Проектирование и конструкция судов

DOI: <http://www.dx.doi.org/10.24866/2227-6858/2020-3-6>
УДК 629.12

В.А. Кулеш, Фам Чунг Хиеп

КУЛЕШ ВИКТОР АНАТОЛЬЕВИЧ – д.т.н., профессор, SPIN: 7640-8891,
ScopusID: 6701344400, e-mail: vkulesh@mail.ru
ЧУНГ ХИЕП ФАМ – аспирант, e-mail: phiepast07@gmail.com
Политехнический институт (Школа)
Дальневосточный федеральный университет
Владивосток, Россия

Специализированные суда и развитие морской инфраструктуры Вьетнама

Аннотация: Практика судоходства широко использует опыт посадки на грунт небольших судов, что очень важно для развития морской инфраструктуры Вьетнама. Отметим, что с увеличением размеров судов резко возрастают контактные нагрузки, следовательно, и вероятность повреждений корпусов. Ряд классификационных обществ учитывают это в части требований к проектированию. В настоящей статье авторы предприняли попытку выполнить анализ особенностей таких судов (требования классификационных обществ, их недостатки) для последующего развития методик их проектирования и постройки. Для развития кораблестроения во Вьетнаме для нужд туризма необходимо учитывать опыт других стран. Так, проведенное авторами статьи сравнение ветроволновых условий побережий Вьетнама и России показало возможность и целесообразность учёта российского опыта. Рассмотрены случаи повреждений корпусов при контактах судов с грунтом и ремонтов. Отмечена важная роль внешней конструктивной защиты в повышении надёжности таких судов, и то, что ей не уделяется достаточное внимание при проектировании.

Ключевые слова: посадка на грунт, повреждения, методики проектирования, внешняя конструктивная защита, морская инфраструктура Вьетнама.

Конструктивные особенности

Взаимодействие судов с грунтом в условиях необорудованного берега используется на протяжении столетий. Контакты с грунтом, характерные для небольших судов, для сравнительно крупных судов до настоящего времени относят к аварийным происшествиям или даже авариям, если они не являются частью нормальной эксплуатации судна, предусмотренной проектом [1]. Такие суда следует считать специализированными и имеющими ряд конструктивных особенностей, обеспечивающих безаварийные контакты с грунтом.

Уникальный опыт проектирования и эксплуатации таких судов был накоплен в ходе последней мировой войны при десантных операциях в Тихом океане (рис. 1). Кроме носовой

Рис. 1. Японский десантный корабль.

аппарели для японских десантных кораблей была характерна внешняя защита корпуса в виде носовых скегов (фальшкилей). Защиту корпуса от контактов с грунтом они сочетали с функцией повышения устойчивости судна в процессе грузовых операций.

На рис. 2 представлены другие примеры десантных кораблей [3]. Здесь в первом случае (проект 106) видно стремление к повышению живучести судов за счёт двойного дна и двойных бортов, а также общей прочности корпуса за счёт продольной системы набора. К конструктивным особенностям можно отнести и уменьшение длины плоской части днища при её максимальной ширине. Во втором случае (большой десантный корабль, проект 775) виден значительный конструктивный дифферент судна на корму и предельно минимальная

Рис. 2. Примеры десантных кораблей.

Но на практике (рис. 3) вынужденно используются обычные суда [4]. В данном случае судно килеватое, без аппарели и даже без грузового устройства. У него нет ни одного внешнего признака конструктивных особенностей для взаимодействия с грунтом.

Таким образом, из всех конструктивных особенностей для специализированных гражданских судов важнейшей остаётся повышенная прочность днища. Однако уровень повышения прочности требует нормативной регламентации со стороны Правил классификационных обществ.

Требования Правил

Не все классификационные общества в настоящее время имеют в своих Правилах разделы в отношении судов для посадки на грунт. Например, в Правилах Вьетнамского Регистра он отсутствует, а в Правилах Российского Регистра появился только в 2017 г. Для анализа и сравнений выбраны Правила классификационных обществ [8, 10, 11].

осадка носом. Корабль имеет не только носовую аппарель для колёсной техники, но и кормовую док-камеру для малых десантных катеров. С целью ускорения снятия с грунта судно имеет специальное кормовое якорное устройство. В последнем случае показан десантный экраноплан проекта 904 [6]. Он имеет как внешнюю защиту корпуса, так и специальные устройства под днищем для торможения корабля и ускоренного снятия с грунта.

Следует отметить, что развитие десантных кораблей сейчас направлено на повышение их многофункциональности (вертолётносцы), скорости движения (суда на воздушной подушке), применение дорогих лёгких сплавов и снижение ресурса (долговечности). В итоге корабли теряют возможности по «двойному назначению», а их использование в гражданских целях становится неэффективно.

Рис. 3. Обычное судно на грунте.

Расчётные давления

Расчётные давления являются важнейшими при регламентации. Правила [8] определяют локальные давления для конструктивных элементов по формуле

$$p_i = 10d_N \left(1 + 4/\sqrt{A_i}\right), \quad (1)$$

где $d_N(\Delta_N)$ – осадка судна, связанная с его водоизмещением в режиме NAABSA;

A_i – площадь зоны деформирования для i -го конструктивного элемента.

Правила [10] для судов длиной до 90 м определяют статические давления в зависимости от водоизмещения судна (Δ_{NA}) и площади плоской части днища (A_{Bot}), а также контактные давления в носу (для судов длиной до 40 м) от ширины зоны контакта ($b_{contact}$):

$$p_{NA-s} = 1,2 \times 9,8 \times \frac{\Delta_{NA}}{A_{Bot}} \text{ до } L=90 \text{ м}; \quad p_{beach} = 3,2 \frac{\Delta}{b_{contact}} \text{ до } L=40 \text{ м}. \quad (2)$$

В первой формуле при наличии килеватости днища определение площади вызывает трудности. Во второй формуле отсутствует влияние длины зоны контакта. Кроме того, режим контакта с грунтом при движении для судов более 40 м не предусмотрен.

Правила [11] не имеют специальной формулы для расчётных давлений от грунта, учитывающих площади контакта или зоны деформирования. Давления входят в состав регламентирующих формул, например для толщин обшивки (без учёта износа):

$$t = 14,9 c_a c_r s \sqrt{\gamma_R \gamma_m \frac{\gamma_{S2} P_s + \gamma_{W2} P_w}{\lambda_L R_y}}, \quad (3)$$

где c_a – поправочный коэффициент для соотношения сторон пластин;

c_r – коэффициент кривизны пластины;

s – размер меньшей стороны пластины, м;

$\gamma_R, \gamma_m, \gamma_{S2}, \gamma_{W2}$ – другие частные коэффициенты;

R_y – предел текучести материала, Н/мм²;

P_s – гидростатическое давление (на тихой воде), кН/м²;

P_w – волновое давление, кН/м².

Здесь используются гидростатические, а также волновые давления моря, которые в принципе не связаны с взаимодействием с грунтом при осушениях (режимах NAABSA).

По результатам сравнений расчётных давлений можно сделать следующие выводы.

1. Правила РС используют локальные давления в зоне контакта грунта с конкретным элементом конструкции. При этом косвенно учтена неоднородность грунтов и случайность распределения свойств в зоне контакта.

2. DNV-GL использует номинальные давления грунта по всей зоне контакта для крупных судов и местные давления в носовом районе для судов длиной до 40 м. При этом в отношении судов с килеватостью днища возникают неопределённости.

3. Регламентацию давлений Правилами BV трудно признать удачной и имеющей прямое отношение к режимам NAABSA.

Толщины днищевой обшивки

Регламентация толщин Правилами РС производится по формуле

$$t = 15,8ak\sqrt{\frac{k_p p}{k_\sigma R_{eH}}} \times m_n^{-1} \quad (4)$$

в зависимости от размеров пластин (ak), давлений с коэффициентом запаса ($k_p p$) и допускаемых напряжений ($k_\sigma R_{eH}$). Здесь также учитывается коэффициент запаса на износ m_n^{-1} равный 1,33 – при отсутствии внешней конструктивной защиты.

Регламентация толщин Правилами DNV-GL ведётся по аналогичной формуле, но без учёта износа. Надбавка на износ определяется отдельно с учетом условий работы связи и имеет порядок 2 мм.

Регламентация Правилами BV ведётся по формуле (3) в зависимости от тех же параметров и также без учёта износа. Надбавка на износ имеет тот же порядок.

Минимальные толшины

Минимальные толшины в Правилах являются «ограничениями снизу» для расчётных толщин. Они не связаны с давлениями и в основном зависят от длины судна (L), реже – от шпации и материала (η). Например, в Правилах РС их определяют по формулам:

$$s_{\min} = 3,1 + 0,12L \text{ при } L < 30; \quad s_{\min} = (5,5 + 0,04L)\sqrt{\eta} \text{ при } L \geq 30; \quad (5)$$

при этом увеличение на коррозионную надбавку не предусмотрено.

Аналогичные «нетто-толщины» Правила DNV-GL определяют по формуле

$$t = 1,9 + 0,032Lk^{1/2} + 4,5s, \quad (6)$$

что полагает необходимым их увеличение на коррозионную надбавку.

Правила BV определяют «нетто-толщины» по формулам:

$$\begin{aligned} t &= 1,9 + 0,032Lk^{1/2} + 4,5s \text{ – при продольной системе набора;} \\ t &= 2,8 + 0,032Lk^{1/2} + 4,5s \text{ – при поперечной системе набора,} \end{aligned} \quad (7)$$

где дополнительно учтена шпация (s). Кроме того, для условий NAABSA предусмотрено их повышение на 20% и во всех случаях оговорено принимать не менее 8 мм.

Для количественных сравнений и анализа требований Правил нужна привязка к конкретным судам. Поэтому на рис. 4 сравнения даны на примере четырёх судов в широком диапазоне их размеров. Сравнения показывают.

1. Правила РМРС обеспечивают наиболее близкие требования по минимальным и расчётным толщинам. Все проектные решения также близки к требованиям. Из всех судов только у наибольшего отступление незначительно – до 0,7 мм.

2. По Правилам DNV отличия требований доходят до 2 мм. При этом минимальные в основном превышают расчётные. Скачок по второму судну связан с его килеватостью и малой шириной горизонтальной части днища.

3. Правила BV обеспечивают наибольший разброс требований – до 4 мм. Минимальные требования также превышают расчётные, в большей мере – для небольших судов. Ограничение толщин величиной 8 мм представляется неудачным. Спад требований между 2-м и 3-м судном связан с разными системами набора по их днищу. На втором судне она поперечная, а на третьем – продольная.

4. Значительное превышение минимальных требований Правил DNV и BV над расчётными снижает потенциал и роль научно-технического прогресса в поиске новых решений. Представленные сравнения показывают некоторые преимущества требований Правил РМРС по сравнению с европейскими, что важно с позиции развития требований для Вьетнама.

Рис. 4. Сравнения требований классификационных обществ на примере четырёх судов: (— — минимальные требования; — — расчетные требования; ● — проектные решения).

Анализ условий

Развитие морской инфраструктуры Социалистической Республики Вьетнам имеет ряд направлений, включая стратегические. Кроме развития портов и традиционного судоходства, освоения шельфа и промысла биоресурсов, для Вьетнама важно развитие международного туризма. Предпосылки для развития заложены в географическом положении. С этих позиций важно сравнение с королевством Таиланд, представленное в таблице.

Сравнение показателей Вьетнама и Таиланда [12, 14]

Показатели	Вьетнам	Таиланд
Площадь территории, тыс. км	310	511
Население, млн. чел.	98	69
Плотность населения, чел./кв. км	316	135
Длина береговой линии, тыс. км	3,3	3,2
Количество остров, шт.	2773	250
Среднегодовая температура воздуха, °C	22-25	25-29
Число туристов в 2018 г., млн. чел.	16	38
Темпы роста числа туристов за 2015–2018 гг., %	96	28
Доходы бюджета от туризма в 2018 г., млрд. долл.	28	110
Темпы роста доходов от туристов за 2015–2018 гг., %	80	38
Гостиничный фонд, тыс. номеров, 2016 г. [9, 13]	318	683
Доля доходов от туризма в госбюджете за 2018 г., %	8,4	19,8
Темпы роста доли доходов от туризма 2015–2018 гг., %	+33	-8

Как показывает таблица, Вьетнам при меньшей, чем у Таиланда, площади, но равной длине береговой линии, обладает значительно большим потенциалом для развития туризма, так как плотность населения в стране выше и на порядок больше число островов. Однако в настоящее время Вьетнам уступает (в 2,4 раза) Таиланду по числу туристов и по доходам от них в бюджет (в 3,9 раза). И все же темпы роста в последние годы у Вьетнама по всем показателям выше. Основным сдерживающим фактором для Вьетнама представляется почти двукратное отставание по фонду гостиничных номеров. Как вариант можно рассматривать развитие туристических комплексов на многочисленных островах, что имеет свои достоинства

и недостатки. Проживание туристов в островных отелях гарантирует повышенную безопасность и экологические преимущества. Однако для обустройства и последующего обеспечения островного туризма нужны десятки и даже сотни специализированных судов. Строительство дорогих стационарных причалов экономически оправдано только для крупных островов. Решение таких задач требует развития практики проектирования и постройки специализированных судов, и здесь важен и может использоваться российский опыт, который в нормативном плане имеет ряд преимуществ, показанных выше.

В России практика посадки судов на необорудованный берег имеет многолетний опыт на побережьях морей Арктики и в Охотском море, где в отличие от Вьетнама низкая плотность населения и порты практически отсутствуют. Грузовые операции с судами на грунте вне Арктики наиболее характерны для западного побережья полуострова Камчатка. Использование этого опыта для вьетнамского судостроения может быть полезным, но требует сравнения ветро-волновых условий районов.

Рис. 5. Сравнения высот волн и скоростей ветра западного побережья Камчатки и восточного побережья Вьетнама в осенне-зимний период года [2].

Для сравнений выбран осенне-зимний период года, когда условия по волнению и ветру экстремальны на обоих побережьях. Сравнение по высоте волн (рис. 5) показывает, что у побережья Вьетнама они несколько больше и для вероятности 50%* доходят до 1,9 м, а у побережья Камчатки – 1,5 м.

Сравнение по скоростям ветра показывает, что у побережья Вьетнама эти скорости также больше, и для вероятности 50% доходят до 11,5 м/с, а у побережья Камчатки – до 10,0 м/с. Направления ветров в рассмотренный период года противоположны. Для Вьетнама характерны северо-восточные и северные ветра с общей обеспеченностью* более 60%. Для западного побережья Камчатки – юго-западные и южные ветра при обеспеченности до 35%.

Кроме направления ветра для развития ветрового волнения важны дистанции над открытым морем. В Охотском море они значительно больше, чем в Южно-Китайском. Отметим, что для Охотского моря большое значение имеет ледовая обстановка, которая формально снижает статистические показатели по высотам волн. Акватория этого моря может покрываться льдами на площади от 50% в тёплые зимы и до 100% – в холодные. Соответственно, в теплые зимы высоты волнения на акваториях, свободных ото льда, будут существенно выше среднестатистических.

*Вероятность – относительная мера возможности события. В данном случае 50-процентная вероятность того, что волны достигнут высоты 1,9 м. Обеспеченность (см. далее по тексту) – относительная мера появления события. Например, 60% – вероятность ветров северного направления, 5% – южного, 35% – других направлений.

В развитии волнения кроме дистанции, скоростей и направлений ветра важен и рельеф побережья. С этих позиций северная часть побережья Вьетнама практически защищена островом Хайнань от экстремальных ветро-волновых условий и благоприятна для условий работы специализированных судов.

Выполненные сравнения позволяют сделать следующие выводы.

1. Российский опыт судов для грузовых операций на необорудованный берег в основном можно использовать для вьетнамских судов аналогичного назначения.
2. По условиям восприятия волн и общей прочности они могут быть идентичны.
3. Вьетнамские суда не нуждаются в ледовых усилениях, что позволяет снизить их вес за счёт бортовых конструкций в сравнении с российскими судами.
4. По условиям остойчивости на действие ветров вьетнамские суда могут иметь запасы остойчивости больше, чем российские. Однако учитывая, что у российских судов для условий обледенений заложены дополнительные запасы, результирующие показатели остойчивости у вьетнамских и российских судов также могут быть близкими или идентичными.
5. Запасы остойчивости и автономности вьетнамских судов могут быть существенно меньше по сравнению с российскими. Для Вьетнама характерна сравнительно небольшая удаленность от больших портов мест посадки судов на грунт и мест убежищ. В России же снабжение побережья западной Камчатки, где число бухт для мест убежищ крайне ограничено, производится из сравнительно удалённых портов – Магадана и Петропавловска-Камчатского.

Повреждения корпусов

Кроме требований Правил и учёта условий работы для судов со специальными функциями при проектировании важны решения, снижающие повреждаемость и повышающие долговечность. Повреждения кораблей ВМФ всех стран от взаимодействия с грунтом, как правило, закрыты для публикаций. Долговечность кораблей, очевидно, зависит от числа десантных операций и ограничена, а для судов на воздушной подушке может не превышать нескольких сот часов ходового времени. Для последних кроме повреждений в виде деформаций характерно развитие усталостных трещин.

На рис. 6 показаны примеры повреждений и ремонта российских гражданских судов после контактов с грунтом в условиях Охотского моря. Слева сравнительно молодое судно китайской постройки было использовано для работы на Курильских островах. Характер повреждений показывает, что они получены в результате многократных ударов о грунт с включением камней. В результате ударов пятка ахтерштевня была деформирована, что привело к заклиниванию пера руля и потере управляемости судна. Аварийное происшествие завершилось удачно – судно было стянуто с грунта другим судном, а затем проведена операция по его буксировке через Охотское и Японское моря на базу ремонта.

На рис. 6 (справа) показан фрагмент ремонта повреждённого в Охотском море судна российской постройки. Здесь характерно, что ремонт днища произведён не локально, а замена потребовалась по всей ширине корпуса судна.

Рис. 6. Тяжёлые повреждения судна в носу и в корме (слева и в центре), пример замены днища по всей ширине корпуса (справа).

На рис. 7 представлен другой случай – локального ремонта повреждений на российском судне, которое проектировалось для условий взаимодействия с грунтом. Характер повреждений показывает, что кроме больших контактных усилий в носу судно при посадке или всплытии испытывало бортовую качку и удары о грунт скуловыми районами корпуса, которые потребовали данного ремонта.

Рис. 7. Замены в носу и в скуловом районе судна класса NAABSA (по проекту)

Представленные примеры подтверждают случаи тяжёлых повреждений судов от контактов с грунтом и большие затраты на их ремонты в доках. Это позволяет говорить о целесообразности не только усиления корпусов, но и о дополнительных мерах защиты.

Внешняя конструктивная защита

Внешняя конструктивная защита корпусов судов обычно сочетается с внутренними усилениями, регламентируемыми Правилами. Наиболее широкое распространение получила защита бортов судов привальными брусками для швартовок. В сравнительно жёстких российских условиях внешняя конструктивная защита получает всё большее распространение при переклассификациях иностранных судов. На рис. 8 представлен случай, когда обычный японский танкер вошёл в класс Российского Регистра для выполнения функций танкера-бункеровщика на акватории залива Петра Великого. Проект подкреплений разработан сотрудниками кафедры кораблестроения ДВФУ под руководством проф. А.П. Аносова и включал следующий комплекс решений:

- внутренние усиления носового района дополнительными балками набора;
- система наружных привальных брусьев из полутруб (рис. 8, слева);
- отводящие лёд крылья перед гребным винтом (рис. 8, в центре);
- защитный ледовый зуб в корме ниже транца (рис. 8, в центре).

Судно успешно работает по указанному назначению уже более 12 лет.

Рис. 8. Примеры комплексной внешней защиты корпуса (слева и в центре) и внешних ледовых усиления носового района (справа).

Всё большее распространение также получают внешние усиления корпуса для повышения ледовых качеств судов [5]. Для примера на рис. 8 (справа) показаны внешние ледовые усиления, произведённые в Ю. Корее на японской шхуне, переходящей в класс Российского Регистра для работы в Охотском море.

Вопросам внешней конструктивной защиты корпусов для контактов с грунтом (типа представленных на рис. 1 фальшкилей) уделено очень мало внимания. Здесь показательно, что в Правилах европейских обществ их роль даже не упоминается. В российских Правилах внешняя защита учитывается, но без рассмотрения вопросов её регламентации и проектирования.

На рис. 9 для примера представлена схема внешней конструктивной защиты днища корпуса судна по патенту [7]. Суть концепции – исключить прямые контакты обшивки днища с грунтом. Не обсуждая в рамках статьи особенности данной концепции, нужно отметить важность подобных предложений для рассмотренных специализированных судов.

Рис. 9. Схема защиты днища от грунта (патент на изобретение № RU 2559062).

Заключение

В данной работе показано, что специализированные суда, приспособленные для контактов с грунтом, могут иметь ряд конструктивных особенностей. При этом обязательными для них являются усиления днища. Такие суда играют важную роль в освоении и развитии прибрежных и островных территорий России и Вьетнама. Выполненный анализ нормативных требований к судам показал некоторые преимущества Правил Российского Регистра в сравнении с европейскими классификационными обществами. Вьетнамский Регистр пока не имеет соответствующего раздела в Правилах.

Сравнения условий по волнению и ветру показали, что российский опыт проектирования и постройки специализированных судов в значительной мере можно использовать для вьетнамской практики. Рассмотрены вопросы повреждений и ремонтов таких судов в российских условиях. Показано, что повреждения корпусов могут иметь характер тяжёлых, а затраты на их ремонт значительны. Отмечено, что вопросам внешней конструктивной защиты судов уделено мало внимания. Поэтому развитие методик проектирования усиления и защиты днища таких судов является актуальным и требует решения ряда новых задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азовцев А.И., Евенко В.И., Кулеш В.А., Кутейников М.А., Огай А.С., Петров В.А. Предложения по развитию требований к судам, эксплуатация которых предусматривает посадку на грунт // Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства. 2016. № 42/43. С. 47–58.
2. Ветер и волны в океанах и морях. Справочные данные. Л.: Транспорт, 1974. 312 с.
3. Корабли ВМФ СССР: справочник: в 4 т. Т. 4. Десантные и минно-тральные корабли. СПб.: Галей Принт, 2007. 188 с.

4. Кулеш В.А., Азовцев А.И. Опыт приведения судна к условиям класса NAABSA (посадка на грунт) // Морские интеллектуальные технологии. 2020. Т. 2, № 1(47). С. 69–76.
5. Кулеш В.А., Пец Н.Г., Приёмкин А.В. Анализ опыта эксплуатации и эффективности наружных ледовых усилений корпуса // Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства. 2019. № 56/57. С. 84–93.
6. Маскалик А.И., Нагапетян Р.А., Лукьянов А.И. Экранопланы – транспортные суда будущего. СПб.: Судостроение, 2013. 352 с.
7. Патент № 2559062 Российская Федерация, МПК B63B 3/22 (2006.01), B63B 3/24 (2006.01), B63B 3/26 (2006.01). Днищевое перекрытие судна. № 2014134652/11; заявл. 25.08.2014; опубл. 10.08.2015 / А.П. Аносов, А.А. Исаков, О.С. Шаринкова, А.М. Шмелев; заявитель ДВФУ. 7 с.
8. Правила классификации и постройки морских судов. Российский морской регистр судоходства. РМРС. Ч. 17, раздел 15. Требование к судам, эксплуатация которых предусматривает посадку на грунт (суда NAABSA). СПб., 2020. С. 258–269.
9. Puttachard Lunkam. Thailand industry outlook 2018-20 Hotel industry, December 2017.
10. Rules for the Classification of Ships. Det Norske Veritas. DNV. Part 1, Chapter 2, Naval landing craft. NAABSA, 2019.
11. Rules for the Classification of Steel Ships. Bureau Veritas. BV. Part F, Chapter 11, Section 11, STRENGTHBOTTOM, 2019.
12. Thailand vs. Vietnam. URL: <https://www.indexmundi.com/factbook/compare/thailand.vietnam> – 10.11.2019.
13. Tourist accommodation establishments (2000–2018). URL: <http://vietnamtourism.gov.vn/english/index.php/items/10262> – 10.11.2019.
14. Tổng cục du lịch. Báo cáo thường niên du lịch Việt Nam 2018. Nhà xuất bản lao động – 2019.

FEFU: SCHOOL of ENGINEERING BULLETIN. 2020. N 3/44

Ship Design and Construction

www.dvfu.ru/en/vestnikis

DOI: <http://www.dx.doi.org/10.24866/2227-6858/2020-3-6>

Kulesh V., Pham Trung Hiep

VICTOR KULESH, Doctor of Engineering Sciences, Professor, ScopusID: 6701344400,

e-mail: vkulesh@mail.ru

PHAM TRUNG HIEP, Postgraduate, e-mail: phiepast07@gmail.com

Politechnical Institute

Far Eastern Federal University

Vladivostok, Russia

Specialized ships and development of Vietnam's marine infrastructure

Abstract: The practice of shipping makes extensive use of the experience of landing small vessels on the ground. This practice is very important for the development of Vietnam's marine infrastructure. As the size of vessels increases, contact loads and probability of damage to hulls increase as well. A number of classification societies consider and make this part of design requirements. In this article, the authors attempted to analyze the specifics of such vessels, to compare the requirements of classification societies, and to identify their shortcomings with a view to the subsequent development of design techniques. Vietnam's shipbuilding should also make good use of the other countries' experience for further development of tourism and infrastructure. A comparison of the wind and wave conditions of the coasts of Vietnam and Russia showed the capability and expediency of taking into account the Russian experience. Cases of damage to the vessel hulls at the contacts with the ground and repairs are considered. The important role of external structural protection in enhancing the reliability of such vessels, which does not receive enough attention, is noted.

Keywords: landing on the ground, damages, design techniques, external structural protection, Vietnam's maritime infrastructure.

REFERENCES

1. Azotsev A.I., Evenko V.I., Kulesh V.A., Kuteynikov M.A., Ogay A.S., Petrov V.A. Proposals for the development of requirements for vessels operating on the ground. Saint Petersburg. Scientific and Technical Journal of the Russian Maritime Register of Shipping. 2016(42/43):47–58.
2. Wind and waves in the oceans and seas. Reference data. L., Transport, 1974, 312 p.
3. Ships of the USSR Navy. Reference in four volumes. Vol. 4. Landing and minesweeping ships. St. Petersburg, Galley Print, 2007, 188 p.
4. Kulesh V.A., Azotsev A.I. Experience in adjusting the vessel to the conditions of the NAABSA class (landing on the ground). Marine Intellectual Technologies. 2020(47):69–73.
5. Kulesh V.A., Pets N.G., Priemkin A.V. Analysis of the operational experience and effectiveness of the external ice reinforcements of the hull. Maritime Register of Shipping. 2019(56/57): 84–93.
6. Maskalik A.I., Nagapetyan R.A., Lukyanov A.I. Airfoil boat – transport vessels of the future. St. Petersburg., Shipbuilding, 2013, 352 p.
7. Patent 2559062 Russian Federation, MPK B63B 3/22 (2006.01), B63B 3/24 (2006.01), B63B 3/26 (2006.01). Ship bottom partition: N 2014134652/11; declared 25.08.2014; publ. 10.08.2015 / A.P. Anosov, A.A. Isakov, O.S. Sharinkova, A.M. Shmelev, FEFU, 7 p.
8. Rules for the Classification and Shipbuilding. Russian Maritime Register of Shipping. RMRS. Part 17, Chapter 15. Requirement for vessels operating on the ground (NAABSA vessels). St. Petersburg, 2020. 258–269 p.
9. Puttachard Lunkam. Thailand industry outlook 2018–2020. Hotel industry, December, 2017.
10. Rules for the Classification of Ships. Det Norske Veritas. DNV. Part 1, Chapter 2, Naval landing craft. NAABSA, 2019.
11. Rules for the Classification of Steel Ships. Bureau Veritas. BV. Part F, Chapter 11, Section 11, STRENGTHBOTTOM, 2019.
12. Thailand vs. Vietnam. URL: <https://www.indexmundi.com/factbook/compare/thailand.vietnam> – 10.11.2019.
13. Tourist accommodation establishments (2000–2018). URL: <http://vietnamtourism.gov.vn/english/index.php/items/10262> – 10.11.2019.
14. Tổng cục du lịch. Báo cáo thường niên du lịch Việt Nam 2018. Nhà xuất bản lao động – 2019.