ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ГОСТ ISO 12216—2016

Суда малые

ОКНА, БОРТОВЫЕ ИЛЛЮМИНАТОРЫ, ЛЮКИ, ГЛУХИЕ ИЛЛЮМИНАТОРЫ И ДВЕРИ

Требования к прочности и водонепроницаемости

Судны малыя

ВОКНЫ, БАРТАВЫЯ ІЛЮМІНАТАРЫ, ЛЮКІ, ГЛУХІЯ ІЛЮМІНАТАРЫ І ДЗВЕРЫ

Патрабаванні да трываласці і воданепранікальнасці

(ISO 12216:2002, IDT)

Издание официальное



Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены».

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН акционерным обществом «Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Комитетом технического регулирования и метрологии Министерства по инвестициям и развитию Республики Казахстан

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации по результатам голосования в АИС МГС (протоколом от 31 августа 2016 г. № 90-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 12216:2002 «Суда малые. Окна, бортовые иллюминаторы, люки, глухие иллюминаторы и двери. Требования к прочности и водонепроницаемости» («Small craft — Windows, portlights, hatches, deadlights and doors — Strength and watertightness requirements», IDT).

Международный стандарт разработан техническим комитетом ISO/TC 188 «Малые суда» Международной организации по стандартизации (ISO).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 28 декабря 2017 г. № 92 непосредственно в качестве государственного стандарта Республики Беларусь с 1 сентября 2018 г.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных (государственных) органов по стандартизации.

© Госстандарт, 2018

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Общие требования 7
4.1 Общие положения 7
4.2 Прочность 7
4.3 Принудительное запирание 7
4.4 Водонепроницаемость 7
5 Материалы пластин 8
5.1 Общие положения 8
5.2 Акриловые листовые материалы 8
5.3 Стекло 8
6 Общие требования 8
6.1 Концевое соединение и расположение пластины 8
6.2 Требования к соединениям 9
6.3 Специальные требования 10
7 Определение размера незакрепленной области пластины 13
7.1 Определение толщины монолитной пластины 13
7.2 Толщина монолитной пластины 14
7.3 Коэффициенты соотношения размеров пластины k_r и k_f для вычисления напряжения 14
7.4 Расчетное давление 15
7.5 Коэффициент сокращения давления 15
7.6 Коэффициент искривления 16
7.7 Прочность при изгибе и модуль упругости 16
7.8 Коэффициент надежности и наименьшая толщина пластины 17
7.9 Толщина многослойного стекла 17
8 Составные пластины, укрепленные и/или поддерживаемые пластины 17
Приложение А (обязательное) Зоны расположения закрывающего устройства 18
Приложение В (обязательное) Типы связи края пластины 19
Приложение С (обязательное) Размеры незакрепленной области пластины 21
Приложение D (обязательное) Методы испытаний 23
Приложение Е (обязательное) Ударопрочное стекло 28
Приложение F (обязательное) Таблицы готовых значений 29
Приложение G (справочное) Информация по проектированию закрывающих устройств 55
Библиография 56
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных и европейского стандартов межгосударственным стандартам 57

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Суда малые
ОКНА, БОРТОВЫЕ ИЛЛЮМИНАТОРЫ, ЛЮКИ, ГЛУХИЕ ИЛЛЮМИНАТОРЫ И ДВЕРИ
Требования к прочности и водонепроницаемости

Судны малыя
ВОКНЫ, БАРТАВЫЯ ІЛЮМІНАТАРЫ, ЛЮКІ, ГЛУХІЯ ІЛЮМІНАТАРЫ І ДЗВЕРЫ
Патрабаванні да трываласці і воданепранікальнасці

Small craft
Windows, portlights, hatches, deadlights and doors
Strength and water tightness requirements

Дата введения 2018-09-01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет технические требования для окон, иллюминаторов, люков, глухих крышек и дверей судов с длиной корпуса до 24 м с учетом расположения, типа и конструкции судна.

Действие настоящего стандарта распространяется на оборудование, обеспечивающее водонепроницаемость корпуса судна, в случае разрушения которого возникает риск затопления.

Действие настоящего стандарта распространяется на оборудование прогулочных катеров и плавсредств внутреннего водного транспорта, за исключением спасательных шлюпок.

Действие настоящего стандарта не распространяется на оборудование служебных и промысловых судов, эксплуатируемых в сложных условиях, и на спасательные шлюпки.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные стандарты. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного стандарта (включая все его изменения).

ISO 6603-1:2000 Plastics — Determination of multiaxial impact behaviour of rigid plastics — Part 1: Non-instrumented impact testing (Пластмассы. Определение поведения жестких пластмасс при проколе под воздействием удара. Часть 1. Испытание на прочность при ударе без применения инструмента)

ISO 7823-1 * Poly (methyl methacrylate) sheets — Types, dimensions and characteristics — Part 1: Cast sheets (Пластмассы. Листы из полиметилметакрилата. Типы, размеры и характеристики. Часть 1. Отлитые листы)

ISO 8666 Small craft — Principal data (Суда малые. Основные данные)

ISO 9094-1 ** Small craft — Fire protection — Part 1: Craft with a hull length of up to and including 15 m (Суда малые. Противопожарная защита. Часть 1. Суда с длиной корпуса до 15 м включительно)

ISO 9094-2 ** Small craft — Fire protection — Part 2: Craft with a hull length of over 15 m (Суда малые. Противопожарная защита. Часть 2. Суда с длиной корпуса свыше 15 м)

ISO 11812:2001 Small craft — Watertight cockpits and quick-draining cockpits (Суда малые. Водонепроницаемые кубрики и кубрики быстрого дренажа)

ISO 12217 (все части) Small craft — Stability and buoyancy assessment and categorization (Суда малые. Установление и категоризация устойчивости и плавучести)

EN 356:1999 Glass in building — Security glazing — Testing and classification of resistance against manual attack (Стекло в строительстве. Методы испытаний и классификация застеклений из высокопрочного стекла, применяемых в строительстве. Стекло с высокой механической прочностью)

EN 1063:1999 Glass in building — Security glazing — Testing and classification of resistance against bullet attack (Стекло в строительстве. Пуленепробиваемое остекление. Классификация и испытания устойчивости к разрушению пулей)

---

* Готовится к публикации.

** Заменен на ISO 9094:2015.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **закрывающее устройство** (appliances): Устройство для закрытия проемов и отверстий в корпусных конструкциях и надпалубных сооружениях судна, состоящее из пластины и обрамления. Например: окна, иллюминаторы, люки, глухие крышки и двери.

3.2 **пластина** (plate): Лист прозрачного или непрозрачного материала, встроенный в корпус судна непосредственно или с помощью системы обрамления.

3.2.1 **укрепленная пластина** (stiffened plate): Пластина, жесткость которой достигается наличием ребер жесткости.

3.2.2 **неукрепленная пластина** (non-stiffened plate): Пластина, жесткость которой достигается креплением к обрамлению или проему.

3.2.3 **застекление** (glazing): Просвечивающаяся или прозрачная пластина.

3.2.4 **размеры незакрепленной области пластины** (unsupported dimensions of a plate): Размеры в свету между поддержками, несущими пластину.

Примечание — См. приложения В и С.

3.3 **проход** (passage): Просвет, через который могут пройти люди или материал.

Примечание — Настоящий термин используется для определения размеров прохода и зоны прохода.

3.4 **окно** (window): Иллюминатор, застекленное закрывающее устройство.

Примечание — На водном транспорте для окон применяется термин «иллюминатор».

3.5 **люк палубы** (deck hatch): Закрывающее устройство, размещенное на палубах и надпалубных сооружениях.

3.6 **дверь сходного трапа** (companionway door): Закрывающее устройство для отверстия сходного трапа.

3.7 **аварийный люк** (escape hatch): Закрывающее устройство для отверстия пути эвакуации.

3.8 **аварийный люк многокорпусного судна** (multihull escape hatch): Закрывающее устройство для отверстия пути эвакуации на многокорпусных судах, размещенного таким образом, чтобы обеспечивать эвакуацию в случае опрокидывания судна.

Примечание — Размещение аварийного люка многокорпусного судна должно исключать его заливание водой при опрокидывании судна, аварийные люки размещаются ниже уровня палубы на борту корпуса, на транце или сбоку кокпита.

3.9 **глухая крышка** (deadlight): Вспомогательная герметическая перегородка закрывающего устройства, размещаемая с внутренней или внешней стороны пластины.

3.10 **запирающий механизм** (closing appliance): Механизм, исключающий случайное открытие закрывающего устройства.

3.11 **сдвижное закрывающее устройство** (sliding appliance): Закрывающее устройство, приводимое в закрытое или открытое положение путем скольжения пластины в проеме или обрамлении.

3.11.1 **сдвижное закрывающее устройство с обрамленной пластиной** (framed plates liding appliance): Закрывающее устройство, пластина которого механически соединена с рамкой, скользящей в пазах проема или обрамления.

3.11.2 **сдвижное закрывающее устройство с пластиной без обрамления** (frameless plates liding appliance): Закрывающее устройство, необрамленная пластина которого скользит в пазах проема или обрамления.

3.12 **категория проектирования** (design category): Описание условий эксплуатации судна, выраженное в силе ветра и высоте волн, для которых судно было спроектировано.

3.12.1 **категория проектирования А, категория для океанского плавания** (design category A, category for «ocean» sailing): Судно с автономным обеспечением, предназначенное для продолжительных плаваний при силе ветра более 8 баллов по шкале Бофорта и высоте волны более 4 м, но не рассчитанное на эксплуатацию в экстремальных условиях, например в условиях ураганного ветра.

3.12.2 **категория проектирования В, категория для офшорного плавания** (design category B, category for «offshore» sailing): Судно, предназначенное для морских плаваний и/или офшорной работы вдали от береговой линии при силе ветра не более 8 баллов по шкале Бофорта и высоте волны не более 4 м.

3.12.3 **категория проектирования С, категория для прибрежного плавания** (design category C, category for «inshore» sailing): Судно, предназначенное для плавания в прибрежных водах, больших заливах, дельтах рек, озерах и реках при силе ветра не более 6 баллов по шкале Бофорта и высоте волны не более 2 м.

3.12.4 **категория проектирования D, категория для плавания в защищенных от волнения водах** (design category D, category for sailing in «sheltered waters»): Судно, предназначенное для плавания по небольшим озерам, рекам и каналам при силе ветра не более 4 баллов по шкале Бофорта и высоте волны не более 0,5 м.

3.13 **парусное судно** (sailing boat): Судно, приводимое в движение силой ветра, имеющее расчетную площадь парусности A_S по ISO 8666 свыше значения 0,07 $(m_{LDC})^{2/3}$, где m_{LDC} является полным водоизмещением судна по ISO 8666, выраженным в килограммах.

3.14 **моторная лодка** (motorboat): Судно, основным средством приведения в движение которого является механический двигатель.

3.15 **ватерлиния** (waterline): Линия пересечения плоскости, совпадающей с поверхностью воды, с корпусом судна, представляющая собой прямую линию на проекции судна «бок» или на проекции «корпус» и имеющая свою действительную форму на проекции «полуширота».

3.16 **длина корпуса L_H** (length of hull): Длина корпуса судна, определенная согласно требованиям ISO 8666.

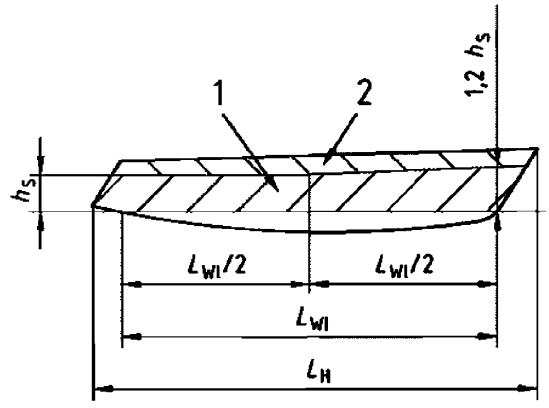
3.17 **зона расположения закрывающего устройства** (appliance location area): Пространство судна, в котором разрешается использование того или иного закрывающего устройства.

Примечание — В приложении А приведены рисунки, показывающие примеры зон расположения закрывающих устройств.

3.17.1 **зона I** (area I): Пространство бортов корпуса судна от ватерлинии до открытой палубы (для палубного судна), или верхнего края борта корпуса (для открытого судна или судна с несплошной палубой), или до верхней границы, обозначенной:

- горизонтальной линией, расположенной на высоте h_S над ватерлинией в задней части ватерлинии (см. рисунок 1);
- наклоненной линией, имеющей высоту h_S в середине ватерлинии, а $1{,}2h_S$ в передней части ватерлинии. При этом для парусных однокорпусных судов $h_S = L_H/12$, для моторных лодок, парусных катамаранов и тримаранов с центральным корпусом $h_S = L_H/17$.

Примечание — Внешние корпуса плавающих тримаранов считаются полностью находящимися в зоне I.



1 — зона I; 2 — зона II b

Рисунок 1 — Границы зон I и II b

3.17.2 **зона II a** (area II a): Пространство, не входящее в зону I, в котором происходит перемещение пассажиров и членов экипажа, такое как палубы, надпалубные сооружения, нижняя часть кокпитов. Горизонтальные поверхности в зоне II a должны быть под наклоном не более 25° к горизонтали в продольном направлении и не более 50° к горизонтали в поперечном направлении для однокорпусных судов и не более 25° — для многокорпусных судов.

3.17.3 **зона II b** (area II b): Пространство бортов корпуса судна, не входящее в зону I.

Примечания

1 Следующие пространства относятся к зоне II b:

- транцы однокорпусных судов всех типов, расположенные над ватерлинией;
- транцы задней части поперечных балок многокорпусных судов, расположенные над ватерлинией.

2 Настоящий стандарт не распространяется на части судна, расположенные ниже ватерлинии.

3 Пространство, в котором могут находиться или перемещаться люди без обеспечения безопасности, также являются частью зоны II а. Например: крыша рулевой рубки парусного судна, на которой может располагаться наблюдательный пост.

4 Части надпалубных сооружений, на которых невозможно находиться пассажирам или членам экипажа, относятся к зоне III. Например: часть крыши рулевой рубки моторной лодки за пределами палубы.

3.17.4 **зона III** (area III): Пространства, не входящие в зону I или II. Например: надпалубные сооружения, палубы или нижние части кокпитов, не относящиеся к зоне II.

Примечание — На некоторых типах лодок зона III может быть разделена на отдельные зоны. Например: передняя часть надпалубных сооружений и борта надпалубных сооружений на моторных лодках.

3.17.5 **зона IV** (area IV): Пространства зоны I и зоны II, защищенные от прямого воздействия морских условий и набегающих волн. Например: боковые стороны кокпитов, фронтальные стороны надпалубных сооружений.

Примечание — Зона IV может включать пространства, кроме указанных в примере, если предусмотрены меры по защите от прямого воздействия моря.

3.18 **тип концевого соединения пластины** (type of plate end connection): Способ крепления краев пластины по периметру к обрамлению или проему.

Примечание — В приложении В приведены рисунки, показывающие примеры концевых соединений пластин.

3.18.1 **полузакрепленная пластина** (semi-fixed plate): Пластина, способ установки которой ограничивает изгиб и смещение пластины. Например: необрамленная или обрамленная пластина, закрепленная болтами и/или клеевым соединением.

3.18.2 **поддерживаемая пластина** (simply supported plate): Пластина, которая может смещаться в своих границах и/или совершать боковое движение. Например: необрамленная пластина с шарнирными петлями или скользящая пластина сдвижного закрывающего устройства.

3.18.3 **пластина с упругим соединением** (flexibly connected plate): Поддерживаемая пластина, соединенная с обрамлением или проемом упругими элементами, размещенными по периметру.

Примечание — Пластина, приведенная на рисунке В.3, является пластиной ветрового стекла автомобиля с упругим соединением без бортика между пластиной и ее обрамлением, ввиду этого пластина может быть выдавлена вовнутрь внешним давлением.

3.19 **водонепроницаемость** (water tightness): Способность закрывающего устройства предотвратить доступ воды внутрь закрываемого пространства в закрытом положении устройства.

3.20 **степень водонепроницаемости** (degree of water tightness): Способность закрывающего устройства оказывать сопротивление доступу воды в зависимости от условий воздействия.

3.20.1 **1-я степень водонепроницаемости** (degree of water tightness 1): Способность устройства сохранять водонепроницаемость в условиях полного погружения в воду на длительное время.

3.20.2 **2-я степень водонепроницаемости** (degree of water tightness 2): Способность устройства сохранять водонепроницаемость в условиях полного кратковременного погружения в воду.

3.20.3 **3-я степень водонепроницаемости** (degree of watertightness 3): Способность устройства сохранять водонепроницаемость в условиях попадания брызг воды и водяного тумана.

3.20.4 **4-я степень водонепроницаемости** (degree of watertightness 4): Способность устройства сохранять водонепроницаемость в условиях попадания капель воды, падающих под углом до 15° от перпендикуляра.

3.21 Стеклянный материал (glass material)

3.21.1 **закаленное стекло, листовое стекло** (annealed glass, sheet glass): Стекло, изготовленное промышленным способом без какой-либо последующей обработки.

3.21.2 **термически обработанное стекло, закаленное противоударное стекло** (tempered glass, toughened safety glass): Стекло с улучшенными термической обработкой механическими свойствами.

3.21.3 **химически усиленное стекло** (chemically reinforced glass): Стекло с улучшенными химической обработкой механическими свойствами.

3.21.4 **монолитное стекло** (monolithic glass): Лист стекла, состоящий из одного слоя материала.

3.21.5 **многослойное стекло** (laminated glass): Лист стекла, состоящий из внешних стеклянных слоев и внутренних слоев из пластичного материала.

4 Общие требования

4.1 Общие положения

Требования настоящего стандарта не распространяются на ограничения расположения закрывающих устройств, накладываемые стандартами по устойчивости и плавучести судов в целом, если закрывающие устройства соответствуют требованиям этих стандартов.

4.2 Прочность

Показатели прочности пластин и обрамления закрывающих устройств, пазов скольжения, креплений устройств к корпусу судна должны соответствовать требованиям настоящего стандарта.

4.3 Принудительное запирание

Закрывающие устройства должны быть снабжены запорными механизмами, исключающими их случайное открытие. Например: задвижки, замки, задрайки.

4.4 Водонепроницаемость

Конструкция и исполнение закрывающих устройств должны препятствовать проникновению воды внутрь корпуса судна при закрытом положении устройства.

4.4.1 Требуемая степень водонепроницаемости

Требуемая наименьшая степень водонепроницаемости закрывающего устройства должна соответствовать категории проектирования судна. Требования к степени водонепроницаемости в соответствии с категорией проектирования судна приведены в таблице 1.

Закрывающие устройства должны быть испытаны производителем до установки на судно на соответствие требованиям, указанным в таблице 1, по процедуре испытаний в соответствии с D.1.1.

Требуемая степень водонепроницаемости закрывающих устройств после установки на судне должна соответствовать требованиям таблицы 1. Если требуется проведение испытаний установленных на судне закрывающих устройств, процедуры должны соответствовать требованиям D.1.2.

Требования таблицы 1 распространяются только на серийные закрывающие устройства, дополнительные механизмы, встроенные в закрывающее устройство после их установки на судне, например устройства вентиляции, должны отвечать требованиям прочих международных, региональных или национальных стандартов. Водонепроницаемость кокпитов судов должна отвечать требованиям ISO 11812.

4.4.2 Дополнительные требования водонепроницаемости

4.4.2.1 Сдвижные запирающие устройства

Размещение в зоне I сдвижных закрывающих устройств запрещается.

4.4.2.2 Палубные люки корпусов тримарана

Использование сдвижных закрывающих устройств в качестве палубных люков на боковых корпусах тримарана запрещается.

Таблица 1 — Требуемая степень водонепроницаемости

Тип судна	Зона расположения прибора	Тип прибора	Требуемая степень водонепроницаемости			
			Категория проектирования судна			
			A	B	C	D
Все типы	I	Все типы	2	2	2	2
Все типы	II	Все типы	2	2	3	4
Все типы	II	Сдвижной люк палубы	3	3	3	4
Все типы	III	Все типы	3	3	3	4
Парусное однопалубное судно	IV	Все типы	3	3	3	4
Парусное многопалубное судно, судно с мотором	IV	Все типы	3	3	4	4

5 Материалы пластин

5.1 Общие положения

Пластины закрывающих устройств должны изготавливаться из шлифованных прозрачных или листовых непрозрачных материалов.

К прозрачным материалам пластин закрывающих устройств относятся:

- полиметилметакрилат (ПММА);
- поликарбонат (ПК);
- закаленное стекло (3.21.2);
- химически усиленное стекло (3.21.3) или многослойное стекло (3.21.5).

К непрозрачным материалам пластин закрывающих устройств относятся:

- клееная фанера (КФ);
- стекловолокнистая усиленная термореактивная пластмасса (СУП);
- алюминиевый сплав;
- сталь и т. д.

Пластины могут быть изготовлены из прочих материалов с эквивалентными показателями жесткости и прочности.

5.2 Акриловые листовые материалы

Для изготовления пластин должен использоваться ПММК, полученный способом литья, при использовании ПММК, изготовленного другими способами, механические свойства и стойкость к дисперсионному затвердеванию должны быть эквивалентами литому ПММК.

5.3 Стекло

5.3.1 Ограничения применения

При использовании стекла для пластин закрывающих устройств следует руководствоваться требованиями 5.3.1.1, 5.3.1.2, 6.1.1.1, 6.3.1.4, 6.3.2.

5.3.1.1 Цельное стекло

Цельное стекло по 3.21.4 для пластин закрывающих устройств должно быть либо закаленным по 3.21.2 либо химически усиленным по 3.21.3.

5.3.1.2 Слоистое стекло

Для многослойного стекла по 3.21.5 для пластин закрывающих устройств может использоваться стекло любого типа.

6 Общие требования

6.1 Концевое соединение и расположение пластины

6.1.1 Неукрепленная пластина

6.1.1.1 Пластины в зоне I

Запрещается применение неукрепленных пластин в закрывающих устройствах зоны I для парусных однокорпусных судов категорий проектирования A и B, парусных многокорпусных судов категории проектирования A и на моторных лодках категории проектирования A.

На судах прочих типов и категорий проектирования использование неукрепленных пластин допускается при выполнении следующих условий:

- пластины должны быть изготовлены из шлифованного ПММК (см. раздел 5);
- толщина пластины должна быть в 1,3 раза больше толщины, вычисленной по разделу 7;
- крепления пластины (шарнирные болты, крепежные ручки и т. д.) должны быть расположены с интервалом не более 250 мм.

Вышеуказанные требования не распространяются на закрывающие устройства, оборудованные глухими крышками в соответствии с 6.3.6.

6.1.1.2 Пластины, закрепленные упругими элементами

Пластины, закрепленные упругими элементами, допускается использовать только в зонах III и IV на моторных лодках категорий проектирования C и D.

6.1.2 Полузакрепленные пластины

6.1.2.1 Полузакрепленные пластины из материалов, отличных от стекла

Полузакрепленные пластины из материалов, отличных от стекла, допускается использовать во всех зонах расположения на лодках всех категорий проектирования, за исключением специальных требований по 6.3.

Пластина закрывающего устройства должна быть соединена с корпусом судна одним из следующих способов:

a) Крепление встречной рамой. Неподвижность пластины обеспечивается зажатием пластины по периметру между двумя рамами, одна из которых механически связана с судном.

b) Крепление склеиванием. Неподвижность пластины обеспечивается клеевым соединением пластины по периметру с корпусом судна или надпалубных конструкций или с рамой. Клеевое соединение пластины может быть выполнено с внутренней или внешней стороны корпуса или рамы либо в виде приклеивания торца пластины по периметру, допускается применение комбинации вышеупомянутых способов.

c) Непосредственное закрепление. Неподвижность пластины обеспечивается соединением пластины по периметру с корпусом судна или надпалубных конструкций или с рамой с помощью симметрично расположенных крепежных деталей (защелки, заклепки, винты и прочие механические крепежные детали).

Примечание — Пластины, установленные вышеперечисленными способами, считаются полузакрепленными, так как физически невозможно обеспечить жесткость всей пластины при закреплении только края по периметру.

6.1.2.2 Полузакрепленные пластины из стекла

При креплении пластин из стекла следует избегать непосредственного контакта поверхности стекла с металлическими частями закрывающего устройства.

6.2 Требования к соединениям

6.2.1 Соединения пластин и обрамления

Пластины могут быть соединены с обрамлением с помощью механических крепежных деталей, клеевого соединения или соединения посредством резиновых элементов. Независимо от способа соединения пластины с обрамлением закрывающий прибор должен обеспечивать водонепроницаемость и сопротивление нагрузкам, возникающим от воздействия расчетного давления.

Все детали закрывающих устройств, открывающихся вовнутрь и расположенных в остальной части судна, должны быть рассчитаны на давление, вдвое превосходящее значение, указанное в разделе 7. Соответствие настоящему требованию подтверждается расчетом или испытаниями в соответствии с Д.2.

6.2.2 Установка полузакрепленных пластин

Механические крепежные детали закрывающих устройств с полузакрепленными пластинами должны располагаться таким образом, чтобы не вызывать концентрации напряжений при температурных изменениях или упругой деформации корпуса судна.

Пример — запрещается применять болты с утопленной головкой и винты с потайной конической головкой.

Начальные напряжения в деталях, вызванные их изготовлением методом холодной штамповки, учитываются при расчетах в разделах 7 и 8.

6.2.3 Клеевое соединение пластин

Клеевые соединения закрывающих устройств должны быть стойкими к воздействию ультрафиолетового излучения солнечного света, высокой температуры, химических моющих веществ и к прочим воздействиям окружающей среды в условиях плавания судна.

Клеевые соединения должны пройти испытания по одной из следующих процедур:

a) испытание внутреннего давления (см. D.3.2);

b) испытание стойкости к расклеиванию (см. D.3.3);

c) вычисление расчетного давления, подтвержденного испытаниями по D.3.2.2, исходя из технологии склеивания.

Испытания должны проводиться после любого изменения состава клея, пластины или изменений в технологическом процессе склеивания.

Обрамленные и необрамленные пластины дополнительно к клеевому соединению, соединенные механическими крепежными деталями, расположенными на расстоянии, превышающем толщину пластины по 7.2 в 20 раз, считаются пластинами с клеевым соединением.

6.3 Специальные требования

6.3.1 Приборы, допустимые к установке в зоне I

6.3.1.1 Высота расположения над ватерлинией и наименьший размер

Расстояние нижнего края закрывающего устройства, расположенного в зоне I до ватерлинии при полной загрузке судна и его готовности к плаванию, должно составлять не менее 200 мм. Закрывающие устройства в зоне I должны быть установлены в соответствии с требованиями ISO 12217.

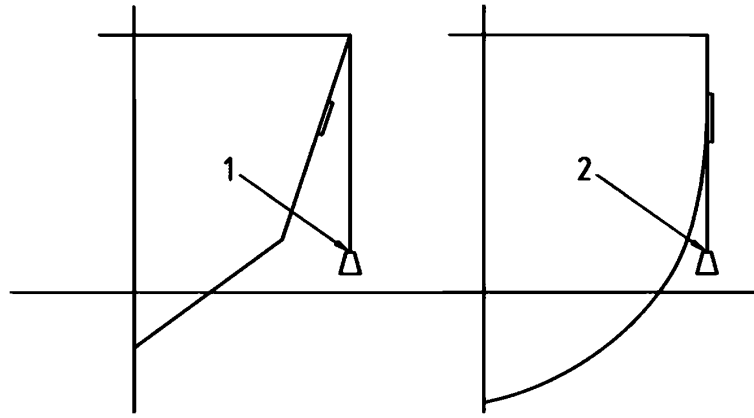
Размер b (см. приложение C или эквивалент настоящего размера) закрывающего устройства, расположенного в зоне I, должен быть не более 300 мм. Настоящее требование не относится к аварийным люкам многокорпусных судов и специальным аварийным люкам по ISO 9094.

6.3.1.2 Направление открывания

Все открывающиеся устройства должны открываться вовнутрь, за исключением аварийных люков многокорпусных судов и специальных аварийных люков по ISO 9094.

6.3.1.3 Защитные приспособления

Плоскость пластины закрывающих устройств, установленных на судах категорий проектирования A и B, должна быть отклонена от вертикальной касательной к корпусу, кранцу, палубным сооружениям, либо устройство должно иметь обтекатель либо должно быть утоплено в корпус. На рисунке 2 приведены вертикальная касательная и расположение закрывающего устройства.



1 — плоскость бортового иллюминатора отклонена от вертикальной касательной;
2 — плоскость бортового иллюминатора параллельна вертикальной касательной, в этом случае требуется защитный обтекатель или иллюминатор должен быть утоплен в корпус

Рисунок 2 — Расположение закрывающих устройств относительно вертикальной касательной

6.3.1.4 Закрывающие устройства с пластинами из стекла

Закрывающие устройства с пластинами из стекла, установленные на парусных судах всех категорий проектирования и на моторных лодках категорий проектирования A и B, должны оборудоваться крышками в соответствии с требованиями 6.3.6, либо стекло пластин должно быть ударопрочным. Типы ударопрочных стекол приведены в приложении E.

6.3.2 Приборы, предназначенные в зоне II a

6.3.2.1 Закрывающие устройства с пластинами из стекла

На моторных лодках в зоне II a допускается использование закрывающих устройств с пластинами из монолитного или многослойного стекла, при этом стекло пластин закрывающих устройств, расположенных в части судна перед мачтой или фок-мачтой, должно быть ударопрочным, либо устройство должно оборудоваться крышками в соответствии с требованиями 6.3.6. Типы ударопрочных стекол приведены в приложении E.

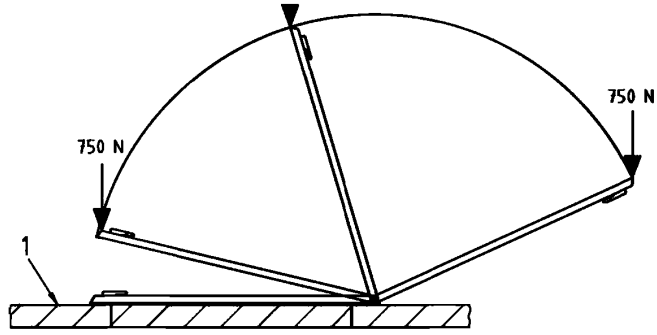
Настоящее требование не распространяется на закрывающие устройства, защищенные специальными приспособлениями, такими как металлические сетки, решетки, защитные пластины.

6.3.2.2 Испытания шарнирных соединений палубных люков

6.3.2.2.1 Случайное пошаговое испытание

Испытания палубного люка проводятся при помощи твердой горизонтальной опорной поверхности, как показано на рисунке 3. На противоположный шарнирному закреплению край люка должна действовать испытательная силы в 75 Н. Испытание проводится в крайнем положении полностью открытого люка и в нескольких случайных положениях.

Не допускается деформация люка, появление каких-либо повреждений пластины, шарнира и обрамления люка, нарушение работы запирающего механизма, люк должен сохранять водонепроницаемость в закрытом положении. Допускается поломка механизма, фиксирующего люк в открытом положении.



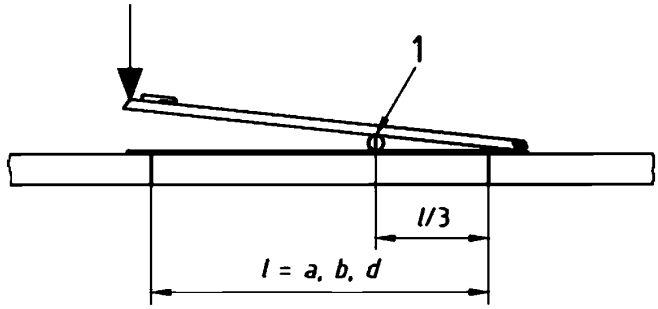
1 — плоская опорная поверхность

Рисунок 3 — Случайные положения раскрытия люка и точки приложения испытательной силы при случайном пошаговом испытании

6.3.2.2.2 Испытание с помощью каната

Испытания палубного люка проводятся при помощи твердой горизонтальной опорной поверхности и приложения испытательной силы в соответствии с 6.3.2.2.1 к краю люка, при размещении между люком и поверхностью плетеного трехжильного каната из полипропилена диаметром 14 мм в соответствии с рисунком 4.

Не допускается деформация люка, появление каких-либо повреждений пластины, шарнира и обрамления люка, люк должен сохранять водонепроницаемость в закрытом положении.



1 — плетеный трехжильный полипропиленовый канат диаметром 14 мм

Рисунок 4 — Испытание веревочным зажимом

6.3.2.2.3 Испытание прочности шарнира люка

Испытания палубного люка проводятся при помощи твердой горизонтальной опорной поверхности и приложения испытательной силы в соответствии с 6.3.2.2.1 к краю люка, образующего с опорной поверхностью угол 90°, как показано на рисунке 5.

К противоположным краям прямоугольного люка или диаметрально противоположным точкам круглого люка должны быть приложены силы, равные 200Н, направленные противоположно друг другу и параллельно опорной поверхности, создающие крутящий момент.

Не допускается деформация люка, появление каких-либо повреждений пластины, шарнира и обрамления люка, люк должен сохранять водонепроницаемость в закрытом положении.

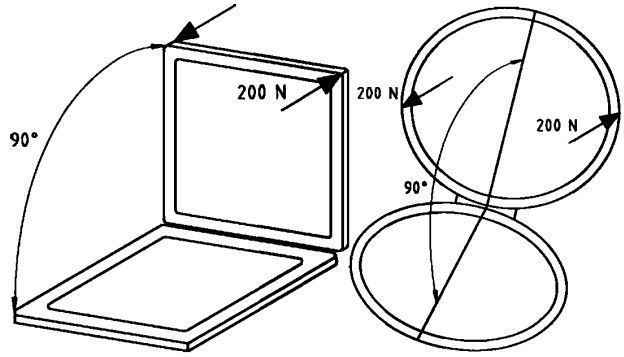


Рисунок 5 — Люк и испытание прочности шарнира

6.3.3 Сдвижные закрывающие устройства

6.3.3.1 Глубина паза

Глубина паза, в котором происходит скольжение при сдвигании устройства, должна исключать риск разъединения паза и края пластины при воздействии нагрузки согласно разделу 7. Глубина паза должна подбираться с учетом размера пластины устройства, материалов ее изготовления и твердости материала, в котором выполнен паз. Для необрамленных пластин из ПММК, ПК или материалов с эквивалентными модулями упругости эта глубина должна быть не менее 12 мм.

6.3.3.2 Защелки

Сдвижное закрывающее устройство должно быть оборудовано защелками на концах своего хода, фиксирующими устройство в двух крайних положениях, для предотвращения разъединения паза и края пластины при воздействии нагрузки.

6.3.4 Двери со складными секциями

Двери со складными секциями должны отвечать следующим требованиям:

a) двери должны быть оборудованы запирающими устройствами, удерживающими дверь в закрытом положении, управляемыми либо только с внутренней стороны, либо с обеих сторон;

b) двери должны располагаться вблизи выходов и открываться без помощи каких-либо инструментов;

c) на судах категории проектирования A двери должны оборудоваться устройством, удерживающим складные секции в сложенном состоянии при открытом положении двери, такие как стропы с карабинами.

6.3.5 Запирающие механизмы

Закрывающие устройства должны быть оборудованы механизмами запирания, блокирующими устройство в закрытом положении и управляемыми с одной или двух сторон устройства.

Запирающие механизмы дверей должны управляться с двух сторон.

В лодках категорий проектирования A и B, если дверь сходного трапа используется совместно с люком сходного трапа, механизм блокировки должен срабатывать, только если и люк, и дверь находятся в закрытом положении. В случае если сходный трап сделан со складными секциями, механизм блокировки должен располагаться между верхней секцией и люком.

6.3.6 Глухие крышки

Крышки закрывающих устройств должны отвечать требованиям раздела 4 и требованиям 6.2. Крышки иллюминаторов, установленных в зоне I, должны быть присоединенными к иллюминатору, обрамлению или корпусу судна и сохранять свои функции в случае разрушения пластины иллюминатора.

6.3.7 Аварийные люки многокорпусного судна

6.3.7.1 Размеры

На многокорпусных судах с длиной корпуса более 12 м аварийные люки должны отвечать следующим требованиям:

- люк, имеющий форму правильного круга, должен иметь диаметр не менее 450 мм;
- люк, имеющий форму, отличную от правильного круга, должен иметь общую площадь не менее 0,18 м^2, при этом форма выхода должна позволять вписать в него круг диаметром 380 мм.

6.3.7.2 Материалы

При использовании стекла в конструкции аварийных люков многокорпусных судов стекло должно быть ударопрочным. Типы ударопрочных стекол приведены в приложении E.

6.3.7.3 Направление открывания и расположение шарнира

Аварийные люки многокорпусного судна должны иметь механизм, фиксирующий люк в закрытом положении, обеспечивающий возможность открывания с внутренней и внешней стороны, при этом люки не должны запираться на ключ.

Шарниры или другие поворотные механизмы аварийных люков многокорпусных судов, открывающиеся наружу, должны исключать вырывание частично или полностью открытого люка набежавшей волной и прочими воздействиями водной среды.

6.3.8 Поставляемые закрывающие устройства, поступающие в продажу

При поставке производителю судов или судовладельцу закрывающих устройств производитель должен предоставить информацию, содержащую указание категории проектирования и типа судна, на котором допускается устанавливать устройство и допустимую зону расположения устройства на судне. Настоящую информацию допускается приводить на этикетке, наклеенной на устройство или на упаковку устройства, или в сопроводительной документации к устройству, или прочими способами, обеспечивающими информативность.

7 Определение размера незакрепленной области пластины

7.1 Определение толщины монолитной пластины

Для прямоугольных пластин расчет размеров незакрепленной области должен производиться по формулам (1) и (2), приведенным в 7.1.1 и 7.1.2.

Для круглых пластин расчет размеров незакрепленной области должен производиться по формулам (1) и (2) с заменой значения ширины b на значение d, которое является диаметром пластины.

Для пластин, имеющих форму, отличную от прямоугольной или круглой, расчет размеров незакрепленной области должен производиться по формулам приложения С при определении эквивалентного размера незакрепленной области.

7.1.1 Определение, основанное на допустимом критерии напряжения

$$t_r = b \cdot k_C \sqrt{\frac{k_r \cdot \Psi \cdot p}{\sigma_a}}, \quad (1)$$

где t_r — толщина основной пластины, использующей допустимый критерий напряжения, мм;

b — длина меньшего края прямоугольной пластины, мм;

k_C — безразмерный коэффициент искривления (см. 7.6);

k_r — безразмерный коэффициент соотношения размеров пластины для вычисления напряжения (см. 7.3);

Ψ — безразмерный коэффициент сокращения давления (см. 7.5);

p — расчетное давление, Па (см. 7.4);

σ_a — допустимое напряжение материала при изгибе, Па (см. 7.7, 7.8, F.1 и F.2 (приложение F)).

Значения расчетного давления и допустимого напряжения материала при изгибе должны быть выражены в единицах одной размерности (Па или кПа), так как детерминант квадратного корня должен быть безразмерным.

7.1.2 Определение, основанное на допустимом критерии деформации

$$t_f = 0{,}45 \cdot \left(t_r + b \cdot k_C \sqrt[3]{\frac{k_f \cdot \Psi \cdot p}{0{,}02E}} \right), \quad (2)$$

где t_f — толщина основной пластины с использованием критерия относительного отклонения, мм;

t_r — толщина основной пластины с использованием допустимого критерия напряжения, мм;

b — длина меньшего края прямоугольной пластины, мм;

k_C — безразмерный коэффициент искривления (см. 7.6);

k_f — безразмерный коэффициент соотношения размеров пластины для вычисления напряжения (см. 7.3);

Ψ — безразмерный коэффициент сокращения давления (см. 7.5);

p — расчетное давление, Па (см. 7.4);

σ_a — допустимое напряжение материала при изгибе, Па (см. 7.7, 7.8, F.1 и F.2 (приложение F)).

E — модуль упругости (модуль Юнга), Па (см. 7.7, F.1 и F.2 (приложение F)).

Вычисление t_r полагает, что происходит определенное количество работы при деформации пластины.

Значения расчетного давления и модуля упругости должны быть выражены в единицах одной размерности (Па или кПа), так как детерминант квадратного корня должен быть безразмерным.

7.1.3 Применимость 7.1.1 и 7.1.2

Формулы (1) и (2) применимы только для пластин, равномерно закрепленных по периметру.

Для расчета прямоугольных пластин, закрепленных только с двух сторон периметра, длина *a* незакрепленной области принимается в пять раз больше ширины *b*.

Пластины, закрепленные с трех сторон периметра и/или на опорах неравной жесткости, должны рассчитываться, как определено в разделе 8.

7.2 Толщина монолитной пластины

Величина фактической толщины пластины t_a, выраженная в миллиметрах, должна быть наибольшей величиной из следующих:

- толщина монолитной пластины t_r, исходя из допустимого критерия напряжения (см. 7.1.1);
- толщина монолитной пластины t_f, исходя из допустимого критерия деформации (см. 7.1.2);
- наименьшая допустимая толщина пластины t_m (см. 7.8).

Допускается применять изготовленные промышленным способом пластины с толщиной, отличной от требуемой толщины, в меньшую сторону не более чем на 0,5 мм. Следующие примеры иллюстрируют это требование.

Примеры

1 При расчетной требуемой толщине пластины 6,5 мм допускается применять готовые пластины толщиной 6 мм при метрической системе мер или готовые пластины толщиной 6,35 мм (1/4 дюйма) при имперской системе мер.

2 При расчетной требуемой толщине пластины 6,51 мм допускается применять готовые пластины толщиной 7 мм при метрической системе мер (8 мм, если пластины толщиной 7 мм промышленностью не выпускаются) или готовые пластины толщиной 6,35 мм (1/4 дюйма) при имперской системе мер.

3 При расчетной требуемой толщине пластины 6,85 мм и наличии готовых пластин с толщиной только по имперской системе мер допускается применять готовые пластины толщиной 6,35 мм (1/4 дюйма), но при расчетной толщине 6,86 мм следует применять готовые пластины толщиной более 6,35 мм (1/4 дюйма), например 7,93 (5/16 дюйма).

Вместо расчетов требуемой толщины пластины допускается применять заранее посчитанные значения для плоских пластин из полиметилметакрилата (ПММК) и закаленного стекла (ЗС), приведенные в приложении F.

7.3 Коэффициенты соотношения размеров пластины k_r и k_f для вычисления напряжения

Коэффициент соотношения размеров пластины для расчета напряжения k_r и для расчета деформации k_f должен быть выбран из таблицы 2 для прямоугольных пластин и таблицы 3 для круглых пластин.

Таблица 2 — Величины k_r и k_f для прямоугольных пластин

Соотношение размеров	Полузакрепленные пластины		Поддерживаемые пластины	
	k_r	k_f	k_r	k_f
1,0	0,298	0,029	0,287	0,044
1,1	0,34	0,035	0,333	0,053
1,2	0,38	0,04	0,376	0,062
1,3	0,415	0,045	0,416	0,07
1,4	0,446	0,05	0,454	0,077
1,5	0,472	0,054	0,487	0,084
1,6	0,494	0,058	0,518	0,091
1,7	0,513	0,061	0,545	0,096
1,8	0,529	0,064	0,569	0,102
1,9	0,542	0,067	0,591	0,106
2,0	0,554	0,069	0,61	0,111
2,1	0,563	0,071	0,627	0,114
2,2	0,572	0,073	0,642	0,118

Окончание таблицы 2

Соотношение размеров	Полузакрепленные пластины		Поддерживаемые пластины	
	k_r	k_f	k_r	k_f
2,3	0,578	0,074	0,655	0,121
2,4	0,584	0,076	0,667	0,123
2,5	0,59	0,077	0,677	0,126
2,6	0,594	0,078	0,687	0,128
2,7	0,598	0,079	0,695	0,129
2,8	0,601	0,08	0,702	0,131
2,9	0,604	0,080	0,708	0,131
3,0	0,607	0,081	0,713	0,134
3,1	0,609	0,082	0,718	0,135
3,2	0,611	0,082	0,723	0,136
3,3	0,613	0,082	0,726	0,136
3,4	0,614	0,083	0,73	0,137
3,5	0,616	0,083	0,733	0,138
3,6	0,617	0,083	0,735	0,138
3,7	0,618	0,084	0,737	0,139
3,8	0,619	0,084	0,739	0,139
3,9	0,62	0,084	0,741	0,14
4,0	0,62	0,084	0,743	0,14
4,1	0,621	0,084	0,744	0,14
4,2	0,622	0,084	0,745	0,141
4,3	0,622	0,085	0,746	0,141
4,4	0,623	0,085	0,747	0,141
4,5	0,623	0,085	0,748	0,141
4,6	0,624	0,085	0,748	0,141
4,7	0,624	0,085	0,749	0,141
4,8	0,624	0,085	0,749	0,141
4,9	0,625	0,085	0,75	0,142
5,0	0,625	0,085	0,75	0,142

Соотношение размеров — это соотношение выраженных в миллиметрах длины a и ширины b незакрепленной прямоугольной области (или их эквивалентные размеры, определенные в соответствии с приложением С).

Таблица 3 — Величины k_r и k_f для круглых пластин ПУ и ПП

Круглые полузакрепленные пластины		Круглые поддерживаемые пластины	
k_r	k_f	k_r	k_f
0,248	0,027	0,309	0,043

7.4 Расчетное давление

Расчетное давление для расчета толщины пластины должно быть выбрано из таблицы 4.

7.5 Коэффициент сокращения давления

Коэффициент сокращения давления Ψ вводится в расчеты для корректировки эффекта снижения давления на поверхность с увеличением площади поверхности (распределение нагрузки по поверхности).

Для прямоугольной пластины Ψ составляет $1{,}102\ b - 0{,}0004\ b$.

Для круглой пластины b заменяется d.

При расчетах Ψ должен приниматься в пределах от 0,33 до 1,0 включительно.

Таблица 4 — Расчетное давление

№	Зона	Тип судна	Категория проектирования	Расположение	Давление p, кПа
1	I	Парусное, моторное	A, B, C, D	Фронтальное, боковое	70
2	IIb	Парусное, моторное	A	Фронтальное, боковое	70
3	IIb	Парусное, моторное	B	Фронтальное, боковое	50
4	IIb	Парусное, моторное	C, D	Фронтальное, боковое	28
5	IIa	Парусное, моторное	A, B, C, D	Фронтальное, боковое	28
6	III	Парусное	A, B	Фронтальное, боковое	18
7	III	Парусное	C, D	Фронтальное, боковое	12
8	III	Моторное	A	Фронтальное	12
9	III	Моторное	B	Фронтальное	9
10	III	Моторное	A	Боковое	9
11	III	Моторное	B	Боковое	6
12	III	Моторное	C	Фронтальное, боковое	6
13	III	Моторное	D	Фронтальное, боковое	6
14	IV	Парусное	A, B, C, D	Фронтальное, боковое	12
15	IV	Моторное	A, B, C, D	Фронтальное, боковое	6
Примечание — Давление при расчетах по 7.1.1 и 7.1.2 должно быть выражено в Па.					

7.6 Коэффициент искривления

Коэффициент искривления k_C для выпуклой пластины должен быть определен согласно рисунку 6, a) и формуле

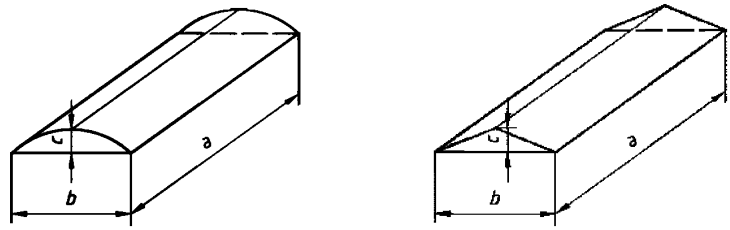
$$k_C = 1 - \frac{c}{b}, \quad (3)$$

где b — длина меньшего края прямоугольной пластины, мм;

c — высота изогнутой пластины согласно рисунку 6, a) или высота угловой пластины согласно рисунку 6, b), мм;

k_C должен приниматься в пределах от 0,33 до 1,0 включительно.

Формула (3) применима, только если искривление или угол находятся в направлении b.



a) Изогнутая пластина

b) Угловая пластина

Рисунок 6 — Высота изогнутой пластины

7.7 Прочность при изгибе и модуль упругости

Величины предельной прочности при изгибе и модуль упругости (модуль Юнга) листового материала являются номинальными (а не наименьшими) величинами, установленными производителем. При номинальных значениях допускается использование средних значений, приведенных в таблицах F.1 и F.2.

7.8 Коэффициент надежности и наименьшая толщина пластины

Допустимое напряжение материала при изгибе σ_a определяется по формуле

$$\sigma_a = \frac{\sigma_u}{\gamma}, \quad (4)$$

где γ — величина коэффициента надежности согласно таблице 5.

Коэффициент надежности γ, используемый при расчете допустимого напряжения при изгибе и наименьшей допустимой толщины, зависит от относительной хрупкости материала и его характеристики старения, обусловленных воздействием окружающей среды.

Коэффициент безопасности и наименьшая допустимая толщина материалов, отличных от указанных в таблице 5, должны быть оценены в соответствии с ISO 6603-1.

Таблица 5 — Коэффициент надежности и наименьшая толщина монолитных пластин

Размеры в миллиметрах

Материал	Аббревиатура	Коэффициент безопасности γ	Минимальная толщина монолитных пластин t_m			
			Категории проектирования			
			A, B, C D		A, B	C, D
			Зоны		Зоны	
			I a	II	III, IV	III, IV
Полиметилметакрилат	ПММК	3,5	6 + 0,1 (L_H – 4)	6	5	4
Поликарбонат	ПК	3,5	6 + 0,1 (L_H – 4)	6	5	4
Монолитное закаленное стекло	ЗС	4,0	5 + 0,1 (L_H – 4)	4	4	3
Слоистое стекло	СС	4,0	5 + 0,1 (L_H – 4)	4	4	3
Клееная фанера из красного дерева	ВФКД	2,0	8 + 0,1 (L_H – 4)	6	5	4
Армированный стеклопластик, матовый на 30 %	GRP M 30	2,0	4 + 0,1 (L_H – 4)	3	3	2
Армированный стеклопластик, матовый на 35 %	GRP МП 35	2,0	4 + 0,1 (L_H – 4)	3	3	2
Алюминиевый сплав 5083-H111	–	2,0	3 + 0,05 (L_H – 4)	3	3	2
Незакаленная сталь	НС	2,0	2,5 + 0,025 (L_H – 4)	2,5	2,5	2

7.9 Толщина многослойного стекла

Чтобы рассчитать толщину пластины из многослойного стекла (см. 3.21.5), высчитывается толщина t_{eq} монолитной пластины из того же материала. Затем:

a) если разница в толщине между любыми двумя внешними слоями равна 2 мм и менее, при толщине прослойки из эластичного материала равна 0,76 и менее, то:

- при наличии двух стеклянных слоев общая толщина слоев t_1 и t_2 должна быть $t_1 + t_2 \geq 1{,}2\ t_{eq}$,
- при наличии более двух стеклянных слоев общая толщина слоев t_1, t_2, t_3, ..., t_n должна быть $t_1 + t_2 + t_3 + \ldots + t_n \geq 1{,}5\ t_{eq}$;

b) если условие a) не выполняется, каждый слой должен рассматриваться как подвергнутый напряжению согласно своему модулю секции и должен быть проанализирован согласно разделу 8.

8 Составные пластины, укрепленные и/или поддерживаемые пластины

Составные плиты закрывающих устройств имеют внутренний стержень, покрытый обшивкой с каждой стороны.

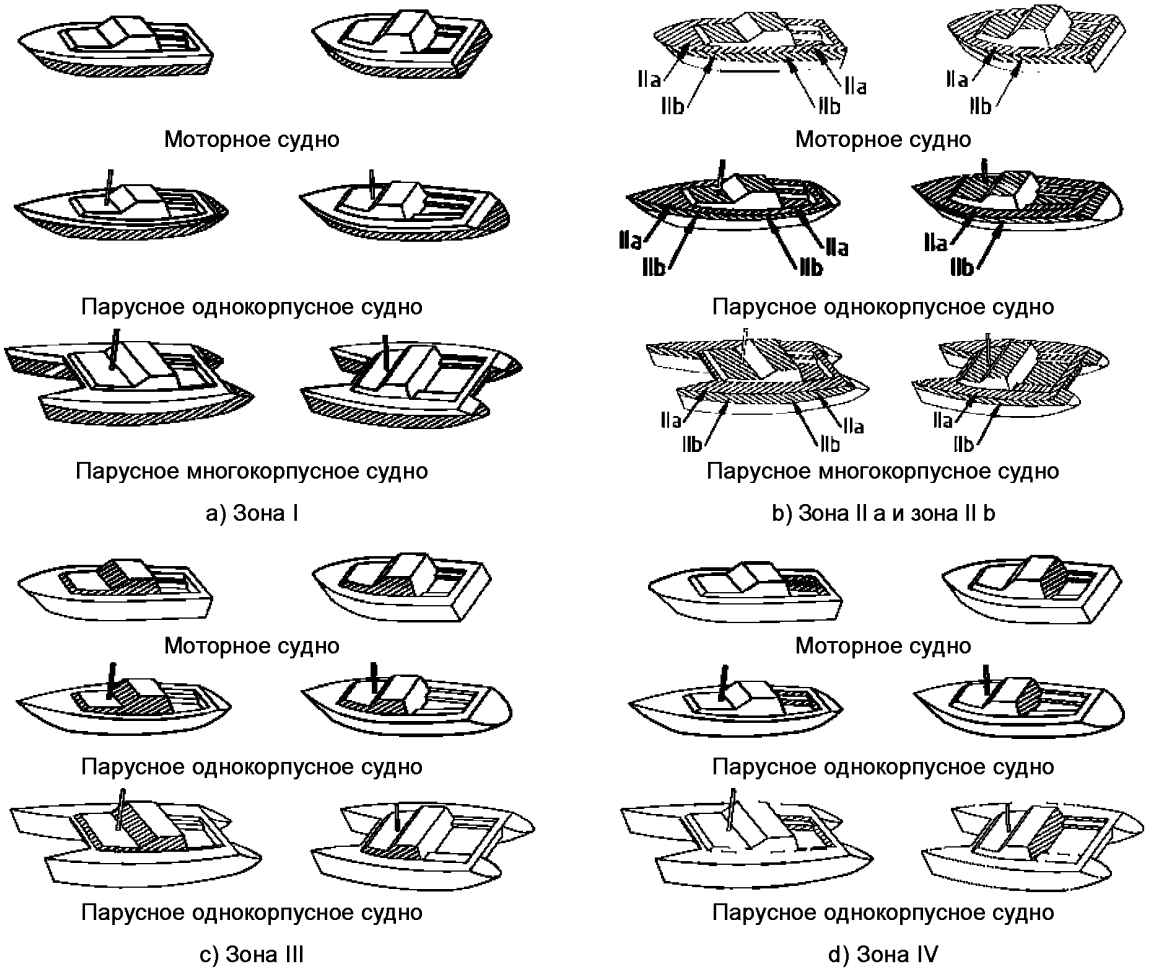
Укрепленные и/или подвешенные пластины закрывающих устройств имеют внутренние или внешние элементы усиления (ребра жесткости), которые либо только укрепляют пластину, либо передают нагрузку на раму или опору.

Все элементы этих типов пластин (включая ребра жесткости, обрамление, задвижки и т. д.) должны отвечать требованиям 7.1–7.8.

Приложение А
(обязательное)

Зоны расположения закрывающего устройства

Примеры зон расположения закрывающего устройства (см. 3.17.1, 3.17.2, 3.17.3, 3.17.4) показаны на рисунке А.1 как заштрихованные зоны судна.

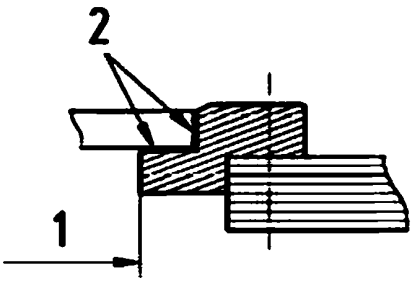


Примечание — Рисунки примерно показывают различные зоны местоположения закрывающих устройств. Для конкретных случаев должны быть применены определения раздела 3.

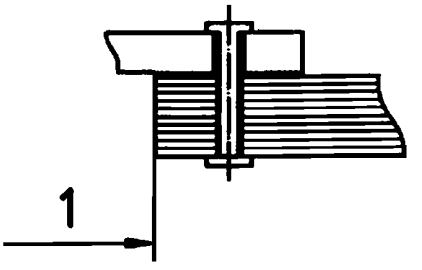
Рисунок А.1 — Зоны размещения I–IV

Приложение В
(обязательное)

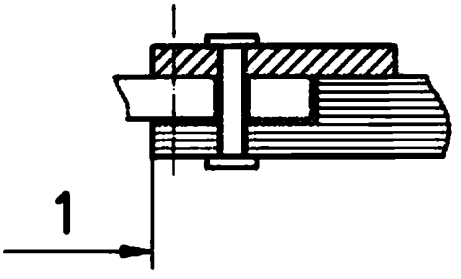
Типы связи края пластины



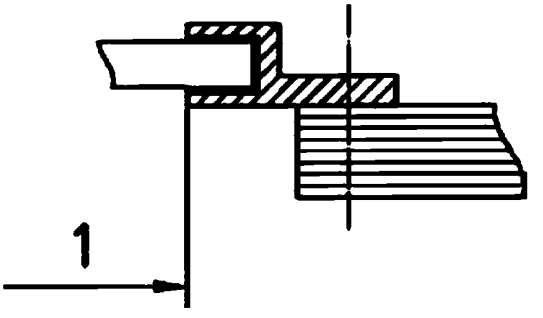
a) Клеевое крепление на раме



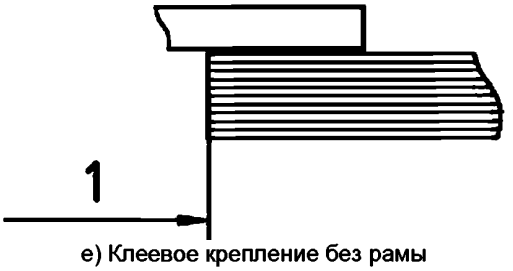
b) Комбинированное крепление болтами



c) Комбинированное крепление болтами с встречной рамкой



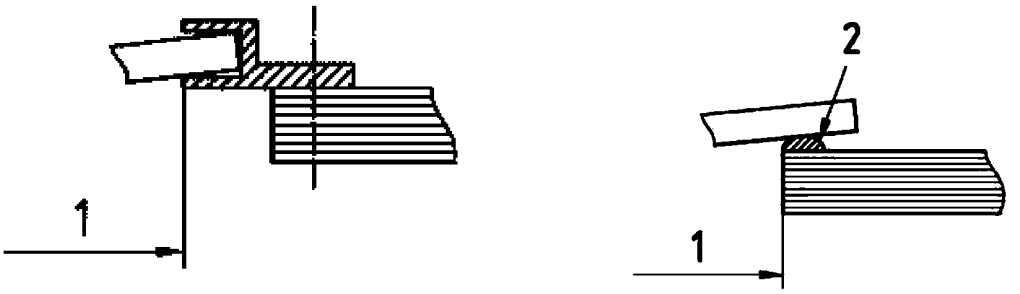
d) Клеевое крепление в раме или крепление упругими элементами в раме



e) Клеевое крепление без рамы

1 — размер незакрепленной области пластины; 2 — клеевой стык сбоку и/или на торце

Рисунок В.1 — Типовые способы крепления полузакрепленных пластин

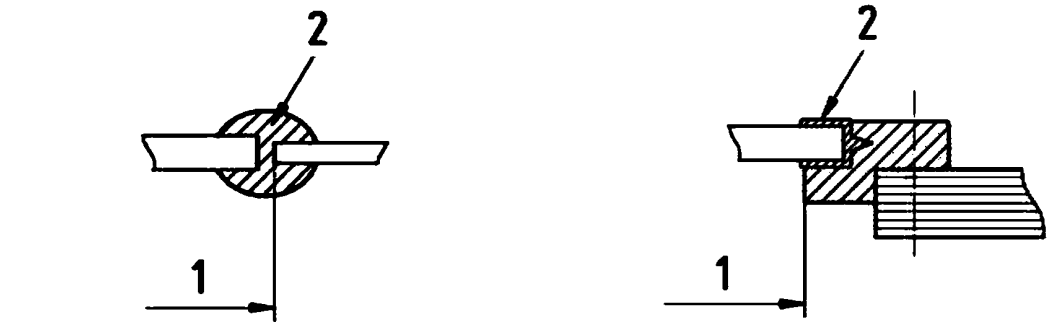


a) Крепление, обеспечивающее скольжение в раме или в пазу

b) Крепление с опорой на проем

1 — размер незакрепленной области пластины; 2 — упругие элементы

Рисунок В.2 — Типовые соединения поддерживаемых пластин



a) Соединение ветрового стекла автомобиля (для примера)

b) Гибкое соединение

1 — размер незакрепленной области пластины; 2 — упругие элементы

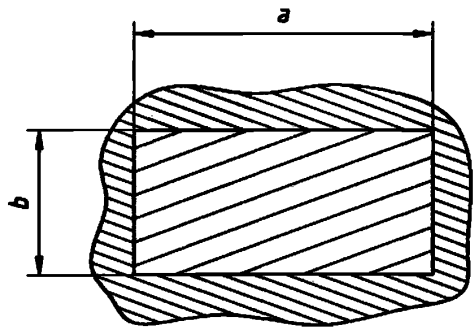
Рисунок В.3 — Типовые крепления пластин упругими элементами

Приложение С
(обязательное)

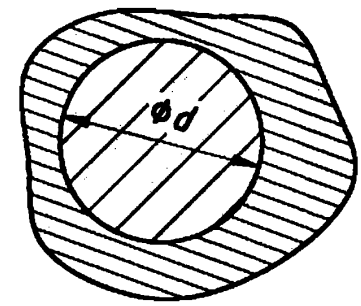
Размеры незакрепленной области пластины

Для прямоугольной пластины меньшая и большая стороны незакрепленной области пластины — это *a* и *b* соответственно, как показано на рисунке С.1, a). Для круглой пластины диаметр незакрепленной области пластины — *d*, как показано на рисунке С.1, b). Для угловой пластины меньшая и большая стороны незакрепленной области пластины — это *b* и *a* соответственно, как показано на рисунке С.1, c).

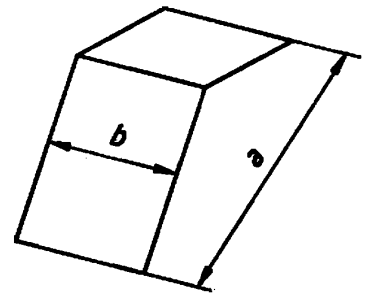
Для непрямоугольной или некруглой формы следует использовать эквивалентные измерения прямоугольной или круглой пластины, имеющей площадь, равную площади рассматриваемой пластины (см. рисунок С.2).



a) Прямоугольная пластина

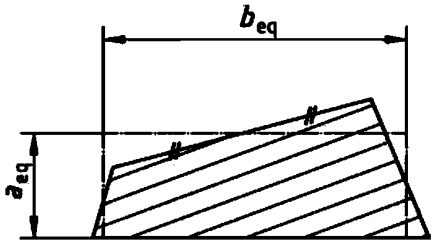


b) Круглая пластина



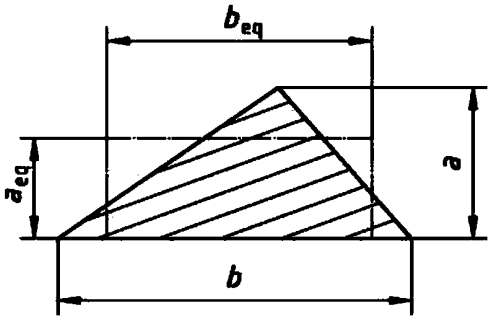
c) Угловая пластина

Рисунок С.1 — Размеры незакрепленной области пластины



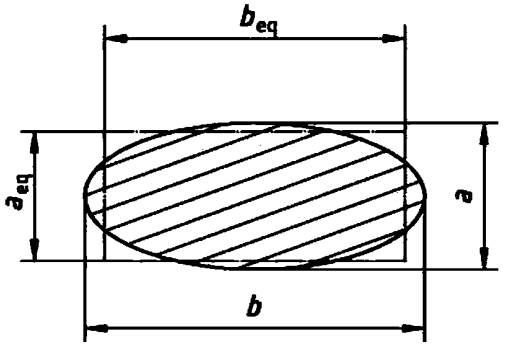
Прямоугольник имеет ту же самую площадь

1) Четырехугольник



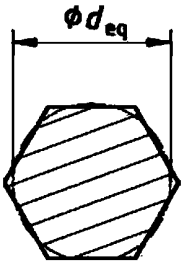
$a_{eq} = 2a/3$; $d_{eq} = 3b/4$

2) Треугольник



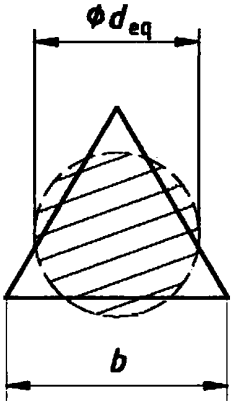
$a_{eq} = 0{,}87a$; $b_{eq} = 0{,}87b$

3) Плоский овал



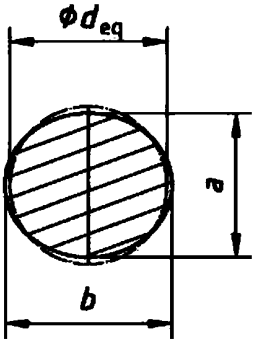
Круглая имеет ту же самую площадь

4) Многоугольник



$b_{eq} = 3b/4$

5) Равносторонний треугольник



$d_{eq} = \sqrt{ab}$

6) Круглый овал

Рисунок С.2 — Эквивалентные размеры незакрепленной области пластины

Приложение D
(обязательное)

Методы испытаний

D.1 Давление и испытания на водонепроницаемость

D.1.1 Испытание давления на готовые закрывающие устройства

Это испытание должно быть выполнено на каждом типе готового закрывающего устройства перед его установкой на судне.

Образец каждого типа готового закрывающего устройства должен быть проверен в зажимном приспособлении при соответствующем давлении в течение не менее 3 мин водой под давлением:

- для закрывающих устройств, которые будут помещены в зону I, — 35 кПа;
- для закрывающих устройств, которые будут помещены в зону II, — 14 кПа;
- для закрывающих устройств, которые будут помещены в зону III, — по формуле (D.1)

$$0{,}5 \cdot p \cdot \Psi, \qquad \text{(D.1)}$$

где p — основное расчетное давление, указанное в таблице 4 (см. 7.4);

Ψ — коэффициент сокращения давления (см. 7.5).

Ни утечка, ни остаточная деформация любой части закрывающего устройства не должны наблюдаться во время испытания.

Закрывающие устройства, прошедшие успешно одно испытание, не должны быть подвергнуты испытанию при низкой величине давления.

Скользящие закрывающие устройства не проходят вышеупомянутые испытания, но не менее одного испытательного образца должны пройти испытания по D.1.2.

Настоящие испытания не проходят:

- закрывающие устройства с единой пластиной, установленные на судне;
- крышки люка палубы.

Данные устройства проходят испытания в соответствии с D.1.2.

Испытание должно быть выполнено на испытательном образце, сделанном тем же самым способом, что и серийные закрывающие устройства, или на образце, взятом из партии. Эти испытания должны быть повторены, если в процесс изготовления или состав материалов внесены изменения. Для изогнутых закрывающих устройств это испытание может быть выполнено на образцах плоских закрывающих устройств, сделанных тем же самым способом и из тех же материалов.

Если закрывающее устройство имеет устройства вентиляции, которые или встроены, или вмонтированы производителем закрывающего устройства перед поставкой потребителю, эти устройства вентиляции могут быть, например, отключены, запечатаны, чтобы пройти испытания по D.1.

После выполнения этих испытаний закрывающее устройство с его подключенным устройством вентиляции, подвергаемое испытанию производителем закрывающего устройства до поставки потребителю по испытательным методам, определенным в таблице D.1.2, должно иметь степень водонепроницаемости, требуемую согласно таблице 1.

Если устройство вентиляции оборудовано системой, предназначенной для ограничения или остановки воздушного прохода, эта система может использоваться для отключения вентиляции при испытаниях.

D.1.2 Испытания водонепроницаемости

D.1.2.1 Общее

Эти испытания должны пройти закрывающие устройства после их установки на судне.

D.1.2.2 Определение 2-й и 3-й степеней водонепроницаемости

Закрывающее устройство должно быть проверено струей воды, установленной вне судна в соответствии с рисунком D.1 для горизонтальных закрывающих устройств или наклоненных на 45° к горизонтали или в соответствии с рисунком D.2 для вертикальных закрывающих устройств или наклоненных на 45° к вертикали.

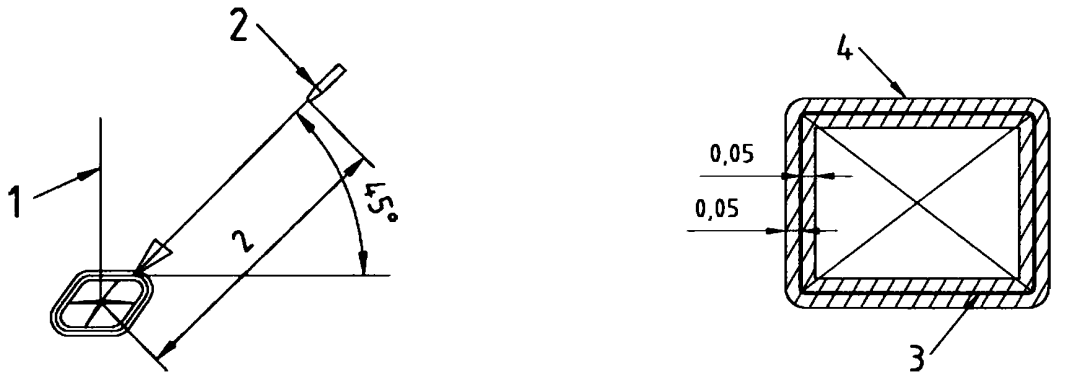
Испытательная струя должна быть плотной и тонкой, с подачей не менее 10 л/мин, направленной по периметру закрывающего устройства в 0,05 м (см. рисунки D.1 и D.2).

Примечание — Испытательная струя достигается при подсоединении шланга с регулируемым наконечником к крану, статическое давление в котором 200 кПа при закрытом положении.

Распыление должно продолжаться не менее 3 мин. Объем просочившейся воды в процессе испытаний не должен превышать:

- 0,05 л для закрывающих устройств, которые соответствуют 2-й степени водонепроницаемости;
- 0,5 л для закрывающих устройств, которые соответствуют 3-й степени водонепроницаемости.

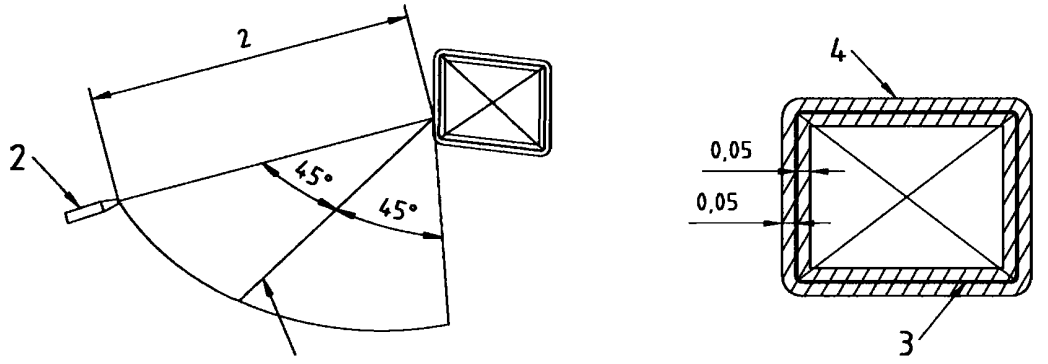
Размеры в метрах



1 — перпендикуляр; 2 — наконечник; 3 — периметр закрывающего устройства; 4 — струя воды, которая должна быть нацелена вокруг окружности закрывающего устройства в пределах заштрихованной области

Рисунок D.1 — Испытательное устройство для горизонтальных закрывающих устройств или наклоненных на 45° к горизонтали

Размеры в метрах



1 — перпендикуляр; 2 — наконечник; 3 — периметр закрывающего устройства; 4 — струя воды, которая должна быть нацелена вокруг окружности закрывающего устройства в пределах заштрихованной области

Рисунок D.2 — Испытательное устройство для вертикальных закрывающих устройств или 45° против вертикали

D.1.2.3 Определение 4-й степени водонепроницаемости

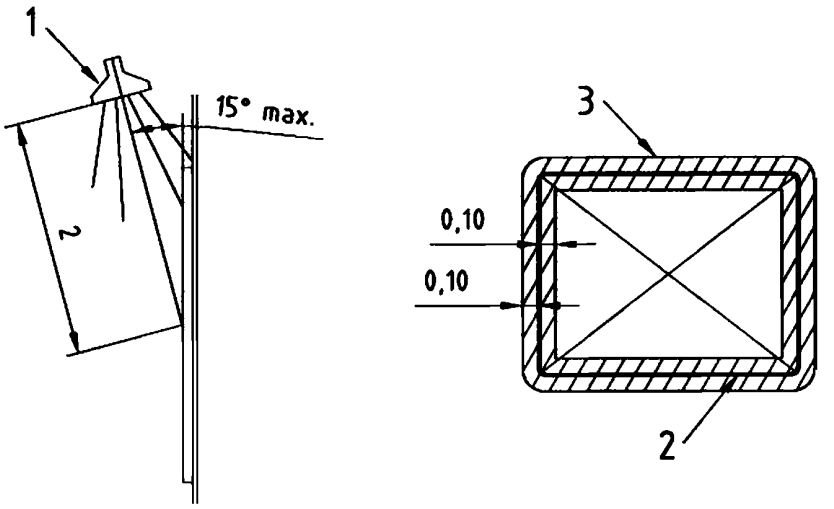
После испытаний в соответствии с D.1.2.2 закрывающее устройство должно быть испытано распыляющим наконечником, установленным вне судна в соответствии с рисунком D.3.

Распыляющий наконечник должен имитировать проливной дождь без какого-либо давления воды.

Брызги воды должны быть в области, расположенной по периметру закрывающего устройства в пределах 0,10 м (см. рисунок D.3).

Распыление должно продолжаться не менее 3 мин. Объем просочившейся воды в процессе испытаний не должен превышать 0,5 л.

Размеры в метрах



1 — наконечник; 2 — периметр закрывающего устройства; 3 — струя воды, которая должна быть нацелена вокруг окружности закрывающего устройства в пределах заштрихованной области

Рисунок D.3 — Испытательное устройство для определения 4-й степени водонепроницаемости

D.2 Испытание или расчет для механических соединений

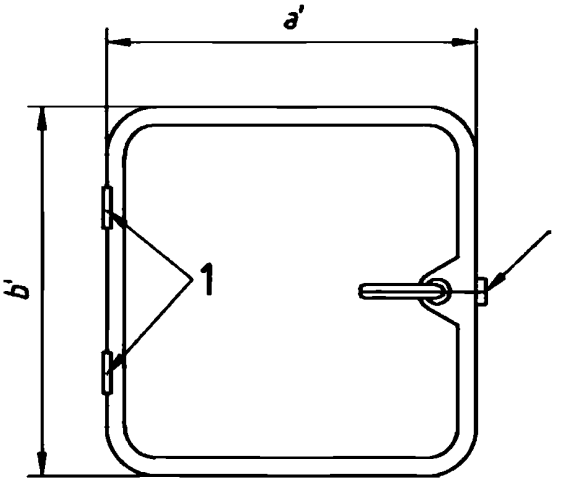
Настоящие испытания или расчет требуются только для закрывающих устройств, открывающихся вовнутрь, или при необходимости проверки прочности некоторых элементов механических соединений (см. рисунок D.4).

Примечание — Закрывающие устройства, открывающиеся вовнутрь, такие как складные двери, сделанные из нескольких секций, соединенных с помощью петель, должны пройти настоящие испытания, так как петли принимают большую часть давления.

Посредством испытания или расчета по формуле (D.2) следует определить наибольшую силу, которую выдерживают петли и задрайки устройства без повреждения:

$$F = 2a' \cdot b' \cdot \Psi p, \qquad \text{(D.2)}$$

где a' и b' — размеры незакрепленной области закрывающего устройства, м;
Ψ — коэффициент сокращения давления (см. 7.5);
p — расчетное давление, Па (см. 7.4).



1 — петли; 2 — задрайка

Рисунок D.4 — Пример закрывающего устройства, который открывается вовнутрь

D.3 Испытания прочности клеевых соединений

D.3.1 Общее

Пластины, удерживаемые клеевым соединением в раме, показанные на рисунке B.1, d), не должны проходить настоящие испытания.

D.3.2 Испытание внутреннего давления

D.3.2.1 Образец

Образец должен состоять из плоской пластины с площадью незакрепленной области 0,02–0,16 м^2. Образец должен быть сделан тем же способом и из тех же материалов пластины и обрамления, что и серийное закрывающее устройство (см. рисунок D.5).

Площадь склеивания испытательного образца A_{sg}, выраженная в квадратных метрах, определяется по формуле (D.3)

$$A_{sg} = l_p \cdot (a_f + a_s), \qquad (D.3)$$

где l_p — периметр пластины, м;

a_f — размер лицевого клеевого стыка, м;

a_s — размер торцевого клеевого стыка, м.

Рисунок D.5 показывает размеры a_f и a_s.

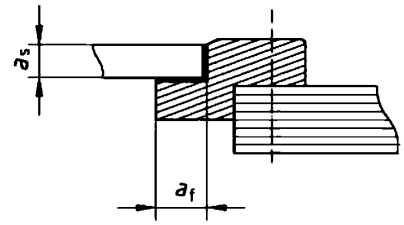


Рисунок D.5 — Размеры клеевого стыка

D.3.2.2 Процедура испытания

На пластину испытательного образца, зажатого в подходящем приспособлении, следует оказать давление воды не меньше 625 A_{sg}, выраженное в кПа, направленное на выдавливание пластины из обрамления или проема.

Давление при испытании должно воздействовать не менее 3 мин.

D.3.2.3 Результат испытания

При испытаниях не допускается появление никакого явного повреждения клеевого стыка и никакого признака утечки.

D.3.3 Испытание прочности пластины

D.3.3.1 Образец

Два испытательных листа размером 300 на 25 мм из тех же материалов, что и пластина устройства и его обрамление. Толщина листов должна соответствовать фактической толщине пластины и устройства.

Испытательные листы должны быть склеены между собой тем же способом и с соблюдением тех же размеров клеевого стыка (толщина t_g и высота h_g), что и пластина и обрамление серийного закрывающего устройства (см. рисунок D.6.).

D.3.3.2 Процедура испытания

Примените две равные и противоположно направленные силы F к образцу, как показано на рисунке D.6.

Воздействие сил продолжается до достижения предела прочности или появления остаточной деформации одного из листов. Силы разделения могут быть измерены вручную.

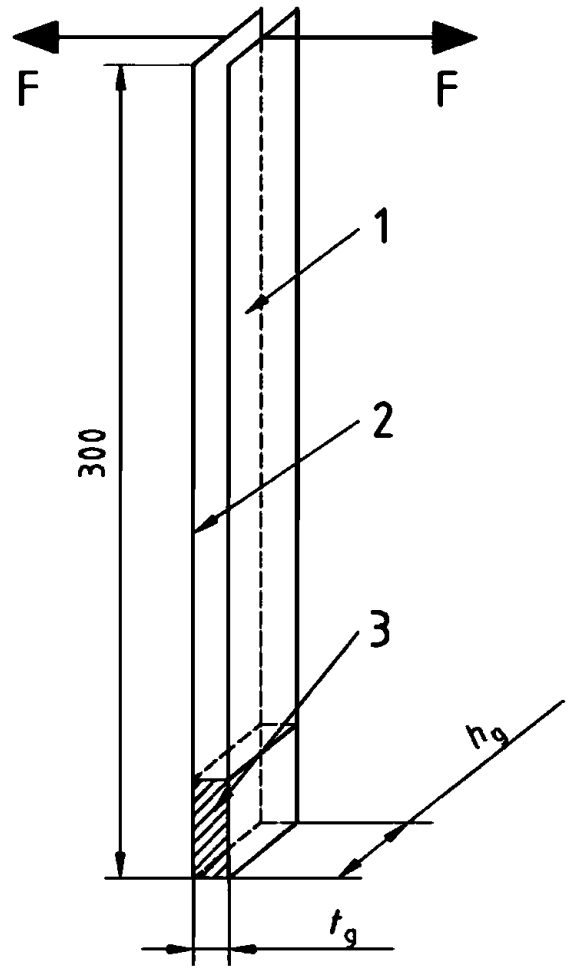
D.3.3.3 Результат испытаний

Испытание считается пройденным успешно, если наступает одно из следующих трех условий:

- во время испытания один из листов трескается или ломается до появления прогиба или разрушения склеенного стыка;
- после испытания отсутствует остаточная деформация или разрушение склеенного стыка;

- во время испытания склеенный стык отделяется от одного из испытательных листов с разрушением вырыванием частиц листа (расслаивание, отколы дерева и т. д.).

Размеры в миллиметрах



1 — лист пластины; 2 — лист устройства; 3 — склеенные стыки

Рисунок D.6 — Устройство для испытания на разделение

Приложение Е
(обязательное)

Ударопрочное стекло

Список типов ударопрочного стекла приведен в таблице Е.1 вместе с дополнительными требованиями для каждого типа.

Таблица Е.1 — Типы ударопрочного стекла

Тип стекла	Дополнительные требования
Слоистое стекло с внешними слоями из закаленного, термически упрочненного или химически упрочненного стекла	Толщина внешних слоев не менее 4 мм Толщина прослойки не менее 2,3 мм
Пуленепробиваемое стекло	Классы FB2–FB7 в соответствии с EN 1063
Ударопрочное стекло	Класс 4 в соответствии с EN 356

Другие типы стекла могут быть приняты, если плоская пластина размером 400 на 400 мм выдерживает ударную энергию 300 Дж, производимую падением тяжелого предмета (стальной дротик или мяч), а закрывающее устройство имеет степень водонепроницаемости 1, 2 или 3 в соответствии с D.1.2.

Приложение F
(обязательное)

Таблицы готовых значений

F.1 Механические свойства типовых материалов

См. таблицу F.1.

Таблица F.1 — Средние механические свойства типовых материалов

Материал	Аббревиатура	Предельное сопротивление при изгибе σ_u, МПа	Модуль упругости E, МПа
Полиметилметакрилат	ПММА	110	3 000
Поликарбонат	ПК	90	2 400
Закаленное стекло	ЗС	200	72 600
Химически усиленное стекло	ХС	300a	72 600
Обожженное стекло	ОС	40	72 600
Клееная фанера из красного дерева	ВФКД	50	7 000
Армированный стеклопластик, матовый на 30 %	GRP M 30	140	7 500
Армированный стеклопластик, матовый на 35 %	GRP MR 35	175	10 000
Алюминиевый сплав 5083-H111	–	280	70 000
Мягкая сталь	МС	400	200 000
Нержавеющая сталь AISI 316 Lb	AISI 316L	510	200 000

F.2 Использование готовых значений

Как дополнительный инструмент для решения формул, данных в разделе 7, можно использовать заранее рассчитанные значения, приведенные в таблицах F.6–F.29 для ПММА и ЗС, показывающих толщину пластины.

Таблица F.2 — Расчетные спецификации

Расчетная спецификация	Материал	Давление исходной конструкции, КПа	Зона расположения прибора	Тип судна	Категория размерности	Модуль упругости E, МПа	Разрушающее напряжение при изгибе σ_u, МПа	Коэффициент надежности γ	Допустимое напряжение при изгибе σ_a, МПа	Номер таблицы для типа пластины	
										Полузакрепленные	Поддерживаемые
P 70	ПММК	70	I любая	Любое	Любая	3 000	110	3,5	31,4	F.6,	F.18
P 70	ПММК	70	II b любая	Любое	A	3 000	110	3,5	31,4	F.6,	F.18
P 28	ПММК	28	II b любая	Любое	C, D	3 000	110	3,5	31,4	F.7	F.19
P 28	ПММК	28	II a любая	Любое	Любая	3 000	110	3,5	31,4	F.7	F.19
P 18	ПММК	18	III любая	Парусное	A, B	3 000	110	3,5	31,4	F.8	F.20
P 12	ПММК	12	III любая	Парусное	C, D	3 000	110	3,5	31,4	F.10	F.21
P 12	ПММК	12	III передняя	Моторное	A	3 000	110	3,5	31,4	F.10	F.21
P 12	ПММК	12	IV любая	Парусное	Любая	3 000	110	3,5	31,4	F.10	F.21
P 9	РММК	9	III передняя	Моторное	B	3 000	110	3,5	31,4	F.10	F. 22
P 12	ПММК	9	III боковая	Моторное	A	3 000	110	3,5	31,4	F.10	F. 22
P 6	ПММК	6	III любая	Моторное	C, D	3 000	110	3,5	31,4	F.11	F.23
P 12	ПММК	6	IV любая	Моторное	Любая	3 000	110	3,5	31,4	F.11	F.23
T 70	ЗС	70	I любая	Любое	Любая	72 600	200	4	50	F.12	F.24
T 70	ЗС	70	II b любая	Любое	A	72 600	200	4	50	F.12	F.24
T 28	ЗС	28	II b любая	Любое	C, D	72 600	200	4	50	F.13	F.25
T 28	ЗС	28	II a любая	Любое	Любая	72 600	200	4	50	F.13	F.25
T 18	ЗС	18	III любая	Парусное	A, B	72 600	200	4	50	F.14	F.26
T 12	ЗС	12	III любая	Парусное	C, D	72 600	200	4	50	F.15	F.27
T 12	ЗС	12	III передняя	Моторное	A	72 600	200	4	50	F.15	F.27
T 12	ЗС	12	IV любая	Парусное	Любая	72 600	200	4	50	F.15	F.27
T 9	ЗС	9	III передняя	Моторное	B	72 600	200	4	50	F.16	F.28
T 9	ЗС	9	III боковая	Моторное	A	72 600	200	4	50	F.16	F.28
T 6	ЗС	6	III любая	Моторное	C, D	72 600	200	4	50	F.17	F.29
T 6	ЗС	6	IV любая	Моторное		72 600	200	4	50	F.17	F.29

Таблица F.3 — Величины t_{min} для ПММК в зоне I

L_H, м	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
t_{min}, мм	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0

Таблица F.4 — Величины t_{min} для ЗС в зоне I

L_H, м	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
t_{min}, мм	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0

Таблица F.5 — Величины коэффициента снижения давления Ψ для всех спецификаций расчета

b или d, мм	≤250	300	320	350	370	400	450	500	550	600	620	700	720	800	900	1000	1100	1200
Ψ	1,0	0,98	0,97	0,96	0,95	0,94	0,92	0,90	0,88	0,86	0,85	0,82	0,81	0,78	0,74	0,70	0,66	0,62

Таблица F.6 — Толщина полузакрепленных пластин для расчета спецификации P 70 (ПММК и p = 70 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250	$t = t_{min}$ = = 6 − 3 (см. таблицу F.3)		6,0	6,5	6,8	В зоне 1 значение b должно быть не более 300													
300			6,5	7,3	7,8														
350			6,8	7,9	8,6														
400			7,0	8,3	9,2														
450			7,2	8,6	9,7														
500			7,3	8,8	10,0														
550			7,4	9,0	10,3														
600			7,4	9,1	10,5														
650			7,4	9,2	10,6														
700			7,5	9,2	10,8														
750			7,5	9,3	10,9														
800			7,5	9,3	10,9														
900			7,5	9,3	11,0														
1000			7,5	9,4	11,1														
1100			7,5	9,4	11,1														
1200			7,5	9,4	11,2														
1300			7,5	9,4	11,2														
1400			7,5	9,4	11,2														
1500			7,5	9,4	11,2														
1600			7,5	9,4	11,2														
1800			7,5	9,4	11,2														
2000			7,5	9,4	11,2														
Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$			6,2	7,4	8,5	9,7	10,8	11,9	13,0	14,0	15,0	16,0	17,0	18,0	19,8	21,5	23,1	24,6

Примечания

1 Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

2 См. 6.3.1 для закрывающих устройств в зоне I.

Таблица F.7 — Толщина полузакрепленных пластин спецификации расчета P 28 (ПММК и p = 28 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350					5,9	6,2													
400					6,4	6,8	7,0												
450					6,7	7,2	7,6	7,9											
500				6,1	6,9	7,6	8,1	8,4	8,7										
550				6,2	7,1	7,9	8,5	8,9	9,2	9,4									
600				6,3	7,2	8,1	8,8	9,3	9,7	10,0	10,2								
650				6,3	7,3	8,2	9,0	9,6	10,1	10,5	10,8	11,0							
700				6,4	7,4	8,4	9,2	9,9	10,5	10,9	11,3	11,5	11,7						
750				6,4	7,5	8,5	9,4	10,1	10,8	11,3	11,7	12,0	12,2	12,4					
800	$t = t_{min}$ =			6,4	7,5	8,6	9,5	10,3	11,0	11,6	12,1	12,4	12,7	12,9	13,1				
900	= 6 – 3			6,4	7,6	8,7	9,7	10,6	11,4	12,1	12,7	13,2	13,6	13,9	14,1	14,4			
1000	(см. таблицу			6,5	7,7	8,8	9,8	10,8	11,7	12,5	13,1	13,7	14,2	14,7	15,0	15,4	15,7		
1100	F.3)			6,5	7,7	8,8	9,9	10,9	11,9	12,7	13,5	14,2	14,6	15,3	15,7	16,3	16,7	16,8	
1200				6,5	7,7	8,9	10,0	11,0	12,0	12,9	13,7	14,5	15,2	15,8	16,3	17,0	17,6	17,8	17,9
1300				6,5	7,7	8,9	10,0	11,1	12,1	13,1	13,9	14,8	15,5	16,1	16,7	17,6	18,3	18,7	18,9
1400				6,5	7,7	8,9	10,1	11,2	12,2	13,2	14,1	15,0	15,7	16,4	17,1	18,1	18,9	19,5	19,8
1500				6,5	7,7	8,9	10,1	11,2	12,3	13,3	14,2	15,1	15,9	16,7	17,4	18,6	19,5	20,1	20,5
1600				6,5	7,7	8,9	10,1	11,3	12,3	13,3	14,3	15,2	16,1	16,9	17,6	18,9	19,9	20,7	21,2
1800				6,5	7,7	8,9	10,1	11,3	12,4	13,4	14,5	15,4	16,3	17,2	18,0	19,4	20,6	21,6	22,3
2000				6,5	7,7	8,9	10,1	11,3	12,4	13,5	14,5	15,5	16,5	17,4	18,2	19,8	21,1	22,2	23,1

Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$						6,7	7,5	8,2	9,0	9,7	10,4	11,1	11,8	12,4	13,7	14,9	16,0	17,1

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.8 — Толщина полузакрепленных пластин для расчета спецификации Р 18 (ПММК и p = 18 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250	$t = t_{min} = 5$ (см. таблицу F.3)																		
300																			
350					5,0	5,2													
400					5,3	5,7	5,9												
450				5,0	5,6	6,1	6,4	6,6											
500				5,1	5,8	6,4	6,8	7,1	7,3										
550				5,2	6,0	6,6	7,1	7,5	7,7	7,9									
600				5,2	6,1	6,8	7,3	7,8	8,1	8,4	8,6								
650				5,3	6,2	6,9	7,5	8,1	8,5	8,8	9,0	9,2							
700				5,3	6,2	7,0	7,7	8,3	8,8	9,1	9,4	9,6	9,8						
750				5,4	6,3	7,1	7,8	8,5	9,0	9,5	9,8	10,1	10,3	10,4					
800				5,4	6,3	7,2	8,0	8,6	9,2	9,7	10,1	10,4	10,7	10,9	11,0				
900				5,4	6,4	7,3	8,1	8,9	9,5	10,1	10,6	11,0	11,4	11,6	11,8	12,1			
1000				5,4	6,4	7,4	8,2	9,0	9,8	10,4	11,0	11,5	11,9	12,3	12,6	13,0	13,1		
1100				5,4	6,4	7,4	8,3	9,2	9,9	10,7	11,3	11,9	12,4	12,8	13,2	13,7	14,0	14,1	
1200				5,4	6,5	7,4	8,4	9,2	10,1	10,8	11,5	12,2	12,7	13,2	13,6	14,3	14,7	15,0	15,0
1300				5,4	6,5	7,5	8,4	9,3	10,2	11,0	11,7	12,4	13,0	13,5	14,0	14,8	15,4	15,7	15,9
1400				5,4	6,5	7,5	8,4	9,4	10,2	11,1	11,8	12,5	13,2	13,8	14,3	15,2	15,9	16,3	16,6
1500				5,4	6,5	7,5	8,5	9,4	10,3	11,1	11,9	12,7	13,3	14,0	14,6	15,6	16,3	16,9	17,2
1600				5,4	6,5	7,5	8,5	9,4	10,3	11,2	12,0	12,8	13,5	14,2	14,8	15,9	16,7	17,3	17,8
1800				5,4	6,5	7,5	8,5	9,4	10,4	11,3	12,1	12,9	13,7	14,4	15,1	16,3	17,3	18,1	18,7
2000				5,4	6,5	7,5	8,5	9,5	10,4	11,3	12,2	13,0	13,8	14,6	15,3	16,6	17,7	18,6	19,4
Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$					5,0	5,6	6,3	6,9	7,5	8,1	8,7	9,3	9,9	10,5	11,5	12,5	13,5	14,3

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.9 — Толщина полузакрепленных пластин для расчета спецификации Р 12 (ПММК и p = 12 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350																			
400							5,0												
450						5,2	5,4	5,6											
500						5,4	5,8	6,0	6,2										
550					5,1	5,6	6,0	6,4	6,6	6,7									
600					5,2	5,8	6,2	6,6	6,9	7,1	7,3								
650					5,2	5,9	6,4	6,9	7,2	7,5	7,7	7,8							
700					5,3	6,0	6,6	7,1	7,5	7,8	8,0	8,2	8,3						
750	$t = t_{min} = 5$				5,3	6,1	6,7	7,2	7,7	8,0	8,3	8,6	8,7	8,9					
800	(см. таблицу F.3)				5,4	6,1	6,8	7,4	7,9	8,3	8,6	8,9	9,1	9,2	9,4				
900					5,4	6,2	6,9	7,6	8,1	8,6	9,0	9,4	9,7	9,9	10,1	10,3			
1000					5,5	6,3	7,0	7,7	8,3	8,9	9,4	9,8	10,2	10,5	10,7	11,0	11,2		
1100					5,5	6,3	7,1	7,8	8,5	9,1	9,6	10,1	10,5	10,9	11,2	11,7	11,9	12,0	
1200					5,5	6,3	7,1	7,9	8,6	9,2	9,8	10,3	10,8	11,2	11,6	12,2	12,5	12,8	12,8
1300					5,5	6,3	7,2	7,9	8,6	9,3	10,0	10,5	11,1	11,5	11,9	12,6	13,1	13,4	13,5
1400					5,5	6,4	7,2	8,0	8,7	9,4	10,1	10,7	11,2	11,7	11,9	13,0	13,5	13,9	14,1
1500					5,5	6,4	7,2	8,0	8,8	9,5	10,2	10,8	11,4	11,9	12,2	13,3	13,9	14,4	14,7
1600					5,5	6,4	7,2	8,0	8,8	9,5	10,2	10,9	11,5	12,1	12,6	13,5	14,2	14,8	15,1
1800					5,5	6,4	7,2	8,0	8,8	9,6	10,3	11,0	11,7	12,3	12,8	13,9	14,7	15,4	15,9
2000					5,5	6,4	7,2	8,1	8,9	9,6	10,4	11,1	11,8	12,4	13,0	14,1	15,1	15,9	16,5

Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min} = 5$							5,3	5,9	6,4	6,9	7,5	8,0	8,4	8,9	9,8	10,7	11,5	12,2

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.10 — Толщина полузакрепленных пластин для расчета спецификации Р 9 (ПММК и p = 9 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350																			
400																			
450								5,0											
500							5,1	5,4	5,5										
550						5,0	5,4	5,7	5,9	6,0									
600						5,1	5,6	5,9	6,2	6,4	6,5								
650						5,2	5,7	6,1	6,4	6,7	6,9	7,0							
700						5,4	5,9	6,3	6,7	7,0	7,2	7,3	7,5						
750	$t = t_{min} = 5$					5,5	6,0	6,4	6,9	7,2	7,4	7,7	7,8	7,9					
800	(см. таблицу F.3)					5,5	6,0	6,6	7,0	7,4	7,7	7,9	8,1	8,3	8,4				
900						5,6	6,2	6,7	7,3	7,7	8,1	8,4	8,7	8,9	9,0	9,2			
1000						5,6	6,3	6,9	7,4	7,9	8,4	8,8	9,1	9,3	9,6	9,9	10,0		
1100						5,7	6,3	7,0	7,6	8,1	8,6	9,0	9,4	9,7	10,0	10,4	10,7	10,8	
1200						5,7	6,4	7,0	7,7	8,2	8,8	9,2	9,7	10,0	10,4	10,9	11,2	11,4	11,5
1300						5,7	6,4	7,1	7,7	8,3	8,9	9,4	9,9	10,3	10,7	11,3	11,7	11,9	12,1
1400						5,7	6,4	7,1	7,8	8,4	9,0	9,5	10,0	10,5	10,9	11,6	12,1	12,4	12,6
1500						5,7	6,4	7,1	7,8	8,5	9,1	9,6	10,2	10,6	11,1	11,8	12,4	12,8	13,1
1600						5,7	6,4	7,2	7,8	8,5	9,1	9,7	10,3	10,8	11,2	12,1	12,7	13,2	13,5
1800						5,7	6,5	7,2	7,9	8,6	9,2	9,8	10,4	11,0	11,5	12,4	13,2	13,8	14,2
2000						5,7	6,5	7,2	7,9	8,6	9,3	9,9	10,5	11,1	11,6	12,6	13,5	14,2	14,7
Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min} = 5$								5,3	5,7	6,2	6,7	7,1	7,5	8,0	8,8	9,6	10,3	10,9

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.11 — Толщина полузакрепленных пластин для расчета спецификации Р 6 (ПММК и p = 6 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350																			
400																			
450																			
500																			
550									5,0	5,1									
600								5,1	5,3	5,4	5,6								
700							5,0	5,4	5,7	5,9	6,1	6,3	6,4						
750	$t = t_{min} = 5$						5,1	5,5	5,8	6,1	6,4	6,5	6,7	6,8					
800	(см. таблицу F.3)						5,2	5,6	6,0	6,3	6,6	6,8	6,9	7,0	7,1				
900							5,3	5,8	6,2	6,6	6,9	7,2	7,4	7,6	7,7	7,9			
1000							5,3	5,9	6,3	6,8	7,1	7,5	7,7	8,0	8,2	8,4	8,5		
1100							5,4	5,9	6,4	6,9	7,3	7,7	8,0	8,3	8,5	8,9	9,1	9,2	
1200							5,4	6,0	6,5	7,0	7,5	7,9	8,2	8,6	8,8	9,3	9,6	9,7	9,8
1300							5,4	6,0	6,6	7,1	7,6	8,0	8,4	8,8	9,1	9,6	10,0	10,2	10,3
1400							5,5	6,1	6,6	7,2	7,7	8,1	8,6	8,9	9,3	9,8	10,3	10,6	10,8
1500							5,5	6,1	6,7	7,2	7,7	8,2	8,7	9,1	9,5	10,1	10,6	11,0	11,2
1600							5,5	6,1	6,7	7,3	7,8	8,3	8,8	9,2	9,6	10,3	10,8	11,3	11,6
1800							5,5	6,1	6,7	7,3	7,9	8,4	8,9	9,4	9,8	10,6	11,2	11,7	12,1
2000							5,5	6,1	6,7	7,3	7,9	8,4	9,0	9,5	9,9	10,8	11,5	12,1	12,6

Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min} = 5$										5,3	5,7	6,1	6,4	6,8	7,5	8,2	8,8	9,3

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.12 — Толщина полузакрепленных пластин для расчета спецификации Т 70 (ЗС и p = 70 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250				5,1															
300			5,1	5,8	6,1														
350			5,4	6,2	6,7	7,0			Допускается размещение выше ватерлинии только на заданном расстоянии										
400			5,6	6,6	7,3	7,7	7,9												
450			5,7	6,8	7,6	8,2	8,6	8,8											
500			5,7	7,0	7,9	8,7	9,2	9,5	9,7										
550			5,8	7,1	8,1	9,0	9,6	10,1	10,4	10,5									
600			5,8	7,2	8,3	9,2	10,0	10,5	10,9	11,2	11,4								
650	$t = t_{min}$ =		5,9	7,2	8,4	9,4	10,3	10,9	11,4	11,8	12,0	12,2							
700	= 5 – 7		5,9	7,3	8,5	9,6	10,5	11,3	11,9	12,3	12,6	12,8	13,0						
750	(см. таб-		5,9	7,3	8,5	9,7	10,7	11,5	12,2	12,7	13,1	13,4	13,6	13,7					
800	лицу F.4)		5,9	7,3	8,6	9,8	10,8	11,7	12,5	13,1	13,6	14,0	14,2	14,4	14,4				
900			5,9	7,3	8,7	9,9	11,0	12,0	12,9	13,7	14,3	14,8	15,2	15,5	15,7	15,8			
1000			5,9	7,4	8,7	10,0	11,2	12,2	13,2	14,1	14,8	15,5	16,0	16,4	16,7	17,0	17,1		
1100			5,9	7,4	8,7	10,0	11,2	12,4	13,4	14,4	15,2	16,0	16,6	17,1	17,5	18,1	18,3	18,3	
1200			5,9	7,4	8,8	10,1	11,3	12,5	13,6	14,6	15,5	16,3	17,1	17,7	18,2	18,9	19,3	19,4	19,3
1300			5,9	7,4	8,8	10,1	11,4	12,6	13,7	14,7	15,7	16,6	17,4	18,1	18,7	19,6	20,2	20,4	20,4
1400			5,9	7,4	8,8	10,1	11,4	12,6	13,8	14,9	15,9	16,8	17,7	18,4	19,1	20,2	20,9	21,3	21,5
1500			5,9	7,4	8,8	10,1	11,4	12,7	13,8	15,0	16,0	17,0	17,9	18,7	19,4	20,7	21,5	22,1	22,3
1600			5,9	7,4	8,8	10,1	11,4	12,7	13,9	15,0	16,1	17,1	18,0	18,9	19,7	21,0	22,0	22,7	23,1
1800			5,9	7,4	8,8	10,2	11,5	12,7	14,0	15,1	16,2	17,3	18,3	19,2	20,1	21,6	22,8	23,7	24,3
2000			5,9	7,4	8,8	10,2	11,5	12,8	14,0	15,2	16,3	17,4	18,4	19,4	20,3	22,0	23,3	24,4	25,2

Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$				5,5	6,4	7,2	8,1	8,8	9,6	10,4	11,1	11,8	12,5	13,2	14,4	15,6	16,7	17,6

Примечания

1 Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

2 См. 6.3.1 для закрывающих устройств в зоне I.

Таблица F.13 — Толщина полузакрепленных пластин для расчета спецификации Т 28 (ЗС и p = 28 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250	$t = t_{min} = 4$ (см. таблицу F.4)																		
300																			
350					4,3	4,4													
400				4,2	4,6	4,9	5,0												
450				4,3	4,8	5,2	5,4	5,6											
500				4,4	5,0	5,5	5,8	6,0	6,1										
550				4,5	5,1	5,7	6,1	6,4	6,6	6,7									
600				4,5	5,2	5,0	6,3	6,7	6,9	7,1	7,2								
650				4,6	5,3	6,0	6,5	6,9	7,2	7,5	7,6	7,7							
700				4,6	5,4	6,0	6,6	7,1	7,5	7,8	8,0	8,1	8,2						
750				4,6	5,4	6,1	6,7	7,3	7,7	8,1	8,3	8,5	8,6	8,7					
800				4,6	5,4	6,2	6,8	7,4	7,9	8,3	8,6	8,8	9,0	9,1	9,1				
900				4,6	5,5	6,3	7,0	7,6	8,2	8,7	9,1	9,4	9,6	9,8	9,9	10,0			
1000				4,7	5,5	6,3	7,1	7,7	8,4	8,9	9,4	9,8	10,1	10,4	10,6	10,8	10,8		
1100				4,7	5,5	6,3	7,1	7,8	8,5	9,1	9,6	10,1	10,5	10,8	11,1	11,4	11,6	11,6	
1200				4,7	5,5	6,4	7,2	7,9	8,6	9,2	9,8	10,3	10,8	11,2	11,5	12,0	12,2	12,3	12,2
1300				4,7	5,6	6,4	7,2	7,9	8,7	9,3	9,9	10,5	11,0	11,4	11,8	12,4	12,8	12,9	12,9
1400				4,7	5,6	6,4	7,2	8,0	8,7	9,4	10,0	10,6	11,2	11,7	12,1	12,8	13,2	13,5	13,6
1500				4,7	5,6	6,4	7,2	8,0	8,8	9,5	10,1	10,7	11,3	11,8	12,3	13,1	13,6	14,0	14,1
1600				4,7	5,6	6,4	7,2	8,0	8,8	9,5	10,2	10,8	11,4	12,0	12,5	13,3	13,9	14,4	14,6
1800				4,7	5,6	6,4	7,3	8,1	8,8	9,6	10,3	10,9	11,6	12,2	12,7	13,7	14,4	15,0	15,4
2000				4,7	5,6	6,4	7,3	8,1	8,9	9,6	10,3	11,0	11,7	12,3	12,9	13,9	14,8	15,4	16,0

Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$					4,0	4,6	5,1	5,6	6,1	6,6	7,0	7,5	7,9	8,3	9,1	9,9	10,5	11,2

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.14 — Толщина полузакрепленных пластин для расчета спецификации Т 18 (ЗС и p = 18 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350																			
400							4,0												
450						4,2	4,4	4,5											
550					4,0	4,4	4,6	4,8	4,9										
550					4,1	4,6	4,9	5,1	5,3	5,3									
600					4,2	4,7	5,1	5,3	5,6	5,7	5,8								
650					4,3	4,8	5,2	5,5	5,8	6,0	6,1	6,2							
700					4,3	4,8	5,3	5,7	6,0	6,2	6,4	6,5	6,6						
750	$t = t_{min} = 4$				4,3	4,9	5,4	5,8	6,2	6,5	6,7	6,8	6,9	7,0					
800	(см. таблицу F.4)				4,4	5,0	5,5	5,9	6,3	6,7	6,9	7,1	7,2	7,3	7,3				
900					4,4	5,0	5,6	6,1	6,6	6,9	7,3	7,5	7,7	7,9	7,9	8,0			
1000					4,4	5,1	5,7	6,2	6,7	7,1	7,5	7,8	8,1	8,3	8,5	8,6	8,7		
1100					4,4	5,1	5,7	6,3	6,8	7,3	7,7	8,1	8,4	8,7	8,9	9,2	9,3	9,3	
1200					4,4	5,1	5,7	6,3	6,9	7,4	7,9	8,3	8,6	9,0	9,2	9,6	9,8	9,8	9,8
1300					4,5	5,1	5,8	6,4	6,9	7,5	8,0	8,4	8,8	9,2	9,5	10,0	10,2	10,4	10,4
1400					4,5	5,1	5,8	6,4	7,0	7,5	8,1	8,5	9,0	9,3	9,7	10,2	10,6	10,8	10,9
1500					4,5	5,1	5,8	6,4	7,0	7,6	8,1	8,6	9,1	9,5	9,9	10,5	10,9	11,2	11,3
1600					4,5	5,1	5,8	6,4	7,0	7,6	8,2	8,7	9,2	9,6	10,0	10,7	11,2	11,5	11,7
1800					4,5	5,1	5,8	6,5	7,1	7,7	8,2	8,8	9,3	9,7	10,2	10,9	11,6	12,0	12,3
2000					4,5	5,1	5,8	6,5	7,1	7,7	8,3	8,8	9,4	9,8	10,3	11,1	11,8	12,4	12,8
Круглая пластина																			
d																			
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$							4,1	4,5	4,9	5,3	5,6	6,0	6,3	6,7	7,3	7,9	8,5	8,9

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.15 — Толщина полузакрепленных пластин для расчета спецификации Т 12 (ЗС и p = 12 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																		
	b																	
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350																			
400																			
450																			
500									4,0										
550							4,0	4,2	4,3	4,4									
600							4,1	4,4	4,5	4,6	4,7								
650							4,3	4,5	4,7	4,9	5,0	5,0							
700						4,0	4,3	4,7	4,9	5,1	5,2	5,3	5,4						
750	$t = t_{min} = 4$					4,0	4,4	4,8	5,1	5,3	5,4	5,6	5,6	5,7					
800	(см. таблицу F.4)					4,0	4,5	4,9	5,2	5,4	5,6	5,8	5,9	5,9	6,0				
900						4,1	4,6	5,0	5,4	5,7	5,9	6,1	6,3	6,4	6,5	6,6			
1000						4,1	4,6	5,1	5,5	5,8	6,1	6,4	6,6	6,8	6,9	7,1	7,1		
1100						4,2	4,7	5,1	5,6	6,0	6,3	6,6	6,9	7,1	7,3	7,5	7,6	7,6	
1200						4,2	4,7	5,2	5,6	6,0	6,4	6,8	7,1	7,3	7,5	7,8	8,0	8,0	8,0
1300						4,2	4,7	5,2	5,7	6,1	6,5	6,9	7,2	7,5	7,7	8,1	8,4	8,5	8,5
1400						4,2	4,7	5,2	5,7	6,2	6,6	7,0	7,3	7,6	7,9	8,4	8,7	8,8	8,9
1500						4,2	4,7	5,2	5,7	6,2	6,6	7,0	7,4	7,7	8,0	8,6	8,9	9,1	9,2
1600						4,2	4,7	5,3	5,7	6,2	6,7	7,1	7,5	7,8	8,2	8,7	9,1	9,4	9,6
1800						4,2	4,7	5,3	5,8	6,3	6,7	7,2	7,6	8,0	8,3	8,9	9,4	9,8	10,1
2000						4,2	4,8	5,3	5,8	6,3	6,8	7,2	7,6	8,0	8,4	9,1	9,7	10,1	10,4

Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$									4,0	4,3	4,6	4,9	5,2	5,5	6,0	6,5	6,9	7,3

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.16 — Толщина полузакрепленных пластин для расчета спецификации Т 9 (ЗС и p = 9 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350																			
400																			
450																			
500																			
550																			
600										4,0	4,1								
650									4,1	4,2	4,3	4,4							
700								4,0	4,3	4,4	4,5	4,6	4,6						
750			$t = t_{min} = 4$					4,1	4,4	4,6	4,7	4,8	4,9	4,9					
800			(см. таблицу F.4)					4,2	4,5	4,7	4,9	5,0	5,1	5,1	5,2				
900							4,0	4,3	4,6	4,9	5,1	5,3	5,5	5,6	5,6	5,7			
1000							4,0	4,4	4,7	5,1	5,3	5,6	5,7	5,9	6,0	6,1	6,1		
1100							4,0	4,4	4,8	5,2	5,5	5,7	6,0	6,1	6,3	6,5	6,6	6,6	
1200							4,1	4,5	4,9	5,2	5,6	5,9	6,1	6,3	6,5	6,8	6,9	7,0	6,9
1300							4,1	4,5	4,9	5,3	5,6	6,0	6,2	6,5	6,7	7,0	7,2	7,3	7,3
1400							4,1	4,5	4,9	5,3	5,7	6,0	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,6	7,7
1500							4,1	4,5	5,0	5,4	5,7	6,1	6,4	6,7	7,0	7,4	7,7	7,9	8,0
1600							4,1	4,6	5,0	5,4	5,8	6,1	6,5	6,8	7,1	7,5	7,9	8,1	8,3
1800							4,1	4,6	5,0	5,4	5,8	6,2	6,6	6,9	7,2	7,7	8,2	8,5	8,7
2000							4,1	4,6	5,0	5,4	5,9	6,2	6,6	7,0	7,3	7,9	8,4	8,8	9,0

Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$											4,0	4,2	4,5	4,7	5,2	5,6	6,0	6,3

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.17 — Толщина полузакрепленных пластин для расчета спецификации Т 6 (ЗС и p = 6 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350																			
400																			
450																			
500																			
550																			
600																			
650																			
700																			
750					$t = t_{min} = 4$								4,0	4,0					
800					(см. таблицу F.4)						4,0	4,1	4,2	4,2	4,2				
850										4,0	4,2	4,3	4,5	4,5	4,6	4,6			
1000										4,1	4,3	4,5	4,7	4,8	4,9	5,0	5,0		
1100										4,2	4,5	4,7	4,9	5,0	5,1	5,3	5,4	5,3	
1200									4,0	4,3	4,5	4,8	5,0	5,2	5,3	5,5	5,7	5,7	5,7
1300									4,0	4,3	4,6	4,9	5,1	5,3	5,5	5,7	5,9	6,0	6,0
1400									4,0	4,4	4,6	4,9	5,2	5,4	5,6	5,9	6,1	6,2	6,3
1500									4,1	4,4	4,7	5,0	5,2	5,5	5,7	6,0	6,3	6,5	6,5
1600									4,1	4,4	4,7	5,0	5,3	5,5	5,8	6,2	6,5	6,7	6,8
1800									4,1	4,4	4,8	5,1	5,4	5,6	5,9	6,3	6,7	6,9	7,1
2000									4,1	4,4	4,8	5,1	5,4	5,7	6,0	6,4	6,8	7,1	7,4
Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$															4,2	4,6	4,9	5,2

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.18 — Толщина поддержанных пластин для расчета спецификации Р 70 (ПММК и p = 70 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
									b										
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
200																			
250			6,50	7,0															
300			7,1	7,9	8,4														
350		6,1	7,6	8,6	9,3	9,7			Допускается размещение выше ватерлинии только на заданном расстоянии										
400		6,2	7,9	9,1	10,0	10,6	11,0												
450		6,3	8,1	9,5	10,6	11,4	11,9	12,3											
500		6,4	8,2	9,8	11,1	12,0	12,7	13,2	13,5										
550		6,4	8,4	10,1	11,4	12,5	13,3	14,0	14,4	14,7									
600		6,4	8,4	10,2	11,7	12,9	13,9	14,7	15,2	15,6	15,9								
650	$t = t_{min}$	6,4	8,5	10,4	11,9	13,3	14,4	15,2	15,9	16,4	16,8	17,1							
700	= 6 – 8	6,5	8,5	10,5	12,1	13,6	14,8	15,7	16,5	17,2	17,6	18,0	18,2						
750	(см.	6,5	8,6	10,5	12,3	13,8	15,1	16,2	17,1	17,8	18,4	18,8	19,1	19,3					
800	таблицу	6,5	8,6	10,6	12,4	14,0	15,4	16,5	17,5	18,4	19,0	19,5	19,9	20,2	20,4				
900	F.3)	6,5	8,6	10,7	12,6	14,3	15,8	17,1	18,3	19,3	20,1	20,8	21,4	21,8	22,1	22,5			
1000		6,5	8,6	10,7	12,7	14,5	16,1	17,6	18,9	20,0	21,0	21,8	22,5	23,1	23,6	24,2	24,4		
1100		6,5	8,6	10,8	12,7	14,6	16,3	17,9	19,3	20,6	21,7	22,6	23,5	24,2	24,8	25,6	26,1	26,3	
1200		6,5	8,6	10,8	12,8	14,7	16,5	18,1	19,6	21,0	22,2	23,3	24,3	25,1	25,8	26,9	27,5	27,9	27,9
1300		6,5	8,6	10,8	12,8	14,7	16,6	18,3	19,9	21,3	22,7	23,9	24,9	25,8	26,7	27,9	28,8	29,3	29,5
1400		6,5	8,6	10,8	12,8	14,8	16,7	18,4	20,1	21,6	23,0	24,3	25,4	26,5	27,4	28,9	29,9	30,6	31,0
1500		6,5	8,6	10,8	12,8	14,8	16,7	18,5	20,2	21,8	23,3	24,6	25,9	27,0	28,0	29,6	30,9	31,7	32,2
1600		6,5	8,6	10,8	12,8	14,8	16,8	18,6	20,3	22,0	23,5	24,9	26,2	27,4	28,5	30,3	31,7	32,7	33,4
1800		6,5	8,8	10,8	12,8	14,9	16,8	18,7	20,5	22,2	23,8	25,3	26,8	28,1	29,3	31,4	33,1	34,4	35,3
2000		6,5	8,6	10,8	12,8	14,9	16,8	18,7	20,6	22,3	24,0	25,6	27,1	28,5	29,8	32,2	34,1	35,7	36,8

Круглая пластина																			
								d											
	120	150	200	250	300	320	350	370	400	480	800	550	600	620	700	720	800	900	1000
	$t = t_{min}$			7,1	8,5	8,9	9,7	10,2	10,9	12,2	13,4	14,6	15,8	16,1	18,0	18,1	19,7	21,7	23,5

Примечания

1 Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

2 См. 6.3.1 для закрывающих устройств в зоне I.

Таблица F.19 — Толщина поддержанных пластин для расчета спецификации P 28 (ПММК и p = 28 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250	$t = t_{min} = 6$ (см. таблицу F.3)																		
300																			
350				6,0	6,5	6,7													
400				6,3	7,0	7,4	7,6												
450				6,6	7,3	7,9	8,3	8,5											
500				6,8	7,7	8,3	8,8	9,2	9,4										
550				7,0	7,9	8,7	9,3	9,7	10,0	10,2									
600				7,1	8,1	9,0	9,6	10,2	10,6	10,9	11,1								
650				7,2	8,3	9,2	10,0	10,6	11,1	11,4	11,7	11,9							
700				7,2	8,4	9,4	10,2	10,9	11,5	11,9	12,3	12,5	12,7						
750				7,3	8,5	9,5	10,5	11,2	11,8	12,4	12,8	13,1	13,3	13,4					
800				7,3	8,6	9,7	10,6	11,5	12,2	12,7	13,2	13,6	13,9	14,1	14,2				
900			6,0	7,4	8,7	9,9	10,9	11,9	12,7	13,4	14,0	14,4	14,8	15,1	15,4	15,6			
1000			6,0	7,4	8,8	10,0	11,1	12,2	13,1	13,9	14,6	15,1	15,6	16,0	16,4	16,8	17,0		
1100			6,0	7,4	8,8	10,1	11,3	12,4	13,4	14,3	15,0	15,7	16,3	16,8	17,2	17,8	18,2	18,3	
1200			6,0	7,5	8,8	10,2	11,4	12,5	13,6	14,6	15,4	16,2	16,8	17,4	17,9	18,7	19,2	19,4	19,5
1300			6,0	7,5	8,9	10,2	11,5	12,7	13,8	14,8	15,7	16,5	17,3	17,9	18,5	19,4	20,0	20,4	20,6
1400			6,0	7,5	8,9	10,2	11,5	12,8	13,9	15,0	15,9	16,8	17,6	18,4	19,0	20,0	20,8	21,3	21,6
1500			6,0	7,5	8,9	10,3	11,6	12,8	14,0	15,1	16,1	17,1	17,9	18,7	19,4	20,6	21,5	22,1	22,4
1600			6,0	7,5	8,9	10,3	11,6	12,9	14,1	15,2	16,3	17,3	18,2	19,0	19,8	21,0	22,0	22,7	23,2
1800			6,0	7,5	8,9	10,3	11,6	12,9	14,2	15,4	16,5	17,6	18,6	19,5	20,3	21,8	23,0	23,9	24,5
2000			6,0	7,5	8,9	10,3	11,7	13,0	14,3	15,5	16,7	17,8	18,8	19,8	20,7	22,3	23,7	24,8	25,6

Круглая пластина																			
	d																		
	120	150	200	250	300	320	350	370	400	450	500	550	600	650	700	720	800	900	1000
	$t = t_{min}$					6,2	6,7	7,1	7,6	8,4	9,3	10,1	10,9	11,2	12,5	12,6	13,7	15,1	16,3

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.20 — Толщина поддержанных пластин для расчета спецификации P 18 (ПММК и p = 18 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																				
	b																			
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200	
250																				
300																				
350				5,0	5,4	5,7														
400				5,3	5,8	6,2	6,4													
450	$t = t_{min} = 5$			5,5	6,2	6,6	7,0	7,2												
500	(см. таблицу			5,7	6,4	7,0	7,4	7,7	7,9											
550	F.3)			5,8	6,6	7,3	7,8	8,2	8,4	8,6										
600				5,9	6,8	7,5	8,1	8,5	8,9	9,1	9,3									
650				6,0	6,9	7,7	8,4	8,9	9,3	9,6	9,8	10,0								
700			5,0	6,1	7,0	7,9	8,6	9,2	9,6	10,0	10,3	10,5	10,7							
750			5,0	6,1	7,1	8,0	8,8	9,4	9,9	10,4	10,7	11,0	11,2	11,3						
800			5,0	6,2	7,2	8,1	8,9	9,6	10,2	10,7	11,1	11,4	11,8	11,6	11,9					
900			5,0	6,2	7,3	8,3	9,2	10,0	10,7	11,2	11,7	12,1	12,5	12,7	12,9	13,2				
1000			5,0	6,2	7,4	8,4	9,4	10,2	11,0	11,7	12,2	12,7	13,1	13,5	13,8	14,1	14,3			
1100			5,0	6,2	7,4	8,5	9,5	10,4	11,2	12,0	12,6	13,2	13,7	14,1	14,5	15,0	15,3	15,4		
1200			5,0	6,3	7,4	8,6	9,6	10,5	11,4	12,2	12,9	13,6	14,1	14,6	15,1	15,7	16,1	16,3	16,4	
1300			5,0	6,3	7,4	8,6	9,6	10,6	11,6	12,4	13,2	13,9	14,5	15,1	15,5	16,3	16,8	17,2	17,3	
1400			5,0	6,3	7,4	8,6	9,7	10,7	11,7	12,6	13,4	14,1	14,8	15,4	16,0	16,8	17,5	17,9	18,1	
1500			5,0	6,3	7,5	8,6	9,7	10,8	11,8	12,7	13,6	14,3	15,1	15,7	16,3	17,3	18,0	18,6	18,9	
1600			5,0	6,3	7,5	8,6	9,7	10,8	11,8	12,8	13,7	14,5	15,3	16,0	16,6	17,7	18,5	19,1	19,5	
1800			5,0	6,3	7,5	8,6	9,8	10,9	11,9	12,9	13,9	14,8	15,6	16,4	17,1	18,3	19,3	20,1	20,6	
2000			5,0	6,3	7,5	8,6	9,8	10,9	12,0	13,0	14,0	14,9	15,8	16,6	17,4	18,8	19,9	20,8	21,5	
Круглая пластина																				
	d																			
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200	
	$t = t_{min}$						6,5	7,2	7,9	8,7	9,4	10,0	10,7	11,4	12,0	13,2	14,4	15,5	16,5	

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.21 — Толщина поддержанных пластин для расчета спецификации Р 12 (ПММК и p = 12 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350																			
400							5,5												
450						5,7	5,9	6,1											
500					5,5	6,0	6,3	6,6	6,7										
550				5,0	5,7	6,2	6,6	7,0	7,2	7,3									
600				5,1	5,8	6,4	6,9	7,3	7,6	7,8	7,9								
650				5,1	5,9	6,6	7,1	7,6	7,9	8,2	8,4	8,5							
700	$t = t_{min}$ = 5			5,2	6,0	6,7	7,3	7,8	8,2	8,5	8,8	9,0	9,1						
750	(см. таблицу			5,2	6,1	6,8	7,5	8,0	8,5	8,9	9,1	9,4	9,5	9,7					
800	F.3)			5,2	6,1	6,9	7,6	8,2	8,7	9,1	9,5	9,7	9,9	10,1	10,2				
900				5,3	6,2	7,1	7,8	8,5	9,1	9,6	10,0	10,4	10,6	10,9	11,0	11,2			
1000				5,3	6,3	7,2	8,0	8,7	9,4	9,9	10,4	10,9	11,2	11,5	11,7	12,1	12,2		
1100				5,3	6,3	7,2	8,1	8,9	9,6	10,2	10,8	11,3	11,7	12,0	12,3	12,8	13,0	13,1	
1200				5,3	6,3	7,3	8,2	9,0	9,7	10,4	11,0	11,6	12,1	12,5	12,8	13,4	13,8	13,9	14,0
1300				5,3	6,3	7,3	8,2	9,1	9,9	10,6	11,3	11,9	12,4	12,9	13,3	13,9	14,4	14,7	14,8
1400				5,3	6,3	7,3	8,3	9,1	10,0	10,7	11,4	12,1	12,6	13,2	13,6	14,4	14,9	15,3	15,5
1500				5,3	6,4	7,3	8,3	9,2	10,0	10,8	11,6	12,2	12,9	13,4	13,9	14,8	15,4	15,8	16,1
1600				5,3	6,4	7,3	8,3	9,2	10,1	10,9	11,7	12,4	13,0	13,6	14,2	15,1	15,8	16,3	16,7
1800				5,3	6,4	7,4	8,3	9,3	10,2	11,0	11,8	12,6	13,3	13,9	14,6	15,6	16,5	17,1	17,6
2000				5,3	6,4	7,4	8,3	9,3	10,2	11,1	11,9	12,7	13,5	14,2	14,8	16,0	17,0	17,8	18,4

Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$						5,5	6,2	6,8	7,4	8,0	8,6	9,1	9,7	10,3	11,3	12,3	13,2	14,1

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.22 — Толщина поддержанных пластин для расчета спецификации Р 9 (ПММК и p = 9 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350																			
400																			
450						5,1	5,3	5,5											
500						5,3	5,6	5,9	6,0										
550					5,1	5,6	5,9	6,2	6,4	6,6									
600					5,2	5,7	6,2	6,5	6,8	7,0	7,1								
650	$t = t_{min} = 5$				5,3	5,9	6,4	6,8	7,1	7,3	7,5	7,6							
700	(см. таблицу F 3)				5,4	6,0	6,5	7,0	7,4	7,6	7,9	8,0	8,1						
750					5,4	6,1	6,7	7,2	7,6	7,9	8,2	8,4	8,5	8,6					
800					5,5	6,2	6,8	7,3	7,8	8,2	8,5	8,7	8,9	9,0	9,1				
900					5,6	6,3	7,0	7,6	8,1	8,6	8,9	9,3	9,5	9,7	9,9	10,1			
1000					5,6	6,4	7,1	7,8	8,4	8,9	9,3	9,7	10,0	10,3	10,5	10,8	10,9		
1100					5,6	6,5	7,2	7,9	8,6	9,1	9,6	10,1	10,4	10,8	11,0	11,4	11,7	11,8	
1200					5,7	6,5	7,3	8,0	8,7	9,3	9,9	10,4	10,8	11,2	11,5	12,0	12,3	12,5	12,5
1300					5,7	6,5	7,3	8,1	8,8	9,5	10,1	10,6	11,1	11,5	11,9	12,5	12,9	13,1	13,2
1400					5,7	6,5	7,4	8,2	8,9	9,6	10,2	10,8	11,3	11,8	12,2	12,9	13,3	13,7	13,9
1500					5,7	6,6	7,4	8,2	9,0	9,7	10,3	10,9	11,5	12,0	12,4	13,2	13,8	14,2	14,4
1600					5,7	6,6	7,4	8,2	9,0	9,7	10,4	11,1	11,6	12,2	12,7	13,5	14,1	14,6	14,9
1800					5,7	6,6	7,4	8,3	9,1	9,8	10,6	11,2	11,9	12,5	13,0	14,0	14,7	15,3	15,8
2000					5,7	6,6	7,5	8,3	9,1	9,9	10,7	11,4	12,0	12,7	13,3	14,3	15,2	15,9	16,4
Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$							5,5	6,1	6,6	7,1	7,7	8,2	8,7	9,2	10,1	11,0	11,8	12,6

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.23 — Толщина поддержанных пластин для расчета спецификации Р 6 (ПММК и p = 6 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250	$t = t_{min} = 5$ (см. таблицу F.3)																		
300																			
350																			
400																			
450																			
500								5,0	5,2										
550							5,1	5,3	5,5	5,6									
600							5,3	5,6	5,8	6,0	6,1								
650						5,0	5,4	5,8	6,1	6,3	6,4	6,5							
700						5,1	5,6	6,0	6,3	6,5	6,7	6,9	7,0						
750						5,2	5,7	6,1	6,5	6,8	7,0	7,2	7,3	7,4					
800						5,3	5,8	6,2	6,7	7,0	7,2	7,4	7,6	7,7	7,8				
900						5,4	6,0	6,3	6,9	7,3	7,6	7,9	8,1	8,3	8,4	8,6			
1000						5,5	6,1	6,5	7,1	7,6	8,0	8,3	8,6	8,8	9,0	9,2	9,4		
1100						5,5	6,2	6,6	7,3	7,8	8,2	8,6	8,9	9,2	9,4	9,8	10,0	10,1	
1200						5,5	6,2	6,8	7,4	8,0	8,4	8,9	9,2	9,5	9,8	10,2	10,5	10,7	10,7
1300						5,6	6,3	6,9	7,5	8,1	8,6	9,1	9,5	9,8	10,1	10,6	11,0	11,2	11,3
1400						5,6	6,3	7,0	7,6	8,2	8,7	9,2	9,7	10,1	10,4	11,0	11,4	11,7	11,9
1500						5,6	6,3	7,0	7,7	8,3	8,8	9,3	9,8	10,2	10,6	11,3	11,8	12,1	12,3
1600						5,6	6,3	7,0	7,7	8,3	8,9	9,4	9,9	10,4	10,8	11,5	12,1	12,5	12,8
1800						5,6	6,4	7,1	7,8	8,4	9,0	9,6	10,1	10,7	11,1	11,9	12,6	13,1	13,5
2000						5,6	6,4	7,1	7,8	8,5	9,1	9,7	10,3	10,8	11,3	12,2	13,0	13,6	14,1

Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$								5,2	5,6	6,1	6,6	7,0	7,4	7,8	8,6	9,4	10,1	10,8

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.24 — Толщина поддержанных пластин для расчета спецификации Т 70 (ЗС и p = 70 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250	$t = t_{min}$ 5 – 7 (см. таблицу F.4)			5,0															
300			5,2	5,7	6,0														
350			5,6	6,3	6,7	6,9				Допускается размещение выше ватерлинии только на предусмотренном расстоянии									
400			5,8	6,7	7,3	7,6	7,8												
450			6,0	7,1	7,8	8,2	8,5	8,7											
500			6,2	7,3	8,1	8,7	9,1	9,4	9,5										
550			6,3	7,5	8,4	9,2	9,7	10,0	10,3	10,4									
600			6,3	7,6	8,7	9,5	10,1	10,0	10,9	11,1	11,2								
650			6,4	7,8	8,9	9,8	10,5	10,6	11,5	11,7	11,9	12,0							
700			6,4	7,8	9,0	10,0	10,8	11,1	12,0	12,3	12,5	12,7	12,7						
750			6,4	7,9	9,2	10,2	11,1	11,8	12,4	12,3	13,1	13,3	13,4	13,5					
800			6,4	8,0	9,3	10,4	11,3	12,1	12,8	12,8	13,7	13,9	14,1	14,2	14,2				
900			6,5	8,0	9,4	10,6	11,7	12,6	13,4	13,3	14,5	14,9	15,2	15,4	15,5	15,6			
1000			6,5	8,1	9,5	10,8	12,0	13,0	13,9	14,0	15,3	15,8	16,2	16,5	16,7	16,9	16,8		
1100			6,5	8,1	9,5	10,9	12,1	13,3	14,2	14,6	15,8	16,4	16,9	17,3	17,6	18,0	18,1	18,0	
1200			6,5	8,1	9,6	11,0	12,3	13,4	14,5	15,1	16,3	17,0	17,6	18,1	18,5	19,0	19,2	19,2	19,0
1300			6,5	8,1	9,6	11,0	12,4	13,6	14,7	15,5	16,6	17,4	18,1	18,7	19,2	19,9	20,2	20,3	20,2
1400			6,5	8,1	9,6	11,1	12,4	13,7	14,9	15,7	16,9	17,8	18,5	19,2	19,8	20,6	21,1	21,3	21,3
1500			6,5	8,1	9,6	11,1	12,5	13,8	15,0	16,0	17,2	18,1	18,9	19,6	20,3	21,2	21,9	22,2	22,3
1600			6,5	8,1	9,6	11,1	12,5	13,9	15,1	16,1	17,3	18,3	19,2	20,0	20,7	21,8	22,6	23,0	23,2
1800			6,5	8,1	9,6	11,1	12,6	13,9	15,2	16,3	17,6	18,7	19,6	20,5	21,3	22,7	23,7	24,3	24,7
2000			6,5	8,1	9,6	11,1	12,6	14,0	15,3	16,6	17,8	18,9	19,9	20,9	21,8	23,3	24,5	25,4	25,9
Круглая пластина																			
	d																		
	120	150	200	250	300	320	350	370	400	450	500	550	600	650	700	720	800	900	1000
	$t = t_{min}$			5,2	6,2	6,5	7,1	7,4	7,9	8,8	9,7	10,5	11,3	11,5	12,9	12,9	13,9	15,2	16,4

Примечания

1 Производится округление до ближнего значения; например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

2 См. 6.3.1 для закрывающих устройств в зоне I.

Таблица F.25 — Толщина поддержанных пластин для расчета спецификации Т 28 (ЗС и p = 28 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250	$t = t_{min}$ = 4 (см. таблицу F.4)																		
300																			
350				4,0	4,2	4,4													
400				4,3	4,6	4,8	4,9												
450				4,5	4,9	5,2	5,4	5,5											
500				4,6	5,2	5,5	5,8	5,9	6,0										
550			4,0	4,7	5,3	5,8	6,1	6,3	6,5	6,6									
600			4,0	4,8	5,5	6,0	6,4	6,7	6,9	7,0	7,1								
650			4,0	4,9	5,6	6,2	6,7	7,0	7,3	7,4	7,5	7,6							
700			4,1	5,0	5,7	6,3	6,9	7,3	7,6	7,8	7,9	8,0	8,1						
750			4,1	5,0	5,8	6,5	7,0	7,5	7,8	8,1	8,3	8,4	8,5	8,5					
800			4,1	5,0	5,9	6,6	7,2	7,7	8,1	8,4	8,6	8,8	8,9	9,0	9,0				
900			4,1	5,1	6,0	6,7	7,4	8,0	8,5	8,9	9,2	9,4	9,6	9,7	9,8	9,8			
1000			4,1	5,1	6,1	6,8	7,6	8,2	8,8	9,3	9,7	10,0	10,2	10,4	10,5	10,7	10,6		
1100			4,1	5,1	6,1	6,9	7,7	8,4	9,0	9,5	10,0	10,4	10,7	11,0	11,2	11,4	11,4	11,4	
1200			4,1	5,1	6,1	6,9	7,8	8,5	9,2	9,8	10,3	10,7	11,1	11,4	11,7	12,0	12,2	12,1	12,0
1300			4,1	5,1	6,1	7,0	7,8	8,6	9,3	10,0	10,5	11,0	11,5	11,8	12,1	12,6	12,8	12,9	12,8
1400			4,1	5,1	6,1	7,0	7,9	8,7	9,4	10,1	10,7	11,3	11,7	12,1	12,5	13,0	13,4	13,5	13,5
1500			4,1	5,1	6,1	7,0	7,9	8,7	9,5	10,2	10,9	11,4	12,0	12,4	12,8	13,4	13,8	14,1	14,1
1600			4,1	5,1	6,1	7,0	7,9	8,8	9,6	10,3	11,0	11,6	12,1	12,6	13,1	13,8	14,3	14,6	14,7
1800			4,1	5,1	6,1	7,0	7,9	8,8	9,6	10,4	11,1	11,8	12,4	13,0	13,5	14,3	15,0	15,4	15,6
2000			4,1	5,1	6,1	7,0	8,0	8,8	9,7	10,5	11,2	12,0	12,6	13,2	13,8	14,7	15,5	16,0	16,4
Круглая пластина																			
	d																		
	120	150	200	250	300	320	350	370	400	450	500	550	600	620	700	720	300	900	1000
	$t = t_{min}$					4,1	4,5	4,7	5,0	5,6	6,1	6,6	7,2	7,3	8,1	8,2	8,8	9,6	10,4

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.26 — Толщина поддержанных пластин для расчета спецификации T 18 (3C и p = 18 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350																			
400						3,9	3,9												
450					3,9	4,2	4,3	4,4											
500					4,1	4,4	4,6	4,8	4,8										
550				3,8	4,3	4,6	4,9	5,1	5,2	5,3									
600				3,9	4,4	4,8	5,1	5,4	5,5	5,6	5,7								
650				3,9	4,5	5,0	5,3	5,6	5,8	5,9	6,0	6,1							
700	$t = t_{min} = 4$			4,0	4,6	5,1	5,5	5,8	6,1	6,2	6,4	6,4	6,5						
750	(см.			4,0	4,6	5,2	5,6	6,0	6,3	6,5	6,7	6,8	6,8	6,8					
800	таблицу F.4)			4,0	4,7	5,3	5,8	6,2	6,5	6,7	6,9	7,1	7,1	7,2	7,2				
900				4,1	4,8	5,4	5,9	6,4	6,8	7,1	7,4	7,6	7,7	7,8	7,9	7,9			
1000				4,1	4,8	5,5	6,1	6,6	7,0	7,4	7,7	8,0	8,2	8,3	8,5	8,6	8,5		
1100				4,1	4,8	5,5	6,2	6,7	7,2	7,7	8,0	8,3	8,8	8,8	8,9	9,1	9,2	9,1	
1200				4,1	4,9	5,6	6,2	6,8	7,4	7,8	8,3	8,6	8,9	9,2	9,4	9,6	9,8	9,7	9,6
1300				4,1	4,9	5,6	6,3	6,9	7,5	8,0	8,4	8,8	9,2	9,5	9,7	10,1	10,3	10,3	10,2
1400				4,1	4,9	5,6	6,3	7,0	7,5	8,1	8,6	9,0	9,4	9,7	10,0	10,4	10,7	10,8	10,8
1500				4,1	4,9	5,6	6,3	7,0	7,6	8,2	8,7	9,2	9,6	10,0	10,3	10,8	11,1	11,3	11,3
1600				4,1	4,9	5,6	6,3	7,0	7,7	8,2	8,8	9,3	9,7	10,1	10,5	11,0	11,4	11,7	11,8
1800				4,1	4,9	5,6	6,4	7,1	7,7	8,3	8,9	9,5	10,0	10,4	10,8	11,5	12,0	12,3	12,5
2000				4,1	4,9	5,6	6,4	7,1	7,8	8,4	9,0	9,6	10,1	10,6	11,0	11,8	12,4	12,9	13,1
Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$						4,1	4,6	5,0	5,4	5,9	6,3	6,7	7,1	7,5	8,2	8,8	9,4	10,0

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.27 — Толщина поддержанных пластин для расчета спецификации Т 12 (ЗС и p = 12 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350																			
400																			
450																			
500																			
550							4,0	4,2	4,2										
600							4,2	4,4	4,5	4,6									
650						4,1	4,4	4,6	4,7	4,9	5,0								
700						4,2	4,5	4,8	5,0	5,1	5,2	5,3							
750	$t = t_{min} = 4$					4,2	4,6	4,9	5,1	5,3	5,5	5,6	5,6						
800	(см. таблицу F.4)					4,3	4,7	5,0	5,3	5,5	5,8	5,8	5,9	5,9					
900						4,4	4,8	5,2	5,6	5,8	6,2	6,3	6,4	6,4	6,4				
1000						4,5	5,0	5,4	5,7	6,1	6,5	6,7	6,8	6,9	7,0	7,0			
1100					4,0	4,5	5,0	5,5	5,9	6,3	6,8	7,0	7,2	7,3	7,5	7,5	7,4		
1200					4,0	4,5	5,1	5,6	6,0	6,4	7,0	7,3	7,5	7,7	7,9	8,0	8,0	7,9	
1300					4,0	4,6	5,1	5,6	6,1	6,5	7,2	7,5	7,7	7,9	8,2	8,4	8,4	8,4	
1400					4,0	4,6	5,1	5,7	6,2	6,6	7,4	7,7	8,0	8,2	8,5	8,7	8,8	8,8	
1500					4,0	4,6	5,2	5,7	6,2	6,7	7,5	7,8	8,1	8,4	8,8	9,1	9,2	9,2	
1600					4,0	4,6	5,2	5,7	6,3	6,7	7,6	7,9	8,3	8,6	9,0	9,3	9,5	9,6	
1800					4,0	4,6	5,2	5,8	6,3	6,8	7,7	8,1	8,5	8,8	9,4	9,8	10,1	10,2	
2000					4,0	4,6	5,2	5,8	6,3	6,9	7,8	8,3	8,7	9,0	9,6	10,1	10,5	10,7	

Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$								4,1	4,4	4,8	5,1	5,5	5,8	6,1	6,7	7,2	7,7	8,2

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.28 — Толщина поддержанных пластин для расчета спецификации Т 9 (ЗС и p = 9 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350																			
400																			
450																			
500																			
550																			
600											4,0	4,0							
650								4,0	4,0	4,1	4,2	4,3	4,3						
700								4,1	4,1	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6					
750	$t = t_{min} = 4$						4,0	4,2	4,2	4,4	4,6	4,7	4,8	4,8	4,8				
800	(см. таблицу F.4)						4,1	4,3	4,4	4,6	4,8	4,9	5,0	5,1	5,1	5,1			
900							4,2	4,4	4,5	4,8	5,0	5,2	5,4	5,5	5,5	5,6	5,6		
1000							4,3	4,4	4,7	5,0	5,2	5,5	5,7	5,8	5,9	6,0	6,0		
1100							4,4	4,4	4,8	5,1	5,4	5,7	5,9	6,1	6,2	6,3	6,5	6,4	
1200							4,4	4,5	4,8	5,2	5,5	5,8	6,1	6,3	6,5	6,6	6,8	6,9	6,8
1300						4,0	4,4	4,5	4,9	5,3	5,6	6,0	6,3	6,5	6,7	6,9	7,1	7,3	7,2
1400						4,0	4,5	4,5	4,9	5,3	5,7	6,1	6,4	6,7	6,9	7,1	7,4	7,6	7,6
1500						4,0	4,5	4,5	4,9	5,4	5,8	6,2	6,5	6,8	7,0	7,3	7,6	8,0	8,0
1600						4,0	4,5	4,5	5,0	5,4	5,8	6,2	6,6	6,9	7,2	7,4	7,8	8,3	8,3
1800						4,0	4,5	4,5	5,0	5,5	5,9	6,3	6,7	7,0	7,4	7,6	8,1	8,7	8,9
2000						4,0	4,5	4,5	5,0	5,5	5,9	6,4	6,8	7,2	7,5	7,8	8,4	9,1	9,3
Круглая пластина																			
d																			
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$										4,2	4,4	4,7	5,0	5,3	5,8	6,2	6,7	7,1

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Таблица F.29 — Толщина поддержанных пластин для расчета спецификации Т 6 (ЗС и p = 6 кПа)

Размеры в миллиметрах

Прямоугольная пластина																			
	b																		
a	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
250																			
300																			
350																			
400																			
450																			
500																			
550																			
600																			
650																			
700																			
750																			
800											4,0	4,1	4,1	4,1	4,2				
900				$t = t_{min} = 4$						4,1	4,3	4,4	4,5	4,5	4,5	4,6			
1000				(см. таблицу F.4)					4,1	4,3	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	4,9	4,9		
1100									4,2	4,4	4,6	4,8	5,0	5,1	5,2	5,3	5,3	5,3	
1200									4,2	4,5	4,8	5,0	5,1	5,3	5,4	5,6	5,6	5,6	5,6
1300								4,0	4,3	4,6	4,9	5,1	5,3	5,5	5,6	5,8	5,9	6,0	5,9
1400								4,0	4,4	4,7	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,2	6,2
1500								4,0	4,4	4,7	5,0	5,3	5,5	5,7	5,9	6,2	6,4	6,5	6,5
1600								4,1	4,4	4,8	5,1	5,4	5,6	5,9	6,1	6,4	6,6	6,7	6,8
1800								4,1	4,5	4,8	5,2	5,5	5,8	6,0	6,2	6,6	6,9	7,1	7,2
2000								4,1	4,5	4,9	5,2	5,5	5,8	6,1	6,4	6,8	7,2	7,4	7,6
Круглая пластина																			
	d																		
	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	900	1000	1100	1200
	$t = t_{min}$													4,1	4,3	4,7	5,1	5,4	5,8

Примечание — Производится округление до ближнего значения, например: 5,4 мм округляется до 5 мм и 5,6 мм — до 6 мм.

Приложение G
(справочное)

Информация по проектированию закрывающих устройств

G.1 Рекомендации по расчету

Формулы для расчета напряжения и деформации плоских пластин, закрывающих приборов соответствуют работам и публикациям С. Тимошенко и др. [4].

Согласно теории прочности материалов поддержанная пластина может вращаться на своих опорах (никакого момента при изгибе края пластины), тогда как фиксированная концевая пластина имеет нулевое отклонение относительно своих опор. На практике сложно получить нулевое отклонение края пластины по периметру пластины, имеющей несущую поверхность, и пластины будут рассматриваться как полузакрепленные, т. е. величина зажимного момента будет средней между нулем и наибольшей величиной.

Коэффициенты k_r и k_f для полузакрепленных пластин принимаются как средняя величина между величинами для закрепленных и поддерживаемых пластин. Деформация пластин, на которые распространяется действие настоящего стандарта, больше деформации, соответствующей пределу обоснованности применения нормального диапазона Тимошенко, которая является равной толщине пластины. Рассматриваемые 2 % величины b намного больше толщины пластины.

Из работ Тимошенко известно, что, после того как смещение достигает значений толщины, пластина начинает вести себя подобно мембране. Рассмотрение пластины в качестве мембраны требует сложных вычислений, приводящих к заниженным значениям толщины пластины. Некоторый мембранный эффект рассматривается в 7.1.2 при расчете t_f с использованием коэффициента k_f и эмпирических значений толщины, взятой как среднее значение между величинами толщины, рассчитанными из теоретического напряжения и теоретического смещения соответственно.

Механические свойства материалов, данных в таблице F.1, являются средними, а не наименьшими допустимыми значениями. Использование в настоящем стандарте наименьших допустимых значений толщины пластины для некоторых материалов ограничивается трудностью достижения этих значений на практике, в процессе производства.

Расчетное давление и соответствующий коэффициент надежности согласованы с правилами IOR/ABS [6]; эти величины давления выше фактических величин давления, что объясняет усредненные величины коэффициента надежности. Коэффициент надежности принимает во внимание пластичность или хрупкость материала. Энергия удара 300 Дж, указанная в приложении E, соответствует силе, развиваемой во время падения края спинакера судна с длиной корпуса 24 м.

G.2 Формулы для k_r и k_f, используемые при расчете плоских прямоугольных пластин

Величины толщины, данные в таблицах F.6–F.29, рассчитаны с использованием коэффициентов k_r и k_f, вычисленных для полузакрепленных пластин по формуле (G.1), для поддерживаемых пластин по формуле (G.2).

Настоящие формулы действительны только для значений соотношения a/b до 5 включительно. Для значений соотношения величин a/b больше 5, k_r и k_f равны величинам k_r и k_f, соответствующим значению соотношения величин a/b, равному 5:

$$k_r = \frac{0{,}62165\left(\frac{a}{b}\right)^2 - 0{,}6473\left(\frac{a}{b}\right) + 0{,}6481}{\left(\frac{a}{b}\right)^2 - 1{,}173\left(\frac{a}{b}\right) + 0{,}97671}; \qquad k_f = \frac{0{,}08052\left(\frac{a}{b}\right)^2 - 0{,}0272\left(\frac{a}{b}\right) + 0{,}0019}{\left(\frac{a}{b}\right)^2 - 0{,}9275\left(\frac{a}{b}\right) + 1{,}70018}, \qquad \text{(G.1)}$$

$$k_r = \frac{0{,}69952\left(\frac{a}{b}\right)^2 + 0{,}02662\left(\frac{a}{b}\right) - 0{,}0735}{\left(\frac{a}{b}\right)^2 - 0{,}7185\left(\frac{a}{b}\right) + 1{,}98925}; \qquad k_f = \frac{0{,}12915\left(\frac{a}{b}\right)^2 + 0{,}00868\left(\frac{a}{b}\right) - 0{,}0293}{\left(\frac{a}{b}\right)^2 - 0{,}887\left(\frac{a}{b}\right) + 2{,}3372}. \qquad \text{(G.2)}$$

Библиография

[1] ISO/TR 15510:1997 Stainless steels — Chemical composition
(Нержавеющая сталь. Химический состав)

[2] EN 1522:1998 Windows, doors, shutters and blinds — Bullet resistance — Requirements and classification
(Окна, двери, ставни и жалюзи. Сопротивление пули. Требования и классификация)

[3] EN 1523:1998 Windows, doors, shutters and blinds — Bullet resistance — Test method
(Окна, двери, ставни и жалюзи. Сопротивление пули. Испытательный метод)

[4] TIMOSHENKO, S. Theory of plate and shells, McGraw Hill, New York, 1959
(Теория пластин и корпусов)

[5] ROARK and YOUNG. Formulas for stress and strain, McGrawHill/Kogakuha, 1975
(Формулы для напряжения и деформации)

[6] ABS (American Bureau of Shipping), Guide for building and classing offshore racing yachts. New York,1994
(Руководство по строительству и классифицированию гоночных яхт в открытом море)

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных и европейского стандартов межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного (европейского) стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
ISO 9094-1	IDT	ГОСТ ISO 9094-1—2016 Суда малые. Противопожарная защита. Часть 1. Суда с длиной корпуса до 15 м включительно (ISO 9094-1:2003, IDT)
ISO 9094-2	IDT	ГОСТ ISO 9094-2—2016 Суда малые. Противопожарная защита. Часть 2. Суда с длиной корпуса свыше 15 м (ISO 9094-2:2002, IDT)
ISO 12217 (все части)	–	ГОСТ ISO 12217-1—2016 * Суда малые. Оценка остойчивости, запаса плавучести и определение проектной категории. Часть 1. Непарусные суда с длиной корпуса 6 м и более (ISO 12217-1:2015, IDT)
		ГОСТ ISO 12217-3—2016 * Суда малые. Оценка и категория остойчивости и плавучести. Часть 3. Суда с длиной корпуса менее 6 м (ISO 12217-3:2015, IDT)
EN 1063:1999	NEQ	ГОСТ 32566—2013 Стекло и изделия из него. Метод испытаний на пулестойкость

* На территории Республики Беларусь не действует.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- NEQ — неэквивалентные стандарты.

УДК 614.841.3(083.74)(476) МКС 47.080 IDT

Ключевые слова: суда малые, иллюминаторы, люки, двери, крышки, водонепроницаемость, испытания

Ответственный за выпуск *О. В. Каранкевич*

Сдано в набор 27.04.2018. Подписано в печать 11.05.2018. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 7,21 Уч.-изд. л. 2,84 Тираж 2 экз. Заказ 541

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя, распространителя печатных изданий
№ 1/303 от 22.04.2014
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru