газом, а также необходимым дополнениям в законодательные, классификационные и регулирующие документы ЕС.

Проект ЕС исходит из понимания того, что переход на природный газ в качестве судового топлива является наиболее реальной

- Тепло- и звукоизоляция на основе штапельных базальтовых и стеклянных волокон без связующих. Температура применения: –200 ... +700 °С
- Конструкционные ткани из непрерывных стеклянных и базальтовых волокон для изготовления стеклопластиковых конструкций
- Нити и ровинги стеклянные и базальтовые для производства композиционных материалов
- Базальтовое волокно БВВ-22 – как наполнитель выхлопных систем в автомобиле-, авиа- и кораблестроении. Идеальный материал для шумоизоляции в широком частотном диапазоне
- Стеклопластик рулонный (стеклокомполит) для строительных целей и в качестве покровного слоя теплоизоляции. Температура применения: –40 ... +60 °С
- Микросферы стеклянные полые как легковесный наполнитель в производстве композиционных материалов



## Открытое акционерное общество Новгородский завод стекловолокна

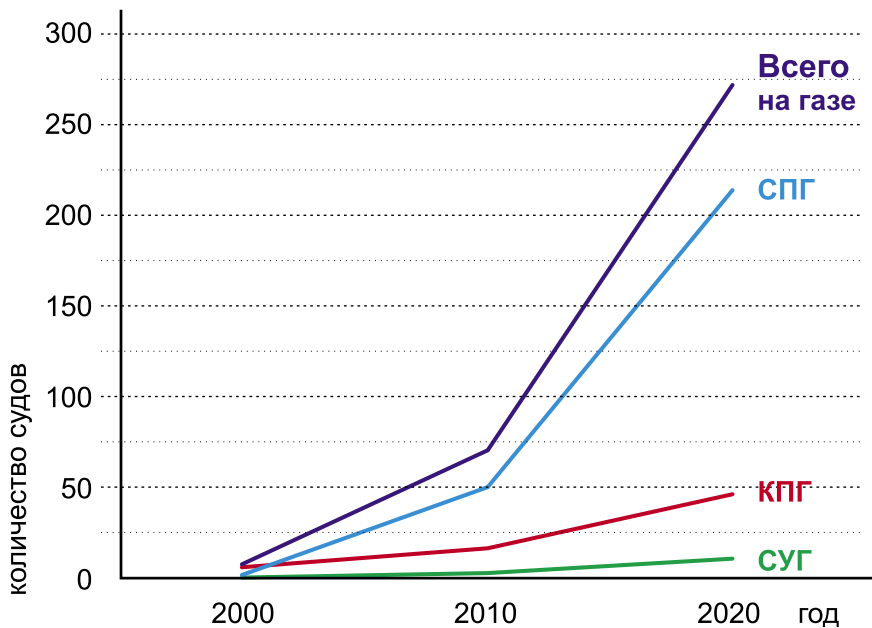
173011, Великий Новгород, Восточная, 15  
 Многоканальный: (8162) 68-05-90, факс: 68-05-99  
 Отдел продаж: (8162) 68-05-98, 66-73-59  
 Отдел сбыта: (8162) 68-05-78, 67-74-62

[nzsv\\_mrk@mail.ru](mailto:nzsv_mrk@mail.ru)  
[www.nzsv.ru](http://www.nzsv.ru)

Вся выпускаемая продукция из стекловолокна имеет санитарно-эпидемиологические заключения. Система менеджмента качества ОАО «НЗСВ» сертифицирована на соответствие требованиям международного стандарта ISO 9001:2000 в системе добровольной сертификации Русского Регистра и в международной сети сертификации IQNet.



**Количество судов-газоходов в мире**  
(по данным ИнТАРИ)



из возможных альтернатив для выполнения ужесточающихся требований ИМО по охране окружающей среды, но в отсутствие инфраструктуры для бункеровки судов природным газом данная альтернатива не может быть реализована в установленные сроки.

Анализ изложенной выше информации позволяет прийти к следующим выводам.

Если десять лет назад суда-газоходы строились в единичных экземплярах и были технической экзотикой, то в настоящее время в мире насчитывается уже около 100 судов на природном газе различных типов – паромов, танкеров, транспортных и прогулочных судов, и их количество продолжает расти.

В результате в ближайшие 10 лет только реализация уже принятых планов строительства судов-газоходов приведет к росту их количества как минимум до 250–300 единиц.

При этом, учитывая, что практически во всех опубликованных в течение 2011 года концептуальных проектах судов будущего – от супертанкера до круизного лайнера – применение энергетических установок на газовом топливе является «дежурной» опцией, в действительности количество судов-газоходов в ближайшие годы может увеличиться многократно и достигнуть, согласно ряду прогнозов, 800–1 000 единиц.

При этом происходящий явный рост интереса к применению газового топлива на судах свидетельствует о том, что для ведущих мировых экспертов, в частности – DNV, BV, ABS и других, заданный в прошлой статье вопрос: «Придет ли природный газ на смену мазуту?» перешел в разряд риторических. Сегодня они уверены, что природный газ неизбежно заменит традиционные виды топлива на судах самых разных типов, и вопрос только в том, насколько быстро это произойдет.

А теперь давайте зададимся вопросом, ради которого и написана данная статья: «В какой мере российская промышленность и судоходные компании готовы к грядущим переменам?»



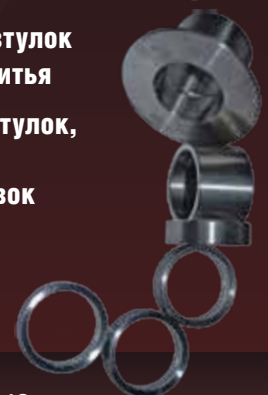
**ТИТАН-Н**

**Поставка изделий из титана и бронзы**

**Изготовление бронзовых втулок методом центробежного литья**

**Изготовление титановых втулок, титановых фланцев, заготовок из титана, поковок**

**Поставки титанового и бронзового металлопроката**



Санкт-Петербург, Ватутина, 19

тел.: +7 (812) 708-08-00, 635-79-94 [www.titanen.ru](http://www.titanen.ru)