

УДК 629.5.01
DOI: 10.37890/jwt.vi85.660

Особенности классификации хаусботов, обеспечения их безопасности и эксплуатационных качеств

А.Г. Назаров
ORCID: 0000-0002-6313-6277

А.С. Пентегов
ORCID: 0009-0005-6828-0947

С.А. Королев
ORCID: 0000-0001-8425-3096

ООО АН Марин Консалтинг, г. Москва, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы проектирования хаусботов, существующие определения хаусботов, предложено определение для нормативов РФ. Классифицированы типы хаусботов согласно их особенностям конструкции и использования. Проанализированы существующие нормативные документы, предназначенные специально для плавсредств этого типа. Выполнен анализ требований к остойчивости и непотопляемости, прочности pontoonов. Разобраны типы платформ и особенности гидродинамики pontoonов хаусботов. Приведены рекомендации авторов к совершенствованию отечественной нормативной базы.

Ключевые слова: хаусботы, проектирование, эксплуатационные качества

Specifics of houseboat classification, ensuring their safety and operational qualities

Albert G. Nazarov
ORCID: 0000-0002-6313-6277

Andrey S. Pentegov
ORCID: 0009-0005-6828-0947

Sergey A. Korolev
ORCID: 0000-0001-8425-3096

AN Marine Consulting, Moscow, Russian Federation

Abstract. The article considers the problems of designing houseboats, existing definitions of houseboats, and proposes a definition for the Russian Federation standards. The types of houseboats are classified according to their design and use features. The existing regulatory documents developed specifically for this type of watercraft are analyzed. The analysis of the requirements for stability and unsinkability, strength of pontoons is performed. The types of platforms and the hydrodynamic features of houseboat pontoons are analyzed. The authors' recommendations for improving the domestic regulatory framework are given.

Keywords: houseboats, design, operational qualities

Введение

С развитием в настоящее время внутреннего туризма в РФ наблюдается повышенный спрос на плавсредства для жизни на воде, так называемые «хаусботы». Они предлагают высокий комфорт пребывания на борту сравнимый с квартирой или загородным домом, при этом расположенным у воды, на природе или в живописных локациях городов. Ряд производителей предлагают подобные объекты в РФ, число производителей ежегодно растет. В то же время в отечественной (да и большинстве зарубежных) нормативной базе отсутствует определение хаусбота, эти объекты часто

при регистрации рассматриваются по нормам для маломерных судов [1]. Настоящая статья нацелена на совершенствование производимых в РФ хаусботов, для чего решены задачи систематизации рассматриваемой группы объектов, анализа нормативных требований к ним, подходов к оценке остойчивости и непотопляемости, гидродинамических схем и прочности. На основе опыта проектирования таких объектов и исследовательских работ, выполненных КБ «АНМК», приведены рекомендации по проектированию и совершенствованию отечественной нормативной базы.

Определение хаусбота

На сегодняшний день в отечественной практике не существует нормативного определения хаусбота; подобные объекты рассматриваются как «маломерное судно» (в РФ) и как «рекреационное судно» (например, в ЕС). Такое рассмотрение, по мнению авторов статьи, не всегда достоверно отражает специфику этих объектов и может приводить как к завышению требований, так и к снижению их функциональности и безопасности.

Словарь Merriam-Webster [2] описывает хаусбот как судно, специально приспособленное для использования в качестве жилища, прогулочное судно с большой шириной, обычно небольшой осадкой и большой надстройкой, напоминающей дом. Некоторые другие словари добавляют некоторые детали к этому описанию; например, в Кембриджском словаре [3] говорится: «плавсредство, которое люди используют как свой дом, часто расположенный в одном месте на реке или канале». В отличие от многих других, это определение включает конкретную область, где в основном расположены плавучие дома, - внутренние водные пути.

В ряде стран, где подобные суда имеют устоявшуюся историю использования, нормативная ниша хаусботов определена довольно четко. Например, правительство Австралии [4] дает следующее определение: «Хаусбот – это судно, плавучий объект, сооружение или другое устройство (например, понтон), которое обеспечивает проживание на воде».

Более развернутое определение дают правила PRS [9]: «хаусбот – это плавучее сооружение с собственным двигателем или без него, предназначенное для целей проживания, специально построенное или переоборудованное для этой цели или оборудованное для круглосуточного отдыха или проживания не более 12 человек, обеспечивающее место для сна и отдыха лицам, находящимся на борту. Специальное оснащение обеспечивает место и оборудование для хранения продуктов и приготовления пищи, а также санитарную часть с туалетом, умывальником и душем. Хаусбот оснащен резервуарами для воды и канализации и электрическими батареями такой емкости, которая обеспечивает его автономность во время плавания и стоянки в порту. Для хаусбота с собственным двигателем отношение установленной мощности привода, кВт, к массе объекта, т, не должно превышать 10, а максимальная скорость объекта не должна превышать 12 км/ч».

Морская администрация Дании [5] определяет «хаусботы и плавучие конструкции — это плавучие объекты, постоянно находящиеся в порту и используемые для проживания, ведения бизнеса или аналогичных целей, которые не носят временного характера».

«Плавучий дом — жилое плавсредство с соответствующими удобствами, предназначенное для круиза по озерам, рекам» — это определение из [6] отражает специфику использования хаусботов в Индии и на Шри-Ланке, где они действительно используются для круизов.

В [7] рассматривается вопрос признания хаусбота рекреационным судном в Бельгии. Указано, что если таковой находится у берега более двух месяцев (исключая стоянку в яхтенной марине), то он является объектом строительства с получением необходимых разрешений. При этом власти Бельгии считают, что постоянное

проживание противоречит определению рекреационного судна, и в связи с этим на хаусботы не распространяется директива RCD [8].

Таким образом, общим признаком хаусбота является «плавучее сооружение для проживания на воде». К этому основному признаку добавляются ограничения по району эксплуатации (в частности - привязка к берегу), по скорости, энерговооружённости, описываются пропорции и оборудование судна и т.д.

В практике РФ, исходя из характеристик имеющихся на рынке судов определение хаусбота могло бы звучать так: «маломерное судно, специально спроектированное или переоборудованное для длительного проживания на воде, самоходное либо несамоходное, предназначенное для эксплуатации на защищенных от ветра и волнения акваториях при установленной мощности главных двигателей не более 10кВт на 1 тонну водоизмещения».

История появления и современное развитие

Плавучие дома появились в древние времена, пожалуй, тогда же, когда появилось судоходство – в древнем Египте жизнь в таких домах обеспечивала знати комфорт и безопасность. В Индии, в Китае и на европейском континенте практиковалась жизнь на воде.

В США увлечение хаусботами возникло в 1950-х годах, сегодня на американском рынке около миллиона хаусботов, в Нидерландах — около 100 тысяч (в одном только Амстердаме их базируется 2,5 тысяч), свыше 15 тысяч человек живут на воде в Великобритании, более 3 тысяч — в Париже и так далее [1]. В России, с 2020 по 2024 число хаусботов удвоилось.



Рис. 1. Хаусбот австралийского производства ‘Eldon’(а) и boathouse производства ‘Crossover’ (б)



Рис. 2. Традиционный хаусбот штата Керала, Индия (а); liveboard производства 'Bondway', Гонконг (б); конвертированная в хаусбот баржа, Париж (в); camperboat (г)

Типы плавсредств для жизни на борту

В группе плавсредств которую принято называть «хаусботы» существует несколько типов; далее они приведены в англоязычном варианте поскольку русскоязычная терминология для этой группы только формируется. Очевидно, что существовавший с советских времен термин «плавдача» не покрывает современное использование хаусботов.

- Floating house – плавучий дом, несамоходный объект представляющий собой дом на pontоне, как правило подключенный к береговым коммуникациям. Наиболее близким русскоязычным определением является «дебаркадер», хотя он и относится к объектам большего размера.
- Houseboat – это типичный «хаусбот», обычно выглядящий как установленный на самоходном pontоне дом. Приоритетными здесь являются качества «дома», а не «судна». Этот вид плавсредств может совершать короткие переходы по защищенным акваториям в хорошую погоду.
- Boathouse – «ботхаус» - это более полноценное судно, которое можно использовать для путешествий, совмещая его с комфортабельной жизнью на борту. Для этого типа объектов качества «судна» оказываются не менее важными, чем качества «дома». Обычно эти суда имеют более высокий надводный борт, улучшенные формы носовой оконечности и гидродинамику подводной части, полноценный пост управления и т.д.
- Liveaboard – дословно «судно для жизни на борту». Появление этого типа судов связано с тем, что большинство яхтенных марин не позволяют стоянку хаусботов, например подобная ситуация существует в Гонконге и Сингапуре, где стоимость недвижимости в центре вынуждает жителей искать другие формы проживания. Поэтому liveaboard внешне выглядит как моторная яхта с несколько увеличенными надстройками, однако имеет низкую для своих размеров категорию навигации (обычно С или В), минимальный пропульсивный комплекс (например, один маломощный

двигатель, находящийся под кроватью в кормовой каюте) и минимальное навигационное оборудование, улучшенную компоновку и объем помещений, береговой стандарт отделки помещений и мебель «из магазина» (рис.26).

- Camper boat – это небольшой хаусбот, перевозимый на трейлере за автомобилем, имеет уровень комфорта примерно соответствующий автомобилю «кэмпер». В советский период подобное судно производилось под названием плавдacha «Дон», хотя его компоновка была спартанской даже по сравнению с современными «кэмперботами».

Существуют также некоторые другие специфические типы плавсредств, например в эту группу можно отнести плавучие офисы, сауны, спа-центры... В настоящей статье мы не рассматриваем крупные объекты с большим количеством людей на борту, такие как плавучие отели и т.д., которые также фактически являются домами на воде.

Нормативные документы

Как уже отмечалось, в большинстве стран хаусботы рассматриваются как рекреационные суда (при их длине до 24м). Однако, существуют отдельные требования к этому типу плавсредств, наиболее полным является документ PRS [9], содержащий разделы по прочности корпуса, остойчивости и непотопляемости, палубному оборудованию, противопожарной защите, общесудовым системам, обитаемым помещениям, механическим установкам и электросистеме, а также к составу технической документации проекта. Требования [9] достаточно адекватно отражают реальность постройки и эксплуатации хаусботов.

Еще одним нормативным документом является [5] от Морской администрации Дании, содержащий требования к корпусу, остойчивости и непотопляемости, надводному борту, танкам, осушительной системе, ограждению палуб, спасательному оборудованию, а также способам осуществления технического надзора и (что удивительно для технических нормативов!) наказаниям за нарушения безопасности.

Обеспечение остойчивости и непотопляемости

В табл.1 и 2 авторами рассмотрены критерии остойчивости и требования к непотопляемости хаусботов из различных нормативных документов, а также выполнены расчеты критериев остойчивости для двух хаусботов, разработанных в РФ. Отечественный Технический регламент ТР ТС 026 [10] содержит требования к остойчивости, которые являются калькой из требований Регистра СССР для морских судов. Выполнить их на хаусбете (впрочем, как и на большинстве существующих маломерных судов) невозможно, в частности невыполнимы требования к углу максимума и углу заливания диаграммы статической остойчивости (ДСО). Практическим решением, применяемым при проектировании, является следование стандартам, перечисленным в «Перечне» к ТР ТС 026, что позволяет использовать ГОСТ-ИСО12217-1 [11].

Требования PRS [9] предполагают применение критериев из ISO12217-1 [11] для категории D, плюс дополнительные, например совместный учет кренящих воздействий и учет обледенения. Кроме того, альтернативно допускается оценивать остойчивость по стандарту ISO12217-1. Несколько странным является требование проведения опыта кренования хаусботов – известно, что на судах с метацентрической высотой $GM \geq 5\text{м}$ точность такого опыта сомнительна [11].

Таблица 1

Нормирование остойчивости и надводного борта хаусботов

Требование	Хаусбот 1	Хаусбот 2
TP TC 026* [10]		
Требований к надводному борту нет.	не оценивалось	не оценивалось
Плечо ДСО при крене 30° не менее 0,2...0,25м в зависимости от категории.	0,55м	1,35м
Максимум ДСО при крене ≥25°	18,5°	18,0°
Угол заката ДСО ≥60°	42,3°	48,5°
Поперечная метацентрическая высота GM≥0,5м.	3,11м	6,89м
Альтернативно, возможно соответствие стандартам из «Перечня».	не оценивалось	не оценивалось
PRS [9]		
Минимальная высота заливания $\min\{L_h/24; 400\text{мм}\}$	0,84м	1,22м
Минимальный угол заливания $11,5 + (24 - L_h)^2/520$	14,3°	14,5°
Максимальный угол крена при скоплении людей на борту $f(L_h) = 10 \dots 20^\circ$, для коммерческих 10°	0,8°	0,4°
Минимальная остаточная высота заливания при скоплении людей – 100мм	0,82м	1,11м
Угол крена при одновременном действии скопления людей, ветра, обледенения и несимметричной загрузки танков не более 0,5 от угла заливания, при этом палуба не должна входить в воду.	2,2°	0,7°
Кренящий момент при действии ветра вычисляется для скорости ветра 13м/с		
Наличие «Информации об остойчивости»		
Опыт кренования либо расчет		
Морская администрация Дании [5]		
Надводный борт не менее 0,5м.	0,84м	1,12м
Требования к забортным отверстиям, закрытиям, окнам.		
Поперечная метацентрическая высота GM≥0,6м.	3,11м	6,89м
При совместном действии давления ветра 500Н/м ² , скопления людей на борту и несимметричного заполнения танков крен не более 4°	4,2°	1,3°
Уменьшение надводный борта не превышает 2/3 от исходного	0,33м (39%)	0,12м (11%)
Опыт кренования или детальные расчеты центра масс.		
NSCV [12]		
Минимальный надводный борт $f(L) = 400 \dots 600\text{мм}$.	0,84м	1,12м
Запас плавучести не менее 25%.	68%	90%
Максимальный угол крена при скоплении людей на борту $f(L_h) = 7^\circ$.	0,8°	0,4°
Остаточный надводный борт при скоплении людей не менее 25% от исходного.	0,82м (98%)	1,11м (99%)
RCD* [8,11]		
Комплекс требований, включающий высоту заливания, величину крена при скоплении людей и остаточный надводный борт, действие порыва ветра. Величины определяются категорией судна.	Выполняется в полном объеме	Выполняется в полном объеме

* - документ не предназначен специально для хаусботов

Таблица 2

Нормирование непотопляемости хаусботов

Требование	Хаусбот 1	Хаусбот 2
TP TC 026* [10]		
Маломерные суда, имеющие деление корпуса на отсеки, в заполненном водой состоянии (при аварийном затоплении) на тихой воде должны иметь:		
Запас плавучести, не менее 40 % полного водоизмещения,	11%	2%
при этом бортовая кромка палубы или верхняя кромка борта на мидель-шпангоуте не должны входить в воду	-0,085м	0,175м
Аварийная ВЛ не должна пересекать предельную линию погружения, которая должна проходить ниже палубы	-0,68м	-0,23м
или открытых отверстий не менее чем на 75 миллиметров.	0,11м	0,015м
PRS [9]		
Обязательное обеспечение непотопляемости не требуется, но по желанию возможно	не оценивалось	не оценивалось
Рекомендуется установка таранной переборки на 0,05LWL от НП.	не оценивалось	не оценивалось
Высота кромки борта над ВЛ $\geq 0,1\text{м}$	-0,68м	-0,23м
Угол крена ≤ 60	9,5о	6,5о
Не опрокидывается при действии кренящего момента $M=0,5B(100+50n)$	Нет	Нет
Высота палубы над ВЛ $\geq 0,05\text{м}$	-0,68м	-0,23м
Диапазон положительной остойчивости не менее угла заливания	Соотв.	Соотв.
Возможно обеспечение непотопляемости по методике ISO12217 для судов с блоками плавучести	не оценивалось	не оценивалось
Морская администрация Дании [5]		
Понтоны являются водонепроницаемыми конструкциями	да	да
Требуется установка переборок и обеспечение положительной остойчивости при затоплении наибольшего отсека		
Альтернативно использовать достаточное количество pontonov, при затоплении наибольшего из pontonov $GM \geq 0,6\text{м}$.	1,61	5,3
NSCV [12]		
Обеспечение непотопляемости не требуется для некоммерческих судов	не оценивалось	не оценивалось
RCD* [8,11]		
Обеспечение непотопляемости не требуется	не оценивалось	не оценивалось

* - документ не предназначен специально для хаусботов

Морская администрация Дании также требует проведения опыта кренования хаусботов [5] и предъявляет довольно высокие требования по ветровой нагрузке. При этом указывается, что хаусботы с «судовыми» корпусами должны рассматриваться на соответствие критериям для обычных судов.

Требования морской администрации Австралии [12] связаны со стандартом NSCV и содержат критерии остойчивости без учета действия ветра, а требования к непотопляемости некоммерческих хаусботов отсутствуют. Для хаусботов, используемых в коммерческих целях, применяется общий стандарт NSCV для судов, где требования дифференцированы в зависимости от размера, пассажировместимости и класса судна.

Для проанализированных хаусботов российской постройки, критическим является обеспечение непроницаемости закрытий главной палубы и закрытий в переборках, что влияет на оценку непотопляемости, в то время как большинство зарубежных нормативов ее вообще не требуют обеспечивать.

Оценивать необходимость требований к непотопляемости следует исходя из рисков для жизни и здоровья людей, предотвращения ущерба экологии, отсутствия препятствий судоходству – эти факторы для хаусботов минимальны. Организационно, практически невозможно заставить живущую на хаусбите семью держать закрытыми палубные люки и двери между отсеками; в связи с этим необходимо либо актуализировать требования, либо отменить их для хаусботов, не используемых коммерчески. К сожалению, в настоящее время непотопляемость хаусботов в РФ обеспечивается по остаточному принципу, чему также способствуют нечеткие формулировки ТР ТС 026 [10].

Используемые платформы и гидродинамика

Согласно практике, производитель хаусботов комбинирует стандартную платформу с разными верхними строениями (т.е. «домами») [13]; применяется несколько типов платформ, которые можно разделить на однокорпусные и многокорпусные. Однокорпусные платформы, как правило, представляют собой плоскодонный или слабокилеватый понтон. Многокорпусные платформы можно разделить на двух- и трех- и более корпусные. Как правило, многокорпусная платформа состоит из понтонов-поплавков из алюминиевых либо полиэтиленовых труб, а на более крупных плавсредствах – сварных понтонов из стали или алюминиевого сплава. Выбор тримаранной схемы обусловлен необходимостью увеличения водоизмещения платформы и применения одномоторной пропульсивной установки, которая в этом случае размещается в центральном понтоне. Выбор типа платформы определяется в первую очередь необходимой плавучестью объекта и технологичностью изготовления, широко применяются упрощенные обводы, разворачивающиеся на плоскость и стандартный прокат из труб. Соображения гидродинамики и эстетики как правило отходят на второй план. Однако на практике владелец часто хочет использовать свое судно и для путешествий в хорошую погоду, рассчитывая на определенную скорость, что требует применения достоверных методов оценки буксировочного сопротивления.

Основной критерий выбора размерений (длины L_H и ширины B_H корпуса) для хаусбота - обеспечение необходимой заказчику площади «теплого контура» A_a (кондиционированных помещений), т.е. внутренних жилых помещений судна. Общая площадь A_a определяется как сумма по ярусам надстройки i с учетом коэффициента утилизации площади каждого яруса u_i :

$$A_a = \sum_i u_i L_H B_H$$

Обычно L_H/B_H составляет 1,3...3,0 и зависит от типа платформы и числа ярусов. Ширина корпуса хаусбота B_H определяется как сумма ширин понтонов по КВЛ B_{WL_i} и сумма горизонтальных клиренсов C_j между ними:

$$B_H = \sum_i B_{WL_i} + \sum_j C_j$$

Для многокорпусных схем, габариты понтонов по ширине определяются необходимостью установки в них оборудования, а также доступа для его обслуживания. Рекомендации по выбору параметров взаимного расположения корпусов катамаранов и величин C_j приведены в [14]. Однако, для хаусботов указанные закономерности могут оказаться не актуальны, из-за малых относительных скоростей

их движения и скромным требованиям к мореходности. Опыт показывает, что для многокорпусной платформы в любом случае следует выбирать горизонтальный клиренс $C_j \geq B_{WL_i}$, в противном случае выгоднее будет платформа типа однокорпусный понтон или «плот» из труб.

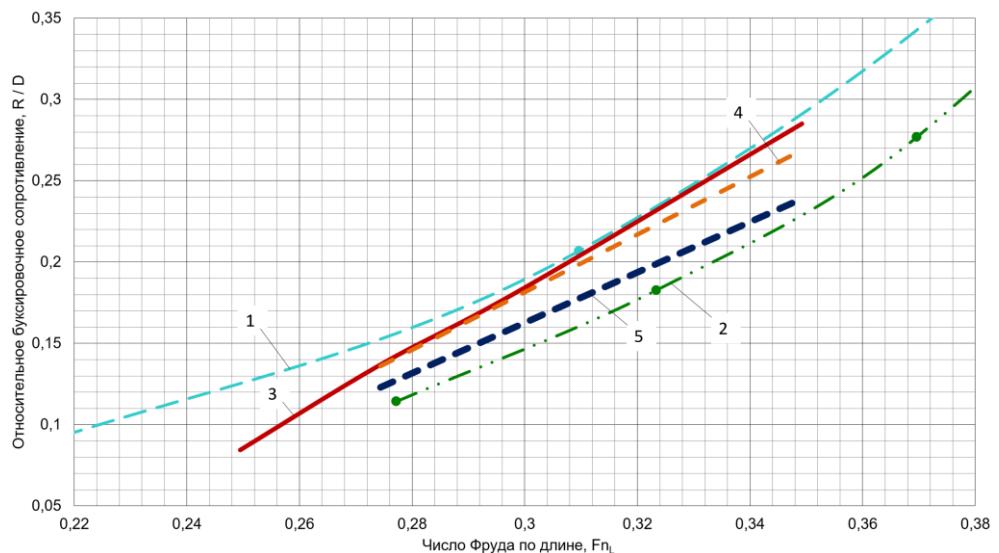


Рис. 3. Буксировочное сопротивление R отнесенное к водоизмещению судна D ; 1,2 – расчет по методам систематических серий Мюллер-Графа и Молланда; CFD-расчеты для 3 - «базового» корпуса; 4 – корпус с уменьшенной шириной полукорпуса по КВЛ; 5 – корпус с асимметричной носовой частью

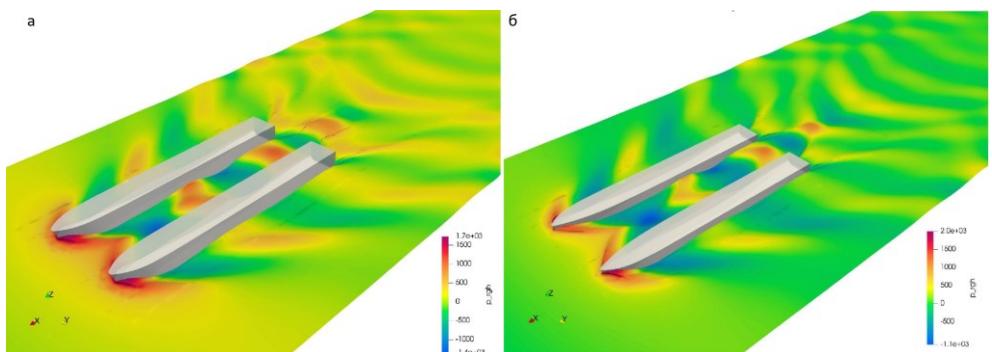


Рис. 4. Моделирование волнообразования хаусбота-катамарана при $Fn_L=0.28$; а – «базовый корпус» б – корпус с асимметричной носовой частью

На рис.3 представлены результаты расчетов буксировочного сопротивления R хаусбота на платформе катамарана. Методы серий Молланда и Мюллер-Графа [15] не дают достоверных результатов, поскольку заложенные в них типы обводы существенно отличаются от применяемых на хаусботах (упрощенные обводы, ограничения по осадке и т.д.). Тем не менее, указанные методы могут быть с успехом использованы для «привязки» расчетов с применением CFD. Наибольший интерес для хаусботов отечественной постройки представляет диапазон чисел Фруда по длине $Fn_L=0,25\dots0,35$. Возможности проектировщика по оптимизации размерений и обводов

хаусботов довольно ограничены, однако некоторые решения могут существенно улучшить гидродинамику. На рис.3 и 4 показано сравнение «базового» корпуса с симметрией в ДП полукорпусов с точно таким же корпусом, но имеющим асимметрию носовой оконечности за счет большего заострения внутренней части борта. Налицо снижение волнообразования в носовой части и в тоннеле между полукорпусами. Возможности применения CFD методов как для оценки потребной мощности подобных судов, так и для отработки элементов их обводов трудно переоценить.

Конструкция и прочность

Особенностью хаусботов с точки зрения обеспечения прочности является то, что все функции «судна» выполняет понтон, и к нему предъявляются основные требования по прочности. Верхнее строение, как правило, не является водонепроницаемой конструкцией, не участвует в обеспечении общей прочности и по сути представляет собой каркасный дом. Заметим, что в подходах стандартов для малых судов ISO12215-5 [16] (прочность корпуса) и ISO12216 (относящийся к остеклению и закрытиям) оценка прочности выполняется лишь для водонепроницаемого контура судна.

Расчет прочности судовых конструкций принято разделять на:

- Общая прочность, т.е. прочность корпуса судна (или понтона хаусбота) как сложной составной балки; рассматривается общий продольный изгиб, а для многокорпусных конструкций – поперечный изгиб, сдвиг, скручивание относительно поперечной оси.
- Местная прочность, когда рассматриваются отдельные перекрытия, представляемые в виде пластин обшивки и балок набора корпуса.
- Прочность элементов, например транцев для крепления подвесных двигателей.

Из опыта расчетов хаусботов, общая продольная прочность обычно обеспечивается с 20-кратным и более запасом. Определяющей оказывается местная прочность, которая обуславливает толщины обшивки и сечения балок набора.

Для предварительного выбора толщины моста t_R хаусботов катамаранного типа (при условии, что длина моста приблизительно равна длине корпуса), можно использовать следующие рекомендации авторов статьи:

$$t_R \geq k_t \times L_H$$

При этом рекомендуется принимать коэффициент $k_t=0,010$ при соотношении длины к ширине $L_H/B_H=3$; $k_t=0,015$ при $L_H/B_H=2$, где L_H и B_H – длина и ширина корпуса согласно ГОСТ-ИСО8666.

Авторами выполнена серия расчетов прочности понтонов хаусботов различных типов, в частности выполнено сравнение расчетных нагрузок на корпуса хаусботов по различным правилам. В качестве примера, на рис.5 и 6 приведены расчетные нагрузки на пластины наружной обшивки днища и борта для однокорпусного понтона хаусбота длиной корпуса $L_H=16\text{м}$, полным водоизмещением 28,7т по стандарту ISO12215-5 (для скоростей 10 и 20км/ч, для категории D), правилам РС для судов внутреннего плавания ПКПС [17] (раздел полностью аналогичен РКО [18]), а также уже упоминавшимся правилам PRS для хаусботов [9].

Расчетные нагрузки по ISO12215-5 зависят от проектной категории, скорости хаусбота, а также от размеров пластин обшивки. Эти нагрузки физически обоснованы (см. [19]) и их рекомендуется использовать в случае, если скорость судна будет превышать 8...10км/ч, или планируется использовать плавсредство в формате ‘boathouse’.

Нагрузки из правил PRS [9] довольно хорошо соотносятся с таковыми по ISO12215 [16] для скоростей 10км/ч (не забываем, что именно такое ограничение содержится в

определенении хаусбота по PRS). Проверка по правилам PRS [9] может выполняться при проектировании, хотя в РФ у них нет официального статуса.

Наиболее низкие значения расчетных нагрузок на днище характерны для правил ПКПС [17,18]. Очевидно, они основаны на «гидростатическом» подходе, с некоторым увеличением нагрузок в носовой части «на слеминг». В правилах применяется директивная шпация, хотя там же имеются и формулы для корректировки толщин в случае отличий от предписываемой шпации.

Поскольку хаусботы проводят значительное время будучи пришвартованными, следует уделять внимание возможным нагрузкам на борта и швартовные устройства хаусботов. В этом отношении нагрузки из ISO12215-5, как известно, занижены по сравнению с другими нормативными документами (рис.6).

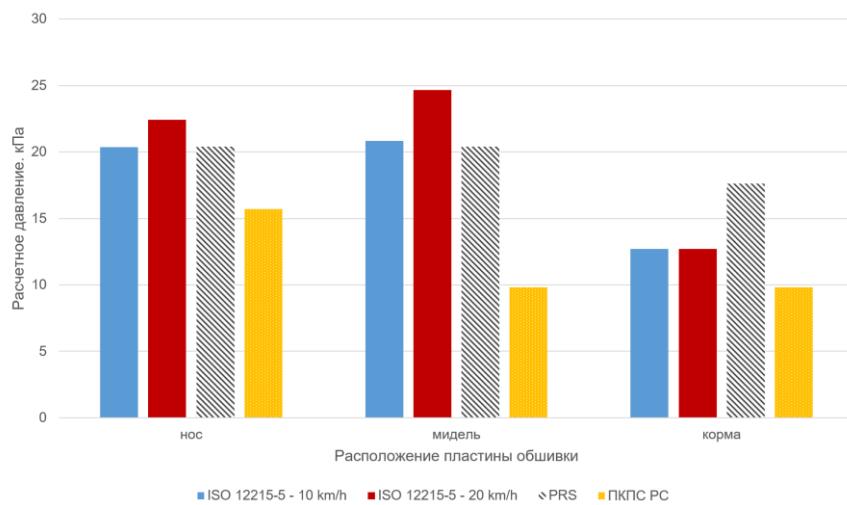


Рис. 5. Расчетные нагрузки на днищевые пластины хаусботов по разным правилам

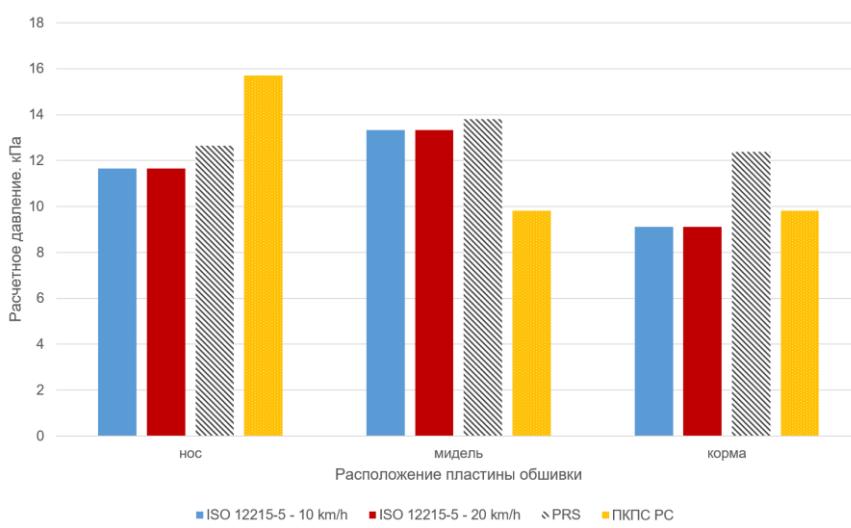


Рис. 6. Расчетные нагрузки на бортовые пластины хаусботов по разным правилам

Следует отметить, что в отличие от маломерных судов других типов, хаусботы могут испытывать ледовые нагрузки при зимовке/стоянке во льду. О величине этих нагрузок приходится только догадываться, но из практики известно, что суда,

спроектированные по ПКПС [17,18] выдерживают зимовку без повреждений и видимых деформаций корпуса.

Заключение

Проблемой создания хаусботов в РФ является то, что бюджеты их постройки чаще всего не позволяют привлекать специализированные конструкторские бюро судостроительного профиля; в большинстве случаев необходимые судостроительные чертежи и расчеты выполняются индивидуальными разработчиками, зачастую без судостроительного образования и/или необходимых компетенций. Архитектурная часть проектов выполняется «береговыми» специалистами; продажа еще не построенного хаусбота осуществляется именно исходя из архитектурного проекта «дома». С одной стороны, это оправдано, т.к. основным назначением хаусбота является именно удовлетворение потребительских качеств. Однако при этом понтоны проектируются по остаточному принципу; это может оказаться на размещении люков для доступа в отсеки, точек заливания, понтоны имеют невообразимую форму и т.д., что в целом отражается на безопасности и функциональности плавсредства.

Кроме того, классификация таких маломерных плавсредств осуществляется ГИМС, которая по общему мнению участников отрасли не укомплектована специалистами для рассмотрения технической документации. В результате, ошибки проектирования могут проявиться самым неожиданным образом на построенных и эксплуатирующихся судах.

Очевидно, назрела необходимость создания отечественных нормативных документов, очерчивающих общие требования к хаусботам с учетом их специфики. Эти документы должны предусматривать как четкое очерчивание нормативной ниши хаусботов, так и технические требования к ним на основе отечественного и мирового опыта.

Список литературы

1. Мозганова В. Хаусботы: теория в четырех комментариях, BFM.ru, 2024. - URL: <https://www.bfm.ru/news/556004> (дата обращения 02.07.2025).
2. Merriam-Webster Dictionary, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/houseboat>. (accessed 05.07. 2025).
3. Cambridge Dictionary, <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/houseboat>, (accessed 05.07.2025).
4. Draft Regulatory Impact Statement, National Standard for Commercial Vessels – Part C Section 2 - Watertight and Weathertight Integrity, NSCV, August 2010.
5. Technical regulation on the stability, buoyancy, etc. of houseboats and floating structures. Technical regulation no. 2/Order no. 9651 of 28 June 2007 issued by the Danish Maritime Authority. <https://www.dma.dk/Media/637720424603885615/Technical%20regulation%20on%20the%20stability%20buoyancy,%20etc%20of%20houseboats%20and%20floating%20structures.pdf> (accessed 03.07.2025).
6. Guideline for House Boats – Water Based Adventure Tourism Activities. For Registration with Sri Lanka Tourism Development Authority. https://www.sltda.gov.lk/storage/common_media/13GuidelineForHouseBoats.pdf (accessed 03.07.2025).
7. Reply to letter regarding construction requirements for houseboats. 09.03.2017, EFTA Surveillance Authority, Belgium, 2017. https://www.eftasurv.int/cms/sites/default/files/documents/gopro/4159-09.03.2017-16-44-59_Reply%20to%20letter%20regarding%20construction%20requirements%20for%20h%20%28469547%29.pdf (accessed 30.06.2025).
8. Recreational Craft Directive 2013/53/EU of the European Parliament and of the Council of the European Union, November 2013.
9. Rules for the classification and construction of houseboats – October 2021, Polish Register of Shipping (PRS), Gdansk, 2021.

10. Технический Регламент Таможенного союза. О безопасности маломерных судов (ТР ТС 026/2012)//Евразийская экономическая комиссия, 2014.
11. ГОСТ-ИСО12217-1-2016. Суда малые. Оценка остойчивости, запаса плавучести и определение проектной категории. Часть 1. Непарусные суда с длиной корпуса 6м и более, Москва, Стандартинформ, 2017.
12. NSW Government, Houseboats in NWS, October 2021.
13. Huebbe M.E. Stefan, Designing and building a houseboat. Monee, IL, 2020, - p.352.
14. Nazarov A. Small Catamarans: Design Approaches and Case Studies//International Journal of Small Craft Technology, - The Transactions of Royal Institution of Naval Architects - Part B1, 2015.
15. Anthony F. Molland, Stephen R. Turnock, Dominic A. Hudson, Ship Resistance and Propulsion: Practical Estimation of Ship Propulsive Power, Second edition, 2017, - p.626.
16. ISO12215-5:2019, Small craft — Hull construction and scantlings — Part 5: Design pressures for monohulls, design stresses, scantlings determination, 2019.
17. Правила классификации и постройки судов для внутренних водных путей Российской Федерации, Российский морской регистр судоходства, Санкт-Петербург, 2025.
18. Правила классификации и постройки и освидетельствования судов (ПКПС), Российское Классификационное Общество, Москва, 2019.
19. Nazarov A. Suebyiw P., Piamalung A. Experimental assessment of Impact Loads on Catamaran Structures// Design & Operation of Wind Farm Support Vessels, 28-29 January 2015, London, UK - p.75-84.

References

1. Mozganova V. Hausboty: teoriya v chetyrekh kommentariyah, BFM.ru, 2024. URL: <https://www.bfm.ru/news/556004> (In Russ.), (accessed 02.07.2025).
2. Merriam-Webster Dictionary, <https://www.merriam-webster.com/dictionary/houseboat>. (accessed 05.07. 2025).
3. Cambridge Dictionary, <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/houseboat>, (accessed 05.07.2025).
4. Draft Regulatory Impact Statement, National Standard for Commercial Vessels – Part C Section 2 - Watertight and Weathertight Integrity, NSCV, August 2010.
5. Technical regulation on the stability, buoyancy, etc. of houseboats and floating structures. Technical regulation no. 2/Order no. 9651 of 28 June 2007 issued by the Danish Maritime Authority. <https://www.dma.dk/Media/637720424603885615/Technical%20regulation%20on%20the%20stability%20buoyancy,%20etc%20of%20houseboats%20and%20floating%20structures.pdf> (accessed 03.07.2025).
6. Guideline for House Boats – Water Based Adventure Tourism Activities. For Registration with Sri Lanka Tourism Development Authority. https://www.sltda.gov.lk/storage/common_media/13GuidelineForHouseBoats.pdf (accessed 03.07.2025).
7. Reply to letter regarding construction requirements for houseboats. 09.03.2017, EFTA Surveillance Authority, Belgium, 2017. https://www.eftasurv.int/cms/sites/default/files/documents/gopro/4159-09.03.2017-16-44-59_Reply%20to%20letter%20regarding%20construction%20requirements%20for%20h%20%28469547%29.pdf (accessed 30.06.2025).
8. Recreational Craft Directive 2013/53/EU of the European Parliament and of the Council of the European Union, November 2013.
9. Rules for the classification and construction of houseboats – October 2021, Polish Register of Shipping (PRS), Gdansk, 2021.
10. Tekhnicheskij Reglament Tamozhennogo soyuza. O bezopasnosti malomernyh sudov [On the Safety of Small Vessels], (TR TS 026/2012)//Evrazijskaya ekonomicheskaya komissiya, 2014.
11. GOST-ISO12217-1-2016. Suda malye. Ocenka ostojchivosti, zapasa plavuchesti i opredelenie proektnoj kategorii. Chast' 1. Neparusnye suda s dlinoj korpusa 6m i bolee, [Small Vessels. Assessment of Stability, Reserve Buoyancy, and Determination of Design Category. Part 1. Non-Sailing Vessels with a Hull Length of 6 m and above]. Moskva, Standartinform, 2017.

12. NSW Government, Houseboats in NWS, October 2021.
13. Huebbe M.E. Stefan, Designing and building a houseboat. Monee, IL, 2020, - p.352.
14. Nazarov A. Small Catamarans: Design Approaches and Case Studies//International Journal of Small Craft Technology, - The Transactions of Royal Institution of Naval Architects - Part B1, 2015.
15. Anthony F. Molland, Stephen R. Turnock, Dominic A. Hudson, Ship Resistance and Propulsion: Practical Estimation of Ship Propulsive Power, Second edition, 2017, - p.626.
16. ISO12215-5:2019, Small craft — Hull construction and scantlings — Part 5: Design pressures for monohulls, design stresses, scantlings determination, 2019.
17. Pravila klassifikacii i postrojki sudov dlya vnutrennih vodnyh putej Rossijskoj Federacii, [Rules for the Classification and Construction of Vessels for Inland Waterways of the Russian Federation], Rossijskij morskoy registr sudohodstva, [Russian Maritime Register of Shipping], Sankt-Peterburg, 2025.
18. Pravila klassifikacii i postrojki i osvidetel'stovaniya sudov (PKPS), [Rules for the Classification, Construction, and Survey of Vessels (RCCS)], Rossijskoe Klassifikacionnoe Obshchestvo, [Russian Classification Society], Moskva, 2019.
19. Nazarov A. Suebyiw P., Piamalung A. Experimental assessment of Impact Loads on Catamaran Structures// Design & Operation of Wind Farm Support Vessels, 28-29 January 2015, London, UK - p.75-84.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Назаров Альберт Георгиевич, кандидат технических наук, FRINA, CEng, MSNAME, директор «АН Марин Консалтинг», 107113, Москва, ул. Шумкина, д.20, с.1, офис 501/502, e-mail: anmarineconsulting@ya.ru

Пентегов Андрей Сергеевич, Инженер-исследователь «АН Марин Консалтинг», Россия, email: ap.anmarineconsulting@ya.ru

Королев Сергей Александрович, Руководитель направления НИР «АН Марин Консалтинг», Россия, email: s_a_korolev@mail.ru

Albert G. Nazarov, Cand Sci (Tech), FRINA, CEng, MSNAME, director of «AN Marine Consulting», Shumkina str., 20, p.1, office 501/502, Moscow, 107113, e-mail: anmarineconsulting@ya.ru

Andrei S. Pentegov, Research engineer of «AN Marine Consulting», Russia, email: ap.anmarineconsulting@ya.ru

Sergei A. Korolev, Head of R&D section, «AN Marine Consulting», Russia, email: s_a_korolev@mail.ru

Статья поступила в редакцию 21.07.2025; принятая к публикации 14.11.2025; опубликована онлайн 20.12.2025. Received 21.07.2025; published online 20.12.2025.