

Известия Балтийской государственной академии
рыбопромыслового флота. 2026. № 2(76). С. 155–160

Научная статья

УДК 378.016:656.073

Doi:10.46845/2071-5331-2026-2-76-155-160

О необходимости учёта изменений норм Международной морской организации при формировании компетентностей судоводителя

**Борис Самуилович Гуральник¹, Владимир Константинович Тимофеев²,
Павел Евгеньевич Бураковский³, Александр Константинович Сирота⁴**

^{1,2,3,4}Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота ФГБОУ ВО «КГТУ»,
Калининград, Россия

¹boris.guralnik@mail.ru

²tvkfpmp@mail.ru

³paul_b@mail.ru

⁴sirota.ak@bgarf.ru

Аннотация. Повседневные задачи, решаемые вахтенными помощниками капитана, включают размещение, крепление, выбор маршрута перехода для обеспечения требуемого режима транспортировки грузов и их сохранной перевозки. Появление новых материалов, развитие и совершенствование технологий и расчётных схем, учитывающих динамику поведения судна и груза в условиях морской перевозки, находят отражение в нормативных материалах, постоянно разрабатываемых и корректируемых Международной морской организацией (ММО, ИМО). Рассматриваются вопросы, необходимые для изучения в курсах «Теория и устройство судна», «Технология перевозки грузов», «Управление судном» в целях улучшения теоретической и практической подготовки будущих вахтенных помощников капитана и формирования компетенций в области обработки, размещения, транспортировки грузов и выбора маршрута перехода, учитывающих новые требования «Временного руководства по критериям устойчивости неповрежденных судов второго поколения», разработанные ММО.

Ключевые слова: безопасность судна, нормативные требования ММО, устойчивость судна, Конвенция ПДНВ-78, квалификация и компетентность

Для цитирования: Гуральник, Б. С., Тимофеев, В. К., Бураковский, П. Е., Сирота, А. К. О необходимости учёта изменений норм Международной морской организации при формировании компетентностей судоводителя // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. – 2026. – № 2(76). – С. 155–160.

Стандарт безопасности транспортного и любого судна формируется при проектировании и строительстве судна путём назначения размеров прочных связей корпуса, выборе главных и вспомогательных машин, изготовлении элементов судовых устройств, систем и другого оборудования и разработке формуляров, определяющих их правильную эксплуатацию.

Для надёжной, правильной эксплуатации судовладелец также должен обеспечить подбор экипажа, имеющего специальную подготовку для выполнения ими служебных обязанностей, несения вахты и грамотных действий в аварийных ситуациях.

При выполнении своих функциональных обязанностей капитан судна и вахтенные помощники должны принимать решения по выбору оптимального маршрута и скорости движения судна.

Одновременно должны учитываться погодные условия на переходе, необходимо прогнозировать реакции судна на возможные волнение и ветер на маршруте и учитывать, как будет себя вести перевозимый груз, потребуется ли для него дополнительное крепление.

На пассажирском судне также потребуется учитывать, как погодные условия повлияют на обитаемость судна, а на рыболовном можно ли в полном объёме выполнять технологические операции, т. е. работать с орудиями лова, обрабатывать улов.

Выбирая маршрут, решая задачи маневрирования капитаны и вахтенные помощники судов валовой вместимостью 500 или более, несущие вахту на мостике, должны обладать компетенцией: «Планирование и проведение перехода и определение местоположения», предусмотренной в Кодексе ПДНВ-78 функцией «Судовождение на уровне эксплуатации» [1].



Для оценки влияния ветра и волнения на поведение судна и перевозимый груз, т.е. оценивая мореходные качества судна вахтенному помощнику, в рамках функции «Обработка и размещение грузов на уровне эксплуатации», необходимо владеть компетенцией: «Наблюдение за погрузкой, размещением, креплением и выгрузкой грузов, а также меры предосторожности по отношению к ним во время плавания».

Данная компетенция требует: «Знание влияния груза, включая тяжеловесные грузы, на мореходность и остойчивость судна; Знание безопасной обработки, размещения и крепления грузов, включая навалочные грузы, а также опасные и вредные грузы, и их влияния на безопасность человеческой жизни и судна».

Вахтенные помощники, несущие вахту на мостике, также должны иметь компетенцию: «Поддержание судна в мореходном состоянии», предусмотренную функцией «Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации».

Компетенция: «Поддержание судна в мореходном состоянии» требует «Рабочее знание и применение информации об остойчивости, посадке и напряжениям, диаграмм и устройств для расчёта напряжений корпуса; Понимание основных действий, которые должны предприниматься в случае частичной потери плавучести; Понимание основ непроницаемости».

Аналогичные функции в Кодексе ПДНВ-78, только на уровне управления, определены и для капитанов и старших помощников капитана.

Вахтенные механики судомеханической службы должны иметь компетенции: «Поддержание судна в мореходном состоянии», требуемые функцией «Управление операциями судна и забота о людях на уровне эксплуатации». Данная компетентность предполагает объём знаний аналогичный вахтенному помощнику на мостике в соответствии с данной функцией.

Из сказанного видно, что вахтенные помощники палубной команды и механики судомеханической службы должны иметь теоретическую подготовку и необходимые компетенции для контроля посадки, остойчивости и прочности судна.

Основой для формирования компетенций членов экипажа, предусмотренных Кодексами ИМО, являются базовые знания, получаемые при изучении данных курсов в профильных учебных заведениях и закрепляемых при практических работах на судах.

Поскольку первые рабочие должности курсантов, обучаемых по специальностям 26.05.05 «Судовождение» и 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок», будут вахтенный помощник и вахтенный механик в соответствующих службах, то при обучении курсанты тоже должны получать необходимые знания для формирования таких компетенций.

Выбор оптимального маршрута движения рассматривается в курсах судовождения и управления судном.

Качка судна и вопросы обеспечения мореходных качеств судна, сохранения требуемых нормами плавучести, остойчивости и прочности судна на всех периодах рейса, изучаются в курсе теории и устройство судна.

Назначение практически всех коммерческих судов – перевозка грузов. Вид, свойства и количество предъявленных для перевозки грузов, определяют нагрузку судна и её распределение по судну. Распределение грузов по отсекам выполняется с учётом обеспечения сохранности грузов за время транспортировки и удовлетворения требований плавучести, остойчивости и прочности судна и сохранения других мореходных качеств на всех этапах рейса. Эти вопросы рассматриваются в курсах теории и устройство судна и технология и организация морских перевозок грузов.

При этом необходимо отметить, что если в курсе теории и устройство судна вопросы плавучести, остойчивости и прочности судна являются предметом изучения, для получения квалификационных навыков, то в курсе технологии и организации перевозок грузов эти вопросы являются инструментом обеспечения безопасности судна и сохранности груза.

Нормативные требования ММО изменяются, совершенствуются со временем, что приводит к изменениям национальных правил разных стран и отечественных Правил Регистра.

Например, Международные Правила МППСС-72 сменили действовавшие до этого Правила предупреждения столкновений судов (ППСС). За последние годы у судоводителей изменились и появились нормативные документы, касающиеся управляемости и маневрирования судов управляемости, маневрирования и расхождения судов, улучшения и повышения точности определения места судов и т. д.

При формировании критериев остойчивости национальных правил в 50–60 гг. прошлого века во многих странах был принят подход Я. Рахолы [2], базирующийся на анализе диаграмм статической остойчивости судов, потерпевших аварии от потери остойчивости и их сравнении с диаграммами благополучно эксплуатировавшихся судов и таким образом определены диаграммы, отвечающие минимальным требованиям.

Этот принцип также был положен в основу критериев остойчивости, предложенных ИМКО в 1968 г.

В этих нормах принята следующая расчётная схема для проверки динамической остойчивости судна. Судно, расположенное лагом к набегающему волнению, испытывает качку с одинаковыми амплитудами на оба борта. При наклонении на один борт, в момент, когда судно начинает перекрениваться на противоположный борт, на него налетает шквальный ветер, создающий определённое удельное давление на элементы парусности судна. Вызванный шквальным ветром кренящий момент должен быть, по условию, меньше или равен, моменту, опрокидывающему судно. Таким образом в качестве критерия динамической остойчивости выступает отношение:

$$K = M_{\text{опр}}/M_{\text{кр}} \geq 1 \quad (1)$$

Впоследствии, эти доработанные критерии были утверждены ММО, как Кодекс ОНС 2008 г. (2008 IS Code или Кодекс Остойчивость неповреждённого судна 2008) [3].

Первые критерии остойчивости в отечественных Правилах Регистра, в послевоенные годы, были разработаны в 1954 г. (приняты в 1959 г.) и тоже включали критерий динамической остойчивости, описываемый, с некоторыми ужесточениями, формулой (1). После 1959 г. отечественные Правила Регистра претерпели несколько изменений. Одним из таких изменений являются критерии Кодекса ОНС 2008 г., включенные в отечественные Правила Регистра, как альтернативные требования остойчивости [4].

Подобным образом совершенствуются и Правила классификационных обществ многих стран, Регистр Ллойда, Германский, Норвежский, Польский Регистр и другие.

Однако, подход к назначению критериев остойчивости, принятый в Кодексе ОНС 2008 г., базируется на статистических данных по аварийным судам, эксплуатировавшимся до 1968 г. и не учитывает физические процессы, вызывающие потерю остойчивости.

С тех пор значительно увеличились размеры судов, разработаны технические решения и материалы, повышающие их надёжность, появились новые типы судов, серьёзные результаты получены в океанологии при изучении ветров и волнения, и при исследовании других внешних условий плавания.

Кроме того, районы и характер эксплуатации судов разного назначения заметно отличаются. В результате к отдельным группам судов в соответствии с ОНС 2008 применяются излишне жесткие требования по остойчивости, а к другим эти требования оказываются недостаточными. Сегодня это частично учитывается путём введения в Правила специальных требований к группам судов, например, рыболовным, контейнеровозам, балкерам, крановым и т. д.

В разных разделах теории корабля получены новые результаты, описывающие физические процессы при качке судна, наступлении резонансной качки и параметрического резонанса, наступлении предельных условий плавания по критериям прочности, появления слемминга, заливания, разгона винта и т. д.

Следует отметить, что описанный выше критерий динамической остойчивости (1) достаточно условный. Опасные и критические ситуации, связанные с потерей остойчивости могут иметь совершенно другую природу, не связанную с ветром и волнением.

Например, случаи гибели балкеров в 2010–2014 г произошли вследствие наступления разжижения перевозимых грузов. Анализ [5] показал, что процесс опрокидывания судов при разжижении груза включает два этапа. На первом, судно неожиданно, без каких-либо внешних воздействий, получает крен 2–8 градусов, после чего крен, начинает быстро расти вызывая опрокидывание судна. Продолжительность второго этапа на аварийных судах составляла от 5 минут до нескольких десятков минут, в среднем 17 минут, что свидетельствует о скоротечности развития инцидентов.

Продолжающийся с 60-х годов прошлого века рост контейнерных перевозок выявил некоторые проблемы, связанные с эксплуатацией судов – контейнеровозов. В этой связи можно



вспомнить несколько резонансных аварий с крупными контейнеровозами, во время которых было потеряно и повреждено от нескольких сотен до более 1800 контейнеров, в период 2020–2024 г. Причинами разрушения штабелей контейнеров на палубе и падения контейнеров за борт был параметрический резонанс, испытываемый судами при не самых сложных погодных условиях плавания.

Уже много десятилетий учёные исследуют аварии, связанные с плаванием судов на разрушающемся волнении и «захватом» судов, волной при плавании на попутном волнении. Особенно это явление (брочинг) опасно для малых, например рыболовных судов.

Значительные ускорения, вызванные качкой судна требуют учёта при расчётах средств крепления при транспортировке крупногабаритных тяжеловесных грузовых мест на специализированных судах.

Учитывая данные обстоятельства и необходимость совершенствования критериев динамической остойчивости, комитет по безопасности на море ИМО на 102-й сессии (04–11 ноября 2020 г.) циркуляром MSC.1/Circ. 1627 одобрил Временное руководство по критериям остойчивости неповрежденных судов второго поколения [6], основанных на учёте физических процессов и условиях эксплуатации судов разных типов.

В циркуляре MSC.1/Circ. 1627 выделены следующие пять типовых состояний или расчётных ситуаций для оценки динамической остойчивости судов различных типов и назначения:

- судно без хода при не работающей силовой установке;
- судно, испытывающее чрезмерные ускорения при качке;
- чистая потеря остойчивости судов;
- судно, испытывающее параметрическую качку;
- судно, движущееся на волнах прибоя (surf-riding) и попутном волнении, испытывающее «брочинг» (broaching).

В каждой расчётной ситуации в зависимости от типа и назначения предлагается два уровня оценки риска наступления уязвимости судна из условия нарушения динамической остойчивости.

Для ситуации судно без хода при не работающей силовой установке первый уровень неустойчивости совпадает с принятым в IS Code 2008.

Второй уровень неустойчивости для данного состояния нагрузки основан на оценке вероятности не превышения определённого угла крена, назначенного в MSC.1/Circ. 1627, на заданном волнении за взятое в расчёт время экспозиции.

Первый уровень неустойчивости по условию превышения ускорений в местах нахождения пассажиров или на рабочих местах членов экипажа определяется из условия не превышения ускорениями заданного значения, назначенного в MSC.1/Circ. 1627, в заданном случае нагрузки судна.

Судно рассматривается неустойчивым, по условию превышения ускорений если в местах нахождения пассажиров или на рабочих местах членов экипажа в заданном случае нагрузки на втором уровне, если вероятностный индекс, определённый по методике MSC.1/Circ. 1627, не превышает заданный уровень.

Неустойчивость судна первого уровня при чистой потере остойчивости определяется, для рассматриваемого состояния нагрузки, из условия превышения минимальной метацентрической высотой судна, определённой по специальной процедуре, заданной величины $R_{PLA} = 0,05$ м, назначенной в MSC.1/Circ. 1627.

Второй уровень неустойчивости для данного состояния нагрузки основан на оценке ухудшения остойчивости при попадании судна на вершину волны, которая не должна превышать заданную в MSC.1/Circ. 1627 величину.

Критерием первого уровня нарушения остойчивости по условию наступления параметрического резонанса, в MSC.1/Circ. 1627, выступает амплитуда изменения метацентрической высоты судна, определённая при назначенной нагрузке судна по специальной процедуре.

При оценке неустойчивости по условию наступления параметрического резонанса по критериям второго уровня определяются вероятности не превышения заданных в MSC.1/Circ. 1627 параметров, учитывающих направление и характеристики волнения, скорость судна и его положение на волнах.

Судно рассматривается неустойчивым в заданном случае нагрузки при попадании на волны прибоя и захвате судна волной (broaching), по критериям первого уровня, если его длина превышает 200 метров, а число Фруда $F_n \leq 0.30$.

Второй уровень неустойчивости для данного состояния основан на оценке по специальной процедуре MSC.1/Circ. 1627, характера волнения, соотношения сопротивления движению судна и развиваемой двигателем тяги и с учётом продольно горизонтальной качки судна.

Сравнение методических основ перечисленных выше подходов к обеспечению безопасности судов из условия потери остойчивости в условиях эксплуатации показывает, что в их основе лежат более глубокие теоретические положения и новые результаты исследований в области динамики корабля, океанологии, совместного рассмотрения их влияния на изменения остойчивости при плавании на волнении. В MSC.1/Circ. 1627 также отмечается, что для судов разных размеров и типов могут применяться критерии устойчивости разного уровня, более того возможны подходы, когда эти критерии будут определяться индивидуальными расчётными методиками, моделированием и т. д.

Такой многоуровневый и многовариантный подход для разных судов затрудняет применение данных методик в эксплуатационных условиях.

Тем не менее, по мере накопления опыта применения методик MSC.1/Circ. 1627 они будут внедряться для применения и на эксплуатирующихся в настоящее время судах.

В этой связи возникают, как минимум две проблемы.

Первая состоит в том, что принятая сегодня методика контроля остойчивости основывается на сравнении фактических значений аппликата центра тяжести судна с их предельно допустимыми значениями. При этом, предельные кривые построены таким образом, что один из критериев остойчивости, требуемых Правилами регистра, удовлетворяется без избытка, а остальные удовлетворяются с запасом. Контроль остойчивости на судах с использованием статического момента статей нагрузки судна относительно основной линии или сравнением метacentрической высоты с допустимой методически выполняется идентично.

Разработка методик для практического контроля остойчивости на судах, учитывающих методики MSC.1/Circ. 1627 и их представление в удобной для применения на судах форме, потребует дополнительной совместной работы проектантов судов и разработчиков нормативных материалов. Учитывая большой объём вычислительных работ при применении критериев MSC.1/Circ. 1627 и сегодняшние тенденции использования компьютерных программ для контроля остойчивости на судах в условиях эксплуатации, следует ожидать разработки новых программных продуктов, выполняющих данные расчёты.

Вторая проблема состоит в том, что при условии отсутствия методик контроля остойчивости, учитывающих требования MSC.1/Circ. 1627, необходимо дать будущим вахтенным помощникам и механикам представления об этих будущих методиках.

Учитывая, что методики MSC.1/Circ. 1627 основываются на новых результатах, полученных в области динамики корабля, то в учебном процессе в курсе «Теория и устройство судна» в дополнение к рассмотрению вопросов статики корабля необходимо дополнительно более глубоко изучать вопросы поведения судна на взволнованном море.

Основные манёвры капитана и вахтенных помощников, когда судно испытывает интенсивную качку, слемминг или «разгон» винта, это изменение курсового угла или скорости судна. Возможность наступления таких состояний необходимо учитывать в разных районах и сезонах плавания при выборе маршрута судна, в курсах судовождения и управлении судном.

Методики MSC.1/Circ. 1627 также должны быть учтены при рассмотрении вопросов размещения и крепления грузов на судах, при расчётах и выборе средств крепления грузов в рамках курса «Технология и организация морской перевозки морепродуктов и других грузов», изучаемого в БГАРФ.

Данные обстоятельства подчёркивают важность установления межпредметных связей при изучении данных курсов для формирования необходимых компетенций.

Эти вопросы могут быть и предметом учебно-исследовательских заданий курсантов при курсовом и дипломном проектировании.

Для этого сегодня необходимо начинать разработки необходимых методических материалов и пособий для внедрения в учебный процесс по соответствующим предметам.



Список источников

1. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДНВ-78) (International STCW Convention, 1978). – Санкт-Петербург : ЦНИИМФ, 1996. – 552 с.
2. Севастьянов, Н. Б. Остойчивость промысловых судов. – Ленинград : Судостроение, 1970. – 200 с.
3. International Code on Intact Stability, 2008 (2008 IS Code). MSC.267 (85), 2008. – 87 p.
4. Правила классификации и постройки морских судов. – Т. 1. НД № 2-020101-047 (Том 1). – Санкт-Петербург : Российский морской регистр судоходства, 2007. – 501 с.
5. Гуральник, Б. С., Кубрин, С. С. Определение вероятности спасения экипажа судов в случае разжижения навалочного груза // Проблемы безопасности и чрезвычайных ситуаций. – 2024. – № 4. – С. 92–100.
6. Interim Guidelines on the Second Generation Intact Stability Criteria. MSC.1/Circ. 1627, 2020. – 60 p.

Информация об авторах

Б. С. Гуральник – кандидат технических наук, доцент, профессор;
В. К Тимофеев – доктор военных наук, профессор, профессор;
П. Е Бураковский – кандидат технических наук;
А. К Сирота – капитан дальнего плавания, доцент.

Статья поступила в редакцию 08.04.2026; одобрена после рецензирования 08.05.2026;
принята к публикации 15.05.2026.