



ПРАВИЛА КЛАССИФИКАЦИИ МОРСКИХ СУДОВ

ЧАСТЬ 5 ДЕЛЕНИЕ НА ОТСЕКИ

Kazakhstan Marine Lloyd Limited
Астана, Республика Казахстан
2026 г.

5 ДЕЛЕНИЕ НА ОТСЕКИ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1. Разделы 2 и 3 настоящей части Правил распространяются на суда следующих назначений и размеров (длин L):

- .1 пассажирские суда (с учетом указаний 1.5.3);
- .2 грузовые транспортные суда, имеющие в символе класса знаки ледовых усиления УЛ или УА (последние длиной 90 м и более при плавании их в районах Арктики и Антарктики);
- .3 накатные суда (суда с горизонтальной грузообработкой) длиной 170 м и более;
- .4 промысловые и рыболовные суда длиной 100 м и более;
- .5 ледоколы длиной 50 м и более;
- .6 суда специального назначения;
- .7 буксиры длиной 40 м и более, спасательные суда;
- .8 земснаряды длиной 40 м и более, трюмные земснаряды длиной 60 м и более (с учетом указаний 1.5.4);
- .9 плавучие маяки;
- .10 суда, предназначенные для перевозки радиоактивных материалов;
- .11 атомные суда.

1.1.2. Положения раздела 4 распространяются на суда типов «А» и «В», указанные в 4.1.2.1 и 4.1.3.1 Правил о грузовой марке морских судов, а именно:

- на суда типа «А» длиной L1 более 150 м, надводный борт которых менее минимального надводного борта, определенного для данного судна типа «А» так, как если бы оно было судном типа «В»;

- на суда типа «В» длиной L1 более 100 м, имеющих сниженный надводный борт.

Требования раздела 4 должны выполняться на этих судах независимо от удовлетворения ими положений разделов 2 и 3.

1.1.3. Накатные суда, независимо от их длины, если на них предусматривается перевозка колесной техники с сопровождающим ее персоналом в количестве более 12 человек, включая в это число пассажиров (если они есть), в отношении всех надлежащих требований приравниваются к пассажирским, с отступлением, указанным в 3.5.6.5, если оно допускается 7.12.1.1 части 111 «Устройства, оборудование и снабжение».

1.1.4. Для судов, на которые действие настоящей части Правил не распространяется, рекомендуется принимать все меры, допускаемые назначением и условиями эксплуатации, для достижения возможно лучших характеристик деления на отсеки.

Обязательность выполнения положений разделов 2 и 3 настоящей части Правил на таких судах определяется судовладельцем с учетом указаний 3.4.5.

Применимость настоящей части Правил к судам новых типов, не упомянутых в 1.1.1 (газовозы, химовозы и др.), определяется по согласованию с Обществом.

1.1.5. В отдельных случаях по согласованию с Обществом могут быть допущены отступления от настоящей части Правил, исключая раздел 4, если принятая по условиям перевозки груза или эксплуатации конструкция корпуса делает практически нецелесообразным выполнение некоторых требований. Это не распространяется на пассажирские суда неограниченного района плавания, а также ограниченных районов плавания 1 и 11 и на суда, предназначенные для перевозки радиоактивных материалов, и суда с атомными энергетическими установками.

1.2. ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОЯСНЕНИЯ

Определения и пояснения, относящиеся к общей терминологии Правил, указаны в «Общих положениях о надзорной деятельности».

В настоящей части Правил приняты следующие определения.

1.2.1. Буксир – судно, предназначенное для буксировки других судов и плавучих сооружений в морских и океанских условиях.

1.2.2. Высота борта D_1 – наименьшее расстояние, измеренное по вертикали от верхней кромки горизонтального киля или от линии притыкания внутренней поверхности обшивки к брусковому килю до внутренней линии притыкания палубы переборок к борту. На судах, имеющих закругленный ширстрек, это расстояние измеряется до пересечения продолженных внутренних поверхностей стального настила палубы переборок и бортовой обшивки у борта, как если бы это соединение было угловой конструкцией. На неметаллических судах все указанное должно относиться к наружным поверхностям палубы и обшивки.

1.2.3. Грузовое транспортное судно – судно, предназначенное для перевозки любых грузов.

1.2.4. Грунтоотвозная шаланда – грузовое транспортное судно, предназначенное только для транспортирования грунта.

1.2.5. Длина деления судна на отсеки L_s – наибольшая длина части судна, расположенной ниже предельной линии погружения.

1.2.6. Длина судна L – расстояние, измеренное между перпендикулярами у крайних точек ватерлинии по летнюю грузовую марку.

1.2.7. Длина судна L_1 – 96% полной длины по ватерлинии, проходящей на высоте, равной 85% наименьшей теоретической высоты борта, или длина от передней кромки форштевня до оси баллера руля по той же ватерлинии, если эта длина больше.

1.2.8. Земснаряд – судно, извлекающее грунт любыми устройствами и не имеющее трюмов для его транспортирования.

1.2.9. Коэффициент проницаемости помещения μ – отношение объема, который может быть заполнен водой при полном затоплении отсека, к полному теоретическому объему помещения.

1.2.10. Ледокол – судно, предназначенное для плавания во льдах с целью поддержания навигации в замерзающих бассейнах.

1.2.11. Накатное судно (судно с горизонтальной грузообработкой) – грузовое транспортное судно, предназначенное для транспортировки унифицированных грузовых единиц (контейнеры, трейлеры, пакеты, флеты и т. п.) и различной колесной техники (легковые автомобили, грузовики, сельхозтехника и др.), приспособленное для производства грузовых операций горизонтальным способом (накатом).

1.2.12. Наливное судно – судно, предназначенное для перевозки жидких грузов наливом.

1.2.13. Осадка судна d – расстояние, измеренное по вертикали в середине длины L судна от верхней кромки горизонтального киля или от точки притыкания внутренней (наружной – для судов с неметаллической обшивкой) поверхности обшивки к брусковому килю до соответствующей ватерлинии судна.

1.2.14. Отсек – часть внутреннего пространства судна, ограниченная днищем, бортами, палубой переборок и двумя соседними поперечными водонепроницаемыми переборками или пиковой переборкой и оконечностью.

1.2.15. Палуба переборок – самая верхняя палуба, до которой доводятся поперечные водонепроницаемые переборки по всей ширине судна.

Если при затоплении какого-либо отсека или группы смежных отсеков более высокая палуба совместно с корпусом и водонепроницаемыми переборками ограничивает дальнейшее распространение воды, то эта палуба может быть принята в качестве расчетной палубы переборок для данного случая затопления.

1.2.16. Плавучий маяк – судно, имеющее сильные источники света и другое оборудование, предназначенное для ориентировки судоводителей и обеспечения безопасности мореплавания.

1.2.17. Предельная линия погружения – на судах, имеющих обычное угловое соединение палубного стрингера с ширстреком, – линия пересечения наружной поверхности настила палубы переборок с наружной поверхностью бортовой обшивки у борта;

на судах, имеющих закругленный ширстрек с радиусом не более 4% ширины судна, эта линия определяется пересечением продолженной верхней поверхности настила палубы переборок с наружной поверхностью бортовой обшивки у борта, как если бы это соединение было угловой конструкцией.

Для судов, имеющих необычную конфигурацию соединения палубы переборок с бортовой обшивкой, положение предельной линии погружения является в каждом случае предметом специального рассмотрения Обществом.

1.2.18. Расчетный аварийный надводный борт пассажирского судна $F1$ – величина, равная площади проекции надводной части судна, деленной на $1/8 L_s$. Площадь определяется в прямом (без учета крена) положении судна между палубой переборок, до которой доведены водонепроницаемые переборки, ограничивающие район затопления в рассматриваемом случае, и аварийной ватерлинией. При этом учитывается только та часть проекции, которая располагается на $1/8 L_s$ в нос и в корму от середины длины L_s судна. При определении величины $F1$ не должна учитываться та часть площади проекции, которая расположена выше чем $0,2B2$ над аварийной ватерлинией. Однако в тех случаях, когда имеются сходы или другие отверстия в палубе переборок, через которые может происходить дальнейшее распространение воды по судну, величина $F1$ не должна приниматься больше величины $1/3 B2 \tan \theta_f$, где θ_f – наименьший угол крена, определяемый без учета статического аварийного угла крена, при котором одно из соответствующих отверстий входит в воду.

1.2.19. Спасательное судно – судно, предназначенное для оказания помощи судам, терпящим бедствие в море.

1.2.20. Сухогрузное судно – судно, предназначенное для перевозки генеральных грузов, леса, грузов насыпью и т. д.

1.2.21. Трюмный земснаряд – судно, извлекающее грунт любыми устройствами и имеющее трюм для его транспортирования.

1.2.22. Ширина судна $B1$ – наибольшее расстояние между наружными кромками шпангоутов на уровне или ниже грузовой ватерлинии деления судна на отсеки.

1.2.23. Ширина судна $B2$ – наибольшее расстояние между наружными кромками шпангоутов на уровне палубы переборок.

Пояснения к принятой в настоящей части Правил терминологии:

Аварийная ватерлиния – ватерлиния поврежденного судна после затопления одного или нескольких отсеков.

Грузовая ватерлиния деления на отсеки – ватерлиния неповрежденного судна, применяемая при делении на отсеки.

Наименьшая эксплуатационная осадка d_0 – осадка, соответствующая наименьшей возможной в эксплуатации загрузке судна с учетом жидких грузов, включая балласт, необходимый для обеспечения надлежащей посадки и остойчивости судна.

Осадка деления на отсеки d_s – осадка, соответствующая ватерлинии деления судна на отсеки.

Плавучие базы – промысловые суда, принимающие продукцию от добывающих судов и имеющие технологическое оборудование для переработки сырья, а также снабжающие добывающие суда топливом и другими грузами.

Приемно-транспортное судно промыслового флота – транспортное судно для приема груза от добывающих и обрабатывающих судов непосредственно в море.

Производственный рефрижератор – приемно-транспортное судно, принимающее продукцию от добывающих судов и имеющее технологическое оборудование для переработки сырья.

Самая высокая грузовая ватерлиния деления на отсеки – ватерлиния, соответствующая наибольшей осадке, при которой еще выполняются требования, предъявляемые к делению судна на отсеки.

Середина длины судна – середина длины деления судна на отсеки.

Спрявление судна – процесс устранения или уменьшения крена и дифферента.

Добывающее судно – судно, используемое для лова и обработки рыбы или других живых ресурсов вод.

1.3. ОБЪЕМ НАДЗОРА

1.3.1. Положения, относящиеся к порядку классификации, надзору за постройкой и классификационным освидетельствованиям, а также требования к технической документации, предъявляемой на рассмотрение Обществу, изложены в «Общих положениях о надзорной деятельности» и в части 1 «Классификация».

1.3.2. Для каждого судна, удовлетворяющего требованиям настоящей части Правил, Общество осуществляет:

.1 проверку соответствия конструктивных мероприятий, связанных с делением на отсеки, требованиям, указанным в 2.4 и 2.12 части 11 «Корпус», разделе 7 части 111 «Устройства, оборудование и снабжение», 1.3–1.6, 2.1–2.11, 5.1, 5.3, 5.5 и 7.1 части V111 «Системы и трубопроводы»;

.2 рассмотрение и одобрение информации об аварийной посадке и остойчивости, передаваемой на судно после его постройки;

.3 проверку правильности назначения и нанесения дополнительных грузовых марок, соответствующих грузовым ватерлиниям деления судна на отсеки, на пассажирских судах;

.4 проверку правильности назначения и записи в судовых документах величины надводного борта, соответствующего грузовой ватерлинии деления судна на отсеки, на непассажирских судах.

1.4. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.4.1. Принятая грузовая ватерлиния деления судна на отсеки должна быть не выше ватерлинии, соответствующей минимальному надводному борту в соленой воде, использование которого может быть допущено для данного судна Правилами о грузовой марке морских судов.

1.4.2. Положение установленной для данного судна грузовой ватерлинии деления на отсеки фиксируется Обществом в документах, выдаваемых на судно; для пассажирских судов марки грузовых ватерлиний деления на отсеки наносятся также на борта судна.

1.4.3. Объемы и площади во всех случаях должны вычисляться до теоретических обводов. Количество влившейся воды и элементы свободных поверхностей в отсеках железобетонных, пластиковых, деревянных и композитных судов должны вычисляться до внутренних обводов.

1.4.4. При определении начальной метацентрической высоты поврежденного судна поправки на влияние свободных поверхностей жидкого груза, судовых запасов и балласта должны учитываться таким же образом, как в расчетах остойчивости неповрежденного судна в соответствии с 1.4.8 части 4 «Остойчивость».

При построении диаграмм статической остойчивости поврежденного судна закрытые надстройки, ящики, рубки и палубный груз, углы заливания через считающиеся открытыми отверстия в бортах, палубах и переборках корпуса и надстроек, а также поправки на влияние жидких грузов должны учитываться таким же образом, как при построении диаграмм неповрежденного судна в соответствии с 1.4.10 части 4 «Остойчивость». Надстройки, ящики и рубки, получившие повреждения, могут приниматься в расчет только с коэффициентами проницаемости, указанными в 2.2.1, 2.2.3 или 2.2.4, или вообще не учитываться. Находящиеся внутри них отверстия для доступа в незатопленные помещения считаются открытыми для заливания при соответствующих углах крена в тех случаях, когда они не имеют штатных устройств для закрывания, непроницаемых при воздействии моря.

1.4.5. При выполнении расчетов аварийной посадки и остойчивости должно быть учтено изменение нагрузки судна от замещения жидких грузов в поврежденных цистернах и танках забортной водой.

1.4.6. Суда, на которые распространяется настоящая часть Правил, должны быть снабжены одобренной Обществом информацией об аварийной посадке и остойчивости судна при затоплении отсеков. Эта информация должна позволять капитану учитывать при эксплуатации судна требования, связанные с делением на отсеки, и оценивать состояние судна при затоплении отсеков для принятия необходимых мер по сохранению поврежденного судна.

Информация должна содержать:

.1 сведения о судне, схематический чертеж его продольного разреза, планов палуб и двойного дна, а также характерных поперечных сечений с указанием всех непроницаемых переборок и выгородок, отверстий в них, характера закрытий этих отверстий и приводов, а также схем систем, используемых при борьбе за живучесть судна;

.2 сведения, необходимые для поддержания остойчивости неповрежденного судна, достаточной для того, чтобы оно могло, в соответствии с требованиями настоящей части Правил, выдержать самое опасное расчетное повреждение: инструктивные данные по загрузке и балластировке судна с рекомендациями по целесообразному в отношении принятого деления на отсеки распределению грузов между трюмами, одновременно удовлетворяющему условиям дифферента, остойчивости и прочности судна в целом;

.3 сводку результатов расчетов симметричного и несимметричного затоплений, в которой должны быть приведены данные об исходной и аварийной посадке, крене, дифференте и метацентрической высоте как до, так и после принятия мер по спрямлению судна или улучшению остойчивости, а также рекомендуемые меры для этого и необходимое время. Должны быть приведены характеристики диаграмм статической остойчивости для худших случаев затопления судна;

.4 прочие сведения по конструктивному обеспечению деления судна на отсеки, использованию устройств для перетока воды и аварийных средств, а также вытекающие из особенностей данного судна возможные последствия затопления, рекомендуемые и запрещенные действия экипажа при эксплуатации и авариях судна, связанных с затоплением.

1.4.7. Информация об аварийной посадке и остойчивости должна быть составлена по данным Информации об остойчивости судна. Порядок распространения Информации об аварийной посадке и остойчивости с одного судна на другое аналогичен порядку распространения Информации об остойчивости, указанному в 1.4.13.3 части 4 «Остойчивость».

1.5. УСЛОВИЯ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К ДЕЛЕНИЮ НА ОТСЕКИ

1.5.1. Суда должны иметь как можно более эффективное деление на отсеки с учетом характера эксплуатации, для которой они предназначены. Степень деления судна на отсеки должна изменяться в зависимости от района плавания, размеров судна и числа людей на борту таким образом, чтобы высшая степень деления соответствовала судам, имеющим наибольшую длину и занятым преимущественно перевозкой пассажиров, а также судам, совершающим рейсы в Арктике и Антарктике.

1.5.2. Деление судна на отсеки считается удовлетворительным, если:

.1 фактический индекс деления A , вычисленный в соответствии с 2.3.2, не меньше, чем требуемый индекс деления R , определяемый в соответствии с 2.3.1;

.2 аварийная остойчивость удовлетворяет требованиям раздела 3.

1.5.3. К пассажирским судам допускается в качестве эквивалентной замены требований, указанных в разделе 2, применять требования, изложенные в «Руководстве по техническому надзору за судами в постройке и изготовлении материалов и изделий». При этом должны удовлетворяться положения раздела 3 настоящей части Правил.

1.5.4. Для земснарядов и трюмных земснарядов, указанных в 1.1.1.8, а также судов и плавсредств других назначений, для которых в разделе 2 не содержится указаний по вычислению индекса A , проверка условия $A \geq R$ заменяется проверкой выполнения требований, изложенных в «Руководстве».

1.5.5. К непассажирским судам, указанным в 1.1.1, в отдельных случаях по согласованию с Обществом допускается вместо требований раздела 2 выполнять требования, изложенные в «Руководстве».

1.5.6. Знак деления на отсеки вводится в символ класса судна в соответствии с 2.2.4 части 1 «Классификация», если оно удовлетворяет требованиям разделов 2 и 3 при всех расчетных случаях нагрузки, соответствующих его назначению. Число отсеков, записываемых в знак, определяется результатами проверки выполнения требований к остойчивости поврежденного судна.

2. ВЕРОЯТНОСТНАЯ ОЦЕНКА ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ

2.1. ПРЕДЕЛЬНАЯ ДЛИНА ЗАТОПЛЕНИЯ

2.1.1. Предельная длина затопления на судне с непрерывной палубой переборок – это наибольшая длина условного отсека с серединой его в рассматриваемой точке длины судна, после затопления которого при коэффициенте проницаемости, равном 0,80, осадке, соответствующей грузовой ватерлинии деления судна на отсеки, и отсутствии исходного дифферента, аварийная ватерлиния касается предельной линии погружения.

2.1.2. Если палуба переборок имеет уступы по длине, то предельная длина затопления в любой точке может быть определена в предположении непрерывной предельной линии погружения, которая ни в какой точке не должна быть выше верхней кромки палубы, до которой доводятся соответствующие водонепроницаемые переборки и наружная обшивка.

При этом должно выполняться условие, что борта доведены по всей длине судна до палубы, соответствующей верхней предельной линии погружения, а все отверстия в наружной обшивке ниже этой палубы удовлетворяют требованиям, предъявляемым к отверстиям, расположенным ниже предельной линии погружения.

2.1.3. При определении предельной длины затопления допускается вход предельной линии погружения в воду в районе затопления.

2.1.4. Предельная длина затопления в любой точке длины судна должна определяться таким способом, который учитывает форму, осадку и прочие характеристики судна.

2.2. КОЭФФИЦИЕНТ ПРОНИЦАЕМОСТИ

2.2.1. При расчетах, выполняемых для определения индекса деления A в соответствии с 2.5, проницаемость каждого отсека должна определяться с учетом коэффициентов проницаемости объема каждого помещения отсека, которые принимаются равными:

.1 0,85 – для помещений, занятых механизмами, электростанциями, а также технологическим оборудованием на промысловых и рыболовных судах и судах специального назначения;

.2 0,60 – для помещений непассажирских судов, занятых грузами или запасами, а также предназначенных для перевозки жидких грузов или запасов, и для помещений пассажирских судов, занятых запасами;

.3 0,95 – для помещений, обычно не занятых существенным количеством грузов или запасов; для помещений, загруженных порожней колесной техникой или другими грузами, имеющими высокую проницаемость, а также для жилых помещений;

.4 0,98 – для пустых цистерн и цистерн, предназначенных только для балластировки забортной водой;

.5 0,80 – для грузовых помещений накатных судов;

.6 проницаемость помещений атомной паропроизводящей установки должна определяться расчетом с учетом их фактического заполнения.

2.2.2. Коэффициент проницаемости помещения пассажирского судна, предназначенного для груза, должен приниматься в зависимости от осадки судна перед повреждением. Для каждой

исходной осадки d_1 коэффициент проницаемости грузового помещения μ_1 должен вычисляться по формуле:

$$\mu_1 = 1 - [1,2 (d_1 - d_0) / (d_s - d_0)] + 0,05 (d_s - d_1) / (d_s - d_0),$$

но приниматься не более 0,95 и не менее 0,60.

2.2.3. Значения коэффициентов проницаемости помещений могут быть приняты меньшими, чем указано в 2.2 и 3.3, лишь в том случае, если выполнен специальный расчет проницаемости, одобренный Обществом.

Для грузовых помещений, включая рефрижераторные, при выполнении специального расчета проницаемости коэффициент проницаемости груза должен приниматься равным 0,60, а коэффициент проницаемости груза в контейнерах, трейлерах, роллтрейлерах, грузовиках – 0,65 (указанные емкости должны считаться водопроницаемыми).

2.2.4. Если расположение помещений судна или характер его эксплуатации таковы, что очевидна целесообразность применения других коэффициентов проницаемости, приводящих к более жестким требованиям, Общество вправе потребовать применения этих более жестких коэффициентов.

2.3. ИНДЕКС ДЕЛЕНИЯ НА ОТСЕКИ

2.3.1. Требуемый индекс деления на отсеки R определяется по следующим формулам:

.1 для пассажирских судов

$$R = 1 - \frac{250}{L_s + \frac{N}{4} + 375}; \quad (2.3.1.1)$$

.2 для грузовых транспортных судов, имеющих в символе класса знак ледовых усилений ,

$$R = 1 - \frac{55}{L_s + \frac{N}{4} + 215}, \quad (2.3.1.2)$$

.3 для сухогрузных транспортных и накатных судов

$$R = 1 - \frac{110}{L_s + \frac{N}{4} + 215}, \quad (2.3.1.3)$$

.4 для наливных судов

$$R = 1 - \frac{30}{L_s + \frac{N}{4} + 20}, \quad (2.3.1.4)$$

.5 для промысловых, рыболовных и приемно-транспортных судов промыслового флота

$$R = 1 - \frac{65}{L_s + \frac{N}{4} + 70}, \quad (2.3.1.5)$$

.6 для буксиров, спасательных судов и плавучих маяков

$$R = 1 - \frac{82}{L_s + \frac{N}{4} + 124}, \quad (2.3.1.6)$$

.7 для ледоколов

$$R = 1 - \frac{70}{L_s + \frac{N}{4} + 200}; \quad (2.3.1.7)$$

.8 для судов специального назначения величина R определяется Обществом с учетом предусмотренного района плавания, назначения и численности людей на борту. В любом случае величина R не должна приниматься меньше 0,60;

.9 для судов, предназначенных для перевозки радиоактивных материалов, величина R определяется Обществом с учетом опасности последствий гибели судна;

.10 для атомных судов величина R определяется Обществом особо с учетом опасности последствий гибели судна.

В формулах (2.3.1) $N = N_1 + 2N_2$, где N_1 – количество людей, обеспеченных местами в спасательных шлюпках из общего количества людей, предусмотренных для нахождения на борту судна в рейсе; N_2 – количество людей (включая экипаж), которых разрешено перевозить на судне в превышении числа N_1 .

Когда условия эксплуатации таковы, что выполнение требований 1.5.2 при $N = N_1 + 2N_2$ неосуществимо, и когда Общество считает, что степень опасности достаточно уменьшена, может быть взято меньшее значение числа N , но не меньше, чем $N_1 + N_2$. Для непассажирских судов число N принимается равным количеству людей, включая экипаж, которое разрешено перевозить на судне.

На судах, указанных в 1.1.3, за число пассажиров принимается величина $12 + 0,04 S$, где S – суммарная площадь (в m^2) палуб грузовых пространств, доступных для установки колесной техники и имеющих высоту не менее 4 м.

2.3.2. Вероятностный индекс A определяется по формуле:

$$A = \sum a \cdot p \cdot c \cdot s. \quad (2.3.2)$$

Суммирование ведется по номерам всех отсеков и групп смежных отсеков. Величины a , p , c и s определяются в соответствии с 2.4 и 2.5.

2.4. ВЕРОЯТНОСТЬ ЗАТОПЛЕНИЯ ОТСЕКА

2.4.1. Вероятность $a \cdot p$ затопления отсека (группы смежных отсеков) зависит от положения отсека по длине судна и его протяженности.

В формуле (2.3.2) величина a определяет влияние на указанную вероятность положения отсека по длине судна с учетом закона распределения абсцисс середины пробоины, величина p – влияние протяженности отсека с учетом закона распределения длины пробоины.

2.4.2. Величина a определяется для каждого отсека или группы смежных отсеков по следующей формуле:

$$a = 0,4 + 6a_1 + 6a_2 + 6a_{12}, \quad (2.4.2)$$

где

$$\xi_1 = \frac{x_1}{L_s}, \text{ если } x_1 \leq 0,5L_s;$$

$$\xi_2 = \frac{x_2}{L_s}, \text{ если } x_2 \leq 0,5L_s;$$

$$\xi_1 = 0,5, \text{ если } x_1 > 0,5L_s;$$

$$\xi_2 = 0,5, \text{ если } x_2 > 0,5L_s;$$

$$\xi_{12} = \frac{x_1 + x_2}{L_s}, \text{ если } x_1 + x_2 \leq L_s;$$

$$\xi_{12} = 1,0, \text{ если } x_1 + x_2 > L_s;$$

x_1 — расстояние от крайней кормовой точки корпуса судна на уровне или ниже палубы переборок до кормовой переборки рассматриваемого отсека или группы отсеков.

x_2 — расстояние от крайней кормовой точки корпуса до носовой переборки рассматриваемого отсека или группы отсеков.

2.4.3

При использовании 2.4.2 и 2.4.4 длина отсека или группы смежных отсеков, ограниченных одной или двумя переборками с уступами, принимается равной расстоянию между поперечными плоскостями, проходящими через ближайшие части этих переборок. Расстояния x_1 и x_2 соответственно измеряются до этих поперечных плоскостей.

Допускается не учитывать уступы, образованные водонепроницаемыми флорами в двойном дне.

2.4.4

Величина p для одиночных отсеков определяется по формулам (2.4.5) или (2.4.6).

Для групп смежных отсеков значения p определяются по следующим формулам: для пар смежных отсеков

$$p = p_{ij} - p_i - p_j; \quad (2.4.4-1)$$

для групп трех смежных отсеков

$$p = p_{ijk} - p_{ij} - p_{jk} + p_i; \quad (2.4.4-2)$$

для групп четырех смежных отсеков

$$p = p_{ijklm} - p_{ijk} - p_{jlm} + p_{jk}; \quad (2.4.4-3)$$

где величины $p_i, p_{ij}, p_{ijk}, p_{ijkl}$ и p_{ijklm} определяются по формулам (2.4.5) или (2.4.6) применительно соответственно к длинам отсеков l_i и l_{ij} ; протяженности пар смежных отсеков l_{ij} и l_{jk} ; протяженности групп трех смежных отсеков l_{ijk} и l_{ijkl} и протяженности четырех смежных отсеков l_{ijklm} .

2.4.5 Для всех судов, кроме промысловых, рыболовных и приемно-транспортных, величина p определяется с учетом указанного в 2.4.4 по следующим формулам:

$$\begin{aligned} & \text{при } L_s \leq 200 \text{ м} \\ & p = k_o \left[4,46 \left(\frac{l}{k_o L_s} \right)^3 - 6,20 \left(\frac{l}{k_o L_s} \right)^2 \right], \\ & \quad \text{если } \frac{l}{k_o L_s} \leq 0,24; \\ & p = k_o \left[1,072 \frac{l}{k_o L_s} - 0,086 - \right. \\ & \quad \left. - \frac{1-k_o}{13} \left(\frac{l}{k_o L_s} - 0,24 \right) \right], \\ & \quad \text{если } \frac{l}{k_o L_s} > 0,24; \\ & \text{при } L_s > 200 \text{ м} \quad (2.4.5) \\ & p = k_o W \left[4,46 \left(\frac{l}{200 k_o} \right)^3 - 6,20 \left(\frac{l}{200 k_o} \right)^2 \right], \\ & \quad \text{если } \frac{l}{k_o} \leq 48 \text{ м;} \\ & p = k_o W \left[1,072 \frac{l}{200 k_o} - 0,086 - \right. \\ & \quad \left. - \frac{1-k_o}{13} \left(\frac{l}{200 k_o} - 0,24 \right) \right], \\ & \quad \text{если } \frac{l}{k_o} > 48; \\ & \quad W = \frac{184}{L_s - 16}, \end{aligned}$$

где l — длина отсека или группы смежных отсеков, м (см. 2.4.3);

k_o — коэффициент, учитывающий влияние скорости хода на протяженность пробойны, равный для пассажирских судов 1,0, а для остальных:

$$k_o = 0,4 \left(1 + \frac{V}{14} \right) \text{ при } V \leq 21 \text{ уз;}$$

$$k_o = 1,0 \text{ при } V > 21 \text{ уз;}$$

V — спецификационная скорость хода, уз.

2.4.6 Для промысловых, рыболовных и приемно-транспортных судов величина p определяется с учетом указаний 2.4.4 по следующим формулам:

$$\begin{aligned} & p = \frac{k_o k_L}{L_s} \left[\frac{1}{6,21} \left(\frac{l}{k_o k_L} \right)^3 - \right. \\ & \quad \left. - \frac{1}{96,5} \left(\frac{l}{k_o k_L} \right)^2 \right], \text{ если } \frac{l}{k_o k_L} \leq 4,7; \\ & p = \frac{k_o k_L}{L_s} \left[\frac{1}{1,5} \left(\frac{l}{k_o k_L} \right) + \frac{1}{53,8} \left(\frac{l}{k_o k_L} \right)^2 - \right. \\ & \quad \left. - \frac{1}{3100} \left(\frac{l}{k_o k_L} \right)^3 - 1,04 \right], \quad (2.4.6) \\ & \quad \text{если } 4,7 < \frac{l}{k_o k_L} < 19,2; \\ & p = \frac{k_o k_L}{L_s} \left[1,024 \left(\frac{l}{k_o k_L} \right) - 3,33 \right], \\ & \quad \text{если } \frac{l}{k_o k_L} \geq 19,2, \end{aligned}$$

где k_L — коэффициент, учитывающий влияние водоизмещения на протяженность пробойны, равный:

$$k_L = \frac{L_s}{160} + 0,5;$$

k_o — по 2.4.5.

2.5 ВЕРОЯТНОСТЬ СОХРАНЕНИЯ СУДНА ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ ОТСЕКА ИЛИ ГРУППЫ СМЕЖНЫХ ОТСЕКОВ

2.5.1 В формуле (2.3.2) величина $cscs$ является относительной мерой вероятности сохранения судна при повреждении рассматриваемого отсека (группы смежных отсеков).

Величина ss условно учитывает влияние аварийной остойчивости на указанную вероятность. Величина ss учитывает закон распределения осадки, совместный закон распределения осадки и коэффициента проницаемости для грузовых трюмов.

2.5.2 Величина ss для всех судов, кроме пассажирских и наливных, принимается равной 1,0 для отсеков (групп отсеков), при затоплении которых выполняются требования раздела 3 к аварийной остойчивости, и равной 0,7, если соответственно требования раздела 3 не выполняются.

Для пассажирских и наливных судов величина ss принимается равной 1,0.

2.5.3 Величина ss определяется для каждого отдельного отсека (группы смежных отсеков) по формулам (2.5.4)–(2.5.8) и указаниям 2.5.9–2.5.11. В формулах приняты следующие обозначения:

θ — статический угол крена при затоплении рассматриваемого отсека;

$h_{ав}$ — начальная аварийная метацентрическая высота, определенная методом постоянного водоизмещения;

l — длина отсека или группы смежных отсеков. Если переборки, ограничивающие рассматриваемый отсек или группу отсеков, имеют уступы или выступы, то l следует принять равной расстоянию между соответствующими эквивалентными плоскими переборками;

$l_{тл}$ — предельная длина затопления, определенная при $\mu=80$ в точке, соответствующей середине l .

μ — коэффициент проницаемости отсека или отсеков, определенный в соответствии с 2.2;

DW — дедвейт судна при осадке деления судна на отсеки (в состав дедвейта вес жидкого балласта не включается);

Δ — водоизмещение судна при осадке деления судна на отсеки;

$$\mu_1 = DW - DW_{в.р.} \Delta \mu_1 = \Delta DW - DW_{в.р.}$$

$DW_{в.р.}$ — спецификационный дедвейт приемно-транспортного судна при выходе в рейс (в состав дедвейта вес жидкого балласта не включается).

2.5.4 Для пассажирских судов величина ss определяется по следующей формуле:

$$s = 0,45s_1 + 0,33s_2 + 0,22s_3, (2.5.4-1) \quad s = 0,45s_1 + 0,33s_2 + 0,22s_3, (2.5.4-1)$$

где s_1, s_2, s_3 определяются при исходных осадках до затопления d_1, d_2, d_3 по формулам:

$$s_j = 4,9 \sqrt{\left(\frac{F_1}{B_g} - \frac{\lg \theta}{2} \right) h_{ав}}, \quad (2.5.4-2)$$

при этом s_1 принимается не больше 1,0, а при отрицательном значении любого из сомножителей подкоренного выражения равным 0.

В качестве расчетного значения величины s_1 следует принимать наименьшее из значений s_1 , определенных применительно к наиболее неблагоприятным случаям затопления рассматриваемого отсека или группы смежных отсеков при осадке d_1 .

Величины θ и $h_{ав}$ определяются применительно к исходной осадке d_1 для конечной стадии затопления после срабатывания перетоков при возвышении центра тяжести, при котором еще выполняются требования к аварийной остойчивости. Если в любом случае эксплуатации при осадке d_1 возвышение центра тяжести окажется меньше допустимого, то соответственно в расчетах следует использовать наибольшее значение из возможных в эксплуатации.

Величина s_{sl} должна быть принята равной 0 для любого случая затопления, вследствие которого:

— во время промежуточных стадий затопления или перед спрямлением угол крена превышает 20° , или какие-либо отверстия, через которые может происходить распространение воды, входят в воду, или

в конечной стадии затопления палуба переборок входит в воду, исключая район расположения затопленного отсека или отсеков, или крен превышает 12° или h_{zs} меньше 0,05 м.

Осадки d_i определяются по следующим формулам:

$$\left. \begin{aligned} d_1 &= d_s - \frac{2}{3} (d_s - d_0); \\ d_2 &= d_s - \frac{1}{3} (d_s - d_0); \\ d_3 &= d_s - \frac{1}{6} (d_s - d_0). \end{aligned} \right\} (2.5.4-3)$$

2.5.5 Для сухогрузных, промысловых, рыболовных и приемно-транспортных судов величина s определяется по следующей формуле:

$$s = s_e \frac{e}{0,85} + s_m \left(1 - \frac{e}{0,85} \right), \quad (2.5.5)$$

где e — отношение объема грузовых помещений (теоретического) в рассматриваемом отсеке или группе смежных отсеков к объему всего отсека

или группы отсеков ниже палубы переборок. В объем грузовых помещений не включаются те грузовые помещения, для которых расчетный коэффициент проницаемости равен 0,95 (см. 2.2.1.3); если величина e превышает 0,85, то она принимается в расчете равной 0,85; s_e — величина, определяемая по нижеприведенным формулам для отсеков и групп отсеков, если величина e больше 0;

s_m — величина, определяемая по нижеприведенным формулам для отсеков и групп смежных отсеков, в случае, если величина e меньше 0,85.

Если значения величин s , s_e или s_m окажутся больше 1,0, то их следует принять равными 1,0. Если же значения величин s , s_e или s_m окажутся меньше нуля, то их следует принять равными 0.

2.5.6 Величины s_e и s_m для сухогрузных судов определяются по следующим формулам:

$$s_e = \left(0,6 + \frac{DW}{\Delta} \right) \times \frac{\left[1,68 \frac{D}{d_s} - 0,478 \left(\frac{D}{d_s} \right)^2 - 1,02 \right] \left(0,7 \frac{DW}{\Delta} + 0,18 \right) + \left(0,8 - \frac{\mu I_s}{0,8 I_f} \right) \left(\frac{D}{d_s} - 1,05 \right)}{\left[1,68 \frac{D}{d_s} - 0,478 \left(\frac{D}{d_s} \right)^2 - 1,02 \right] \left(0,7 \frac{DW}{\Delta} + 0,18 \right)}; \quad (2.5.6-1)$$

$$s_m = \frac{0,6 \frac{DW}{\Delta} + \left(1 - \frac{\mu I_s}{0,8 I_f} \right) \left(\frac{D}{d_s} - 1 \right)}{0,6 \frac{DW}{\Delta}}. \quad (2.5.6-2)$$

2.5.7 Величины s_e и s_m для промысловых, рыболовных и приемно-транспортных судов определяются по следующим формулам:

для добывающих судов с рефрижераторными трюмами

$$s_e = \frac{\frac{DW}{\Delta} - 0,4}{\left(\frac{D}{d_s} - 0,1 \right)^4} + \left(1,12 + \frac{L_s}{266} \right) \times \frac{(4,75 L_s + 48) + \left(0,5 - \frac{\mu I_s}{0,8 I_f} \right) \left[(26,8 L_s - 0,192 L_s^2 - 401) \frac{D}{d_s} + (0,358 L_s^2 - 44,5 L_s + 995) \right]}{4,75 L_s + 48}; \quad (2.5.7-1)$$

$$s_m = \left[\sqrt[3]{\frac{L_s - 6}{80}} + 0,3 \frac{DW}{\Delta} - 0,1 \right] \frac{(0,003 L_s + 0,375) \frac{DW}{\Delta} + \left(1 - \frac{\mu I_s}{0,8 I_f} \right) \left(\frac{D}{d_s} - 1 \right) \frac{125}{L_s + 30}}{(0,003 L_s + 0,375) \frac{DW}{\Delta}}; \quad (2.5.7-2)$$

для добывающих судов с перерезаторными трюмами

$$s_e = \left[11,75 \frac{D}{d_s} - 4,38 \left(\frac{D}{d_s} \right)^2 - 6,0 \right] \frac{\left(0,43 \frac{D}{d_s} - 0,255 \right) \sqrt{\frac{DW}{\Delta}} + \left(0,56 - \frac{\mu I_s}{0,8 I_f} \right) \left(\frac{D}{d_s} - 1 \right)}{\left(0,43 \frac{D}{d_s} - 0,255 \right) \sqrt{\frac{DW}{\Delta}}}; \quad (2.5.7-3)$$

$$s_m = 1,32 \left[\frac{0,6 \frac{DW}{\Delta} + \left(1 - \frac{\mu_{I_2}}{0,8 I_f}\right) \left(\frac{D}{d_s} - 0,98\right)}{0,6 \frac{DW}{\Delta}} \right]; \quad (2.5.7-4)$$

для плавучих баз

$$s_e = \left[\left(\frac{D}{d_s}\right)^2 (2,07 - 2,91 \frac{DW}{\Delta}) + \frac{D}{d_s} (9,23 \frac{DW}{\Delta} - 7,14) - 6,63 \frac{DW}{\Delta} + 6,87 \right] \times \\ \times \frac{\left(0,55 \frac{D}{d_s} - 0,255\right) \frac{DW}{\Delta} + \left(0,8 - \frac{\mu_{I_2}}{0,8 I_f}\right) \left(\frac{D}{d_s} - 1,0\right)}{\left(0,55 \frac{D}{d_s} - 0,255\right) \frac{DW}{\Delta}}; \quad (2.5.7-5)$$

$$s_m = 1,13 \left[\frac{0,45 \frac{DW}{\Delta} + \left(1 - \frac{\mu_{I_2}}{0,8 I_f}\right) \left(\frac{D}{d_s} - 1\right)}{0,45 \frac{DW}{\Delta}} \right]; \quad (2.5.7-6)$$

для производственных рефрижераторов

$$s_e = \left(\frac{DW}{\Delta} + 0,65 \right) \left[2,16 \left(\frac{D}{d_s}\right)^2 - 7,97 \frac{D}{d_s} + 8,55 \right] \times \\ \times \frac{0,728 \sqrt{\frac{DW}{\Delta}} + \left(0,7 - \frac{\mu_{I_2}}{0,8 I_f}\right) \left(0,467 \frac{D}{d_s} - 0,158\right)}{0,728 \sqrt{\frac{DW}{\Delta}}}; \quad (2.5.7-7)$$

$$s_m = 1,4 \left[\frac{0,75 \frac{DW}{\Delta} + \left(1 - \frac{\mu_{I_2}}{0,8 I_f}\right) \left(\frac{D}{d_s} - 1,08\right)}{0,75 \frac{DW}{\Delta}} \right]; \quad (2.5.7-8)$$

для приемно-транспортных судов

$$s_e = \left[1,02 \left(\frac{D}{d_s}\right)^2 - 3,73 \frac{D}{d_s} + 3,71 \right] \times \left\{ 1 + (k - 0,25) \left[2,56 \left(\frac{D}{d_s}\right)^2 - \right. \right. \\ \left. \left. - 9,68 \frac{D}{d_s} + 9,29 \right] \right\} \left(2,6 - \frac{\mu_{I_2}}{0,8 I_f} \right)^2 \quad (2.5.7-9)$$

при $\frac{\mu_{I_2}}{0,8 I_f} < 2,6$;

$$s_e = 0 \text{ при } \frac{\mu_{I_2}}{0,8 I_f} \geq 2,6, \\ s_m = 0,89 \frac{\left(1,85 - 0,375 \frac{D}{d_s}\right) k + \left(1 - \frac{\mu_{I_2}}{0,8 I_f}\right) \left(\frac{D}{d_s} - 1\right)}{\left(1,85 - 0,375 \frac{D}{d_s}\right) k}. \quad (2.5.7-10)$$

2.5.8 Величина s для буксиров, ледоколов, спасательных судов и плавучих маяков определяется по следующей формуле:

$$s = \frac{0,8 \frac{DW}{\Delta} + \left(1 - \frac{\mu_{I_2}}{0,8 I_f}\right) \left(\frac{D}{d_s} - 1\right)}{0,8 \frac{DW}{\Delta}}. \quad (2.5.8)$$

Если величина s окажется больше 1,0, ее следует принять равной 1,0. Если величина s окажется меньше 0, ее следует принять равной 0.

2.5.9 Величина s для накатных судов, указанных в 1.1.1.3, определяется по следующей формуле:

$$s = \frac{0,8 \frac{P_2}{\Delta} + \left(1 - \frac{\mu_{I_2}}{0,8 I_f}\right) \left(\frac{D}{d_s} - 1\right)}{0,8 \frac{P_2}{\Delta}}, \quad (2.5.9)$$

где P_2 — спецификационный вес (масса) запасов (топливо, вода, масло).

Если величина s окажется больше 1,0, то ее следует принять равной 1,0. Если она

Если окажется меньше 0, ее следует принять равной 0.

2.5.10 Величина ss для наливных судов принимается:

.1 $s=1s=1$ — для отсеков и групп смежных отсеков, при затоплении которых во всех случаях нагрузки удовлетворяются требования 3.1.2;

.2 $s=0,5s=0,5$ — для отсеков и групп смежных отсеков, при затоплении которых требования 3.1.2 удовлетворяются только при ходе в грузу или только при ходе в балласте;

.3 $s=0s=0$ — для отсеков и групп смежных отсеков, при затоплении которых не выполняются требования 3.1.2 ни при ходе в грузу, ни при ходе в балласте.

2.5.11 Для судов специального назначения формулы для вычисления величин $scsc$ и $smsm$ выбираются по согласованию с Обществом из формул (2.5.6) и (2.5.7), а величины ss — из формул (2.5.8) и (2.5.9) или в соответствии с 2.5.10, с учетом назначения судна.

2.5.12 Для судов, предназначенных для перевозки радиоактивных материалов, формулы для вычисления величин $scsc$ и $smsm$ выбираются по согласованию с Обществом с учетом конструктивных особенностей и предполагаемого характера эксплуатации судна.

2.5.13 Для атомных судов формулы для вычисления величин $scsc$ и $smsm$ выбираются по согласованию с Обществом с учетом конструктивных особенностей и предполагаемого характера эксплуатации судна.

2.6 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ДЕЛЕНИЮ НА ОТСЕКИ

2.6.1 На судах длиной 100 м и более для отсеков, затапливаемых при получении захватывающей таранную переборку пробойны длиной, определенной в соответствии с 3.2.1, величина ss должна быть не менее 1,0.

2.6.2 Главная поперечная переборка может иметь выступ (реcess) при условии, что все части выступа лежат между вертикальными плоскостями, находящимися внутри корпуса на расстоянии от наружной обшивки, равном $1/5$ ширины судна $B1B1$ и измеренном под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне грузовой ватерлинии деления судна на отсеки. Любая часть выступа, расположенная вне указанных пределов, должна рассматриваться при расчете как уступ.

2.6.3 Приведенная в 2.4 и 2.5 схема расчета индекса AA применима для случаев, когда водонепроницаемые поперечные переборки устанавливаются от борта до борта. Вместе с тем может быть допущена комбинация продольного и поперечного подразделения судна, при которой некоторые поперечные переборки простираются только от борта до продольной водонепроницаемой переборки, при условии, что:

- вычисленный с учетом 2.6.4 индекс AA не меньше требуемого индекса RR ;
- водонепроницаемые флоры в двойном дне расположены в одной плоскости с водонепроницаемыми поперечными переборками в бортовых отсеках или междудонное пространство подразделено другим эквивалентным способом;
- настил второго дна пассажирских судов в районе между продольными переборками отстоит от основной плоскости не менее чем на $0,1B10,1B1$.

2.6.4 При учете деления судна продольными водонепроницаемыми переборками величины aa , pp , ss и ss определяются следующим образом:

.1 величина aa определяется в соответствии с 2.4.2; при этом в качестве значений xx принимаются соответствующие расстояния от крайней кормовой точки корпуса до поперечных переборок, ограничивающих рассматриваемый бортовой отсек или группу бортовых смежных отсеков;

.2 величина pp , определенная в соответствии с 2.4.5 и 2.4.6, умножается на редукционный коэффициент gr , который равен вероятности неповреждения продольной переборки при получении пробойны.

Величина gr определяется по следующим формулам:

$$r = b1B1(2 + 0,08kv1) + 0,02, \text{ если } kv1B1 \leq 0,2, r = B1 \quad b1 \quad (2 + kv1 \quad 10,08) + 0,02, \text{ если } B1 \quad kv1 \quad 1 \leq 0,2, r = b1B1(2 + 0,08kv1) + 0,02, \text{ если } kv1B1 > 0,2, r = B1 \quad b1 \quad (2 + kv1 \quad 10,08) + 0,02, \text{ если } B1 \quad kv1 \quad 1 > 0,2,$$

где

ll — расстояние между поперечными переборками, ограничивающими бортовой отсек или группу бортовых смежных отсеков;

$b1$ — расстояние от борта до продольной переборки, измеренное под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне грузовой ватерлинии деления судна на отсеки или группу отсеков (эта же величина ll используется и при вычислении величины pp);

$b1 = 1,4bb1 = 1,4b$ — для промысловых, рыболовных и приемно-транспортных судов;

$b1 = bb1 = b$ — для остальных;

b_b — измеренное под прямым углом к диаметральной плоскости расстояние между наружной обшивкой (на уровне ватерлинии деления судна на отсеки) и ближайшей к наружной обшивке частью продольной водонепроницаемой переборки.

При $k_v L_s B_1 < 0,2 B_1$ $k_v L_s < 0,2$ величина r определяется линейной интерполяцией, принимая, что при $k_v L_s B_1 = 0 B_1$ $k_v L_s = 0$ $r = 1,0$ $r = 1,0$, а при $k_v L_s B_1 = 0,2 B_1$ $k_v L_s = 0,2$ r равно значению, определенному по формулам (2.6.4.2).

.3 Величины c_s и s_s для пассажирских судов определяются в соответствии с 2.5.2 и 2.5.4.

Для непассажирских судов эти величины определяются исходя из следующего.

Если при затоплении бортового отсека или группы бортовых смежных отсеков требования 3.1.2 к аварийной остойчивости выполняются во всех случаях нагрузки судна, то для этих отсеков величина c_{scs} принимается равной единице.

Если при затоплении бортовых отсеков требования 3.1.2 выполняются не при всех случаях нагрузки, то в качестве величины c_{scs} допускается принимать наименьшее возможное при эксплуатации отношение времени рейса, в течение которого выполняются требования 3.1.2, к продолжительности рейса (в данном случае допускается учет относительного времени, когда рассматриваемый бортовой отсек или отсеки заполнены жидким грузом).

Под продолжительностью рейса в данном случае подразумевается время расходования 90% полных запасов топлива.

2.6.5 Если определенный с учетом 2.6.4 индекс AA окажется меньше RR , то можно учесть дополнительные случаи совместного затопления бортовых отсеков и пространства, расположенного между продольными переборками. При этом величина aa определяется в соответствии с 2.6.4.1, величина rr умножается на коэффициент, равный $1 - r_1 - r$.

Величина c_{scs} принимается меньшей из величины c_{scs} , определенной в соответствии с 2.5, и величины c_{scs} , полученной по 2.6.4.3, применительно к совместному затоплению бортового и среднего отсеков (в обоих случаях коэффициент проницаемости незатопленных отсеков со стороны неповрежденного борта принимается равным нулю).

3 ОСТОЙЧИВОСТЬ ПОВРЕЖДЕННОГО СУДНА

3.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1.1 Остойчивость неповрежденного судна во всех условиях эксплуатации (без учета обледенения) должна быть достаточной для того, чтобы были выполнены требования к остойчивости поврежденного судна.

3.1.2 Требования к остойчивости судна считаются выполненными, если при повреждениях, указанных в 3.2, с затоплением числа отсеков, указанного в 3.4, при коэффициентах проницаемости, определяемых согласно 3.3, расчеты, произведенные в соответствии с условиями 3.1.3–3.1.6, покажут, что надлежащие требования, указанные в 3.5, удовлетворены.

3.1.3 Расчеты, подтверждающие выполнение требований к остойчивости поврежденного судна, указанных в 3.5, должны быть произведены для такого числа наихудших в отношении посадки и остойчивости эксплуатационных случаев нагрузки (в границах осадки по грузовую ватерлинию деления судна на отсеки и предусмотренного в проекте распределения грузов), такого расположения и размеров пробоины, определенных в соответствии с 3.2, чтобы на основании этих расчетов можно было иметь уверенность, что во всех остальных случаях состояние поврежденного судна в части аварийной остойчивости, остающегося надводного борта и углов крена будет лучше. При этом должны учитываться: действительная конфигурация поврежденных отсеков, их коэффициенты проницаемости, характер закрытия отверстий, наличие промежуточных палуб, платформ, двойных бортов, поперечных и продольных переборок, водонепроницаемость которых такова, что эти конструкции полностью или временно ограничивают распространение воды по судну.

Если предполагается, что для какого-либо случая в промежуточной стадии затопления или спрямления требования к остойчивости поврежденного судна, указанные в 3.5.6, не будут

выполнены, то Общество может потребовать проведения соответствующих исследований и принятия таких мер, которые он считает необходимыми для обеспечения безопасности судна. Помимо указанного, на пассажирских судах крен ни в каких случаях не должен превышать 20°.

3.1.4 Для пассажирских судов аварийная остойчивость должна проверяться в предположении, что все пассажиры стоят на наиболее высоко расположенных доступных им палубах.

При этом количество пассажиров на отдельных участках палуб определяется, исходя из указаний 3.1.7 и 3.1.8 части 4 «Остойчивость».

3.1.5 Для трюмных земснарядов и грунтоотвозных шаланд допускается не рассматривать случаи, соответствующие состоянию судна после вывалки грунта с одного борта.

3.1.6 Если расстояние между двумя соседними главными поперечными переборками или расстояние между поперечными плоскостями, проходящими через ближайшие части переборок, имеющих уступы, меньше 3 м плюс 3% длины судна или 11 м, или 10% длины судна (на непассажирских судах), в зависимости от того, что меньше, то при проверке аварийной остойчивости соответствующий отсек должен по усмотрению проектанта присоединяться к одному из смежных отсеков. Отступления от этого положения могут быть допущены Обществом, если при фактической расстановке переборок выполняется условие $A \geq RA \geq R$.

3.1.7 Отступления от требований к аварийной остойчивости могут быть допущены с особого разрешения Общества, если дополнительно к выполнению условия $A \geq RA \geq R$ будет показано, что требуемая настоящей частью Правил метацентрическая высота неповрежденного судна в любых условиях чрезмерна для предусматриваемого рода эксплуатации. При этом должно быть доказано, что соотношения главных размерений, расположение и другие характеристики судна являются в отношении остойчивости после повреждения наиболее благоприятными из числа тех, которые практически и целесообразно было бы принять в данных конкретных условиях.

3.1.8 Время спрямления судна для выполнения условий, указанных в 3.5.3, для пассажирских судов не должно превышать 10 мин. Для непассажирских судов максимально допустимое время спрямления устанавливается по согласованию с Обществом в зависимости от типа судна; для непассажирских атомных судов оно не должно превышать 15 мин.

3.1.9 Средства для спрямления судна после аварии должны быть одобрены Обществом и должны быть по возможности автоматически действующими.

При наличии управляемых переточных каналов посты управления клинкетами должны располагаться выше палубы переборок.

3.2 РАЗМЕРЫ ПОВРЕЖДЕНИЯ

3.2.1 В расчетах аварийной остойчивости, подтверждающих выполнение требований 3.5, должны быть приняты следующие размеры пробоины:

.1 протяженность по длине:

— для пассажирских судов, совершающих международные рейсы, — 3 м плюс 3% длины судна LL или 11 м (в зависимости от того, что меньше);

— для остальных судов — 3 м плюс 3% длины судна или 11 м или 10% длины судна LL (в зависимости от того, что меньше);

.2 глубина повреждения, измеренная от внутренней поверхности наружной обшивки под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне самой высокой грузовой ватерлинии деления судна на отсеки, — 1551 ширины судна; для пассажирских судов рекомендуется принимать глубину повреждения до диаметральной плоскости судна;

.3 размер по вертикали — от основной плоскости неограниченно вверх;

.4 для атомных судов вне района реакторного отсека глубина повреждения должна приниматься до диаметральной плоскости. В районе реакторного отсека она может приниматься в соответствии с 3.2.1.2, однако в Информации об аварийной посадке и остойчивости должны

быть показаны также результаты затоплений, исходя из возможной глубины повреждения до диаметральной плоскости.

В районе реакторного отсека должна предусматриваться возможность повреждения днища от посадки судна на мель. Высота повреждения должна приниматься не менее 1,5 высоты двойного дна, определяемой для этого района в соответствии с требованиями 2.4 части 11 «Корпус».

Для специализированных атомных судов (лихтеровозы, накатные суда, крупнотоннажные суда-контейнеровозы) Обществом могут быть допущены другие эквивалентные, с точки зрения безопасности, размеры повреждений.

3.2.2 Если любое повреждение меньших размеров, чем указано в 3.2.1, может привести к более тяжелым последствиям в отношении угла крена или потери метацентрической высоты, то такое повреждение должно быть рассмотрено при выполнении проверочных расчетов аварийной остойчивости.

3.3 КОЭФФИЦИЕНТЫ ПРОНИЦАЕМОСТИ

3.3.1 При расчетах аварийной остойчивости коэффициенты проницаемости принимаются в соответствии с 2.2, за исключением следующего:

.1 коэффициент проницаемости помещений, предназначенных для жидких грузов или жидкого балласта, принимается равным 0,98; при этом груз или балласт считается вылившимся из поврежденных помещений;

.2 коэффициент проницаемости порожних нерефрижераторных трюмов принимается равным 0,98, рефрижераторных — 0,93;

.3 коэффициент проницаемости помещений, занятых лесным грузом, принимается равным 0,35;

.4 коэффициент проницаемости помещений, занятых рудой на неспециализированных судах, принимается равным 0,80.

Для специализированных судов, получающих в символе класса отметку «рудовоз», и других судов, осуществляющих регулярные перевозки руды, коэффициенты проницаемости трюмов должны определяться применительно к спецификационным случаям загрузки с учетом действительных значений коэффициентов проницаемости и удельной погрузочной кубатуры груза, а также свободных объемов трюмов.

3.3.2 Коэффициенты проницаемости поверхностей — числовые коэффициенты, используемые при определении площадей, статических моментов и моментов инерции потерянной площади ватерлинии для учета наличия в районе аварийной ватерлинии груза, механизмов, оборудования и прочего, — следует, как правило, принимать равными условным коэффициентам проницаемости помещений согласно 2.2.1.

Более высокие, чем указано, значения коэффициентов проницаемости поверхностей должны приниматься для тех помещений, в которых в районе аварийной ватерлинии нет значительного количества механизмов или оборудования, а также для помещений, которые, как правило, не заняты значительным количеством груза или запасов. Для таких помещений при отсутствии специальных расчетов условные коэффициенты проницаемости поверхностей следует принимать равными среднему арифметическому между единицей и коэффициентом проницаемости объема помещения.

3.4 ЧИСЛО ЗАТАПЛИВАЕМЫХ ОТСЕКОВ

3.4.1 Требования 3.5 к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при затоплении одного любого отсека:

.1 для пассажирских судов, у которых число NN равно или меньше 600;

.2 для грузовых транспортных судов ледовой категории длиной LL до 100 м при плавании в районах Арктики и Антарктики;

.3 для грузовых транспортных судов ледовой категории длиной $L=90$ м и более при плавании в районах Арктики и Антарктики;

.4 для промысловых и рыболовных судов длиной LL от 100 до 160 м;

.5 для буксиров длиной $L=40$ м и более, спасательных судов и плавучих маяков;

.6 для ледоколов длиной LL от 50 до 75 м в районах, где есть двойной борт;

.7 для судов специального назначения длиной LL до 160 м;

.8 для накатных судов, указанных в 1.1.1.3, длиной LL более 170 м.

3.4.2 Требования 3.5 к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при затоплении двух любых смежных отсеков:

.1 для пассажирских судов, у которых число NN равно или больше 1200;

.2 для грузовых транспортных судов ледовой категории длиной $L=100$ м и более при их автономном ледовом плавании;

.3 для промысловых судов длиной $L=160$ м и более;

.4 для ледоколов длиной $L=75$ м и более, для ледоколов длиной LL от 50 до 75 м в районах, где отсутствует двойной борт;

.5 для судов специального назначения длиной $L=160$ м и более (для судов специального назначения стандарт отсечности является в каждом случае предметом особого рассмотрения Обществом с учетом предусмотренного района плавания, назначения судна и численности людей на борту; в любом случае стандарт отсечности не должен быть меньше указанного в 3.4.1.7);

.6 для судов, предназначенных для перевозки радиоактивных материалов;

.7 для атомных судов. В отдельных случаях Общество может потребовать проверки удовлетворения остойчивости положениям настоящей части Правил при затоплении трех любых смежных отсеков на определенных участках судна или на всей его длине.

3.4.3 Для пассажирских судов, у которых число NN больше 600, но меньше 1200, требования 3.5 к остойчивости поврежденного судна должны выполняться при затоплении любых двух смежных отсеков на той части длины судна, где поперечная переборка, соответственно разделяющая пару смежных отсеков, расположена на расстоянии меньшем $(N600-1)L_s(600N-1)L_s$ от крайней носовой точки L_sL_s , и при затоплении одного любого отсека на части длины судна, где ограничивающие отсек переборки расположены на расстоянии большем $(N600-1)L_s(600N-1)L_s$.

3.4.4 Если два смежных отсека разделены переборкой с уступом, то при рассмотрении затопления одного из этих отсеков переборка с уступом должна считаться захваченной повреждением.

Если протяженность уступа не превышает одной шпации или 0,8 м, смотря по тому, что меньше, или если уступ образован флорами двойного дна, то для непассажирских судов указанное требование не является обязательным.

3.4.5 Необходимость обеспечения аварийной остойчивости при затоплении одного любого отсека или одного любого отсека, исключая машинное отделение или другой отсек либо отсеки, для судов, не подпадающих под действие настоящей части Правил, определяется судовладельцем.

3.4.6 Необходимость обеспечения аварийной остойчивости при затоплении трех любых смежных отсеков либо трех смежных отсеков на некоторой части корпуса определяется судовладельцем.

3.5 ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕМЕНТАМ ОСТОЙЧИВОСТИ ПОВРЕЖДЕННОГО СУДНА

3.5.1 Начальная метацентрическая высота судна в конечной стадии затопления для ненакрененного положения, определенная методом постоянного водоизмещения, должна быть до принятия мер по ее увеличению не менее 0,05 м.

Для пассажирских судов метацентрическая высота должна быть не меньше каждой из трех величин: 0,05 м; $0,015B_1N_0,015NB_1$; или $0,003B_1(N-N_1)0,003(N-N_1)B_1$, где $\Delta\Delta$ — водоизмещение судна до затопления.

Для непассажирских судов по согласованию с Обществом может быть допущена для ненакрененного судна в конечной стадии затопления положительная метацентрическая высота, меньшая 0,05 м, с тем условием, что диаграмма статической остойчивости поврежденного судна имеет характеристики не ниже указанных в 3.5.5.

3.5.2 Угол крена в конечной стадии несимметричного затопления до принятия мер по спрямлению судна и до срабатывания перетоков не должен превышать:

- 15° — для пассажирских судов;
- 20° — для непассажирских судов.

3.5.3 Угол крена при несимметричном затоплении после принятия мер по спрямлению судна и после срабатывания перетоков не должен превышать:

- 7° — для пассажирских судов при затоплении одного любого отсека;
- 12° — для пассажирских судов при затоплении двух и более смежных отсеков и для непассажирских судов.

3.5.4 Аварийная ватерлиния после спрямления судна, а для случаев, когда спрямление не производится, — после затопления, должна проходить ниже палубы переборок вне района затопления. Отступления от этого требования допускаются в случаях, указанных в 3.5.7.

3.5.5 Диаграмма статической остойчивости поврежденного судна должна иметь достаточную площадь участков с положительными плечами. При этом в конечной стадии затопления, а также после спрямления рекомендуется обеспечивать значение максимального плеча статической остойчивости не менее +0,1+0,1 м, а протяженность части диаграммы с положительными плечами (с учетом угла заливания) не менее:

- 30° — при симметричном;
- 20° — при несимметричном затоплении.

3.5.6 Аварийная ватерлиния до и в процессе спрямления должна проходить по крайней мере на 0,3 м или $0,1+Ls1500,1+150Ls$ м (в зависимости от того, что меньше) ниже отверстий в переборках, палубах и бортах, через которые возможно дальнейшее распространение воды по судну. Под указанными отверстиями понимаются отверстия воздушных и вентиляционных труб, а также вырезы, закрываемые дверями и крышками. К ним могут не относиться:

1. глухие (неоткрывающегося типа) бортовые и палубные иллюминаторы;
2. горловины, закрываемые крышками на часто расставленных болтах;
3. люки грузовых танков на наливных судах;
4. двери типа 1, которые остаются закрытыми на все время нахождения судна в море, а также двери типа 2 и 3;
5. вырезы в переборках деления на отсеки, предназначенные для проезда колесной техники во время грузовых операций, закрываемые на все время рейса прочными водонепроницаемыми закрытиями. Такие вырезы допускаются только на накатных судах, включая накатные суда, указанные в 1.1.3. При этом расположение и устройство закрытия вырезов должны удовлетворять требованиям раздела 7 части 111 «Устройства, оборудование и снабжение».

3.5.7 Для непассажирских судов после спрямления и для случаев, когда спрямление не производится, в отдельных случаях допускается вход в воду палубы переборок и даже открытой палубы. При этом, однако, должно быть показано, что выполняются требования к аварийной посадке, изложенные в 3.5.6, и диаграмма остойчивости поврежденного судна имеет характеристики не ниже указанных в 3.5.5.

4 СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СУДАМ ТИПА «В» СО СНИЖЕННЫМ НАДВОДНЫМ БОРТОМ И К СУДАМ ТИПА «А»

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Настоящий раздел распространяется на суда типа «А» и «В», указанные в 1.1.2. Требования раздела должны выполняться независимо от удовлетворения этими судами требований остальных разделов.

4.1.2 Требования считаются выполненными, если расчетами будет показано, что судно, находящееся в состоянии условной нагрузки, указанной в 4.2, после затопления числа отсеков, требуемого 4.1.3 либо 4.1.4, вызванного повреждениями, указанными в 4.3, остается на плаву и в равновесном состоянии удовлетворяет требованиям 4.4.

4.1.3 Суды типа «А» и суда типа «В», когда у последних допущенное снижение базисного надводного борта не превышает 60% разницы между его значениями по табл. 4.1.3.2 и 4.1.3.6 Правил о грузовой марке морских судов, должны рассматриваться при затоплении:

- .1 одного любого отсека, исключая машинное отделение;
- .2 машинного отделения при длине судна L_{1L1} более 225 м.

4.1.4 Суды типа «В», у которых допущенное снижение базисного надводного борта превышает 60% разницы между его значениями по табл. 4.1.3.2 и 4.1.3.6 Правил о грузовой марке морских судов, должны рассматриваться при затоплении:

- .1 двух любых смежных отсеков, исключая машинное отделение;
- .2 машинного отделения, рассматриваемого отдельно, при длине судна L_{1L1} более 225 м.

4.1.5 При выполнении расчетов, указанных в 4.1.2, коэффициенты проницаемости должны приниматься:

- 0,95 — для любых затапливаемых отсеков и помещений, кроме машинного отделения;
- 0,85 — для затапливаемого машинного отделения.

4.2 ПОСАДКА И НАГРУЗКА СУДНА ПЕРЕД ПОВРЕЖДЕНИЕМ

4.2.1 Все варианты затоплений анализируются при одном условном исходном состоянии судна, определяемом согласно 4.2.2–4.2.4.

4.2.2 Судно считается загруженным однородным грузом, без дифферента и с осадкой по летнюю грузовую марку в соленой воде.

4.2.3 Возвышение центра тяжести судна вычисляется для следующего условного состояния загрузки:

.1 все грузовые помещения, кроме указанных в 4.2.3.2, включая помещения с предполагаемым в эксплуатации частичным заполнением, считаются загруженными полностью, если груз сухой, и на 98% — если жидкий;

.2 если судно при загрузке по летнюю грузовую марку должно эксплуатироваться, имея некоторые помещения незагруженными или не заполненными жидким грузом, то такие помещения рассматриваются как пустые при условии, что высота центра тяжести судна, вычисленная с учетом пустых отсеков, не меньше высоты центра тяжести судна, вычисленной в предположении заполнения грузом всех помещений;

.3 количество каждого вида судовых запасов и расходуемых жидкостей принимается равным 50% от полного. Цистерны, за исключением указанных в 4.2.4.2, считаются либо пустыми, либо полностью заполненными, и распределение запасов по этим цистернам производится так, чтобы получить наибольшее возвышение центра тяжести судна. Центры тяжести содержимого цистерн, указанных в 4.2.4.2, принимаются в центре тяжести их объема;

.4 нагрузка судна в отношении расходуемых жидкостей и балласта определяется при следующих значениях их плотности ($tс/м^3$) [$т/м^3$]:

4.2.4 При определении возвышения центра тяжести судна должны учитываться поправки на влияние свободных поверхностей жидкостей:

Забортная вода	1,025
Пресная вода	1,000
Мазут	0,950
Дизельное топливо	0,900
Смазочное масло	0,900

.1 для жидкого груза — исходя из загрузки, указанной в 4.2.3.1 и 4.2.3.3;

.2 для расходуемых жидкостей — исходя из того, что по каждому виду жидкости по крайней мере одна цистерна в диаметральной плоскости или пара бортовых имеют свободные поверхности. В расчет следует принимать цистерны или комбинацию цистерн, в которых влияние свободных поверхностей наибольшее.

Учет поправок на влияние свободных поверхностей жидкостей рекомендуется производить по формулам (1.1.4.1) и (1.1.4.1.1) Инструкции по учету влияния свободных поверхностей жидких грузов на остойчивость судна, приведенной в специальном выпуске Научно-технического сборника.

4.3 РАЗМЕРЫ ПОВРЕЖДЕНИЙ

4.3.1 Протяженность повреждений судна по высоте принимается от основной линии неограниченно вверх.

4.3.2 Глубина повреждения, измеренная от внутренней кромки наружной обшивки под прямым углом к диаметральной плоскости на уровне летней грузовой ватерлинии, принимается равной 1551 ширины судна или 11,5 м в зависимости от того, что меньше.

4.3.3 Если повреждение меньших размеров, чем указано в 4.3.1 и 4.3.2, приводит к более тяжелым последствиям, то такое повреждение следует принимать в расчет.

4.3.4 Поперечные переборки считаются эффективными, если они или поперечные плоскости, проходящие через ближайшие части переборок, имеющих уступы, расположены на расстоянии по крайней мере $13L_{12}/331$ $L_{12}/3$ или 14,5 м, в зависимости от того, что меньше. Если указанное расстояние меньше, то одну или более из таких переборок следует считать несуществующими.

4.3.5 При одноотсечном затоплении, с учетом указанного в 4.3.4, считается, что главные поперечные переборки не повреждаются, если они не имеют уступов длиной более 3 м. В тех случаях, когда указанные переборки имеют уступы протяженностью более 3 м, примыкающие к этим переборкам два отсека следует считать затопляемыми совместно.

Протяженность повреждения может ограничиваться поперечными переборками бортовой цистерны, если ее продольная переборка находится вне пределов глубины повреждения.

В случае, когда бортовая цистерна или цистерна двойного дна разделены поперечной переборкой, расположенной на расстоянии более 3 м от главной поперечной переборки, обе цистерны, разделенные такой переборкой, считаются затопляемыми.

4.3.6 Если бортовая цистерна имеет отверстия со стороны трюма, то она считается сообщающейся с трюмом независимо от наличия у этих отверстий устройств для закрывания. Исключение составляют отверстия, закрываемые клинкетными задвижками, если они имеют управление, расположенное выше палубы переборок.

4.3.7 Если в пределах принятых размеров повреждения расположены трубы, шахты или туннели, то должны быть предусмотрены такие конструктивные меры, чтобы затопление не могло распространиться через них за пределы, принятые в расчетах аварийного состояния.

4.3.8 В случаях двухотсечного затопления следует исходить из положений, указанных в 4.3.1–4.3.4, 4.3.6 и 4.3.7.

4.4 ПОСАДКА И ОСТОЙЧИВОСТЬ ПОВРЕЖДЕННОГО СУДНА

4.4.1 Метацентрическая высота поврежденного судна до принятия мер по ее увеличению должна иметь положительное значение.

4.4.2 Угол крена вследствие несимметричного затопления до начала спрямления судна не должен превышать 15°. Если при затоплении никакая часть палубы переборок не входит в воду, может быть допущено увеличение крена до 17°.

4.4.3 Конечная аварийная ватерлиния с учетом крена и дифферента до начала спрямления судна не должна проходить выше нижней кромки отверстий, указанных в 3.5.6, через которые может происходить дальнейшее затопление.

Если какая-либо часть палубы переборок вне пределов затапливаемых отсеков входит в воду или если запас аварийной остойчивости представляется сомнительным, то необходимо провести исследование аварийной остойчивости на больших углах крена. При этом должно быть показано, что значение максимального плеча диаграммы статической остойчивости поврежденного судна составляет не менее 0,1 м, протяженность части диаграммы с положительными плечами составляет не менее 20°, а площадь положительного участка диаграммы составляет не менее 0,0175 метрорadiana.