

Экологическая защита среды и развитие морской техники



А. В. Пустошный,
д.т.н., член-корреспондент
РАН, главный научный
сотрудник Крыловского
государственного научного
центра

Выполнение вводимых во всем мире требований по защите окружающей среды нередко требует серьезных технических изменений и финансовых вложений как от частного бизнеса, так и от государств. Превентивное влияние на принятие таких решений невозможно без специальных исследований, а они требуют своевременной постановки и финансирования таких работ.

В последние десятилетия одним из важнейших двигателей прогресса в технике становится экология. Очередным мощным импульсом для развития экологически более чистой техники должно стать Парижское соглашение [1], подписанное 22 апреля 2016 г. и вступившее в силу 4 ноября 2016 г. после его ратификации необходимым числом стран, чьи суммарные выбросы составляют 55 % от мирового объема. Со ссылкой на опубликованное ТАСС [2] мнение специального представителя президента РФ Александра Бедрицкого Россия ратифицирует соглашение не ранее 2020 г., что связано с необходимостью «подготовки к выполнению тех обязательств, которые мы принимаем на себя... Документ нужно еще вписать в наше законодательство».

В наиболее интернационализованных отраслях экономики России и сейчас необходимо развивать технику с учетом новых экологических требований. В морском транспорте последние годы такое развитие диктуется введением требований International Maritime Organization (IMO) – агентства ООН, координирующего международное судоходство и защиту морской среды. Непосредственно отвечающий за экологию комитет IMO по защите морской среды (КЗМС, англ. MEPC – Marine Environment Protection Committee) выносит решения, выполнение которых становится обязательным для всех судовладельцев и должно контролироваться морскими администрациями. Эти решения зачастую требуют применения новых технических решений от инженеров-судостроителей, значительных финансовых затрат судовладельцев и повышают бюрократическую нагрузку на моряков по подготовке требуемой экологической документации для контролирующих органов.

Естественно, необходимость таких жертв во имя экологии вызывает сопротивление. В ходе заседаний КЗМС представители официальных делегаций стран-участниц, а также аккредитованные делегации неправительственных международных морских и промышленных организаций ведут борьбу за интересы морского и судостроительного бизнеса своих стран, стараясь сохранить при этом необходимые рамки политкорректности по отношению к экологии.

Весь путь решения КЗМС от первичного внесения идеи, неоднократных обсуждений вопроса рабочими группами до формулирования и вынесения резолюции сопровождается выступлениями представителей заинтересованных стран, которые в качестве аргументов представляют результаты научных исследований и проработок. Как правило, первичные идеи и их защита на всех этапах проводятся аккредитованными в КЗМС организациями «зеленых», которые опираются на результаты специальных исследований, выполняемых небольшими научными фирмами. Эти исследования производят впечатление хорошо финансируемых, с широким доступом к источникам информации и с участием квалифицированных ученых и специалистов. Для защиты интересов стран привлекаются их ведущие исследовательские лаборатории. Наибольшую активность в защите своих интересов проявляют крупнейшие судостроительные державы – Китай, Южная Корея, Япония.

К сожалению, система финансирования научных разработок в России плохо сочетается с возможностью постановки исследований, непосредственно связанных с оперативной защитой интересов российского судостроения и мореходства. Такое направление необходимо

предусмотреть в программах Минтранса и Минпромторга, через которые в настоящее время финансируются прикладные научные разработки в сфере мореходства и судостроения. Сейчас научное обоснование аргументов для защиты интересов РФ основывается скорее на доброй воле отдельных организаций и на энтузиазме ученых, участвующих в работе КЗМС.

Дальше приводятся некоторые примеры решений КЗМС, непосредственно затрагивающие интересы российского морского бизнеса.

На 69-й сессии КЗМС в апреле 2016 г. (КЗМС 69) обсуждался вопрос о придании Балтийскому морю статуса особого района по выбросам сточных вод, что означает запрет на сброс сточных вод с судов. Наибольшие сложности это вызывает для пассажирских судов. Для грузовых судов, у которых количество сточных вод мало, пройти Балтику от проливов до Санкт-Петербурга без сброса стоков несложно. Европейские страны под тем предлогом, что в России нет приемных сооружений, предлагали ограничить зону границей существенно западней Санкт-Петербурга, что позволило бы сбрасывать сточные воды вблизи российских берегов и не дало бы пассажирским судам без заходов проходить всю Балтику от проливов до порта Санкт-Петербург. При активной позиции капитана порта Санкт-Петербурга Россия вынуждена была совместно со Швецией и Финляндией провести исследования и продемонстрировать на сессии документы, подтверждающие неограниченные возможности Санкт-Петербургского нового пассажирского порта быстро принимать сточные воды в городскую канализацию. В результате предоставления результатов исследований и гарантий приема всех сточных вод в порту позиция российской делегации была поддержана, Балтийское море было объявлено особой зоной без изъятий, противоречащих интересам России.

На той же сессии КЗМС Швеция и Норвегия под давлением «зеленых» предложили запретить применение в Арктике тяжелого дизельного топлива. Применение более дорогого легкого топлива, безусловно, ударит по рентабельности арктического транзита и российского арктического судоходства. Представитель РФ на заседании привел данные отечественных исследований, согласно которым черная сажа садится на лед только в непосредственной близости судов при их работе во льдах

и ее количество не может привести к сколько-нибудь заметному таянию льда. Во время работы судов в открытой воде сажа вовсе не распространяется на ледовое покрытие. Также были приведены данные исследований США, свидетельствующие, что при авариях судов разливы легкого топлива распространяются на значительно большие площади и вредят фауне не меньше, чем мазут, вследствие содержания в легком топливе опасных для животных летучих фракций. На КЗМС 69 вопрос, казалось, был закрыт. Однако осенью 2016 г. на КЗМС 70 он снова возник, получив поддержку в выступлениях представителей США и Канады. В рамках госпрограммы развития гражданской морской техники вопрос о разливе топлива во льдах исследовался в ледовом бассейне Крыловского ГНЦ. Полученные результаты подтвердили тезис о меньших последствиях разлива тяжелого топлива в воде с температурой, близкой к замерзанию. Тяжелое топливо застывает в арктических водах в виде почти твердой массы, его легче собирать, и оно не распространяется на большие площади.

Одна из серьезных экологических проблем, которой постоянно занимается КЗМС, – очистка балластных вод. В 2004 г. ИМО приняла конвенцию по контролю балластных вод (International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water and Sediments) и в дальнейшем инициировала внедрение сертифицированных ИМО систем очистки балластных вод, чтобы предотвратить перевозку морских организмов из одного района мира в другой с непредсказуемыми экологическими последствиями. Однако после начала эксплуатации выяснилось, что системы, внедренные на ряд судов, в частности на суда российского судовладельца «Совкомфлот», недостаточно эффективны. Были сформулированы новые требования, при этом большое внимание было уделено защите интересов «первопроходцев», поставивших системы по предыдущим правилам. Новая конвенция вступила в силу 6 сентября 2016 г., так как ее ратифицировали 53 страны с общим тоннажем мирового флота 53 %. Это означает, что к 2020 г. необходимо переоборудовать около 9000 судов при общей производительности доков 6000. Одновременно ставился вопрос об эффективных и надежных средствах контроля качества очистки балластных вод. Если будут создаваться

отечественные системы очистки балластных вод (несколько групп предприятий претендуют на такую разработку), то нужно учитывать, что все рекомендованные системы проходят достаточно длительную процедуру одобрения в ИМО. В настоящее время одобрено 69 таких систем. Не исключена возможность альтернативных подходов к очистке балластных вод, в частности с их приемом в порту на специальное судно или в береговые сооружения, однако этот вопрос пока находится в стадии рассмотрения.

На КЗМС 69 поднимался вопрос о необходимости подключения судов в порту к береговому энергоснабжению, чтобы исключить необходимость работы генераторов на борту. Вопрос принят сессией к дальнейшему рассмотрению. Согласно информации, полученной от капитана порта Санкт-Петербург, такие проработки проводились, но вследствие разных стандартов систем электроснабжения судов задача оказалась крайне трудной. Швеция выступила с предложением о разработке единых стандартов высоковольтных и низковольтных электросистем. Однако, по-видимому, это будет весьма длительный и сложный процесс. Пока же в порядке подготовки к возможному принятию соответствующего решения ИМО следует рассмотреть возможность создания «унифицированной розетки» для подключения судов с различными электросистемами.

На КЗМС 70 было принято решение ввести статус особой зоны по выбросам оксидов азота для Балтийского и Северного морей. В частности, обсуждалась такая проблема, как удорожание двигателей до 30 % в связи с необходимостью установки на них дополнительного оборудования для снижения выбросов оксидов азота.

Наиболее тяжелые последствия для судостроения и судоходства повлечет за собой решение о введении с 2020 г. снижения нормы содержания серы в бункерном топливе с 3,5 до 0,5 %. Решение продвигалось сильной коалицией стран во главе с США. За введение такого правила в 2020 г. выступили 33 страны, в том числе США, Канада и 28 европейских стран. Россия, Индия, Китай в числе 11 стран выступали за более мягкое решение о введении правила в 2025 г. В изданном к заседанию КЗМС журнале Ассоциации бункеровщиков отмечалось, что такое решение повлечет за собой хаос с судовым топливом во всем мире и потерю интереса к начавшемуся

развитию оборудования газоочистки от серы, но все-таки были отклонены даже предложения по введению переходного периода, когда с 2020 г. правило действовало бы для судов только в особых зонах.

В ходе обсуждения не был принят во внимание тот факт, что Комитету были представлены два противоречащих друг другу отчета по вопросу, сможет ли промышленность к 2020 г. обеспечить достаточное количество судового топлива с предписанным содержанием серы. В одном отчете утверждалось, что промышленность сумеет полностью обеспечить судоходство таким топливом. В другом отчете доказывалось, что образуется значительный дефицит «чистого» судового топлива, его не будет хватать в ряде регионов, и придется транспортировать по миру с соответствующим увеличением цены. По мнению российских ученых, занимающихся разработкой судового топлива, предложенная степень очистки серы потребует применения на нефтеперерабатывающих заводах (НПЗ) установок и технологий гидрогенизации и гидрокрекинга, которые весьма энергозатратны (на фоне снижения мощности судов для уменьшения выбросов углекислого газа дополнительный этап переработки топлива кажется недостаточно продуманным). Нельзя забывать, что достижение нужной степени очистки существенно зависит от качества сырья. Очистка маловязких сортов нефти и сланцевой нефти до требуемого уровня технологически несложная и малозатратная. Для вязкой нефти и смесей, поставляемых трубопроводным транспортом, даже в случае применения указанных технологий очистка до содержания серы ниже 1,0–1,5 % весьма затруднительна, а иногда невозможна. Кроме того, как отмечалось в выступлениях на КЗМС, на дополнительном этапе очистки из топлива будет вымываться ряд полезных компонентов, что может привести к неустойчивой работе дизелей.

Учитывая приведенные обстоятельства, есть основания полагать, что данное решение КЗМС одновременно будет фактором существенного передела рынка топлива, что требует пристального внимания российских нефтяных компаний. В принципе этот вывод совпадает с выводами авторов «оптимистического» доклада на КЗМС, в котором основные потребности в «чистом» топливе предполагается удовлетворить за счет

НПЗ стран Азии, Америки и Ближнего Востока. Так, в Азии при производстве в 2012 г. судового топлива 95 млн т (содержание серы более 0,5 %) предполагается к 2020 г. производить 104 млн т (содержание серы менее 0,5 %). Для Ближнего Востока соответствующие значения составляют 25 и 18 млн т, для Северной Америки – 13 и 17, для России – 10 и 7 млн т (отчет МЕРС 70/5/3).

Несколько лет ИМО проводит жесткую политику в отношении ограничения выбросов углекислого газа. По мнению ООН, эта эмиссия служит основной причиной глобального потепления, хотя далеко не все ученые (в частности, российские) с этим согласны, связывая потепление с цикличностью солнечной активности 60–100 лет. Парижский протокол поставил задачу не допустить разогрева атмосферы более чем на два градуса к 2030 г. В настоящее время водный транспорт вносит не более 2,6 % в общую эмиссию углекислого газа, обусловленную деятельностью человека (данные ИМО 2014 г.), тем не менее, ИМО поставила задачу поэтапно сократить выбросы судами углекислого газа на 20 % к 2024 г. и до 30 % – после 2025 г. Это решение предусматривает в первую очередь снижение пропульсивной мощности на борту судна за счет совершенствования гидродинамических характеристик и двигателей. Применяемый нормирующий коэффициент энергетической эффективности EEDI, который и предписано снижать, упрощенно представляет собой массу выброшенного газа на тонну дедвейта судна. Ясно, что простейший путь снижения этого коэффициента – снижение мощности с соответствующим снижением эксплуатационной скорости судов. Однако снижение мощности не может быть бесконечным из соображений безопасности мореплавания. Во избежание проблем с безопасностью ИМО была вынуждена начать проработку вопроса о величине минимальной мощности, необходимой на борту судна. Согласно предложениям, минимальная мощность должна определяться в ходе модельных мореходных испытаний с учетом возможности для судна сохранять движение по курсу со скоростью 4 узла в заданных штормовых условиях (рассматривается шторм 6 баллов).

Критерий EEDI не свободен от критики. В качестве примера можно привести представленную на КЗМС 69 пре-

зентацию судовладельца контейнерных судов из Арабских Эмиратов. В ней приводились данные по эксплуатации построенного по заказу фирмы «очень зеленого» судна – контейнеровоза на 18 000 контейнеров (вместо 15 000 на старых судах фирмы) при скорости полного хода 21 уз. (соответственно, вместо 25 уз.). По зарегистрированным данным реального рейса вокруг Азии на скорости 18 уз., расход топлива на один контейнер составил 18 г/(км · контейнер) вместо 58 г на старом контейнеровозе. При этом стандартный коэффициент конструктивной энергетической эффективности (ККЭ), который рассчитывается относительно дедвейта (не количества контейнеров) и по скорости полного хода (не по круизной скорости 18 уз.), уменьшится не в три раза, а менее чем в два раза.

Учитывая противоречия в использовании EEDI, ИМО пытается получить более объективную информацию по снижению эмиссии судами, и на КЗМС 69 ввел обязательную отчетность по годовому расходу для каждого судна. Расход может регистрироваться как простейшим образом – по бункерным квитанциям, так и по системам мониторинга показаний расходомеров или уровня топлива в танках.

Несмотря на поставленные ИМО очень жесткие целевые показатели, достижение которых требует от судостроения и судовладельцев существенных усилий и затрат, на каждом заседании «зеленые» выдвигают требования по ужесточению сроков снижения выбросов. Мотивируется это результатами их собственных исследований, в которых утверждается, что судостроители и моряки выполнили требования по снижению эмиссии на 10 %, что было запланировано на 2019 г., и теперь нужно сократить сроки достижения 20%-го снижения эмиссии, что запланировано на 2020–2024 гг. На КЗМС 70 принято компромиссное решение: анализ результатов нормирования содержания углекислого газа по второму этапу начнется сразу после сессии весной 2017 г., затем будет рассмотрен вопрос о сокращении сроков этапа 20%-го сокращения выбросов. Это может быть серьезной уступкой «зеленым».

Для России наиболее критично применять нормирование содержания углекислого газа к судам ледовых классов, имеющим целый ряд особенностей по

Таблица 1. Сопоставление ледовых классов различных классификационных обществ

Классификационное общество	Классы, соответствующие IA Super	Более высокие ледовые классы в рассматриваемой классификации
Russian Register	Arc5	Arc6, Arc7, Arc8, Arc9, Icebreaker 6, Icebreaker 7, Icebreaker 8, Icebreaker 9
DNV	Ice IA*, Ice 10	Ice-15, Polar-15, Polar-20, Polar-30
ABS	IAA	A1, A2, A3, A4, A5,
Lloyd's	1AS	AC1, AC1.5, AC2, AC3
Germanische Lloyd	E4	Arc1, Arc2, Arc3, Arc4
Korean Register	ISS	
China Classification Society	Ice Class B1*	
Polar (PC)	PC6	PC5, PC4, PC3, PC2, PC1

выполнению требований ИМО. Во-первых, для неледовых судов сейчас нашли широкое применение так называемые «энергосберегающие устройства» (различные преднасадки и крыльевые системы, устанавливаемые на корпусе в кормовой оконечности). Они позволяют улучшить показатели расхода топлива на 4–6 %, а в ряде случаев — на 8 %, что близко к выполнению требований первого этапа по внедрению ИМО нормирования содержания углекислого газа. Однако почти все эти устройства не принимаются судовладельцами ледовых судов из соображений безопасности: такие относительно небольшие устройства, выступающие под водой из корпуса, с большой вероятностью будут снесены льдом. Иными словами, для ледовых судов из 30 % снижения мощности, предписанных ИМО к 2030 г., не меньше 6–8 % недостижимы.

Во-вторых, для обеспечения безопасности операций во льдах правила классификационных обществ предусматривают нормирование величины минимальной пропульсивной мощности с «ледовым» запасом в зависимости от ледового класса. Очевидно, что при введении ИМО правил по определению минимальной мощности для всех судов с учетом безопасности по мореходности величина минимальной мощности для ледовых судов должна выбираться с учетом «ледового» запаса, как это предписывается классификационными обществами. Не исключено, что для судов легких и средних ледовых классов величины минимальной мощности, обеспечивающей безопасность в шторм, и «ледовой» минимальной мощности могут быть соизмеримы.

Серьезную озабоченность вызывает появление в повестке дня ИМО документов, рассматривающих нормиро-

вание выбросов углекислого газа для судов с ледовым классом выше IA Super (что примерно соответствует ледовым классам выше Arc5 по классификации РМРС). При этом имеется мнение: если судов столь высоких ледовых классов немного, пусть они подчиняются правилам нормирования, разработанным для класса IA Super. Такое решение может иметь неблагоприятные последствия.

В табл. 1 приведено общепринятое соответствие класса IA Super ледовым классам различных классификационных обществ. В той же таблице приведены классы выше IA Super (для этих классов данные таблицы соответствия не столь однозначны в зависимости от того, принимается ли в качестве параметров прочность корпуса, ледопроникимость, районы операций и др.). Наиболее подробная классификация дается Российским регистром, так как у России наибольшая потребность в эксплуатации судов высоких ледовых классов.

Согласно Регистрационной книге Российского регистра 2015 г., из общего числа примерно 3000 зарегистрированных судов к классам выше Arc5 относятся ледоколы различных классов и назначения (25 судов); научно-исследовательские суда для арктических и антарктических исследований и снабжения экспедиций (3 судна); суда снабжения класса Arc6 и Arc7 (7 судов); танкеры класса Arc6 (5 судов, из них 4 в концепции double acting ship, DAS); танкеры класса Arc7 (1 судно DAS); суда для генеральных грузов класса Arc7 (5 судов DAS); суда Ro-Ro класса ULA (2 судна). В 2016–2017 гг. заканчиваются морские и ледовые испытания LNG «Кристоф де Маржери», головного из серии предположительно 15 судов класса Arc7. В представленные данные не включены некоторые суда, находившиеся в строительстве.

Суда снабжения, составляющие значительную часть рассматриваемой группы, как правило, имеют несколько «дополнительных» функций (ледоколов, спасателей, пожарных судов, якорезавозчиков для платформ и др.), что означает значительные запасы мощности на борту, используемой только в случае нерегулярного выполнения указанных дополнительных функций. Поэтому такие суда, как и ледоколы, постоянно работающие в экстремальных ситуациях и обеспечивающие безопасность судов под ледовой проводкой, не могут находиться под регулированием EEDI с присущей этой концепции тенденцией к ограничению мощности.

Правила проектирования судов ледовых классов ряда классификационных обществ предусматривают нормирование величины минимальной мощности на валах ледовых судов. К сожалению, исключение составляет классификация Polar Code, в которой до настоящего времени требования по минимальной мощности не определены.

Представленные в табл. 2 данные по минимальной мощности для класса IA Super, основанные на Правилах FSA и результатах расчетов, опубликованных в документе MAN DIESEL and Turbo (Copyright MAN Diesel and Turbo 5510-0140-00 web Aug.2013), показывают, что даже для судов «среднего» ледового класса IA Super минимальная мощность на борту должна быть на 60–70 % выше, чем для неледовых судов (исключения составляют суда дедвейтом около 100 000 т, для которых соотношение мощностей доходит до 2,2).

В табл. 3 проведен анализ роста величины минимальной мощности при переходе из класса IA Super в два следующих класса по формулам Российского регистра и ABS.

Таблица 2. Сопоставление мощности SMCR для «средних» балкеров и танкеров без ледового класса с минимальной мощностью для аналогичных судов класса 1A Super согласно правилам FSA

Bulk carrier						
Type	Handysize	Handymax	Panamax	Capsize	Capsize	Capsize
Dw (t)	30000	50000	70000	100000	150000	200000
Pmin(1As)/Pnorm	1,69	1,71	1,52	2,20	1,66	1,74

Tankers						
Type	Handysize	Handymax	Panamax	Aframax	Suezmax	
Dw (t)	30000	50000	70000	100000	1500000	
Pmin(1As)/Pnorm	1,63	1,70	1,40	2,03	1,9	

Таблица 3. Сопоставление роста минимальной мощности судов высоких ледовых классов по сравнению с классом 1A Super по формулам Российского регистра и ABS

Российский регистр				
Водоизмещение	Класс PMPC	Arc5 (1A Super)	Arc6	Arc7
100 000 т	Pmin/Pmin(Arc5)	1	1,16	1,32
30 000 т	Pmin/Pmin(Arc5)	1	1.24	1.48

ABS				
Водоизмещение	Класс ABS	A1 (1A Super)	A2	A3
100 000 т	Pmin/Pmin(A1)	1	1,27	2,18
30 000 т	Pmin/Pmin(A1)	1	1,27	2,13

Приведенные данные указывают на большой разброс в требованиях к минимальной мощности на борту для судов высоких ледовых классов (особенно Arc7 и выше). Однако даже для «умеренной» зависимости величины минимальной мощности от ледового класса PMPC она увеличивается для каждого следующего класса на 15–20 % в зависимости от водоизмещения.

Рассматриваемая минимальная мощность обусловлена только безопасностью проведения ледовых операций и содержит значительный «ледовый» запас. В то же время концепция EEDI рассматривает для неледовых судов пропульсивную мощность, которая регулярно используется при эксплуатации судна, с учетом «морского» запаса 15–20 %,

поэтому для ледовых судов необходимо различать минимальную мощность на борту и пропульсивную мощность, необходимую для обеспечения спецификационной скорости хода.

Из графика зависимости скорости от мощности для танкера Arc7 (рис. 1) видно, что спецификационная скорость судна достигается при мощности, соответствующей 37 % полной мощности на борту. С учетом обычного «морского» запаса (15 % максимальной мощности) около 50 % мощности составляет «ледовый» запас.

Анализ показал, что вследствие «ледовых» запасов мощности, существенно возрастающих с повышением ледового класса, в случае применения правил нормирования выбросов, сформулированных ИМО для судов класса 1A Super, к судам более высоких ледовых классов нормативные требования не будут учитывать необходимости наличия на борту примерно 30 % мощности для судов класса Arc6 и 50 % — для судов класса Arc7. Это абсолютно неприемлемо по соображениям безопасности.

Анализ послужил основой для подготовки материалов в ИМО по отказу от нормирования эмиссии углекислого газа для судов высоких ледовых классов. К сожалению, в последние годы судовладельцы и судостроители стали «забывать» назначение «ледового» запаса мощности и назначать спецификационные харак-

теристики своих судов на чистой воде по аналогии с неледовым прототипом – на 80–85 % MCR. Однако суда ледового плавания имеют специфические обводы. В частности, начиная с класса Arc5 в правилах PMPC запрещено применение бульба и рекомендовано применение ледокольных обводов носа. На скорости хода, где существенную роль в сопротивлении воды движению корпуса играет волнообразование, это приводит к тому, что потребная мощность для достижения заданной скорости на ледовом судне на 20–25 % выше, чем для неледового прототипа. «Ледового» запаса мощности, например 50 %, хватит, чтобы ледовое судно достигло той же (и даже более высокой) скорости, как на неледовом прототипе, но экономичность такого плавания в открытой воде будет, соответственно, на 50 % хуже в терминах стоимости топлива. Экономика диктует необходимость эксплуатации судна на значениях скорости, существенно более низких, чем спецификационная (что практически означает отказ от использования «ледового» запаса мощности для движения на чистой воде).

Необходимо заметить, что суда высоких ледовых категорий развиваются прежде всего для российской Арктики. С учетом необходимости работы на больших дистанциях в открытой воде финскими специалистами были предложены суда двойного действия DAS, на

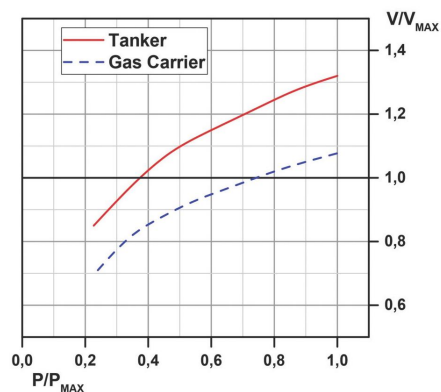


Рис. 1. Соответствие относительной скорости и относительной мощности для судов высоких ледовых классов (Arc7)



Рис. 2 Вид с носа и с кормы судна двойного действия «Норильский Никель» Arc7

которых в качестве главных движителей используются мощные электрические поворотные колонки. Предполагалась возможность движения судов во льдах кормой вперед и в открытой воде носом вперед с сохранением бульбовых обводов. Однако ни на одном из существующих четырех крупных транспортных судов («Михаил Ульянов», «Норильский Никель», «Штурман Альбанов», «Кристоф де Маржери») бульбы так и не были установлены, указанные суда имеют ледокольные носовые обводы (рис. 2–4). Поэтому все приведенные положения о необходимости выделять пропульсивную мощность без «ледового» запаса при назначении спецификационных характеристик судов справедливы и для DAS.

Рассмотренные примеры принятых или готовящихся решений КЗМС ИМО затрагивают интересы морского транспорта и ряда отраслей промышленности. Неблагоприятные решения могут повлечь



Рис. 3. Судно двойного действия «Кристоф де Маржери» класса Arc7

существенные финансовые затраты и потери не только для российских компаний, но и для государства. Особенно чувствительны для России решения, относящиеся к судоходству в Арктике. Наиболее

рациональная и практически единственная форма защиты интересов России на уровне ИМО – обоснованное влияние на принимаемые решения во время их формирования и обсуждения. Как показывает практика, аргументы, оказывающие влияние на решения ИМО, должны быть обоснованы результатами специальных исследований. Такая практика широко и успешно применяется экологическими организациями. России необходимо выработать механизм постановки и финансирования таких работ. **Т**



Рис. 4. Судно двойного действия «Михаил Ульянов». Танкер Arc6

Литература

1. «Парижское соглашение». Приложение к документу «Рамочная конвенция об изменении климата, документ ООН FCCC CP/2015/L9
2. Сообщение «Петербургский Международный экономический форум 2016» 16 июня 2016; Tass.ru/pmef-2016/article/3368996
3. MAN DIESEL and TURBO, Copyright MAN Diesel and Turbo 5510 – 0140 -00 web. Aug.2013