РОССИЙСКИЙ МОРСКОЙ РЕГИСТР СУДОХОДСТВА

ПРИЛОЖЕНИЯ

К ПРАВИЛАМ КЛАССИФИКАЦИОННЫХ ОСВИДЕТЕЛЬСТВОВАНИЙ СУДОВ В ЭКСПЛУАТАЦИИ

НД № 2-020101-012Пр

Санкт-Петербург
2020

gost.e-ecolog.ru

Настоящие Приложения являются частью Правил классификационных освидетельствований судов в эксплуатации, утверждены в соответствии с действующим положением и вступают в силу 1 января 2020 года.

Настоящее издание Приложений составлено на основе издания Правил классификационных освидетельствований судов в эксплуатации 2019 года с учетом изменений и дополнений, подготовленных непосредственно к моменту издания.

В Приложениях учтены положения Приложения 12 резолюции ИМО A.1119(30) с поправками, FAL.2/Circ.131MEPC.1/Circ.873MSC.1/Circ.1586LEG.2/Circ.3 с поправками.

С вступлением в силу данных Приложений приложения, приведенные в Правилах классификационных освидетельствований судов в эксплуатации издания 2019 года, теряют силу.

Приложения предназначены для инспекторского состава, экипажей судов, судовладельцев, поставщиков услуг и других заинтересованных организаций.

В случае расхождений между текстами на русском и английском языках текст на русском языке имеет преимущественную силу.

© Российский морской регистр судоходства, 2020

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕНЕНИЙ

(изменения редакционного характера в Перечень не включаются)

Изменяемые пункты/главы/разделы	Информация по изменениям	№ и дата циркулярного письма, которым внесены изменения	Дата вступления в силу
Приложение 2, пункт 1.1.1	Уточнены требования к проектному сроку эксплуатации судна (24-летний срок заменен на 25-летний)	340-02-1314ц от 22.01.2020	22.01.2020

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ НА ОБЪЕКТЫ ТЕХНИЧЕСКОГО НАБЛЮДЕНИЯ РС

В таблице 1 приведен минимальный перечень обязательной судовой эксплуатационной документации (по применимости). Перечень не является исчерпывающим. Для судов, подпадающих под требования международных конвенций (СОЛАС, Международной конвенции о грузовой марке, МАРПОЛ 73/78 и т.п.) необходимо руководствоваться Перечнем свидетельств и документов, приведенным в Приложении 12 резолюции ИМО A.1119(30) с поправками, FAL.2/Circ.131MEPC.1/Circ.873MSC.1/Circ.1586LEG.2/Circ.3, с поправками — по применимости. В случаях необходимости согласования/одобрения документации, тип штампа выбирается в соответствии с положениями 8.3 части II «Техническая документация» Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов. В отношении наличия одобрения МА, следует руководствоваться положениями соглашений с конкретной МА касательно поручений РС на рассмотрение и одобрение технической документации. При наличии поручения от МА на документации ставится соответствующий штамп РС, подтверждающий одобрение/согласование от имени МА.

Для обеспечения безопасности судна и морского сооружения в эксплуатации, а также с целью эффективного проведения освидетельствований, оценки технического состояния, технического обслуживания и ремонтов на судне/морском сооружении необходимо обеспечить наличие документации по приложениям 1.1 или 1.2 (по применимости) в комплектности, достаточной для подтверждения инспектором РС соответствия судна применимым требованиям правил РС.

Вместо отдельных документов, перечисленных в приложениях и отсутствующих в период освидетельствования, Регистр может удовлетвориться другими техническими данными (данные об объекте технического наблюдения следует выбирать из имеющихся на судне сертификатов ИКО, заводских инструкций и других документов).

В дополнение к таблице 1 перечни технической документации, приведенные в приложениях 1.1 и 1.2 настоящего приложения, включают в себя документацию, как правило, требуемую РС для судна, ПБУ или МСП после существенного ремонта, переоборудования, модификации или замены объектов технического наблюдения.

Объем требуемой технической документации может быть сокращен (за исключением обязательного состава документации, требуемого правилами постройки) при наличии документации классификационных и других органов надзора, а также документации изготовителя, подтверждающей выполнение технических требований правил РС и международных конвенций, качество примененных материалов и выполнения работ, проведение требуемых испытаний объектов пробным гидравлическим или пневматическим давлением, пробной нагрузкой, ходовых испытаний механической установки и теплотехнических испытаний холодильной установки при условии, что представленная документация обеспечивает получение всех необходимых данных для оформления документов Регистра. При изменениях и заменах конструкций корпуса, объектов механической и холодильной установки и оборудования объем представляемой документации должен соответствовать объему произведенных изменений и замен.

Расчеты, необходимые для определения соответствия требованиям правил РС, могут быть потребованы инспектором, если это не устанавливается непосредственно из представленной документации.

Если судовладелец не может представить какую-либо техническую документацию, предусмотренную перечнем, он должен обеспечить получение инспектором необходимой информации при проведении первоначального освидетельствования с изготовлением в необходимых случаях чертежей по натурному обмеру и выполнением необходимых расчетов.

Сокращение или изменение объема требуемой судовой технической документации рассматривается ГУР или подразделением РС по его поручению.

Таблица 1

№	Название документа	Наличие одобрения РС	Наличие одобрения МА флага
1	Протокол кренования	+ (если кренование выполняется под наблюдением РС)	—
2	Информация об остойчивости	+	+
3	Информация о последствиях затопления отсеков	+	+
4	Протокол взвешивания (если судно освобождено от кренования)	+	+
5	Информация об аварийной остойчивости	+	+
6	Информация об остойчивости и прочности при погрузке, выгрузке и размещении незерновых навалочных грузов	+	+
7	Инструкция по загрузке	+	+
8	Информация об остойчивости судна при перевозке зерна	+	+
9	Схема по борьбе за живучесть	+	+
10	План управления энергоэффективностью судна (SEEMP), требуемый правилом 22 Приложения VI МАРПОЛ 73/78	—	—
11	Руководство по эксплуатации прибора контроля загрузки	+	
12	Руководство по эксплуатации прибора контроля остойчивости (программного обеспечения для расчетов остойчивости)	+	
13	Тестовые случаи загрузки прибора контроля загрузки	+	
14	Тестовые случаи загрузки прибора контроля остойчивости (программного обеспечения для расчетов остойчивости)	+	
15	Результаты замеров крутильных колебаний	+	—
16	Результаты измерения вибрации судна	+	—
17	Документация, относящаяся к эквивалентной замене	+	+
18	Перечень и обоснование отступлений от требований правил РС	+	—
19	Инженерный анализ альтернативных проектных решений и средств	+	+
20	Проект дооборудования, переоборудования, модернизации судна (содержащий в себе мероприятия по дооборудованию, переоборудованию, модернизации судна)	+	+ (если требуется по условиям соглашения)
21	Руководство по эксплуатации и ремонту дверей в наружной обшивке корпуса	+	
22	Судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью	+	+
23	Судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением моря вредными жидкими веществами	+	+
24	Судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением моря (объединенный)	+	+
25	Судовой план операций с мусором	+	+
26	Расчет интенсивности сброса необработанных сточных вод	+	
27	Технический файл по NOx судового двигателя (для двигателей мощностью 130 кВт и более)	+	+
28	Технический файл одобренного средства (для судового дизельного двигателя выходной мощностью более 5000 кВт и объемом цилиндра, 90 л или более, установленном на судне, построенном 1 января 1990 г. или после этой даты, но до 1 января 2000 г.)	+	+
29	Наставление по креплению грузов	+	+
30	Наставление по методам и устройствам Приложения II к МАРПОЛ 73/78	+	+
31	План управления балластными водами	+	+
32	Наставление по эксплуатации в полярных водах (НЭПВ)		
33	Перечень технических данных на лакокрасочные материалы, используемые для защиты грузовых и балластных пространств, жилых и служебных помещений, а также подводной части судна		
34	Паспорт безопасности на противообрастающее лакокрасочное покрытие		
35	Окончательный инспекционный отчет о нанесении лакокрасочных покрытий для защиты грузовых и балластных пространств, жилых и служебных помещений, а также подводной части судна		
36	Расчет местной прочности, Расчет допускаемых остаточных размеров связей корпуса судна	+	
37	Расчет общей продольной прочности корпуса судна	+	
38	Обоснование назначения ледового класса	+	
39	Проект перегона	+	
40	Протоколы испытаний на электромагнитную совместимость электронного и электрического оборудования, расположенного на мостике и вблизи него	+	
41	Обоснование возможности перевозки твердых навалочных грузов, обладающих опасными химическими свойствами и/или являющихся веществами, опасными только при их перевозке навалом (ВОН)	+	
42	Судовой план действий в аварийной ситуации, разработанный в соответствии с Руководством по разработке судовых планов в аварийной ситуации для судов, перевозящих материалы, попадающие под действие Кодекса ОЯТ, принятого резолюцией ИМО А.854(20)	+	

Продолжение табл. 1

№	Название документа	Наличие одобрения РС	Наличие одобрения МА флага
43	Расчет вместимостей в соответствии с требованиями Международной конвенции об обмере судов 1969 года	+	+
44	Расчет надводного борта	+	+
45	Схема противопожарной защиты и план безопасности	+	+
46	Файл постройки судна (Ship Construction File) для нефтеналивных и навалочных судов в соответствии с пр.II-1/3-10 МК СОЛАС с поправками, резолюции ИМО MSC.1/Circ.1343)	+	
47	Программа швартовно-ходовых испытаний	+	
48	План технического обслуживания, ремонта и проверки противопожарных систем и средств (пр. II-2/14.2.2, 14.4 СОЛАС-74/00)	+	+
49	Документ об одобрении альтернативного проектирования и мер по пожарной безопасности (пр. II-2/17 СОЛАС-74/02/08)	+	+
50	Наставление по доступу к конструкциям корпуса судна (пр. II-1/3-6.4 СОЛАС-74/04)	+	+
51	Документ об оценке состояния поперечной водонепроницаемой гофрированной переборки между грузовыми трюмами №№1 и 2 (пр. XII/6.1 СОЛАС-74/04 и УТ МАКО S19) (для навалочных судов с одинарными бортами длиной 150 м и более)	+	
52	Документ об оценке допустимой загрузки грузового трюма № 1 (пр. XII/6.1 СОЛАС-74/04 и УТ МАКО S22) (для навалочных судов с одинарными бортами длиной 150 м и более)	+	
53	Документ об оценке состояния бортовых шпангоутов в грузовых трюмах (пр. XII/5.1 СОЛАС-74/04 и УТ МАКО S31) (для навалочных судов с одинарными бортами)	+	
54	Процедура по аварийной буксировке (пр. II-1/3-4 СОЛАС-74/08)	+	+
55	Программа расширенного освидетельствования судна ESP	+	+
56	Руководство по эксплуатации системы автоматического замера и контроля над сбросом нефти	+	+

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1

ПЕРЕЧЕНЬ СУДОВОЙ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

1 ОБЩЕСУДОВАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ:

1.1 спецификация общесудовая (может быть представлена отдельными частями);

1.2 расчеты остойчивости и непотопляемости с проверкой соответствия требованиям Правил классификации и постройки морских судов (по требованию инспектора);

1.3 расчет надводного борта (по требованию инспектора РС);

1.4 чертеж общего расположения судна;

1.5 теоретический чертеж (по требованию инспектора РС);

1.6 перечень механизмов и оборудования, установленных на судне, с кратким указанием технических характеристик;

1.7 чертеж расположения марок углубления и грузовая марка;

1.8 Руководство по использованию системы динамического позиционирования (далее — системы ДП):

1.8.1 чек-лист проверки системы ДП перед началом ее использования с учетом специфики применения системы ДП;

1.8.2 чек-лист регулярных проверок системы ДП во время осуществления работ по динамическому удержанию позиции и/или курса судна;

1.8.3 инструкции, необходимые при работе с системой ДП;

1.8.4 программа ежегодного освидетельствования системы ДП для подтверждения ее годного технического состояния.

На судне со знаком **DYNPOS-2** или **DYNPOS-3** в символе класса необходимые проверки должны охватить все важные системы и компоненты системы ДП в объеме, позволяющем подтвердить, что единичная неисправность, как это указано в анализе характера и последствий отказов (FMEA), не приведет к потере точки позиционирования и/или курса судна;

1.8.5 программа первоначального и очередного освидетельствований системы ДП для подтверждения соответствия системы одобренной технической документации, а также ее годного технического состояния и включающая, помимо прочего, для систем ДП на судне со знаком **DYNPOS-2** или **DYNPOS-3** в символе класса необходимые проверки и испытания по всем пунктам FMEA;

1.8.6 типовые рекомендации по проверке работоспособности системы ДП после устранения неисправности или внесения изменений в систему ДП;

1.8.7 процедура восстановления системы ДП после обесточивания судна;

1.8.8 перечень критических компонентов системы ДП;

1.8.9 примеры режимов работы системы ДП;

1.8.10 руководство по принятию решений при управлении системой ДП, учитывающее специфику применения системы ДП (тип судна и выполняемые задачи), регион пребывания судна (погодные условия, течения, глубины и др.);

1.8.11 диаграммы способности удержания судном со знаком **DYNPOS-2** или **DYNPOS-3** в символе класса точки позиционирования для полностью исправной системы ДП, а также после возникновения единичной наихудшей неисправности в системе ДП, как это определено в FMEA.

2 ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО КОРПУСУ СУДНА:

2.1 спецификация по корпусу (может быть представлена в общесудовой спецификации — см. 1.1 настоящего приложения);

2.2 определение размеров связей корпуса, расчеты общей и местной прочности и допускаемой нагрузки палуб (по требованию инспектора);

2.3 чертежи корпуса:

2.3.1 чертеж мидель-шпангоута;

2.3.2 конструктивные чертежи (продольного разреза, палуб и платформ, двойного дна, надстроек и рубок);

2.3.3 чертеж растяжки наружной обшивки (для судов из стеклопластика — только в случае, если наружная обшивка имеет разную толщину);

2.3.4 чертежи поперечных и продольных переборок;

2.3.5 чертежи штевней, кронштейнов и выкружек гребных валов;

2.3.6 чертежи фундаментов главных механизмов и котлов с конструкцией днища под ними;

2.3.7 конструктивный чертеж крыльевых устройств и ограждения воздушной подушки;

2.3.8 чертежи оконечностей.

Для судов, построенных в соответствии с Общими правилам МАКО по конструкции и прочности навалочных и нефтеналивных судов (далее — «суда, построенные по Общим правилам МАКО»), чертежи должны содержать значения для каждого конструктивного элемента, как построечных и допустимых толщин, так и любых «свободных добавок».

3 ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО СУДОВОМУ ОБОРУДОВАНИЮ И СНАБЖЕНИЮ:

3.1 спецификация по судовому оборудованию и снабжению (может быть представлена в общесудовой спецификации — см. 1.1 настоящего приложения);

3.2 документация по устройству и закрытию отверстий в наружной обшивке, палубах, надстройках, рубках и переборках:

3.2.1 схема расположения отверстий в наружной обшивке, палубах, надстройках, рубках и переборках с указанием высоты комингсов и конструкции закрытий отверстий, дистанционных приводов закрытий отверстий и постов управления приводами;

3.2.2 чертежи конструкций машинных шахт, сходных рубок, бортовых портов, грузовых люков и водонепроницаемых дверей в переборках (могут быть представлены в составе чертежей корпуса — см. 2.3 настоящего приложения);

3.2.3 расчет прочности закрытий отверстий (по требованию инспектора);

3.3 документация по рулевому устройству:

3.3.1 чертеж общего расположения рулевого устройства;

3.3.2 чертежи руля и его деталей;

3.3.3 расчеты прочности ответственных элементов руля и рулевого привода (по требованию инспектора);

3.4 документация по якорному устройству:

чертеж общего расположения якорного устройства;

3.5 документация по швартовному устройству:

чертеж общего расположения швартовного устройства;

3.6 документация по буксирному устройству:

чертеж общего расположения буксирного устройства;

3.7 документация по мачтам и их такелажу:

чертежи мачт со спецификацией тросов и съемных деталей;

3.8 документация по оборудованию трюмов для разделения сыпучего груза:

чертежи конструкции разделительных переборок и питателей и их крепления к судовым конструкциям;

3.9 документация по защите экипажа и пассажиров:

чертежи общего расположения переходных мостиков и подпалубных переходов, леерных ограждений на открытых палубах, площадках и переходных мостиках, спасательных лееров и лееров на лесном палубном грузе;

3.10 документация по судовым помещениям (см. также 3.12.2 настоящего приложения):

чертежи общего расположения судовых помещений и выходов из них (могут быть отражены в чертеже общего расположения судна — см. разд. 1 настоящего приложения);

3.11 документация по средствам крепления контейнеров:

3.11.1 схема (чертеж) размещения и крепления контейнеров;

3.11.2 свидетельства РС или сертификаты ИКО — члена МАКО на съемные средства крепления контейнеров;

3.12 документация по аварийному снабжению:

3.12.1 перечень аварийного снабжения (может быть помещен в спецификации — см. 3.1 настоящего приложения);

3.12.2 схема расположения снабжения на судне с указанием аварийных постов;

3.13 документация по противопожарной защите:

3.13.1 описание противопожарной защиты судна с указанием материалов оборудования судовых помещений и данных о степени их горючести, устройства закрытий отверстий в огнестойких и огнезадерживающих конструкциях, закрытий дверей, шахт, вентиляционных каналов, кольцевых пространств дымовых труб, световых люков и закрытий других отверстий грузовых, машинных и насосных помещений, а также описание систем пожаротушения и пожарной сигнализации (описание может быть помещено в спецификации — см. 3.1 настоящего приложения);

3.13.2 чертежи общего вида и расположения судовых помещений с указанием мест установки огнестойких и огнезадерживающих конструкций и закрытий отверстий в них, станций пожаротушения и пожарных постов, путей эвакуации и аварийных выходов, а для пассажирских и приравненных к ним судов — чертежи разделения на главные противопожарные вертикальные зоны;

3.13.3 принципиальные схемы систем пожаротушения;

3.13.4 принципиальные схемы систем пожарной сигнализации;

3.13.5 перечень противопожарного снабжения и схема его размещения на судне;

3.13.6 планы, вывешиваемые в ЦПП, рулевой рубке и на видных местах — см. 1.4 части VI «Противопожарная защита» Правил классификации и постройки морских судов.

4 ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО МЕХАНИЧЕСКОЙ УСТАНОВКЕ:

4.1 спецификация по механической установке (может быть представлена в составе общесудовой документации — см. 1.1 настоящего приложения);

4.2 чертежи общего расположения механизмов, котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением в машинных и котельных помещениях;

4.3 документация по главным и вспомогательным механизмам, передачам и муфтам:

описания главных и вспомогательных механизмов, передач и муфт с необходимыми конструктивными чертежами, выполненными изготовителем. При отсутствии достаточных данных в этих описаниях дополнительно требуются:

4.3.1 чертежи общих видов с разрезами;

4.3.2 чертежи коленчатых и грузовых валов, шестерен и зубчатых колес, редукторов, а также ведущих и ведомых элементов муфт;

4.3.3 сборочные чертежи роторов турбин, гидравлических передач, воздуходувок, насосов и пр.;

4.3.4 схемы управления, регулирования, контроля, сигнализации и защиты;

4.3.5 чертежи сварных деталей (остова, фундаментных рам, корпусов и других деталей), содержащие данные по сварке;

4.3.6 расчеты на прочность ответственных деталей (по требованию инспектора);

4.3.7 расчет крутильных колебаний в системе «двигатель — приемник мощности», а также результаты торсиографирования системы «двигатель — валопровод — винт» с заключением по этим результатам;

4.3.8 эксплуатационная документация главных и вспомогательных механизмов (формуляры, планы-графики технического обслуживания и ремонта), составленная на основании рекомендаций изготовителей, опыта эксплуатации и нормативных документов Регистра;

4.4 документация по валопроводу и движителю:

4.4.1 чертеж общего вида валопровода;

4.4.2 чертежи дейдвудного устройства, гребного, промежуточного и упорного валов;

4.4.3 чертеж гребного винта;

4.4.4 чертеж механизма изменения шага ВРШ;

4.4.5 схемы систем ВРШ;

4.5 документация по паровым котлам, теплообменным аппаратам и сосудам под давлением: конструктивные чертежи с разрезами;

4.6 документация по системам и трубопроводам:

4.6.1 схемы систем и трубопроводов;

4.6.2 чертеж расположения донной и бортовой арматуры.

5 ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ХОЛОДИЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ:

5.1 спецификация по судовой холодильной установке (может быть представлена в составе общесудовой спецификации — см. 1.1 настоящего приложения);

5.2 чертежи общего расположения холодильной установки на судне;

5.3 чертежи расположения оборудования в помещениях холодильных машин с указанием выходных путей;

5.4 чертежи расположения оборудования в охлаждаемых помещениях и их изоляции;

5.5 принципиальные схемы систем холодильного агента, холодоносителя, охлаждающей воды;

5.6 принципиальная схема воздушного охлаждения;

5.7 принципиальная схема телетермометрической станции и расположения термометрических труб;

5.8 чертежи общих видов охлаждающих и замораживающих аппаратов и их изоляции:

5.8.1 для неклассифицируемой холодильной установки документация представляется в объеме 5.2, 5.3 и 5.5 настоящего приложения;

5.8.2 по компрессорам, насосам, вентиляторам и их приводным двигателям, теплообменным и другим аппаратам, сосудам под давлением, по арматуре, трубопроводам и электрическому оборудованию документация представляется, соответственно, в объеме разд. 4 и 6 настоящего приложения.

6 ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО ЭЛЕКТРИЧЕСКОМУ ОБОРУДОВАНИЮ:

6.1 спецификация по судовому электрическому оборудованию (может быть представлена в составе общесудовой спецификации — см. 1.1 настоящего приложения);

6.2 чертежи общего расположения электрического оборудования ответственного назначения и гребной электрической установки;

6.3 схемы распределения электрической энергии от основных и аварийных источников: силовых сетей, освещения (от групповых щитов) и сигнально-отличительных фонарей;

6.4 схемы главных и аварийных распределительных щитов и пультов управления;

6.5 схемы главного тока, возбуждения, управления, контроля, сигнализации, защиты и блокировки гребной электрической установки;

6.6 схемы внешних соединений приборов управления судном, телефонной связи, авральной и пожарной сигнализации;

6.7 принципиальные схемы электроприводов ответственного назначения;

6.8 схемы систем смазки и охлаждения главных электрических машин;

6.9 схемы защитного заземления, чертежи молниеотводных устройств для танкеров, газовозов, плавучих буровых установок и судов с неметаллическим корпусом;

6.10 расчеты необходимой мощности судовой электростанции для обеспечения всех режимов работы судна (по требованию инспектора).

7 ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО СИСТЕМАМ АВТОМАТИЗАЦИИ:

7.1 принципиальные и функциональные схемы систем автоматизации отдельных установок и механизмов (систем управления, сигнализации, автоматизации и защиты);

7.2 чертежи общего вида отдельных устройств (узлов) автоматизации, щитов, пультов управления и контроля и т.п., а также их размещения на судне;

7.3 конструктивные чертежи блоков систем и устройств автоматизации, датчиков, сигнализаторов, приборов, а также щитов и пультов управления и контроля.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2

ПЕРЕЧЕНЬ ТЕХНИЧЕСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ПБУ И МСП

1 ОБЩАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПБУ:

.1 общая спецификация по ПБУ (может быть представлена в отдельных частях);
.2 Инструкция по эксплуатации ПБУ;
.3 Информация об остойчивости;
.4 Информация об аварийной остойчивости;
.5 информационные материалы по устойчивости на грунте (для СПБУ и погружных ПБУ);
.6 расчеты остойчивости, непотопляемости и надводного борта с проверкой удовлетворения требованиям Правил ПБУ/МСП (по особому требованию инспектора РС);
.7 чертежи общего расположения ПБУ;
.8 теоретический чертеж;
.9 перечень механизмов и оборудования, установленных на ПБУ, с указанием технических характеристик;
.10 чертеж расположения марок углубления и грузовая марка;
.11 Протокол опыта кренования;
.12 заключения компетентных органов по пожаро- и взрывобезопасности ПБУ, связанных с работой бурового оборудования.

2 КОРПУС ПБУ:

2.1 спецификация по корпусу ПБУ (может быть представлена в общей спецификации по ПБУ — см. 1.1);
2.2 определение размеров связей конструкций корпуса ПБУ;
2.3 чертежи корпуса:
.1 мидель-шпангоут;
.2 конструктивные чертежи (продольный разрез, палубы и платформы, двойное дно, нижние корпуса (понтоны), стабилизирующие колонны, надстройки, рубки);
.3 растяжка наружной обшивки;
.4 поперечные и продольные переборки;
.5 штевни, кронштейны и выкружки гребных валов;
.6 опорные колонны;
.7 порталы опорных колонн;
.8 портал буровой вышки с узлами крепления «по-походному»;
.9 фундаменты главных механизмов и основных дизель-генераторов.

3 УСТРОЙСТВА, ОБОРУДОВАНИЕ И СНАБЖЕНИЕ ПБУ И МСП:

3.1 спецификация по устройствам, оборудованию и снабжению ПБУ и МСП (может быть представлена в общей спецификации по ПБУ и МСП согласно 1.1);
3.2 чертежи закрытий отверстий в корпусе, надстройках и рубках ПБУ и МСП:
.1 схема расположения закрытий в наружной обшивке корпуса, надстройках и рубках ПБУ и МСП, а также водонепроницаемых переборках с указанием высоты комингсов, приводов закрытий и постов управления приводами;

.2 чертежи дверей в водонепроницаемых переборках;

.3 расчеты прочности закрытий (по особому требованию инспектора РС);

3.3 чертежи рулевого устройства:

.1 общее расположение рулевого устройства;

.2 чертежи пера руля и его деталей;

.3 расчеты прочности ответственных элементов руля и рулевого привода (по особому требованию инспектора РС);

3.4 общее расположение якорного устройства;

3.5 системы удержания ПБУ и МСП в точке бурения/позиционирования:

.1 общее расположение системы удержания;

.2 чертежи якорной линии и конструкции соединения «цепь-трос»;

.3 расчеты прочности якорных линий (по особому требованию инспектора РС);

3.6 причальные и посадочные устройства:

.1 общее расположение причальных и посадочных устройств;

.2 описание устройств;

.3 чертежи причальных платформ и посадочных трапов;

.4 расчеты прочности причальных сооружений (по особому требованию инспектора РС);

3.7 общее расположение швартовного устройства ПБУ;

3.8 общее расположение буксирного устройства ПБУ;

3.9 устройство подъема и спуска корпуса СПБУ:

.1 общее расположение устройства;

.2 чертежи узлов и ответственных деталей устройства;

.3 расчеты прочности ответственных деталей устройства;

3.10 устройство подъема и спуска колонн погружных насосов забортной воды СПБУ:

.1 общее расположение устройства;

.2 чертежи ответственных деталей устройства, спецификация тросов;

.3 расчеты прочности ответственных деталей устройства (по особому требованию инспектора РС);

3.11 чертежи сигнальных мачт со спецификацией тросов и съемных деталей;

3.12 грузоподъемное устройство:

.1 общее расположение устройства;

.2 спецификации кранов, подъемников, лебедок и тросов;

3.13 защита экипажа:

.1 общее расположение переходных мостиков, рабочих площадок, леерных ограждений на открытых палубах, площадках и мостиках;

.2 чертежи лееров;

3.14 помещения ПБУ и МСП:

.1 чертеж общего положения путей эвакуации и помещений (может быть указан на чертежах общего расположения ПБУ и МСП согласно 1.7);

3.15 аварийное снабжение:

.1 перечень аварийного снабжения;

.2 схема расположения аварийного снабжения с указанием аварийных постов;

3.16 спасательные средства:

.1 общее расположение спасательных средств;

.2 чертежи спусковых устройств с их оснасткой;

.3 расчеты прочности спусковых устройств (по особому требованию инспектора РС);

3.17 сигнальные средства:

.1 общее расположение сигнальных средств с указанием основных координат расположения.

4 МЕХАНИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА:

4.1 спецификация по механической установке (может быть представлена в составе общей спецификации по ПБУ — см. 1.1);

4.2 общее расположение механизмов, котлов, теплообменных аппаратов и сосудов под давлением в машинных и котельных помещениях;

4.3 общее расположение механизмов и оборудования в помещениях буровых и цементировочных насосов, системы очистки бурового раствора и компрессорной станции;

4.4 главные и вспомогательные механизмы, передачи и муфты:

.1 чертежи общих видов с разрезами;

.2 чертежи коленчатых и гребных валов, шестерен и зубчатых колес, редукторов, а также ведущих и ведомых элементов муфт;

.3 сборочные чертежи гидравлических передач, воздуходувок, насосов и др.;

.4 схемы управления, регулирования, контроля, сигнализации и защиты;

.5 чертежи главных постов дистанционного управления подъемом и спуском корпуса СПБУ, схемы устройства управления с описанием принципа работы, систем блокировок, защиты и сигнализации;

.6 чертежи сварных деталей (остова, фундаментных рам, корпусов и других деталей), содержащие данные по сварке;

.7 расчеты на прочность ответственных деталей (по особому требованию инспектора РС);

.8 расчет крутильных колебаний в системе «двигатель — приемник мощности», а также результаты торсиографирования системы «двигатель — валопровод — винт»;

4.5 валопровод и движитель:

.1 общий вид валопровода;

.2 чертежи дейдвудного устройства, гребного, промежуточного и упорного валов;

.3 чертеж гребного винта;

.4 чертеж механизма изменения шага ВРШ;

.5 схемы систем ВРШ;

4.6 паровые котлы, теплообменные аппараты и сосуды под давлением:

.1 конструктивные чертежи с размерами;

.2 расчеты на прочность;

4.7 системы и трубопроводы:

.1 схемы систем и трубопроводов, подлежащих техническому наблюдению Регистра;

.2 чертеж расположения донной и бортовой арматуры.

5 ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА:

5.1 чертежи общего расположения холодильной установки на ПБУ;

5.2 чертежи расположения оборудования в помещениях холодильных машин с указанием выходных путей;

5.3 принципиальные схемы систем холодильного агента жидкого холодоносителя, охлаждающей воды.

6 ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

6.1 спецификация по электрическому оборудованию ПБУ (может быть представлена в составе общей спецификации по ПБУ — см.1.1);

6.2 чертежи общего расположения электрооборудования ответственного назначения и гребной электрической установки;

6.3 схемы распределения электроэнергии от основных и аварийных источников, схемы силовых сетей, освещения (от групповых щитов) и сигнально-отличительных фонарей;

6.4 схемы главных и аварийных распределительных щитов и пультов управления;

6.5 схемы главного тока, возбуждения, управления, контроля, сигнализации, защиты и блокировки гребной электрической установки;

6.6 схемы устройств управления, систем блокировок, защиты и сигнализации электрических приводов механизмов устройства подъема и спуска корпуса СПБУ, механизмов устройства подъема и спуска погружных насосов забортной воды, а также электрических приводов погружных насосов забортной воды;

6.7 описание принципа действия и основные технические характеристики электрических приводов устройства подъема и спуска корпуса СПБУ, систем управления, блокировок, сигнализации и защиты;

6.8 схемы соединений приборов управления ПБУ, телефонной связи, авральной и пожарной сигнализации; сигнализации о неисправностях в системе подъема и спуска корпуса СПБУ, о положении дистанционно управляемых клапанов в системе заполнения и осушения ПБУ, контроля уровня жидкости в танках, льялах и т.п. ПБУ, о неисправностях в системе вентиляции взрывоопасных помещений, контроля давления воздуха продуваемого электрооборудования;

6.9 схемы электропривода рулевого устройства, электрических систем дистанционного управления электроприводом руля, защиты и сигнализации;

6.10 схемы систем смазки и охлаждения главных электрических машин;

6.11 схема дистанционного управления клапанами системы заполнения и осушения ПБУ;

6.12 схема соединений устройств аварийного селективного отключения потребителей;

6.13 схема соединений приборов системы контроля воздушной среды;

6.14 схема питания электрических систем бурового оборудования;

6.15 чертежи расположения всего электрооборудования и прокладки кабелей во взрывоопасных помещениях и пространствах;

6.16 расчеты необходимой мощности электростанции ПБУ для обеспечения всех режимов эксплуатации ПБУ, в том числе и аварийного источника (по особому требованию инспектора РС).

7 РАДИООБОРУДОВАНИЕ:

7.1 спецификация по радиооборудованию ПБУ (может быть представлена в составе общей спецификации по ПБУ — см. 1.1);

7.2 схема соединений радиооборудования и коммутации антенн (с указанием марок и сечений жил кабелей, а также средств защиты от радиопомех);

7.3 чертежи и схемы по радиооборудованию спасательных шлюпок (капсул);

7.4 чертежи (план и боковой вид) расположения аппаратуры в помещениях радиооборудования (с указанием приборов отопления, вентиляции, связи, сигнализации и освещения);

7.5 чертеж (план и боковой вид) расположения антенн с указанием помещений радиооборудования и жилых помещений начальника радиостанции и радиооператоров;

7.6 расчет дальности действия главного и резервного передатчиков (по особому требованию инспектора РС);

7.7 расчет емкости аккумуляторов резервных средств радиосвязи (по особому требованию инспектора РС);

7.8 описания, принципиальные схемы, фотографии и протоколы испытаний радиооборудования, не имеющего одобрения Регистра.

8 АВТОМАТИЗАЦИЯ:

8.1 принципиальные и функциональные схемы систем автоматизации отдельных установок и механизмов (систем управления, сигнализации, автоматизации и защиты);

8.2 чертежи общего вида отдельных устройств (узлов) автоматизации, щитов, пультов управления и контроля и т.п., а также их размещения на ПБУ;

8.3 конструктивные чертежи блоков систем и устройств автоматизации, датчиков, сигнализаторов, приборов, а также щитов и пультов управления и контроля.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ИНСТРУКЦИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ И РЕМОНТУ КОРПУСОВ МОРСКИХ СУДОВ

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 ОБЛАСТЬ РАСПРОСТРАНЕНИЯ

1.1.1 Настоящая Инструкция по определению технического состояния и ремонту корпусов морских судов[1] устанавливает положения по определению технического состояния и рекомендации по ремонту корпусов водоизмещающих судов в эксплуатации, находящихся под техническим наблюдением Регистра. Для судов, построенных по Общим правилам МАКО, нормирование износов производится только в соответствии с Общими правилами МАКО (смотря какие Общие правила МАКО применимы к судну в зависимости от даты постройки).

Положения Инструкции распространяются на корпуса, надстройки и рубки судов из сталей и, если не отмечено особо, на надстройки и рубки из алюминиевых сплавов.

Инструкция применима для судов, назначение, размеры и конструкция которых соответствуют области распространения правил постройки. Для судов, которым Регистром одобрены уменьшенные построечные размеры в соответствии с правилами постройки, допускаемые остаточные размеры определяются от размеров, определенных в соответствии с правилами постройки для 25-летнего срока эксплуатации судна.

Положения инструкции не распространяются на маломерные суда.

Для судов полярных классов нормирование износов конструкций корпуса, попадающих в район ледовых усилений, в т.ч. листовых элементов, стенок и поясков балок набора, производится в соответствии с требованиями разд. 1 части XVII «Дополнительные знаки символа класса и словесные характеристики, определяющие конструктивные или эксплуатационные особенности судна» Правил классификации и постройки морских судов (например, см. 1.2.11).

1.1.2 Положения Инструкции установлены из условия обеспечения безопасной эксплуатации корпуса судна в течение 5 лет между очередными освидетельствованиями.

1.1.3 Инструкция дополняет настоящие Правила и Руководство по техническому наблюдению за судами в эксплуатации.

1.1.4 Применение Инструкции обязательно при определении технического состояния корпуса судна.

1.1.5 Применение Инструкции рекомендуется при выполнении ремонта корпуса судна.

1.1.6 Положения Инструкции распространяются на следующие дефекты в конструкциях корпуса:

износы;

остаточные деформации;

трещины.

1.1.6.1 В Инструкции регламентируются следующие виды износов:

общий износ;

местный износ;

язвенный износ.

[1] В дальнейшем — Инструкция.

В Инструкции регламентируются следующие разновидности местного износа:
износ пятнами;
линейный износ;
канавочный износ.

1.1.6.2 В Инструкции регламентируются следующие виды остаточных деформаций:
бухтины;
гофрировки;
вмятины;
выпучины.

1.1.6.3 Положения Инструкции применимы к усталостным трещинам и разрывам.

1.1.7 В отдельных случаях, при наличии согласованных с Регистром обоснований, допускаются отступления от положений Инструкции.

1.2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.2.1 В Инструкции приняты следующие определения.

Балка набора — балка основного или рамного набора.

Бухтина — остаточная деформация участка обшивки или настила между смежными недеформированными балками набора (см. рис. 1.2.1-1).

Вмятина — остаточная деформация участка обшивки или настила совместно с балками набора (см. рис. 1.2.1-1).

Выпучина — остаточная деформация стенки балки набора или участка подкрепляющего листового элемента в районе вмятины (см. рис. 1.2.1-1).

Гофрировка — остаточные деформации двух и более смежных участков обшивки или настила между балками набора (см. рис. 1.2.1-1).

Группа связей — совокупность элементов корпуса, выполняющих одинаковые функции и находящихся в равных условиях с другими элементами группы (например, листы палубы, листы днища со скулой, наружная обшивка борта, продольные переборки, продольные подпалубные балки одинакового профиля и т.п.), элементы набора корпуса могут объединяться в группы независимо от листовых элементов либо включаться в соответствующие группы совместно с листовыми связями.

Дефект — изменение толщины элемента (износ), искажение формы (остаточная деформация), потеря целостности (трещина, разрыв) корпусной конструкции вследствие изнашивания, повреждения, или нарушения технологии судокорпусных работ.

Дефектация — выявление и количественная оценка имеющихся дефектов корпуса или его элементов, включая инструментальное определение и регистрацию параметров дефектов.

Деформация остаточная — изменение первоначальной формы корпуса или его элемента, сохраняющееся после снятия приведших к ее появлению нагрузок.

Износ — уменьшение толщины элемента корпуса вследствие коррозии, эрозии и/или истирания.

Износ канавочный — уменьшение толщины листа или балки набора в виде канавки (см. рис. 1.2.1-2). Пример канавочного износа см. на рис. 1.2.1-4.

Износ линейный — уменьшение толщины листа на узкой полосе вдоль линий приварки балок набора (см. рис. 1.2.1-2).

Износ местный — локальное уменьшение толщины элементов корпуса (ячеек листа) в виде износа канавочного, линейного и пятнами.

Износ общий — примерно одинаковое уменьшение толщины элементов корпуса по всей их поверхности, определяемое совокупностью замеров в различных точках элемента, исключая участки с язвенным износом (см. рис. 1.2.1-2).

Износ пятнами — локальное уменьшение толщины на части листа (см. рис. 1.2.1-2) или участке стенки набора в виде отдельных пятен.

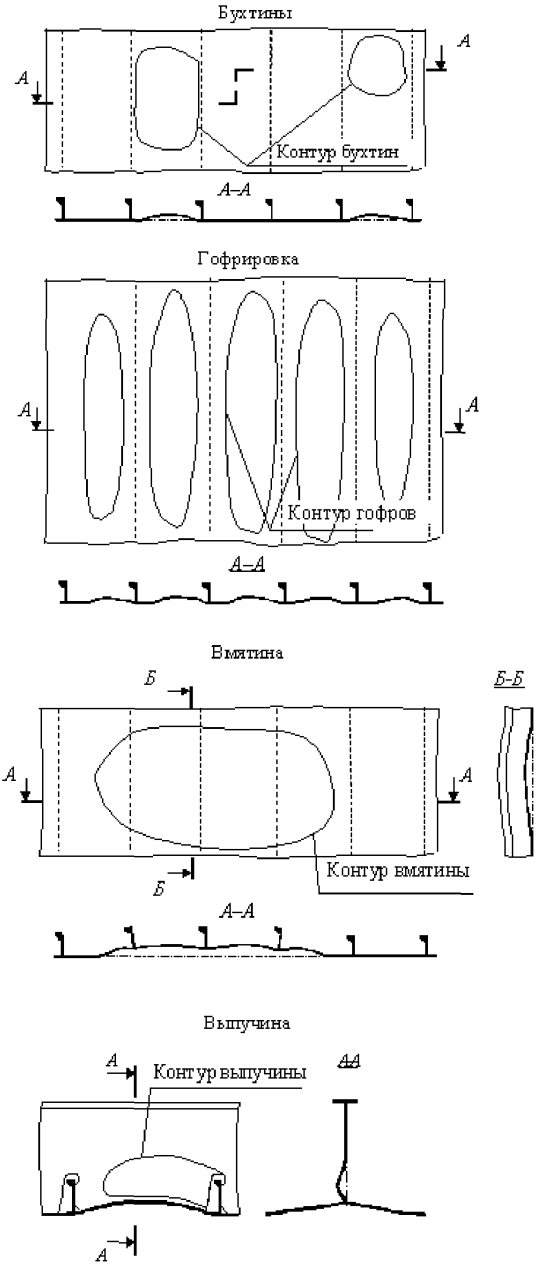
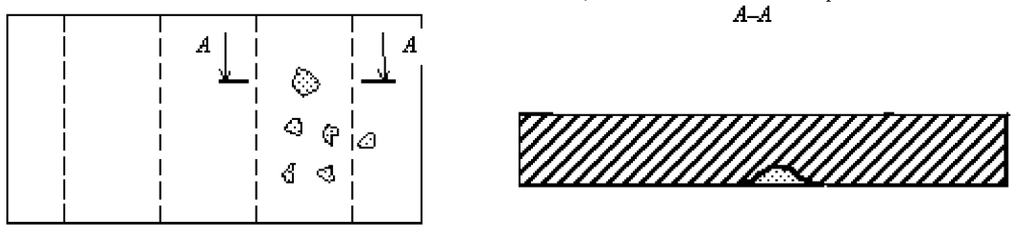
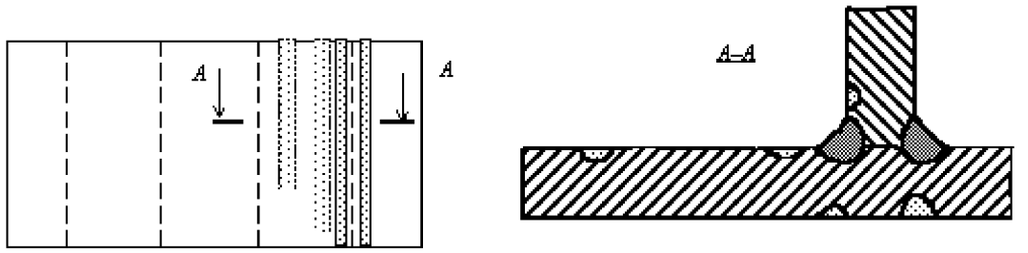


Рис. 1.2.1-1 Виды остаточных деформаций

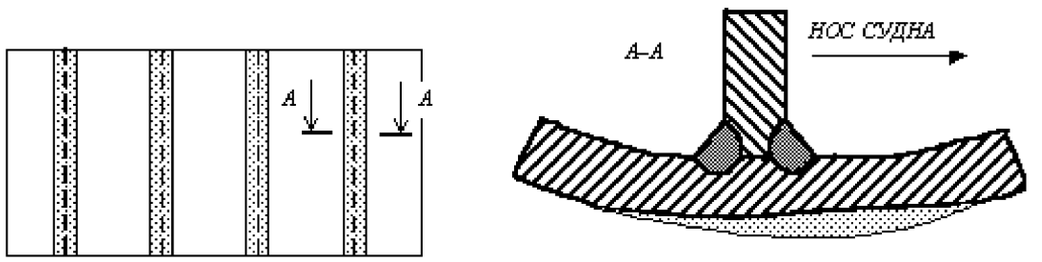
Язвенный износ с интенсивностью 1 % и менее (единичные язвины в пределах ячейки листа)



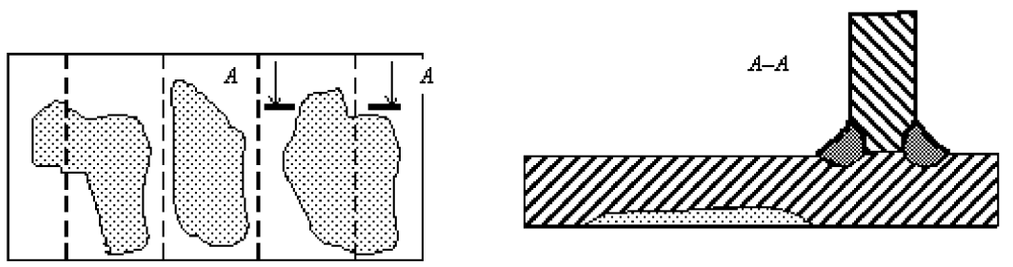
Канавочный износ



Линейный износ



Износ пятнами



Общий износ

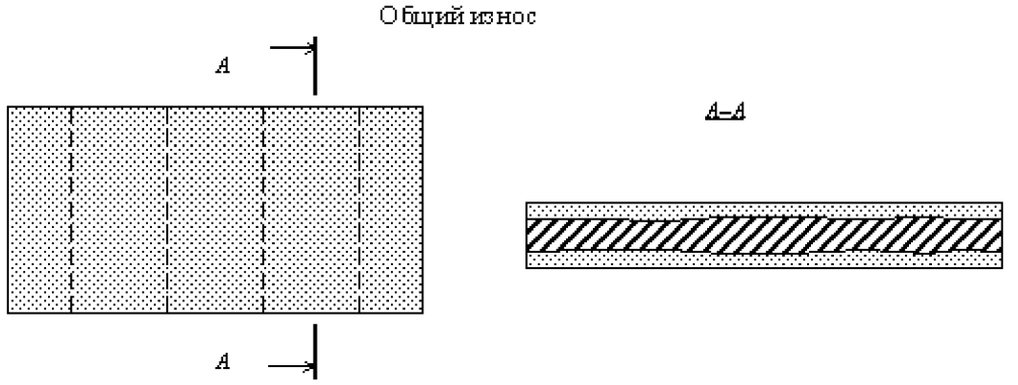


Рис. 1.2.1-2 Виды износов

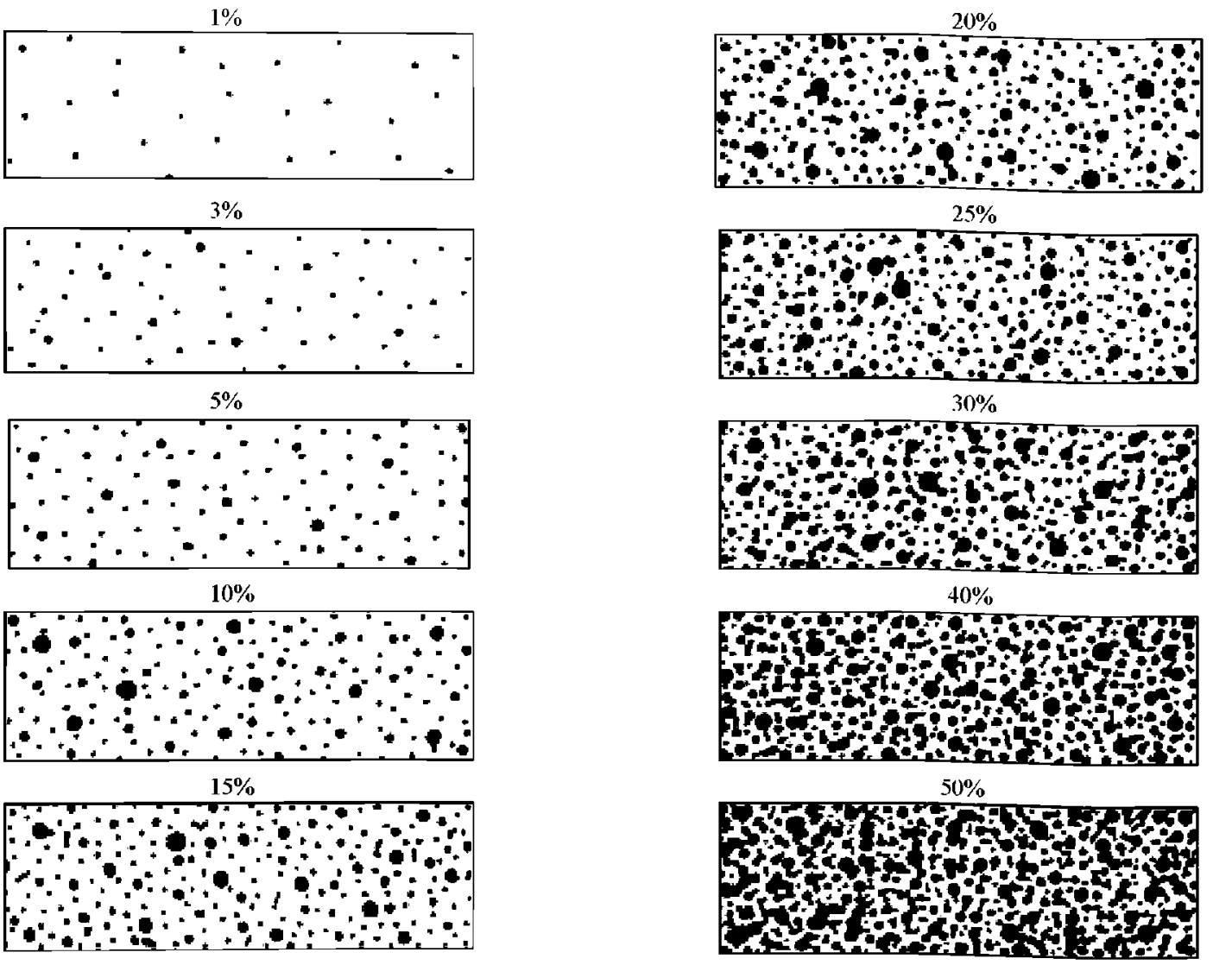


Рис. 1.2.1-3 Интенсивность (площадь распространения) язвенного износа на листе (от 1 % до 50 %)

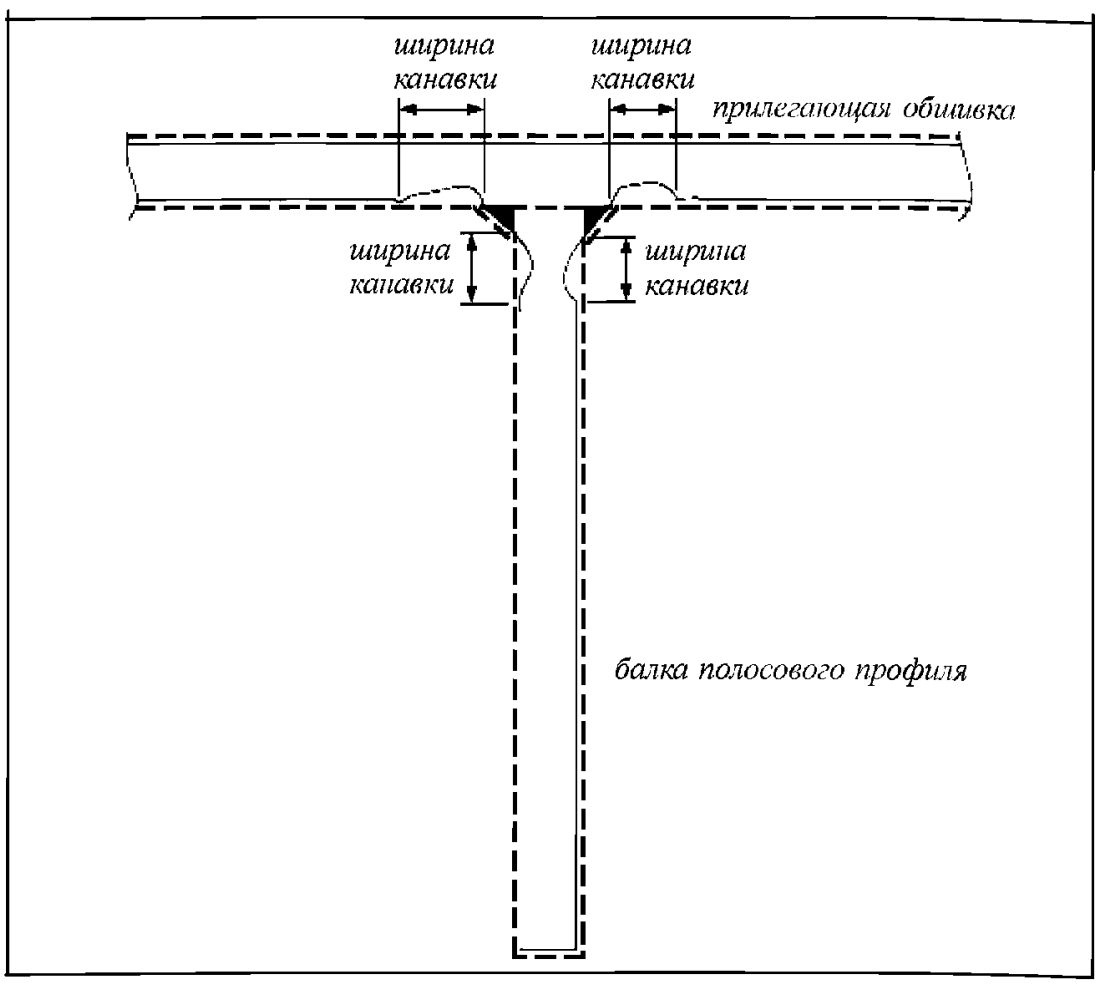


Рис. 1.2.1-4 Канавочный износ

Износ язвенный (питтинг) — локальное уменьшение толщины элемента корпуса в виде отдельных углублений, проржавлений, каверн, раковин и т.п. (см. рис. 1.2.1-2). Интенсивность язвенного износа определяется по рис. 1.2.1-3.

Интенсивный износ — степень износа с твердой и/или отслаивающейся окалиной (продукты коррозии), включая язвенный износ (питтинг), распространяющегося на более чем 70 % площади рассматриваемого района с очевидным уменьшением толщины.

Коррозия кромок — местная коррозия свободных кромок листов, ребер жесткости, подкрепляющих балок основного набора и кромок вырезов. Пример коррозии кромок показан на рис. 1.2.1-5.

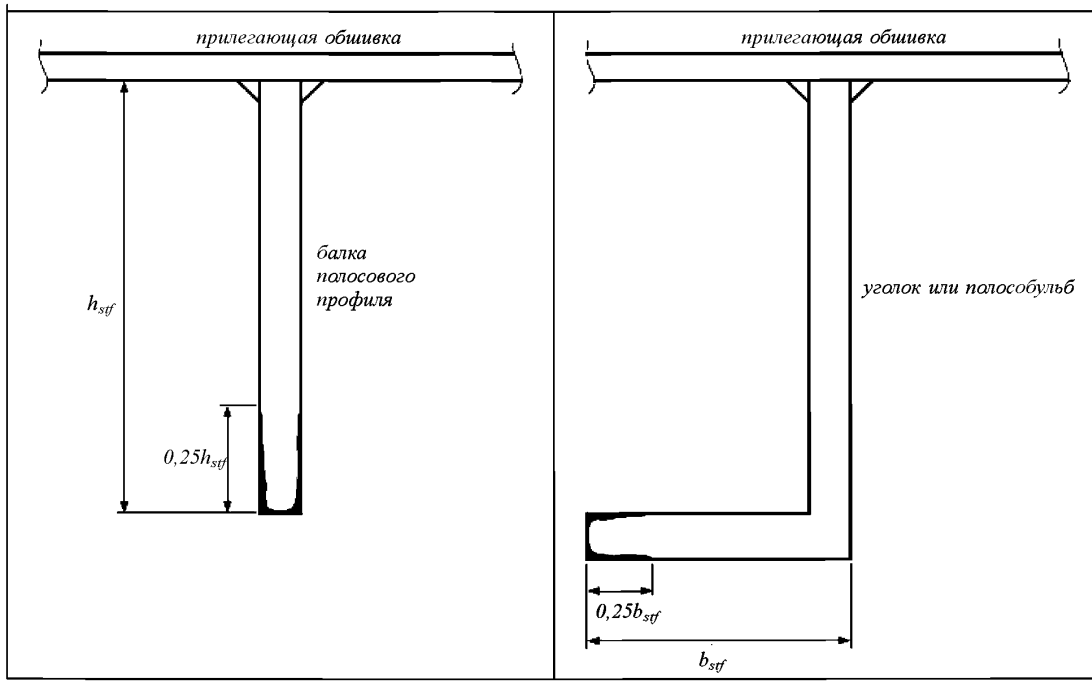


Рис. 1.2.1-5 Коррозия кромок

Лист — ограниченный сварными швами элемент обшивки или настила.

Листы однородные — листы обшивки или настилов, относящиеся к одной из следующих групп:

настил палуб между бортом и линией больших вырезов;

настил второго дна;

обшивка днища, включая скулу;

обшивка наружного борта;

обшивка внутреннего борта;

обшивка продольных переборок;

непрерывные продольные комингсы в средней части судна и т.п.

Оконечности — части длины судна, расположенные за пределами средней части длины судна.

Повреждение — дефект, параметры которого не удовлетворяют нормативам.

Подкрепление местное — ребро жесткости, кница, бракета, обеспечивающие прочность, жесткость, устойчивость ячейки листа или стенки рамной балки, а также стойка в двойном дне, двойном борте, цистерне и т.п.

Разрыв — нарушение целостности элемента корпуса судна вследствие внешнего воздействия и исчерпания запаса пластичности материала.

Район усиления — район корпуса судна, в котором правилами постройки регламентируются дополнительные усиления конструкций, например, ледовые усиления.

Средняя часть — участок длины судна, равный 0,4*L* (по 0,2*L* в нос и корму от миделя), если нет особых указаний.

Средство измерения — техническое средство, предназначенное для замера параметров дефектов и имеющее нормированные метрологические свойства.

Сталь повышенной прочности — сталь с пределом текучести более 235 МПа.

Стрелка прогиба — расстояние между точкой на поверхности деформированного элемента и той же точкой на поверхности того же условно недеформированного элемента.

Толщина средняя остаточная — толщина, определенная как средняя на основании ряда замеров фактической остаточной толщины элемента.

Толщина построечная — толщина, указанная в отчетных чертежах корпуса судна.

Толщина требуемая — толщина, требуемая правилами постройки.

Трещина — нарушение целостности элемента корпуса, проявившееся вследствие усталости материала или хрупкого разрушения.

Чрезмерный износ — такая степень износа, которая выходит за пределы допустимой величины износа.

Элемент корпуса — лист, балка набора, стенка и поясок балки набора, сварной шов, заклепочное соединение, соединительный элемент, местное подкрепление.

Элемент соединительный — кница, бракета, заделка, накладная планка и т.п., обеспечивающие соединение балок набора в корпусе.

Ячейка листа — участок листа, ограниченный смежными балками набора, или стенками судовых конструкций.

1.2.2 Определения, не упомянутые в настоящей главе, приводятся в правилах постройки и настоящих Правилах.

1.3 СОКРАЩЕНИЯ

ПО «VOLNA» — программное обеспечение «VOLNA», разработанное РС и предназначенное для сбора, хранения и оценки параметров дефектов корпусных конструкций судов, судовых устройств и трубопроводов (таких как: износы, деформации, трещины и т.п.).

Р.ж. — ребро жесткости.

Сокращения, не упомянутые в настоящей главе, приводятся в правилах постройки, настоящих Правилах.

1.4 УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

«X», «Y» — расположение мест замеров толщин на рисунках.

2 УКАЗАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ КОРПУСА

2.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1.1 Настоящий раздел регламентирует определение технического состояния корпуса и его элементов в зависимости от обнаруженных дефектов во время освидетельствования судна.

2.1.2 Техническое состояние корпуса — совокупность параметров, определяющих прочность, жесткость, непроницаемость корпуса и изменяющихся вследствие возникновения и развития дефектов в процессе эксплуатации судна.

2.1.3 Техническое состояние корпуса оценивается по результатам сравнения фактических параметров выявленных дефектов с их допускаемыми значениями. Определение параметров дефектов должно производиться в соответствии с требованиями разд. 3 настоящего приложения. Нормативы для элементов корпуса с дефектами должны определяться в соответствии с требованиями разд. 4 настоящего приложения, с учетом требований разд. 5 части I «Общие положения» настоящих Правил. Устанавливаются следующие виды технического состояния корпуса судна:

.1 «соответствует требованиям РС (далее — соответствует)» — для корпуса судна, численные параметры элементов которого удовлетворяют в совокупности нормативам, определенным для существующего класса судна;

.2 «не соответствует требованиям РС (далее — не соответствует)» — для корпуса судна, численные параметры элементов которого не удовлетворяют нормативам, определенным для существующего класса.

Элементы корпуса, не удовлетворяющие нормативам, подлежат ремонту. При выполнении ремонта корпуса рекомендуется руководствоваться положениями разд. 5.

2.1.4 Определение технического состояния корпуса судна производится периодически в сроки и объемах, определенных настоящими Правилами.

2.1.5 Оценка технического состояния элементов корпуса с дефектами и проверка характеристик поперечного сечения корпуса производятся в соответствии с требованиями 2.2 — 2.4.

Условия, приведенные в 2.2 — 2.4, сформулированы для вида технического состояния «соответствует» в зависимости от нормативов, установленных в соответствии с разд. 4.

2.1.6 Результаты оценки технического состояния корпуса судна должны быть оформлены судовладельцем либо уполномоченным представителем судовладельца в виде перечисленной ниже отчетной документации:

отчет(ы)о замерах параметров дефектов, оформленный(е) в соответствии с требованиями разд. 6 настоящего приложения (общий, местный, язвенный износы корпусных конструкций и других элементов корпуса, износ сварных швов и заклепочных соединений, соединительных элементов и местных подкреплений, остаточные деформации, трещины корпуса и т.п.);

проверка характеристик поперечных сечений корпуса судна и/или оценка потери площади поперечного сечения расчетной палубы вне линии люковых вырезов и/или обшивки днища со скулой, если требуется согласно 2.2.1. В необходимых случаях должны быть приложены конструктивные чертежи и теоретический чертеж корпуса или их копии;

проверка характеристик поперечных сечений корпуса судна после работ по замене и/или подкреплению конструктивных элементов, если требовалось вследствие первоначальной проверки.

2.1.7 Проверка характеристик поперечных сечений корпуса по моментам сопротивления/предельным моментам сопротивления должна выполняться на основании данных о замерах толщины с учетом отремонтированных (замененных/подкрепленных) элементов, в зависимости от того, что применимо. Сварные швы между продольными внутренними элементами конструкции и обшивкой корпуса должны находиться в состоянии, обеспечивающем целостность продольных внутренних элементов и обшивки корпуса.

2.1.8 Заключение о техническом состоянии корпуса фиксируется инспектором РС, проводящим освидетельствование судна, в Чек-листе освидетельствования (форма 6.1.01) или, если применимо, в Акте (форма 6.3.7 или 6.3.12, или 6.3.10/К). Выполнение требуемого объема ремонта по результатам замеров параметров дефектов должно быть подтверждено в отчетных документах РС по результатам освидетельствования. В отчетных документах инспектор РС должен перечислить все отремонтированные конструкции корпуса с указанием их наименования и месторасположения, метода их ремонта (полная или частичная замена, подкрепление и т.п.), включая марку/категорию стали и размеры заменяемых элементов, соответствующие эскизы/фотографии, объема ремонта, результатов проведения неразрушающего контроля и испытаний (NDT).

Информация о наличии дублирующих листов, накладных полос, если были установлены, должна вноситься в Статус освидетельствований судна с указанием районов их расположения и размеров со ссылкой на отчетный документ РС, которым эта установка согласована. Информация о дефектах (остаточных деформациях корпусных конструкций), не превышающих допускаемые размеры, должна вноситься в Статус освидетельствований судна с указанием районов их расположения и размеров, или может быть сделана ссылка на Отчет по оценке технического состояния корпуса судна/акт РС.

2.1.9 При выявлении повреждений конструкций корпуса судна инспектором РС должен быть оформлен документ "Report on Hull Failure Incidents and Repair" (форма 6.3.64) и направлен в ГУР в соответствии со схемой раннего предупреждения МАКО.

2.1.10 Комплект отчетных документов по техническому состоянию корпуса судна, требуемых Инструкцией и правилами освидетельствований, должен храниться на судне, у судовладельца и в подразделении Регистра, на учете которого находится судно.

2.2 КОНСТРУКЦИИ С ИЗНОСАМИ

2.2.1 Характеристики поперечного сечения корпуса.

2.2.1.1 Для судов:

неограниченного района плавания и ограниченных районов плавания **R1** и **R2** длиной 65 м и более; и ограниченных районов плавания **R2-RSN**, **R2-RSN(4,5)**, **R3-RSN** и **R3** длиной 60 м и более;

проверка характеристик поперечного сечения корпуса выполняется по табл. 2.2.1.1.

2.2.1.2 Поперечное сечение корпуса в средней части судна, а также вне ее при изменении конструкции или материала должно удовлетворять условию:

$$W'_{\text{п(дн)}} \geqslant [W_{\text{п(дн)}}], \qquad (2.2.1.2)$$

где $W'_{\text{п(дн)}}$ — остаточный момент сопротивления поперечного сечения корпуса, определяемый в соответствии с 3.2.2.1 — 3.2.2.3;

$[W_{\text{п(дн)}}]$ — допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения корпуса, определяемый в соответствии с 4.2.1.1.

2.2.1.3 Для судов, указанных в 2.2.1.1 настоящего приложения, построенных по Правилам Российского Речного Регистра, дополнительно должна проводиться проверка характеристик поперечного сечения корпуса по предельному моменту сопротивления в соответствии со следующим условием:

$$W''_{\text{п(дн)}} \geqslant [W^{\text{п}}_{\text{п(дн)}}], \qquad (2.2.1.3)$$

где $W''_{\text{п(дн)}}$ — остаточный предельный момент сопротивления поперечного сечения корпуса, определяемый в соответствии с 3.2.2.4 и 3.3.2.2;

$[W^{\text{п}}_{\text{п(дн)}}]$ — допускаемый остаточный предельный момент сопротивления поперечного сечения корпуса, определяемый в соответствии с 4.2.1.2.

Такая проверка поперечного сечения корпуса должна выполняться при каждом очередном освидетельствовании судна, начиная со второго.

Таблица 2.2.1.1

	Оценка потери площади* поперечного сечения расчетной палубы вне линии люковых вырезов с непрерывным продольным комингсом и/или обшивки днища со скулой, с продольным набором или без него	Проверка характеристик поперечного сечения корпуса* в средней части, а также вне ее в районе изменения конструкции и/или категории стали, согласно 2.2.1.2	Проверка характеристик поперечного сечения корпуса* по предельному моменту сопротивления, согласно 2.2.1.3
Суда, построенные по правилам постройки	Требуется**	Требуется, если остаточная площадь поперечного сечения (столбец 2) менее 90 % построечной площади	—
Суда, построенные по Правилам Российского Речного Регистра	—	Требуется при любой степени износа	Требуется при любой степени износа
Суда, переведенные в класс РС из класса ИКО — члена МАКО	По нормативам теряющего общества***	По нормативам теряющего общества***	По нормативам теряющего общества***
Суда, переведенные в класс РС из класса ИКО — не члена МАКО или принятые в класс РС как суда без класса	—	Требуется при любой степени износа	—

*Проверка характеристик поперечных сечений выполняется при каждом очередном освидетельствовании, начиная со второго, на основании данных о замерах толщины корпусных конструкций с учетом отремонтированных (замененных/подкрепленных) элементов, если применимо. Инспектор РС, если сочтет необходимым, вправе потребовать выполнение проверки характеристик поперечного сечения при ежегодном, промежуточном, внеочередном освидетельствовании судов старше 10 лет, если на палубе и/или днище со скулой обнаружены сомнительные зоны, остаточные деформации, которые могут отрицательно повлиять на характеристики поперечного сечения корпуса.

**Для судов, построенных по правилам постройки, допускаемое уменьшение площади поперечного сечения палубы и днища со скулой устанавливается до 10 % включительно от построечной площади.

***Оценка продольной прочности должна выполняться по нормативам теряющего общества в случае, если Регистром принято решение о их применении, и в формуляре судна указаны соответствующие нормативы. Если для судна применяются допускаемые остаточные размеры корпусных конструкций в соответствии с согласованным Регистром расчетом, выполненным по правилам постройки, то допускаемое уменьшение площади поперечного сечения палубы и днища со скулой и момента сопротивления корпуса устанавливается до 10 % включительно от построечной площади. В отношении проверки характеристик поперечных сечений корпусов таких судов по предельным моментам сопротивления — необходимость проверки определяется, исходя из наличия дополнительных указаний об этом в правилах теряющего общества, или, если к судну применяются допускаемые остаточные размеры корпусных конструкций, определенные в соответствии с правилам постройки, и судно построено ранее на класс Российского Речного Регистра.

2.2.1.4 Для навалочных судов с одинарными бортами и судов, имеющих бортовые двери и лацпорты, дополнительно должно выполняться условие

$$S'_{б(пер)} \geqslant [S_{б(пер)}], \qquad (2.2.1.4)$$

где $S'_{б(пер)}$ — остаточная толщина обшивки борта, внутреннего борта, продольных переборок в рассматриваемом сечении, определяемая в соответствии с 3.2.2.5;

$[S_{б(пер)}]$ — допускаемая остаточная толщина обшивки борта, внутреннего борта, продольных переборок, определяемая в соответствии с 4.2.1.3.

2.2.2 Листы.

2.2.2.1 При общем износе лист должен удовлетворять условию

$$S'_1 \geqslant [S_1], \qquad (2.2.2.1)$$

где S'_1 — средняя остаточная толщина листа, определяемая в соответствии с 3.2.3.1;

$[S_1]$ — допускаемая остаточная толщина листа, определяемая в соответствии с 4.2.2.1.

2.2.2.2 При местном износе участок листа должен удовлетворять условию

$$S'_3 \geqslant [S_3], \qquad (2.2.2.2)$$

где S'_3 — средняя остаточная толщина участка листа, определяемая в соответствии с 3.2.3.2;

$[S_3]$ — допускаемая остаточная толщина участка листа, определяемая в соответствии с 4.2.2.2.

2.2.2.3 При язвенном износе лист должен удовлетворять условию

$$S'_4 \geqslant [S_4], \qquad (2.2.2.3)$$

где S'_4 — остаточная толщина листа в язвине, определяемая в соответствии с 3.2.3.3;
$[S_4]$ — допускаемая остаточная толщина листа в язвине, определяемая в соответствии с 4.2.2.3.

2.2.3 Балки набора.

2.2.3.1 При общем износе поперечное сечение балки набора должно удовлетворять условиям:

$$W'_1 \geqslant [W_1];$$

$$F'_1 \geqslant [F_1]; \qquad (2.2.3.1)$$

$$S'_1 \geqslant [S_1],$$

где W'_1, F'_1, S'_1 — остаточные момент сопротивления поперечного сечения с присоединенным пояском, площадь поперечного сечения стенки и средняя толщина стенки балки набора, определяемые в соответствии с 3.2.4.1;
$[W_1]$, $[F_1]$, $[S_1]$ — допускаемые остаточные момент сопротивления поперечного сечения, площадь поперечного сечения стенки, толщина стенки балки набора, определяемые в соответствии с 4.2.3.1 — 4.2.3.3.

Проверке по формуле (2.2.3.1) подлежат только те характеристики поперечного сечения балок набора, которые регламентируются правилами постройки.

При оценке допускаемых износов должна быть определена допускаемая остаточная толщина балки набора $[S_1]$. При этом допускаемая остаточная толщина стенки балки должна быть не менее толщины, при которой обеспечивается выполнение условия по допускаемой остаточной площади поперечного сечения стенки $[F_1]$, а допускаемая остаточная толщина свободного пояска должна быть не менее толщины, при которой обеспечивается выполнение условия по допускаемому остаточному моменту сопротивления поперечного сечения балки набора $[W_1]$.

2.2.3.2 При местном износе участок элемента балки набора должен удовлетворять условию

$$S'_3 \geqslant [S_3], \qquad (2.2.3.2)$$

где S'_3 — средняя остаточная толщина участка элемента балки набора, определяемая в соответствии с 3.2.4.2;
$[S_3]$ — допускаемая остаточная толщина участка элемента балки набора, определяемая в соответствии с 4.2.3.4.

2.2.3.3 При язвенном износе элемент балки набора должен удовлетворять условию

$$S'_4 \geqslant [S_4], \qquad (2.2.3.3)$$

где S'_4 — остаточная толщина элемента балки набора в язвине, определяемая в соответствии с 3.2.4.3;
$[S_4]$ — допускаемая остаточная толщина элемента балки набора в язвине, определяемая в соответствии с 4.2.3.5.

Настоящее положение применимо только к балкам набора, обеспечивающим непроницаемость конструкций, например, непроницаемый флор, стрингер, балки, являющиеся верхними опорами гофрированных поперечных непроницаемых переборок и т.п.

2.2.4 Сварные швы и заклепочные соединения.

2.2.4.1 При износе на протяжении свыше 0,3 м сварные швы, состояние которых устанавливается по 3.2.5.1, должны удовлетворять положениям 4.2.4.1.

2.2.4.2 При износе на протяжении от 0,1 до 0,3 м сварные швы должны удовлетворять условию

$$S_3' \geqslant [S_3'], \qquad (2.2.4.2)$$

где S_3' — средняя остаточная толщина сварного шва, определяемая в соответствии с 3.2.5.2;
$[S_3']$ — допускаемая остаточная толщина сварного шва, определяемая в соответствии с 4.2.4.2.

2.2.4.3 При износе на протяжении до 0,1 м сварные швы должны удовлетворять условию

$$S_4' \geqslant [S_4], \qquad (2.2.4.3)$$

где S_4' — остаточная толщина сварного шва, определяемая в соответствии с 3.2.5.3;
$[S_4]$ — допускаемая остаточная толщина сварного шва, определяемая в соответствии с 4.2.4.3.

2.2.4.4 Изношенные заклепочные соединения, состояние которых устанавливается по 3.2.5.4, должны удовлетворять положениям 4.2.4.4. Соединения должны быть непроницаемыми в конструкциях, для которых это требуется.

2.2.5 Соединительные элементы и местные подкрепления.

2.2.5.1 При общем износе соединительные элементы, состояние которых устанавливается по 3.2.6, должны удовлетворять соответствующим положениям Инструкции для подкрепляемых ими балок набора.

Местный и язвенный износы соединительных элементов не регламентируются.

2.2.5.2 При общем износе местные подкрепления должны удовлетворять условию

$$S_1' \geqslant [S_1], \qquad (2.2.5.2)$$

где S_1' — средняя остаточная толщина местного подкрепления, определяемая в соответствии с 3.2.6;
$[S_1]$ — допускаемая остаточная толщина местного подкрепления, определяемая в соответствии с 4.2.5.

Местный и язвенный износы местных подкреплений не регламентируются.

2.2.6 Отдельные конструкции корпуса.

Элементы поперечной водонепроницаемой переборки с вертикальными гофрами между грузовыми трюмами № 1 и 2 и двойного дна грузового трюма № 1 на навалочных судах длиной 150 м и более, перевозящих навалочный груз плотностью 1,78 т/м^3 и более, должны отвечать требованиям 5.9 и 5.10 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса». Проверки навалочных судов на соответствие упомянутым требованиям должны выполняться совместно с проверкой их аварийной остойчивости на соответствие требованиям 5.11.2 вышеуказанной части III в сроки, установленные в 5.11.1 той же части III. Выполнение указанных требований является одновременным выполнением требований правил XII/4 и XII/6, СОЛАС-74/78.

2.3 КОНСТРУКЦИИ С ДЕФОРМАЦИЯМИ

2.3.1 Характеристики поперечного сечения корпуса.

2.3.1.1 Расчетная палуба, днище с остаточными деформациями в поперечном сечении корпуса в средней части судна длиной 65 м и более, а также вне средней части при изменении конструкции или материала должны удовлетворять условию

$$\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}} \leqslant \left[\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}\right], \qquad (2.3.1.1)$$

где $l_{i_{b(d)}}$ — протяженность i-ой бухтины, гофра, вмятины в поперечном сечении палубы, днища;

$\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}$ — суммарная протяженность бухтин, гофров и вмятин в поперечном сечении палубы, днища, определяемая в соответствии с 3.3.2.1;

$\left[\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}\right]$ — допускаемая суммарная протяженность бухтин, гофров и вмятин в поперечном сечении палубы, днища, определяемая в соответствии с 4.3.1.

2.3.1.2 Деформации в продольном непрерывном комингсе не допускаются в средней части судна длиной 65 м и более.

2.3.1.3 Для судов, указанных в 2.2.1.1, построенных по Правилам Российского Речного Регистра и судов, у которых днище или расчетная палуба имеют поперечную систему набора, дополнительно должно выполняться требование 2.2.1.3 при наличии бухтин, гофрировок, вмятин в поперечном сечении палубы вне линии люковых вырезов и днища в средней части длины судна.

2.3.2 Бухтины и гофрировки.

2.3.2.1 Конструкции с бухтинами или гофрировками с максимальными стрелками прогиба 25 мм и менее или 1/20 шпации, в зависимости от того, что меньше, не требуют дальнейших измерений, оценки и ремонта.

Допускается по согласованию с Регистром оставлять отдельные бухтины и гофрировки с максимальными стрелками прогиба более 25 мм до ближайшего промежуточного или очередного освидетельствования.

2.3.2.2 Конструкции с бухтинами, исключая палубный стрингер, ширстрек и обшивку днища в средней части судна, при осмотре с обеих сторон могут не замеряться и не ремонтироваться при отсутствии трещин и разрывов.

2.3.2.3 Конструкции с бухтинами при осмотре с одной стороны, а также расчетная палуба вне линии люковых вырезов, ширстрек и обшивка днища с бухтинами в средней части судна должны удовлетворять условию

$$f/b' \leqslant [f/b], \qquad (2.3.2.3)$$

где f — максимальная стрелка прогиба бухтины, определяемая в соответствии с 3.3.3.1;

b' — минимальный размер бухтины в плане, определяемый в соответствии с 3.3.3.2;

$[f/b]$ — допускаемая относительная стрелка прогиба, определяемая в соответствии с 4.3.2.1.

2.3.2.4 Конструкции с гофрировкой должны удовлетворять условию

$$f'/a \leqslant [f/a], \qquad (2.3.2.4)$$

где f' — максимальная стрелка прогиба гофра, определяемая в соответствии с 3.3.3.3;

a — расстояние между балками набора, определяемая в соответствии с 3.3.3.4;

$[f/a]$ — допускаемая относительная стрелка прогиба, определяемая в соответствии с 4.3.2.2.

2.3.3 Вмятины и выпучины.

2.3.3.1 Конструкции с вмятиной с максимальной стрелкой прогиба балки набора 25 мм и менее не требуют дальнейших измерений, оценки и ремонта.

Допускается по согласованию с Регистром оставлять отдельные вмятины с максимальной стрелкой прогиба балки набора более 25 мм до ближайшего промежуточного или очередного освидетельствования.

2.3.3.2 В средней части судна в днище и расчетной палубе, а также в ширстреке допускаются единичные плавные вмятины, наибольший размер в плане которых не превышает пяти шпаций, а отношение максимальной остаточной стрелки прогиба балки набора к наименьшему размеру вмятины не превышает 1/20.

2.3.3.3 Балки набора при отсутствии выпучины должны одновременно удовлетворять условиям:

$$f'/l' \leqslant [f/l];$$

$$d'/h \leqslant [d/h]; \qquad (2.3.3.3\text{-}1)$$

$$f'/c' \leqslant [f/c],$$

где f' — максимальная стрелка прогиба балки набора, определяемая в соответствии с 3.3.4.2;
l' — длина деформированного участка балки набора, определяемая в соответствии с 3.3.4.2;
d' — отклонение стенки балки набора от первоначального положения, определяемое в соответствии с 3.3.4.3;
h — высота балки набора, определяемая в соответствии с 3.3.4.4;
c' — отстояние сечения балки набора с максимальной стрелкой прогиба от ее ближайшей недеформированной опоры, определяемое в соответствии с 3.3.4.5;
$[f/l]$ — допускаемая относительная стрелка прогиба балки набора, определяемая в соответствии с 4.3.3.1;
$[d/h]$ — допускаемое относительное отклонение стенки балки набора, определяемое в соответствии с 4.3.3.1;
$[f/c]$ — допускаемое относительное положение максимума стрелки прогиба балки набора, определяемое в соответствии с 4.3.3.1.

Последнее условие в (2.3.3.3-1) может не проверяться в следующих случаях:

балка набора деформирована вместе с опорой;

участок конструкции с вмятиной не доходит до опоры;

в районе вмятины деформированы подряд менее пяти балок набора.

Допускается для балок набора, не удовлетворяющих первому из условий (2.3.3.3-1) и, у которых относительная стрелка прогиба находится в пределах

$$[f/l] < f'/l' < 1{,}5[f/l], \qquad (2.3.3.3\text{-}2)$$

выполнять альтернативную проверку по критерию

$$f_{300} \leqslant [f_{300}], \qquad (2.3.3.3\text{-}3)$$

где f_{300} — стрелка прогиба балки набора на базе 300 мм, определяемая в соответствии с 3.3.4.6;
$[f_{300}]$ — допускаемая стрелка прогиба балки набора на базе 300 мм, определяемая в соответствии с 4.3.3.1.

2.3.3.4 Балки набора и листовые элементы при наличии выпучины должны удовлетворять условию

$$f'/l' \leqslant [f/l], \qquad (2.3.3.4)$$

где f' — максимальная стрелка прогиба деформированного участка стенки балки набора, листового элемента, определяемая в соответствии с 3.3.4.7;
l' — длина деформированного участка стенки балки набора, листового элемента, определяемая в соответствии с 3.3.4.7;
$[f/l]$ — допускаемая относительная стрелка прогиба участка стенки балки набора, листового элемента, определяемая в соответствии с 4.3.3.2.

2.3.3.5 В балках набора и листовых элементах с выпучинами трещины и разрывы не допускаются.

2.3.4 Сварные швы, заклепочные соединения, соединительные элементы и местные подкрепления.

2.3.4.1 Сварные швы и заклепочные соединения конструкций с остаточными деформациями должны удовлетворять соответствующим положениям Инструкции для этих конструкций. Заклепочные соединения должны быть непроницаемыми в конструкциях, для которых это требуется.

2.3.4.2 В соединительных элементах (кницах) и в местных подкреплениях остаточные деформации регламентируются на основании опыта технического наблюдения.

2.4 КОНСТРУКЦИИ С ТРЕЩИНАМИ И РАЗРЫВАМИ

2.4.1 Трещины и разрывы в элементах корпуса не допускаются.

2.4.2 Трещины и разрывы подлежат устранению. Указания по ремонту трещин, разрывов приведены в разд. 5.

3 ПРОЦЕДУРА ОБСЛЕДОВАНИЯ (ДЕФЕКТАЦИИ) КОРПУСА СУДНА

3.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1.1 Настоящий раздел регламентирует дефектацию корпуса для определения его технического состояния в соответствии с положениями разд. 2.

3.1.2 Положения настоящего раздела регламентируют порядок замеров параметров элементов корпуса с дефектами, обнаруженными во время их осмотров или освидетельствований.

3.1.3 Сроки и объем дефектации корпуса регламентируются настоящими Правилами.

Сроки и объем дефектации могут быть уточнены Регистром в зависимости от технического состояния судна.

3.1.4 Корпус должен быть подготовлен судовладельцем для дефектации: изоляция и зашивка вскрыты и демонтированы, продукты коррозии, иловые отложения, остатки жидкостей и т.п. должны быть удалены с замеряемых поверхностей, подготовлены леса и другие средства для доступа к замеряемым конструкциям, танки дегазированы и т.п. (см. также 4.11 части I «Общие положения» и 1.3.2 — 1.3.6 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» настоящих Правил).

3.1.5 Замеры параметров деформаций, трещин и других дефектов (за исключением замеров толщин) должны выполняться либо РС по письменному обращению судовладельца, либо судовладельцем в присутствии инспектора РС.

Замеры толщин элементов корпуса, трубопроводов, судовых устройств и других конструкций судна должны выполняться РС по письменному обращению судовладельца либо предприятиями ЗТ, признанными Регистром, в присутствии инспектора РС, в объеме, необходимом для контроля процесса (это требование распространяется и на замеры толщин, выполняемые в рейсе). Факт присутствия РС при замерах регистрируется инспектором РС в графе «Подтверждение РС» Приложения к Протоколу совещания перед началом замеров толщин заверением подписью и печатью.

Возможность допуска поставщиков услуг, признанных другими классификационными обществами, изложена в разд. 7, части I «Общие положения» настоящих Правил. Инспектору РС необходимо проверить информацию об аннулировании признания предприятия ЗТ другими классификационными обществами на служебном сайте РС в разделе «Информационные системы/Промышленность/Перечень аннулированных свидетельств предприятий по замерам толщин, признанных классификационными обществами». Перечень предприятий ЗТ, признанных другими классификационными обществами можно найти на сайте gost.e-ecolog.ru зделе "Ship/Company data/Tickness Measurement Firms". Если при проверке инспектором РС будет выявлено, что признание конкретного предприятия ЗТ иного классификационного общества либо обществ было аннулировано, инспектору РС необходимо обратиться в ГУР за получением дополнительных инструкций по данному случаю. Требования по признанию предприятия ЗТ изложены в разд. 9 части I «Общие положения по техническому наблюдению» ПТНПС. Признанные РС предприятия ЗТ категории I допускаются к выполнению замеров толщин на судах всех типов независимо от валовой вместимости. На судах **ESP** и судах, на которые распространяются требования разд. 7 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» настоящих Правил, замеры толщин должны выполняться Регистром по письменному обращению судовладельца либо признанными РС предприятиями ЗТ категории I. Признанные РС предприятия ЗТ категории II могут выполнять замеры толщин только на рыболовных судах независимо от валовой вместимости и на судах валовой вместимостью менее 500, кроме судов **ESP**.

При выполнении замеров толщин, параметров деформаций, трещин и других дефектов корпусных конструкций специалистами РС, сохраняется порядок действий, установленный для специалистов предприятий ЗТ. В подразделениях РС, в штате которых имеется персонал для выполнения замеров толщин, необходимо руководствоваться схемой работы, указанной в приложении 2-8 к настоящему приложению. В этих подразделениях РС должны вестись, как минимум, списки и документы сертифицированных специалистов, назначенных для выполнения замеров толщин, графики подготовки/подтверждения квалификации специалистов, документация по используемому оборудованию, графики прохождения необходимого технического обслуживания, поверок/калибровки оборудования, журналы учета выполненных работ.

3.1.6 Планирование.

3.1.6.1 Перед началом проведения замеров толщин, требуемых настоящими Правилами при промежуточных и очередных освидетельствованиях (рекомендуется также при ежегодных освидетельствованиях, если имеются зоны со значительной коррозией и т.п.) судов и плавучих сооружений, включая ПБУ, (далее — судно) должно быть проведено совещание с участием наблюдающего инспектора(ов) РС, капитана судна или его представителя, назначенного капитаном судна или компанией, и имеющего соответствующую квалификацию, присутствующего представителя судовладельца и представителя предприятия ЗТ с тем, чтобы обеспечить безопасность и хорошую организацию освидетельствований и замеров толщин, которые должны быть проведены на борту судна. На совещании инспектору РС должна быть представлена доверенность предприятия ЗТ, направившего конкретного оператора/контролера на судно(суда) для выполнения замеров толщин. Доверенность должна иметь оригинальные подписи и печать предприятия ЗТ. Копия доверенности должна быть приложена к Отчету по ЗТ. По результатам совещания

составляется Протокол совещания перед началом замеров толщин с одним из приложений (в зависимости от типа и возраста судна и вида освидетельствования), которые должны быть подписаны всеми участвующими сторонами. Формы Протокола совещания перед началом замеров толщин (форма 6.6.1) и приложений к нему в формате MS Word размещены на служебном сайте РС, а также формируются с помощью ПО «VOLNA». Если протокол с приложениями к нему оформлены с помощью ПО «VOLNA», дублировать протокол с приложениями по формам, размещенным на служебном сайте, не требуется.

3.1.6.2 Рекомендуется, чтобы замеры толщин проводились за один цикл и одним предприятием ЗТ. В случае, если замеры толщин разбиваются на несколько стадий в пределах предписанного периода освидетельствования, и/или проводятся несколькими предприятиями ЗТ, каждый раз должно организовываться отдельное совещание с оформлением отдельного Протокола совещания перед началом замеров толщин с соответствующим Приложением к нему.

3.1.6.3 При проведении совещания должно быть согласовано взаимодействие между инспектором(ами) РС, оператором(ами) по замеру толщин и представителем(ями) владельца, как минимум, в отношении следующего:

.1 регулярного предоставления инспектору РС Отчетов по ЗТ в соответствии с согласованным графиком проведения замеров толщин (например, в конце каждого рабочего дня, когда выполнялись замеры);

.2 оперативного уведомления инспектора РС при обнаружении:

чрезмерного коррозионного износа (выше допустимых пределов) и/или повышенного общего коррозионного износа или язвенного/канавочного износа;

дефектов конструкций, таких как вмятины, трещины, бухтины, выпучины и др. видов деформирования конструкций;

отрывов конструкций и/или сквозных разрушений в конструкциях;

коррозии сварных швов.

3.1.6.4 Дополнительно на совещании должно быть согласовано и отражено в протоколе следующее:

график проведения замеров толщин;

условия проведения замеров толщин и обследования корпусных конструкций (включая обеспечение личной безопасности, безопасного доступа к конструкциям, очистку и удаление окалины, что применимо, обеспечение безопасным освещением, вентиляцией, средствами связи и т.д.);

планируемый объем освидетельствования и замеров толщин (определяется необходимое количество точек для замеров в соответствии с требованиями настоящих Правил и зоны, которые должны быть подвергнуты детальному освидетельствованию и замерам толщин, включая зоны со значительной коррозией, выявленные ранее, если таковые имеются);

наличие на борту необходимых чертежей с построечными размерами связей корпуса; применяемые нормы допустимого уменьшения толщин корпусных конструкций; процедура проведения дополнительных замеров в зонах со значительной коррозией; условия связи между оператором по замеру толщин, судовладельцем и инспектором РС; инспектор РС, осуществляющий освидетельствование судна, совместно с оператором по замеру толщин, определяет окончательный объем и места замеров толщин после общего освидетельствования корпуса и корпусных конструкций судна/пространств на борту судна.

3.1.6.5 По окончании промежуточного и очередного освидетельствований, при которых выполнялись замеры толщин, Протокол совещания перед замерами толщин вместе с соответствующими приложениями, должным образом заполненные и содержащие все необходимые подписи и печати/штампы, направляются инспектором РС в формуляр судна в соответствии с общим порядком, установленным в Регистре в отношении управления отчетными документами РС (за исключением случаев, когда протокол с приложениями оформлен с помощью ПО «VOLNA»).

3.1.6.6 При выполнении замеров толщин оператору по замерам толщин необходимо, как минимум:

ознакомиться с нормативными документами РС в отношении оценки технического состояния судна, отчетными документами РС по судну, построечной документацией судна или объекта технического наблюдения (например, чертежами с построечными размерами связей корпуса), результатами предыдущих замеров толщин, применяемыми допускаемыми остаточными размерами связей корпуса и других элементов судна, подлежащих замерам;

заблаговременно (совместно с судовладельцем или представителем судовладельца), т.е. на стадии планирования освидетельствования, подготовить комплект схем конструкций, которые будут замеряться;

разметить под руководством инспектора РС места под точки замеров;

выполнить замеры толщин в соответствии с требованиями настоящих Правил в объеме, установленном в Протоколе совещания перед замерами толщин, с учетом дополнительных требований инспектора РС, осуществляющего наблюдение за замерами толщин и проводящего освидетельствование судна, и зарегистрировать результаты замеров (например, на схемах, стандартных бланках, в текстовых описаниях и т.п.);

регулярно (например, в конце каждого рабочего дня, когда выполнялись замеры, или чаще) доводить до сведения инспектора РС подписанные оператором по замерам толщин результаты замеров и оценки (в виде предварительного Отчета по ЗТ — черновика), включая сведения об общем износе, а также об обнаружении местного/язвенного износа, значительной коррозии, интенсивного/чрезмерного износа, сквозных разрушений в конструкциях и других дефектов (трещин, разрывов, отрывов, остаточных деформаций, дублирующих листов (дублеров), цементных ящиков, свищей, коррозии сварных швов и т.п.);

по завершении всех требуемых замеров представить инспектору РС окончательный Отчет по ЗТ, оформленный в соответствии с требованиями настоящих Правил.

3.1.6.7 Все работы должны выполняться в соответствии с требованиями нормативных документов РС и с соблюдением техники безопасности.

3.1.6.8 При проведении замеров толщин и обследования корпусных конструкций нефтеналивных судов, навалочных судов, комбинированных судов, рудовозов и химовозов (судов **ESP**) необходимо учесть требования Программы расширенного освидетельствования (ESP), одобренной или разработанной РС.

3.1.7 Порядок контролирования процесса замеров толщин на борту судна.

3.1.7.1 Несмотря на запланированный объем замеров толщин, согласованный на совещании перед замерами толщин и зафиксированный в Протоколе совещания, инспектор РС определяет окончательный объем и места проведения замеров толщин по результатам освидетельствования судна. По результатам освидетельствования инспектор РС может потребовать проведение дополнительных замеров толщин. Принятие инспектором РС решения об увеличении объема замеров должно быть зафиксировано в Приложении к Протоколу совещания с обоснованием принятого решения. Особое внимание следует уделять конструкциям, перечисленным в 2.2.2.3.1 части II «Проведение классификационных освидетельствований судов» Руководства, а также: конструкциям, прилегающим к танкам с подогревом, люковым закрытиям и комингсам люков, продольным переборкам (в частности, могут наблюдаться дефекты в районах отверстий в виде трещин/разрывов, разрывы непрерывности, особенно в верхней и нижней частях переборок, например, в местах дверных проемов, проходов кабелей и труб, устройств доступа к лифтам, отверстий для вентиляционных каналов и т.п.); переточным каналам/трубам для обеспечения остойчивости судна в поврежденном состоянии; вентиляционным трубам/каналам и воздушным трубам (в частности, наличие износов); сборным танкам хозяйственно-бытовых и сточных вод, включая танки биологической очистки (в частности, наличие износов); стабилизационным танкам (в частности, наличие износов); конструкциям, прилегающим к рефрижераторным помещениям (в частности, наличие износов); районам установки постоянного балласта (твердого, жидкого балласта, коррозионного типа или некоррозионного типа) и т.п.

3.1.7.2 Инспектор РС осуществляет руководство измерительными операциями, выбирает места для замеров таким образом, чтобы полученные данные в целом отражали состояние конструкции в замеряемой зоне.

3.1.7.3 Замеры толщин для определения характера и степени распространения коррозии, которая может в первую очередь повлиять на общую прочность корпуса, должны систематически проводиться для всех продольных связей корпуса, указания по замеру которых приведены в соответствующих частях настоящих Правил, под наблюдением инспектора РС.

3.1.7.4 Если в результате замеров толщин будет обнаружено наличие значительной или чрезмерной коррозии, должны быть выполнены дополнительные замеры толщин с целью определения границ зоны значительной/чрезмерной коррозии и выявления участков конструкции, подлежащих ремонту или замене.

3.1.7.5 Замеры толщин корпусных конструкций, подлежащих детальному освидетельствованию, выполняются одновременно с таким детальным освидетельствованием.

3.1.7.6 В случаях, предусмотренных настоящими Правилами, число замеров толщин для конструкций в судовых пространствах, в которых твердое защитное покрытие найдено в «ХОРОШЕМ» состоянии, может быть определено инспектором РС особо. Решение принимается инспектором РС с учетом выполнения достаточного детального освидетельствования и замеров толщин для подтверждения действительного общего состояния конструкций под защитным покрытием. При этом инспектором РС должна быть выполнена подробная фотосъемка всех объектов, объем замеров толщин которых был сокращен, и должны быть выполнены подтверждающие (контрольные) замеры толщин с целью обоснования принятого инспектором РС решения о возможности сокращения объема замеров. Дополнительно, для очередных освидетельствований, начиная со второго очередного освидетельствования, решение инспектора РС по сокращению объема замеров толщин подлежит проверке руководителем подразделения РС или назначенным специалистом подразделения РС, а для подразделений РС с одним специалистом - подразделением РС, ответственным за проверку документов такого подразделения (для этого инспектором РС должны быть представлены предложения по сокращению объема замеров с указанием конкретных конструкций, их расположения, а также фотографии, результаты оценки состояния покрытия и подтверждающие (контрольные) замеры). При наличии у подразделения РС возможности рекомендуется, чтобы подтверждающие (контрольные) замеры выполнял инспектор РС.

3.1.7.7 Если при ежегодном, промежуточном или очередном освидетельствовании выполняются замеры толщин корпусных конструкций со значительной коррозией, обнаруженных при предыдущих освидетельствованиях, и по результатам замеров и оценки выявляется, что замеренные конструкции больше не относятся к зонам значительной коррозией, инспектор РС, выполняющий освидетельствование судна, должен удостовериться в:

точности показаний средства измерений (ультразвукового толщиномера). Если показания толщиномера не верны, инспектору необходимо потребовать выполнение повторных замеров остаточных толщин всех конструкций, которые были к описываемому моменту замерены, с применением поверенного и откалиброванного толщиномера;

правильности выбранной оператором схемы, количества точек замеров конструкций и их соответствия требованиям настоящих Правил. Если замеры выполнены не в соответствии с требованиями настоящих Правил, инспектору РС необходимо потребовать повторного выполнения замеров толщин в полном соответствии с требованиями настоящих Правил;

правильности оценки результатов замеров (необходимо проверить правильность назначения верхнего предела зоны значительной коррозии, корректность работы условного форматирования в формах Отчета по ЗТ в формате MS Excel и т.п.). В случае обнаружения несоответствия инспектору РС необходимо потребовать выполнения повторной оценки результатов замеров. При необходимости, подразделением РС, проводившим освидетельствование судна, могут быть запрошены дополнительные инструкции ГУР о дальнейших действиях инспектора РС.

Решение об исключении каких-либо конструкций из сводной таблицы зон со значительной коррозией должно быть обосновано инспектором РС и отражено в отчетных документах РС

(например, форма 6.1.03), а также в Статусе освидетельствований судна с учетом выполнения всех проверок, указанных выше.

3.1.7.8 До начала замеров толщин инспектор РС должен:

проверить тип оборудования (необходимо удостовериться, что будет использоваться прибор, в котором применяется импульсный способ эхолокации (осциллоскоп либо цифровые инструменты с использованием многократного эха). Инструменты, действующие на основе одиночного эхосигнала, могут применяться на поверхностях, не имеющих покрытия, после того, как эти поверхности будут должным образом очищены;

удостовериться, что оборудование поверено в соответствии с признанными государственными/ международными стандартами и имеет надлежащую маркировку;

присутствовать при калибровке, которая должна проводиться в соответствии с размерами и типами материалов;

проверить квалификационные документы оператора(ов) для того, чтобы удостовериться в достаточных навыках и компетентности оператора;

ознакомиться с результатами предыдущих замеров толщин, историей ремонта корпусных конструкций судна, записями в Статусе освидетельствований судна и отчетных документах РС по результатам предыдущих освидетельствований по корпусной части.

3.1.7.9 В обязанности инспектора РС, контролирующего проведение замеров, как минимум, входит:

проверка обеспечения условий проведения освидетельствования конструкций (в частности, очистка конструкций от окалины, грязи, ржавчины и т.п.);

присутствие на борту судна в объеме, необходимом для контроля за процессом;

контроль качества проведения замеров; при необходимости, инспектор РС может потребовать от оператора по замерам толщин выполнения корректирующих действий (провести замеры заново, провести дополнительные замеры и т.п.);

согласование количества замеров и уточнение участков конструкций для проведения замеров в ходе проведения работ (инспектор РС осуществляет руководство измерительными операциями, выбирает места для замеров таким образом, чтобы полученные данные в целом отражали состояние конструкции в данной зоне);

выполнение фотосъемки объектов;

проверка предварительных Отчетов по ЗТ, регулярно предоставляемых оператором по замерам толщин и заверенных его подписью и печатью;

выставление требований об увеличении объема замеров, ремонта, если требуется по результатам замеров/освидетельствования;

координация действий оператора по замерам толщин;

проверка полноты и правильности оформления предварительного/окончательного Отчета по ЗТ;

проверка окончательного Отчета по ЗТ, заверение титульного листа окончательного Отчета по ЗТ при положительных результатах рассмотрения.

При определении инспектором РС объема контроля за процессом замеров толщин необходимо учитывать следующее:

замеры толщин корпусных конструкций, подлежащих детальному освидетельствованию, выполняются одновременно с таким детальным освидетельствованием;

инспектор РС осуществляет руководство замерами, выбирает места для замеров таким образом, чтобы полученные данные в целом отражали состояние конструкции в замеряемой зоне. Освидетельствование инспектором РС замеряемого объекта является обязательным.

Для объектов, за замерами которых не велось постоянное наблюдение со стороны инспектора РС, при их освидетельствовании инспектором РС в обязательном порядке выполняются подтверждающие (контрольные) замеры в присутствии инспектора РС. Рекомендуется выполнение таких контрольных замеров непосредственно инспектором РС, проводящим освидетельствование судна (при наличии в подразделении должным образом поверенного ультразвукового толщиномера). В Журнале технического наблюдения при освидетельствовании судна в ремонте

(форма 6.3.48) или Акте освидетельствования судна (форма 6.3.10) в обязательном порядке делается запись о посещении инспектором РС судна с целью наблюдения за замерами толщин, а также вносится отметка о выполнении контрольных замеров.

В случае отсутствия журнала по форме 6.3.48 должен быть составлен акт по форме 6.3.10 с отражением результатов наблюдения за замерами толщин (подтверждения присутствия инспектора РС при замерах толщин) или соответствующая информация должна быть внесена в Чек-лист освидетельствования (форма 6.1.01).

Если данные наблюдения инспектора РС и оценки технического состояния, выполненной оператором ЗТ, расходятся (в первую очередь, это касается результатов контрольных замеров, обнаружения инспектором РС язвенного износа и сквозных разрушений в конструкциях, коррозии кромок, наличия трещин, деформаций цементных ящиков, дублирующих листов (дублеров), отрывов балок набора и т.п. и отсутствия этих данных в отчетах оператора по ЗТ, представляемых инспектору РС на регулярной основе на протяжении всего периода выполнения замеров), то объем наблюдения за замерами толщин со стороны инспектора РС должен носить не периодический (выборочный), а постоянный характер.

Основанием для увеличения объема наблюдения за замерами толщин также является обнаруженное инспектором РС несоблюдение оператором по замерам толщин объемов и методики замеров, установленных настоящими Правилами.

Все выявленные замечания по результатам контроля за выполнением замеров толщин фиксируются в отчетных документах РС, указанных выше.

Независимо от наличия или отсутствия замечаний к оператору по замерам толщин по результатам наблюдения за замерами толщин ответственность за качество выполненного освидетельствования, включая оценку технического состояния, несет Регистр.

Если оператором по замерам толщин внесена информация о ремонте корпусных конструкций, подлежащих ремонту по результатам дефектации, эта информация не может рассматриваться Регистром в качестве официальной информации о выполненном ремонте, и инспектор РС не может давать заключение о выполнении ремонта корпусных конструкций на основании представленного Отчета по ЗТ. Инспектору РС, проводящему освидетельствование судна, необходимо тщательно проверять объемы выполненного ремонта, чтобы удостовериться, что все конструкции, подлежащие ремонту по результатам оценки технического состояния, отраженные в отчетных материалах по результатам дефектации, актах РС, отремонтированы соответствующим образом в соответствии с требованиями РС и результаты ремонта зарегистрированы в отчетных документах РС в установленном порядке.

3.1.7.10 Объем контрольных замеров толщин, если предусмотрено настоящими Правилами (например, для приема судна в класс РС) и/или указаниями ГУР, должен определяться инспектором РС на основании результатов текущего освидетельствования для приема судна в класс РС, анализа данных Отчета по ЗТ, выполненных под наблюдением теряющего общества, наличия/отсутствия сомнительных зон, язвенного износа и коррозии кромок, сквозных разрушений в конструкциях, остаточных деформаций, трещин, разрывов, деформаций, дублирующих листов (дублеров), цементных ящиков и других дефектов/повреждений с последующим обязательным отражением информации в Протоколе совещания перед замерами толщин (только для очередного и промежуточного периодических освидетельствований) и в Отчете по ЗТ по соответствующей форме.

Выполненные контрольные замеры остаточных толщин должны отражать реальное состояние конструкций.

Если информация по результатам контрольных замеров толщин и предыдущим результатам будет существенно отличаться, то необходимо проверить выполнение следующего:

точности показаний средства измерений (ультразвукового толщиномера) с применением эталонных образцов (проверка должна быть выполнена в присутствии инспектора РС). Если показания толщиномера не верны, инспектору необходимо потребовать выполнение повторных замеров остаточных толщин всех конструкций, которые были к описываемому моменту замерены, с применением поверенного и откалиброванного толщиномера;

правильности выбранной оператором схемы, количества точек замеров конструкций и их соответствия требованиям настоящих Правил. Если замеры выполнены не в соответствии с требованиями настоящих Правил, инспектору РС необходимо потребовать повторного выполнения замеров толщин в полном соответствии с требованиями настоящих Правил;

правильности оценки результатов замеров (корректные нормативы износа и т.п.).

Если в результате выполнения контрольных замеров основных корпусных конструкций инспектором РС подтверждается соответствие результатов фактических замеров данным Отчета по ЗТ и по результатам освидетельствования судна не выявлено ухудшение состояния корпусных конструкций, то дальнейший объем контрольных замеров может быть сокращен инспектором РС в соответствии с процедурой, изложенной в 3.1.7.6. Все результаты контрольных замеров и принимаемые инспектором РС решения должны фиксироваться в соответствующих документах РС (журнале по форме 6.3.48 или акте по форме 6.3.10, или чек-листе по форме 6.1.01, смотря что применимо).

3.1.8 Анализ и проверка.

3.1.8.1 После завершения замеров толщин инспектор должен удостовериться, что весь объем замеров толщин выполнен и подтвердить, что отсутствует необходимость дальнейших замеров (см. 6.4.2), либо указать места проведения дополнительных замеров толщин. В любом случае, дополнительные замеры по требованию инспектора РС должны быть выполнены до завершения текущего освидетельствования.

3.1.8.2 С учетом 3.1.7.6, если объем замеров толщин был сокращен, то этот факт должен быть отражен инспектором РС в отчетных документах, в Отчете по ЗТ или в Протоколе совещания перед замерами толщин с обоснованием правильности принятого решения.

3.1.8.3 При частичном проведении замеров толщин с учетом положений 3.1.6 должен быть составлен отчет с указанием оставшегося объема работ для использования следующим инспектором.

3.1.8.4 Результаты замеров толщин и параметров других дефектов корпуса должны быть оформлены в виде Отчета по ЗТ, состоящего из схем и таблиц в объеме, определенном в разд. 6.

3.1.9 Выбор мест для детального освидетельствования и замеров толщин.

3.1.9.1 На основании оценки риска образования коррозии и опыта проектирования, могут быть установлены районы для детального освидетельствования и поперечные сечения корпуса для замеров толщин. Поперечные сечения корпуса назначаются для замеров толщин, как правило, в танках, трюмах и помещениях, где риск образования коррозии оценивается как наибольший. Выбор трюмов, танков и помещений для проведения детального освидетельствования должен первоначально основываться на величине риска образования коррозии, и должен включать балластные танки. Выбор должен опираться на принцип, что степень риска увеличивается с возрастом судна, и что неполная или ненадежная информация также является важным фактором для проведения освидетельствования. Минимальные требования к объему детального освидетельствования и замеров остаточных толщин приведены в соответствующих частях настоящих Правил и 3.2 настоящего приложения.

3.1.9.2 При любом освидетельствовании, то есть очередном, промежуточном, ежегодном или другом виде освидетельствования, предшествующем названным, замеры толщин конструкций в районах, подлежащих детальным освидетельствованиям, должны выполняться одновременно с такими детальными освидетельствованиями.

3.1.9.3 При выборе мест для замеров толщин необходимо учитывать, что на интенсивность коррозии влияют:

род перевозимого груза в трюмах и отсеках (уголь, минеральные удобрения, руда, различные нефтепродукты, соль, химикаты, кислота, рыба в бочках и др.);

тип и расположение судового помещения (отсеки двойного дна под котлами или танки, попеременно используемые для жидкого топлива и балласта, насосные отделения нефтеналивных судов, места прохождения трубопроводов подогрева, льяла, отсеки с цементным или др. покрытием, сточные колодцы, танки изолированного и чистого балласта нефтеналивных судов;

возможность застоя воды (например, на настилах палуб под палубными механизмами в носовой части, в районе шпигатов, в районе комингсов вентиляционных каналов).

Более интенсивной коррозии подвержены конструкции, для которых были допущены более тонкие построечные толщины (особенно в носовой и кормовой частях пояса переменных ватерлиний, приварные патрубки донной-бортовой арматуры), а также районы пересечения балок продольного и поперечного набора, главным образом на днище, где возможно появление очагов местного износа пятнами, обшивка нижних участков поперечных переборок в районе соединения с палубами твиндеков, настилом второго дна и в зонах язвенного и линейного износов (листы ледового пояса, носовые участки днищевой обшивки, пояс переменных ватерлиний, особенно в районах перехода от носового заострения к цилиндрической вставке.

Ниже перечислены конструктивные элементы судна, где может появиться канавочный износ:

в районе стыков и пазов листов наружной обшивки в подводной части корпуса;

на обшивке продольных и поперечных переборок нефтеналивных судов;

в околошовной зоне приварки балок набора к наружной обшивке подводной части, а также к обшивке переборок грузобалластных танков, переборок цистерн;

на обшивке днища в районе голубниц для перетока жидкости, прорезанных в стенках балок набора в танках нефтеналивных судов.

3.1.10 Применение, хранение и проверка средств измерений.

3.1.10.1 Требования к оборудованию для выполнения замеров толщин приведены в 3.2.1.

3.1.10.2 Измерительные приборы, используемые для замеров толщин, должны использоваться в соответствии с документацией, разработанной изготовителем прибора.

3.1.10.3 Все применяемое оборудование должно иметь серийные номера, а также присвоены инвентарные номера.

3.1.10.4 Для проверяемого оборудования в подразделении РС, осуществляющем замеры толщин, на предприятии ЗТ должны быть составлены отдельные журналы регистрации выполнения поверок с датами следующих поверок.

3.1.10.5 В подразделении РС, осуществляющем замеры толщин/предприятии ЗТ, должно быть назначено лицо, ответственное за хранение и поверку оборудования.

3.1.10.6 Поверки оборудования компетентными органами в установленные интервалы должны быть задокументированы. При выполнении на судне замеров толщин предприятием ЗТ документы поверок должны предъявляться инспектору РС перед началом проведения работ по замеру толщин.

3.2 КОНСТРУКЦИИ С ИЗНОСАМИ[1]

3.2.1 Обследование конструкций.

3.2.1.1 Состояние конструкций корпуса с износами характеризуется остаточными толщинами, которые определяются на основании замеров.

Техническое состояние корпуса по условиям износа устанавливается по результатам сопоставления фактических замеров толщин с нормативами, определенными в соответствии с требованиями настоящих Правил.

В целях учета особенностей ухудшения состояния корпуса судна износ принято рассматривать на участках по длине корпуса:

в средней части — на части длины судна по $0{,}2L$ в нос и в корму от миделя;

в носовой части — на части длины судна протяженностью $0{,}30L$, расположенной в корму от носового перпендикуляра;

в кормовой части — на части длины судна протяженностью $0{,}30L$, расположенной в нос от кормового перпендикуляра.

Такие конструкции, как поперечные и продольные переборки, настилы нижних палуб, набор внутри трюмов и танков и другие связи, особенности износа которых зависят от перевозимых грузов, целесообразно рассматривать в пределах грузового пространства. Износ конструкций в оконечностях, расположенных за пределами носового и кормового перпендикуляров, также должен анализироваться отдельно.

Остаточные толщины элементов корпуса должны, как правило, определяться методами неразрушающего контроля. Измерения глубины язвин выполняются с помощью глубиномера, индикатора часового типа. Точность измерений толщин элементов корпуса должна быть не менее 0,1 мм.

Замеры толщин необходимо выполнять с учетом требований ГОСТ Р 16908-2015 или ISO 16809-2012, смотря что применимо.

3.2.1.2 Вид износа элемента корпуса устанавливается визуально при освидетельствовании судна, исходя из опыта технического наблюдения, а также на основании выборочных замеров остаточных толщин.

3.2.1.3 На окрашенных поверхностях должны использоваться приборы, использующие метод эхозондирования (либо осциллограф, либо цифровые приборы, использующие многократный эхо-сигнал, либо однокристальный метод). Приборы с однократным эхо-сигналом могут использоваться на неокрашенных поверхностях, подвергшихся очистке и шлифовке.

Точность измерений толщин элементов корпуса должна быть не менее 0,1 мм.

Измерения глубины язвин выполняются с помощью глубиномера, индикатора часового типа или иными подобными приборами с точностью не менее 0,1 мм.

3.2.1.4 Объем замеров толщин назначается в соответствии с применимыми требованиями части II «Периодичность и объемы освидетельствований» и части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» настоящих Правил в зависимости от типа и возраста судна, а также вида освидетельствования. При обследовании элементов корпуса также должны учитываться особенности эксплуатации конструкции, опыт технического наблюдения и информация о районах с критическими конструкциями однотипных судов или судов серии, если имеется.

3.2.2 Характеристики поперечного сечения корпуса.

3.2.2.1 Для определения остаточного момента сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища $W'_{\text{п(дн)}}$ выбираются наиболее конструктивно ослабленные и наиболее изношенные сечения с учетом выполненного ремонта. Вычисление остаточного момента сопротивления поперечного сечения корпуса $W'_{\text{п(дн)}}$ выполняется при средних остаточных толщинах связей S'_1 в

[1]На навалочных, нефтенавалочных, нефтеналивных судах и химовозах при назначении точек замеров необходимо руководствоваться требованиями части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса».

пределах выбранного кольцевого сечения корпуса протяженностью, ограниченной длиной одного листа вдоль судна.

При вычислении остаточного момента сопротивления поперечного сечения корпуса остаточные толщины связей, среднегодовой износ которых $u_{\phi S}$, мм/год, превышает среднегодовой износ из правил постройки $u_{ср}$, мм/год, и объем которых удовлетворяет условию 4.1.5.2, должны быть уменьшены на величину $\Delta S_{ф}$, мм, определяемую по формуле

$$\Delta S_{ф} = \tau(u_{\phi S} - u_{ср}); \qquad (3.2.2.1\text{-}1)$$

$$u_{\phi S} = (S_0'' - S_1'')/T, \qquad (3.2.2.1\text{-}2)$$

где S_1'' — средняя остаточная толщина элемента корпуса, мм, определенная при настоящем освидетельствовании в соответствии с 3.2;
S_0'' — построечная толщина элемента корпуса, мм;
$\tau \leqslant 5$ — срок, годы, до следующего установленного освидетельствования/осмотра элемента корпуса;
T — срок эксплуатации, годы, элемента корпуса от даты его установки на судне.

3.2.2.2 Вычисление остаточного момента сопротивления поперечного сечения корпуса $W_{п(дн)}''$ должно выполняться в соответствии с правилами постройки на действие регламентируемых изгибающих моментов при прогибе и перегибе судна. Обязателен учет редуцирования сжатых связей. Сжатые продольные балки набора подлежат проверке на устойчивость. Критические напряжения определяются в соответствии с правилами постройки при остаточных толщинах связей.

3.2.2.3 Допускается определение остаточного момента сопротивления поперечного сечения корпуса $W_{п(дн)}'$ экспериментально путем проведения специальных испытаний судна по согласованной с Регистром программе.

3.2.2.4 Вычисление остаточного предельного момента сопротивления поперечного сечения корпуса $W_{п(дн)}''$ должно выполняться в соответствии с требованиями Норм прочности морских судов Регистра.

3.2.2.5 Средняя остаточная толщина обшивки наружного борта, внутреннего борта и продольной переборки $S_{б(пер)}''$ для конструктивно наиболее ослабленного и изношенного сечения в районах, регламентируемых правилами постройки, определяется по формуле

$$S_{б(пер)}'' = \sum_{i=1}^{n} S_{1i}'' b_i / \sum_{i=1}^{n} b_i, \qquad (3.2.2.5)$$

где S_{1i}'' — средняя остаточная толщина i-го листа обшивки наружного борта, внутреннего борта, продольной переборки, мм. Средняя остаточная толщина i-го листа, среднегодовой износ которого $u_{\phi S}$, мм/год, превышает среднегодовой износ из Правил $u_{ср}$, мм/год, и объем которых удовлетворяет условию 4.1.5.2, должна быть уменьшена на величину $\Delta S_{ф}$, мм, определяемую по формуле (3.2.2.1-1);
b_i — ширина i-го листа, мм;
n — число листов.

3.2.2.6 Расположение сечений по длине судна выбирается инспектором РС и, как правило, определяется после выполнения требуемых замеров толщин настила палубы и обшивки днища. Минимальное число поперечных сечений, подлежащих замерам, должно соответствовать применимым требованиям настоящих Правил. Одно из поперечных сечений должно быть выбрано на миделе судна. Остальные поперечные сечения должны выбираться в районах, в которых обнаружено значительное уменьшение толщин настила палубы и обшивки днища в пределах $0{,}4L$ (средней части длины судна). Для сухогрузных и навалочных судов сечения должны выбираться в районе люковых вырезов грузовых трюмов, для нефтеналивных судов — см. 3.2.2.8.

Протяженность сечения определяется длиной листа (настила палубы, наружной обшивки и т.д.), относящегося к сечению и выбранного из условия его состояния по результатам замеров (т.е. конструктивно ослабленные и наиболее изношенные листы).

Результаты замеров элементов в поперечном сечении используются для оценки общей продольной прочности корпуса и при значительном уменьшении площади поперечного сечения палубы и/или днища со скулой (см. 2.2.1.1) требуется проверка корпуса по моменту сопротивления.

Оценка потери площади поперечного сечения палубы и днища со скулой выполняется при очередных освидетельствованиях. Такая оценка может быть потребована инспектором РС также при ежегодном, промежуточном, внеочередном освидетельствованиях, если на палубе и/или днище со скулой обнаружены сомнительные зоны, зоны со значительной коррозией, остаточные деформации, которые могут повлиять на характеристики поперечного сечения корпуса судна. Если обнаружено, что одно или более поперечных сечений не отвечают требованиям к продольной прочности, количество поперечных сечений для замера толщин должно быть увеличено.

3.2.2.7 Для всех типов судов, за исключением нефтеналивных судов длиной 130 м и более (см. рис. 3.2.2-1 — 3.2.2-4): на рис. 3.2.2-1 — 3.2.2-4 показана схема замеров в типовом поперечном сечении сухогрузного и навалочных судов, которая может в какой-то части применима и к судам других типов, кроме нефтеналивных судов длиной 130 м и более. Минимальная плотность замеров толщин в поперечном сечении (границы поперечного сечения должны выбираться в пределах протяженности листа обшивки и настила):

каждая продольная балка палубы, днища, борта и др. связей — в соответствии с 3.2.4.1;

каждая продольная рамная связь палубы, днища, борта и др. — в соответствии с 3.2.4.1;

каждый лист настила палубы, обшивки днища, борта и др. листовых конструкций, входящих в поперечное сечение, по меньшей мере по 3 точки на лист;

на судах с поперечной системой набора — примыкающий поперечный набор, замеры которого должны выполняться в соответствии с 3.2.4 и 3.2.7.

3.2.2.8 Для нефтеналивных судов длиной 130 м и более (см. рис. 3.2.2-5 — 3.2.2-7): для судов, на которые распространяются требования разд. 2 и/или 3 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала» настоящих Правил, положения Кодекса ESP, применяется следующая методика проверки характеристик поперечного сечения:

.1 Общие положения.

Продольная прочность должна оцениваться в пределах 0,4L средней части судна для участка длины судна, где расположены танки, и в пределах 0,5L средней части судна для смежных танков, которые могут простираться за пределы 0,4L средней части судна.

Примечание. Вышеуказанными танками являются балластные и грузовые танки;

.2 Схема замеров толщин.

Минимальное число поперечных сечений, подлежащих замерам, должно соответствовать табл. 2.2.4.1 и/или 3.2.4.1 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала» настоящих Правил, смотря что применимо.

Поперечные сечения должны выбираться в тех районах, где предполагается самое значительное уменьшение толщин, или такое уменьшение толщин обнаруживается в результате замеров толщин настила палубы. В случаях, когда замеры должны проводиться в двух или трех сечениях, по меньшей мере одно из них должно включать балластный танк в пределах 0,5L средней части судна. Поперечные сечения необходимо выбирать так, чтобы замеры толщин могли быть проведены для как можно большего числа различных танков, находящихся в коррозионной среде (например, балластных танков, граничащих в плане с грузовыми танками, оборудованными системой подогрева груза, других балластных танков, грузовых танков, которые разрешается заполнять забортной водой, а также других грузовых танков). Должны быть проведены замеры балластных танков, граничащих в плане с грузовыми танками, оборудованными системой подогрева груза, а также грузовых танков, которые разрешается заполнять забортной водой, если таковые имеются.

Поперечные сечения необходимо выбирать в районах, в которых предполагается или обнаружено самое значительное уменьшение толщин, выявленное из замеров листов настила палубы и обшивки днища, как указано ниже, и которые должны находиться вне районов, имеющих местное восстановление или подкрепление. Каждый лист настила палубы и/или обшивки днища, подлежащий замеру в пределах грузовой зоны в соответствии с требованиями табл. 2.2.4.1 или 3.2.4.1 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала» настоящих Правил, должен быть измерен по меньшей мере в 3-х точках по длине.

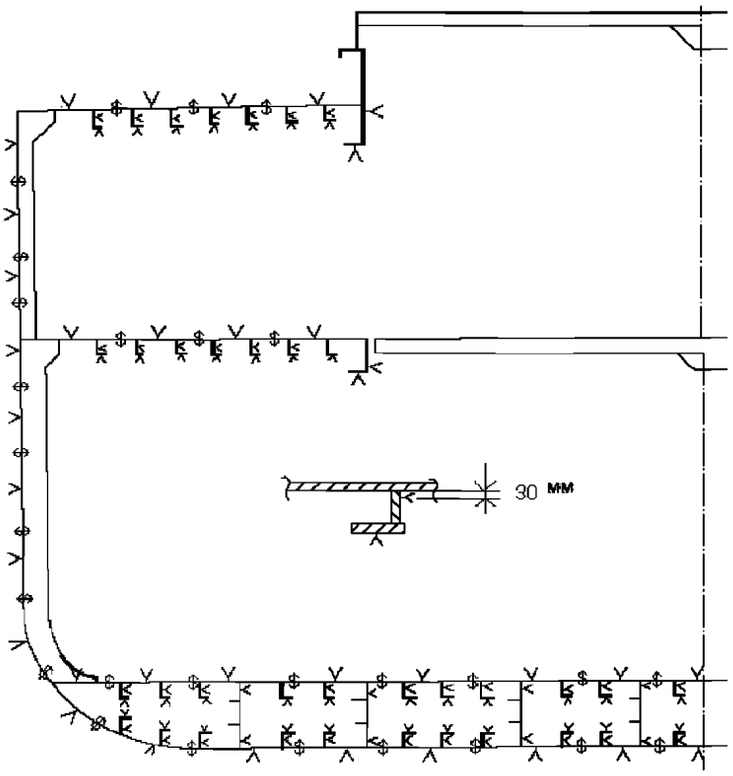


Рис. 3.2.2-1
Схема замеров элементов корпуса в поперечном сечении судна для перевозки генеральных грузов (может применяться для всех других типов судов, кроме навалочных и нефтеналивных)

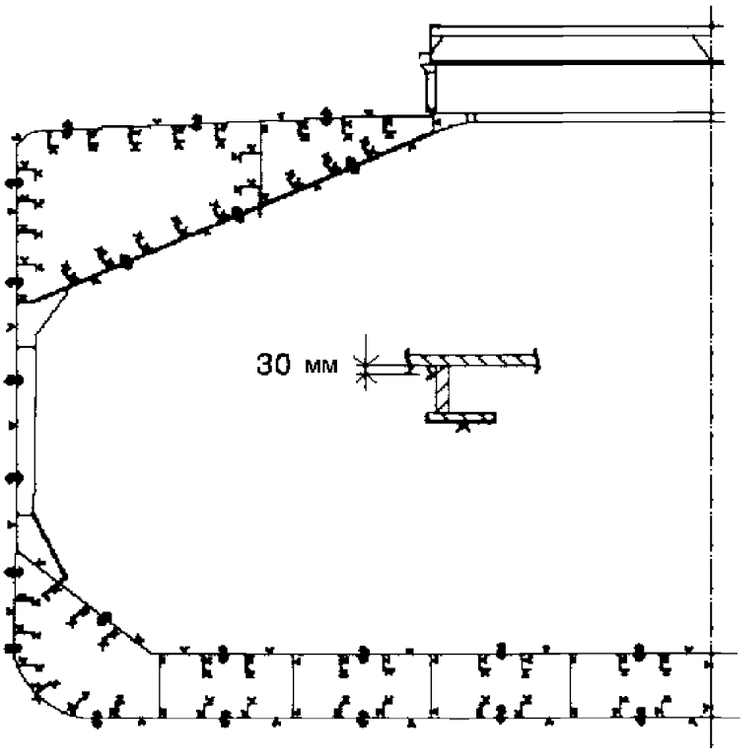


Рис. 3.2.2-2
Схема замеров элементов корпуса в поперечном сечении навалочного судна с одинарными бортами

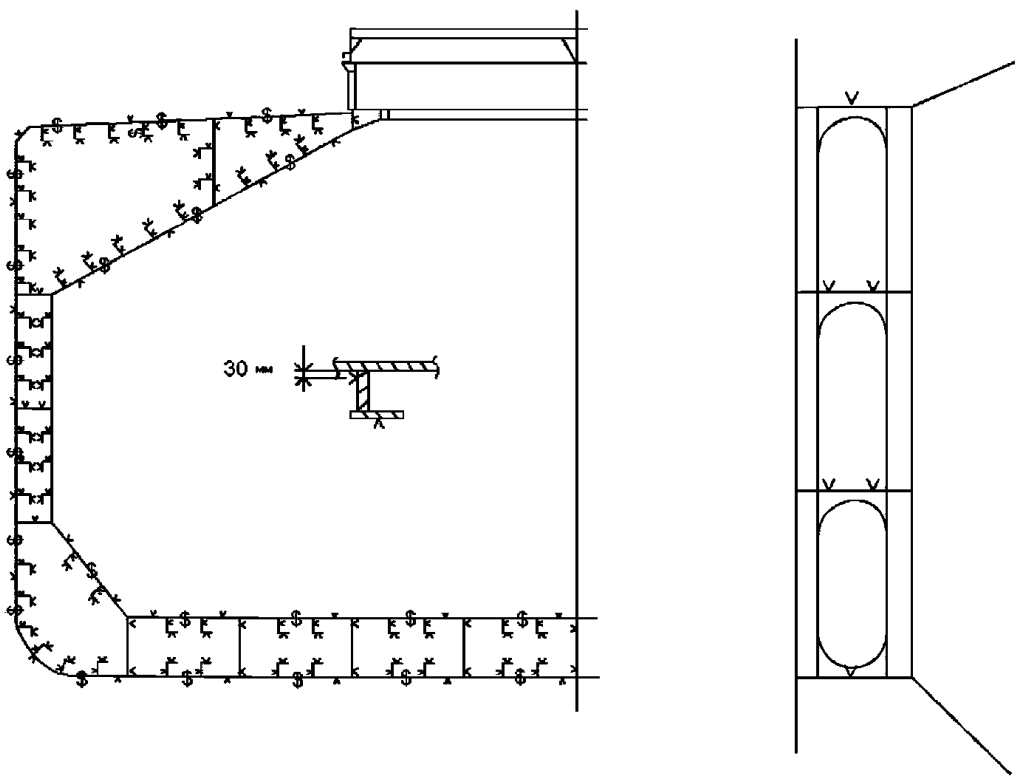


Рис. 3.2.2-3
Схема замеров элементов корпуса в поперечном сечении навалочного судна с двойными бортами
(замеры необходимо выполнять по левому борту и правому борту выбранного поперечного сечения соответственно)

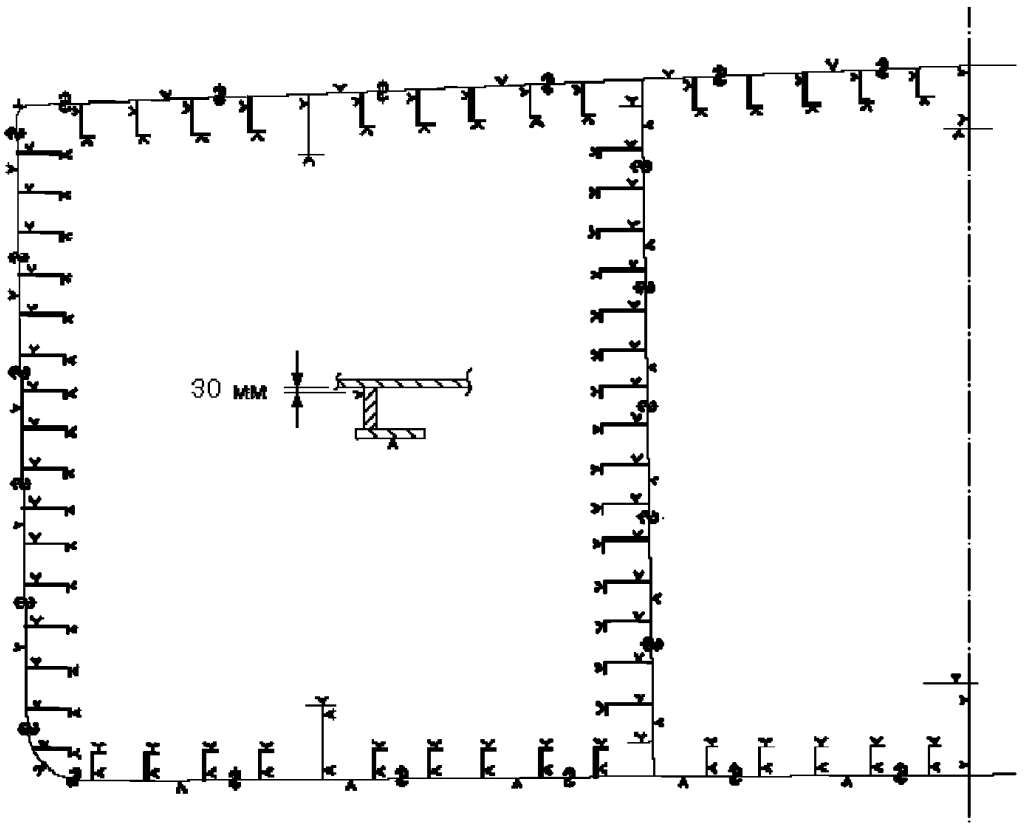


Рис. 3.2.2-4
Схема замеров элементов корпуса в поперечном сечении нефтеналивного судна
(замеры необходимо выполнять по левому борту и правому борту выбранного поперечного сечения соответственно)

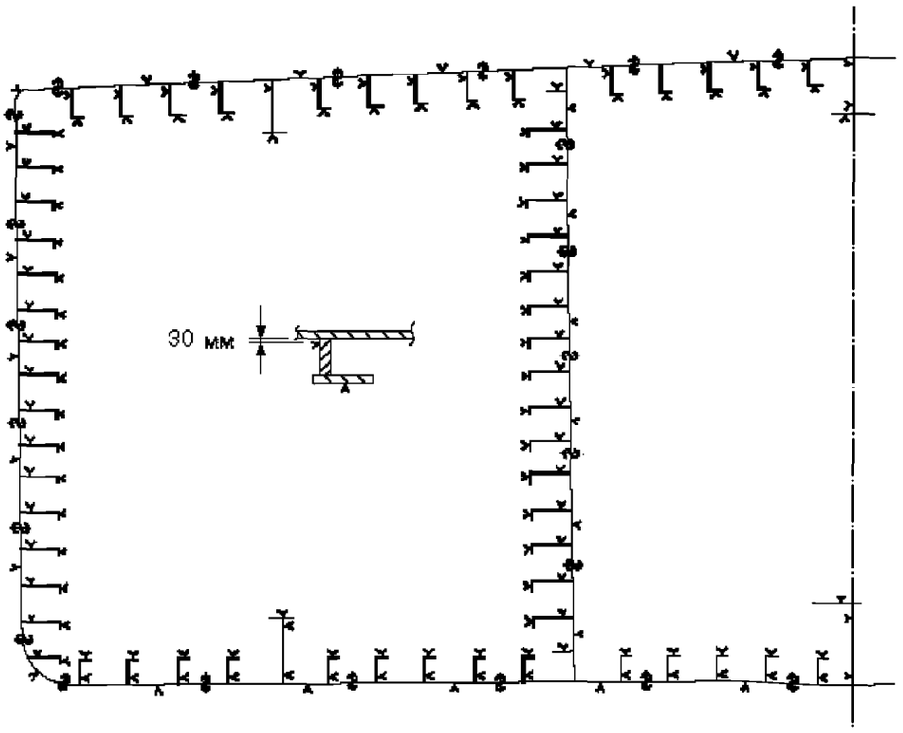


Рис. 3.2.2-5
Схема замеров элементов корпуса в поперечном сечении однокорпусного нефтеналивного судна

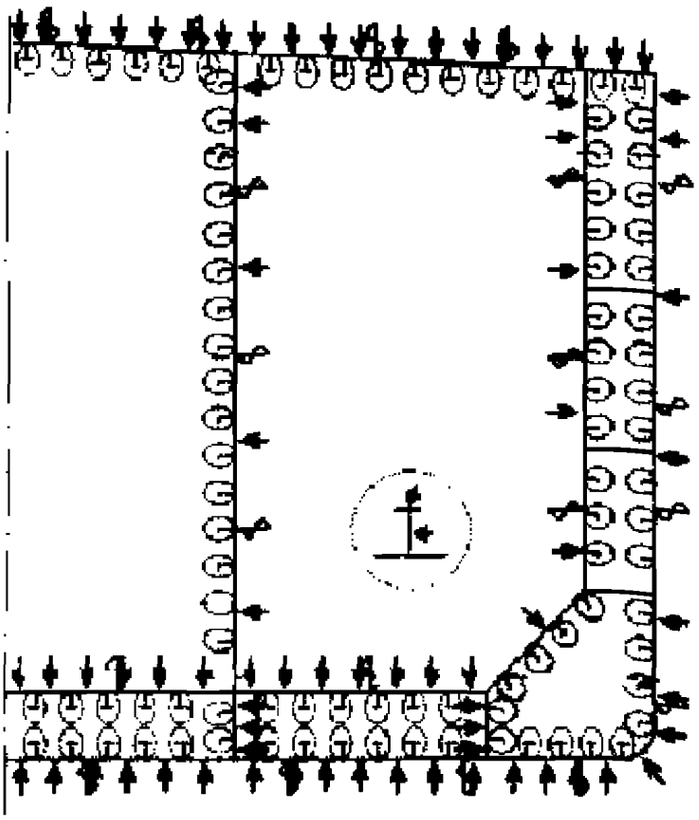


Рис. 3.2.2-6
Схема замеров в поперечном сечении двухкорпусного нефтеналивного судна возрастом 10 лет и старше

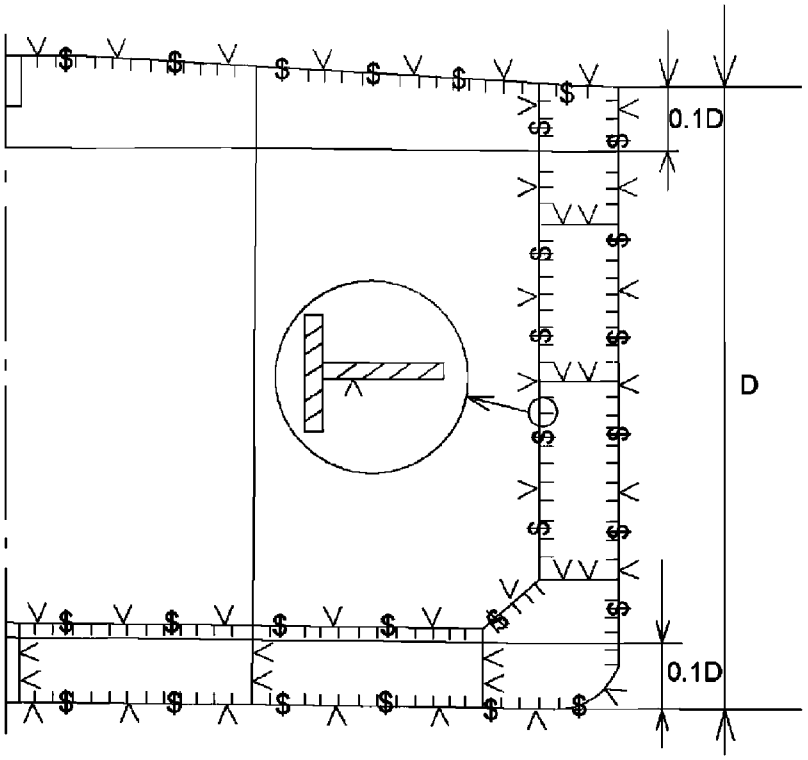


Рис. 3.2.2-7
Схема замеров в поперечном сечении двухкорпусного нефтеналивного судна возрастом до 10 лет

В каждом поперечном сечении, подлежащем замеру в соответствии с требованиями настоящих Правил, в пределах 0,1D (где D — теоретическая высота борта, м) от палубы и днища должны быть замерены стенки и пояски каждой продольной балки и каждой продольной рамной связи в соответствии с 3.2.4, а также по одному замеру должно быть выполнено на каждом участке настила палубы и обшивки днища между продольными связями.

Между палубной и днищевой зонами должны быть замерены каждая продольная связь согласно 3.2.4 и каждый лист по крайней мере в 3-х точках по длине.

Толщина каждого элемента должна определяться путем усреднения всех замеров, выполненных в районе поперечного сечения каждого элемента.

Если обнаружено, что одно или более поперечных сечений не отвечают требованиям к продольной прочности, количество поперечных сечений для замера толщин должно быть увеличено таким образом, чтобы замеры могли быть выполнены в каждом танке в пределах 0,5L средней части судна. Замеры должны также выполняться в районах танков, которые находятся частично в пределах 0,5L и простираются далее за эти пределы.

Дополнительные замеры толщин также необходимо выполнять в одном поперечном сечении в носовой части и в одном — в кормовой части каждого отремонтированного района в степени, необходимой для того, чтобы убедиться, что районы, смежные с отремонтированным отсеком, также соответствуют применимым требованиям настоящих Правил;

.3 Эффективные методы ремонта для восстановления прочности.

Объем замен или подкреплений корпуса для обеспечения общей продольной прочности корпуса судна должен определяться в соответствии с применимыми требованиями настоящих Правил с учетом следующего:

минимальная непрерывная длина восстанавливаемого или подкрепляемого элемента конструкции должна быть не менее двойного расстояния между балками основного набора в рассматриваемом районе. Помимо этого, уменьшение толщины в районе стыкового соединения

каждого соединяемого элемента в нос и корму от заменяемого элемента конструкции (листы, ребра жесткости, стенки балок, фланцы и т.п.) не должно быть в пределах величины значительной коррозии (75 % допустимого уменьшения для каждого соответствующего элемента). Если разница толщин в стыковом соединении превышает 15 % наименьшей из толщин, должно быть обеспечено плавное уменьшение толщины от большей к меньшей;

другие методы ремонта, включающие установку накладных полос или конструктивное изменение узлов, должны быть согласованы Регистром.

Установка подкрепляющих элементов должна быть ограничена следующими условиями:

она должна быть направлена на восстановление и/или повышение продольной прочности;

уменьшение толщины подкрепляемого настила палубы или подкрепляемой обшивки днища не должно быть в пределах величины значительной коррозии (75 % допустимого уменьшения);

установка и расположение накладных полос, включая оформление их концевых частей, должны отвечать требованиям Регистра;

накладные полосы должны быть непрерывными на длине $0{,}5L$ средней части судна;

при сварке необходимо использовать непрерывные угловые сварные швы и сварные швы с полным проплавлением для стыковых сварных соединений, а также, в зависимости от ширины накладных полос, прорезные швы. Применяемые процедуры сварки должны быть одобрены Регистром.

Существующая конструкция, смежная с замененными участками и установленными накладными полосами, должна противостоять прилагаемым нагрузкам с учетом устойчивости изгибу и состояния сварных швов между продольными связями и наружной обшивкой корпуса.

3.2.3 Листы.

3.2.3.1 При общем износе средняя остаточная толщина листа S_1', мм определяется как среднее арифметическое замеров остаточных толщин в точках, расположенных равномерно по поверхности листа. При этом замеры остаточных толщин в точках, расположенных в местах линейного, канавочного износов, а также в отдельных глубоких язвинах не следует учитывать.

Замеры должны выполняться в носовой, средней и кормовой частях листа, минимум по три (3) точки на лист (настила палубы, днищевой обшивки и обшивки борта) или 1 точка на 5 м^2 площади поверхности листа, смотря по тому, что больше.

В случае, если лист относится как к балластному танку, так и к топливному, допускается выполнять замеры раздельно для этих двух частей. Если лист был частично заменен ранее, необходимо обращать внимание, чтобы замеры выполнялись как на замененной, так и на старой частях листа.

Количество точек для замеров толщин, указанное на рис. 3.2.3-1, является только примером и может применяться в случаях, когда разность между измеренными остаточными толщинами одного элемента менее или равна 1,5 мм. В случаях, когда разность между замеренными остаточными толщинами более 1,5 мм, но менее или равна 3 мм, количество замеров увеличивается до семи и более (см. рис. 3.2.3-2). Выбор количества точек для листа принимается в зависимости от разброса значений остаточных толщин на участке. Если максимальная разность замеренных толщин в точках на листе с построечной толщиной до 16 мм включительно превышает 2 мм, а свыше 16 мм — 3 мм, то число точек замеров на участке листа с минимальной остаточной толщиной должно быть увеличено по схеме замеров при износе пятнами, т.е. 3 точки в ячейке листа. При этом должно быть учтено следующее:

При определении величины S_1' в количество замеров должны быть включены также и замеры в местах местного износа пятнами. В этом случае, средняя остаточная толщина при износе пятнами используется как остаточная толщина в одной точке замера при определении толщины S_1'.

Если местным износом на данном листе охвачено более 40 % ячеек, имеющихся на данном листе, количество замеров для определения S_1' должно быть увеличено вдвое по сравнению с рис. 3.2.3-2.

В Отчете по ЗТ могут регистрироваться средние значения замеренных остаточных толщин.

Дополнительные указания по замерам листовых элементов корпуса — см. 3.2.7.

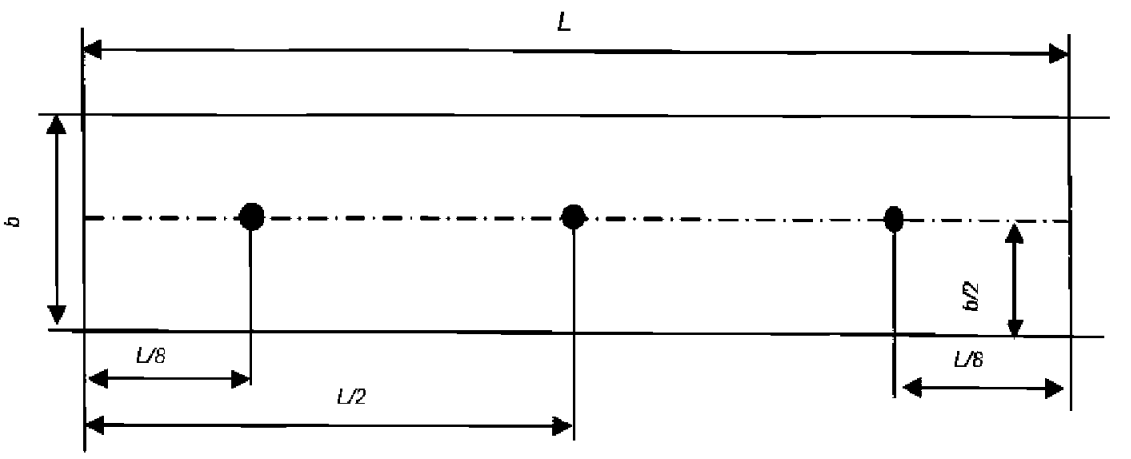


Рис. 3.2.3-1
Схема измерения остаточных толщин листа по трем точкам

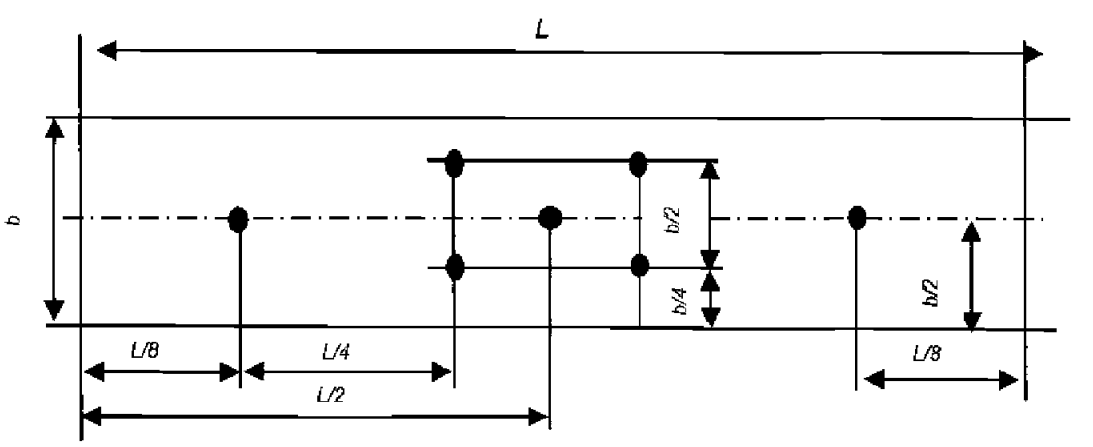


Рис. 3.2.3-2
Схема измерения остаточных толщин листа по семи

3.2.3.2 При местном износе средняя остаточная толщина участка листа S_3'', мм, определяется на основании замеров в точках, расположенных в пределах изношенного участка листа:

при износе пятнами и линейном износе участка листа как среднее арифметическое замеров в точках остаточных толщин;

при канавочном износе по формуле

$$S_3''=S_1''-(h_1+h_2), \qquad (3.2.3.2)$$

где S_1'' — средняя остаточная толщина листа, мм, определяемая в соответствии с 3.2.3.1;
h_1 и h_2 — глубина канавки/канавок, мм, соответственно с лицевой и обратной поверхностей листа.

Точки замеров должны быть расположены равномерно по изношенному участку листа. Число точек замеров остаточных толщин должно быть не менее следующего:

при износе листа пятнами — трех равномерно расположенных в ячейке листа;

при линейном износе листа — трех в полосе на расстоянии не ближе 10 мм и не далее 20 мм в сторону наибольшего износа от подкрепляющей балки набора. При поперечной системе набора, как правило, наиболее изнашиваемой будет сторона, расположенная в сторону носа судна от подкрепляющей балки набора;

при канавочном износе листа — одной на каждые 0,3 м длины канавки.

3.2.3.3 При язвенном износе остаточная толщина листа S_4'', мм определяется на основании замеров износов в язвинах в пределах ячейки листа по формуле

$$S_4'' = S_1' - h_4, \qquad (3.2.3.3)$$

где S_1' — средняя остаточная толщина листа, определяемая в соответствии с 3.2.3.1, мм;
h_4 — максимальный износ из замеренных в язвинах относительно поверхности участка листа, мм.

Число язвин, подлежащих замерам, определяется в каждом случае по результатам их визуального осмотра. Если выделить отдельно расположенные язвины затруднительно, измерение наибольших износов в язвинах следует проводить относительно рейки длиной 300 — 400 мм, свободно приложенной к зачищенной от продуктов коррозии поверхности листа.

Допустимая толщина элемента корпуса в единичной язвине определяется по 4.2.

Для листа с площадью распространения (интенсивностью) язвенной коррозии 100 % (т.е. как общий износ), средняя замеренная глубина в язвинах не должна быть более допустимого уменьшения толщины, установленного для замеряемого листа корпуса по условиям общего износа (см. 4.2). Для промежуточных значений интенсивности коррозии (от единичных язвин — см. рис. 1.2.1-2 и до 100 % — см. рис. 1.2.1-3) допускаемая остаточная толщина в язвинах должна определяться линейной интерполяцией.

Если обнаружена язвенная коррозия, результаты измерения толщины листа в язвинах должны быть зарегистрированы в соответствии с указаниями разд. 6. В случае выявления мест с глубокой и/или интенсивной язвенной коррозией (например, если площадь распространения язвенной коррозии составляет 20 % и более, а также, элементы корпуса со средней замеренной глубиной язвин от 1/3 и более фактической толщины элемента, но находящиеся в допустимых пределах) — такие зоны должны быть зарегистрированы в отдельной форме, специально предусмотренной в ПО «VOLNA», либо по форме RTM8 (см. разд. 6). Инспектор РС должен быть проинформирован о наличии таких зон на судне. Инспектор РС должен принять решение о необходимости замены листа или участка листа.

3.2.4 Балки набора.

3.2.4.1 При общем износе остаточный момент сопротивления поперечного сечения балки набора W_1', см^3, с присоединенным пояском, определяемым по правилам постройки, площадь поперечного сечения стенки балки набора F_1, см^2, и средняя остаточная толщина элемента балки набора S_1', мм, определяются по результатам замеров остаточных толщин в точках на их стенках и поясках, выполненных в одном сечении наиболее изношенной балки набора.

Замеры остаточных толщин элементов балки набора выполняются в наиболее изношенных сечениях у опор и в середине пролета.

Количество замеров остаточных толщин элементов набора может уточняться с учетом опыта наблюдения, особенностей конструкции, размеров судна и технического состояния корпуса.

Число точек замеров остаточных толщин стенки и пояска балки набора устанавливается не менее (см. также 3.2.7 в отношении дополнительных указаний по замерам толщин балок набора):

для составной балки набора — минимум два замера по ширине пояска и два замера по высоте стенки. Результаты замеров усредняются раздельно по пояску и стенке, при этом количество поперечных рамных связей в балластных танках выбирается в соответствии с предписанным настоящими Правилами объемом в зависимости от типа и возраста судна, при этом:

на флорах необходимо выполнить по одному замеру в промежутках между вертикальным килем и днищевым стрингером, между каждым днищевым стрингером, днищевым стрингером и междудонным листом или при отсутствии днищевых стрингеров — в 3 — 5 точках по ширине танка и, как минимум, по два замера по высоте стенки флора. Замеры желательно проводить вблизи расположения вырезов. Также необходимо выполнить замеры примыкающего продольного набора по одной точке по стенке и пояску (исходя из минимального количества 3 — 4 балки по ширине танка, выбор числа балок определяется по условиям состояния набора) и примыкающей обшивки в соответствии с требованиями к замерам листовых элементов;

на вертикальном киле, днищевых стрингерах, междудонном листе, продольных рамных связях скуловых и подпалубных танков, на карлингсах, бортовых стрингерах — по одному замеру в промежутках между поперечными рамными связями, но не менее 1 точки на 5 м^2;

на рамных шпангоутах — по 3 точки на высоту верхней, средней и нижней частей шпангоута по 2 точки на высоту стенки балки;

на основных и промежуточных шпангоутах, кроме шпангоутов навалочных судов, соответствующих УТ МАКО S31 — по 2 — 3 точки на высоту пролета балки и по 2 точки на высоту стенки балки. Замеры толщин шпангоутов навалочных судов, соответствующих УТ МАКО S31 должны выполняться в соответствии с приложением 5.12 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» настоящих Правил;

на рамных бимсах — в 3 — 4 точках по ширине судна или отсека, но не менее 1 точки на 5 м^2;

для балки набора из уголкового катаного профиля — одной по пояску и одной по стенке;

для балки набора из полособульбового катаного профиля — одной по стенке.

Замеры остаточных толщин элементов балки набора должны быть выполнены в следующих точках:

по стенке — у основания в районе сварного шва, соединяющего балку с подкрепляемым листом и, если требуется, на 2/3 высоты стенки от основания;

по пояску — на кромке/кромках.

3.2.4.2 При местном износе средняя остаточная толщина участка элемента балки набора S'_3, мм, определяется по результатам замеров остаточных толщин в точках на ее стенке или пояске, выполненных в наиболее изношенном ее сечении.

Протяженность изношенного участка и наиболее ослабленное сечение балки набора на длине ее пролета определяется визуально либо на основании выборочных замеров остаточных толщин ее элементов.

Средняя остаточная толщина участка элемента балки набора, а также число и расположение точек замеров остаточных толщин на ее пояске или стенке определяются:

при износе пятнами — в соответствии с 3.2.4.1;

при канавочном износе — в соответствии с 3.2.3.2.

3.2.4.3 При язвенном износе остаточная толщина элемента балки набора S'_4, мм, и число точек замеров определяются по 3.2.3.3.

3.2.5 Сварные швы и заклепочные соединения.

3.2.5.1 Оценка величины и равномерности износа стыковых швов на протяжении свыше 0,3 м производится путем их сопоставления с поверхностью соединяемых листов, угловых швов — на основании замеров их катетов.

Число точек замеров износов в сварном шве устанавливается, исходя из опыта технического наблюдения.

3.2.5.2 При износе сварного шва на протяжении от 0,1 до 0,3 м его средняя остаточная толщина S'_3, мм, определяется по 3.2.3.2 как разность между остаточной толщиной листа вблизи изношенного шва и глубиной канавки/канавок.

3.2.5.3 При износе сварного шва на протяжении до 0,1 м его остаточная толщина S'_4, мм, определяется в соответствии с 3.2.3.3 как для элемента корпуса с язвенным износом.

3.2.5.4 Износ заклепочных соединений определяется на основании осмотра, обстукивания, выборочных замеров заклепок и кромок листов, испытаний на непроницаемость тех конструкций, для которых это требуется.

3.2.6 Соединительные элементы и местные подкрепления.

При износе соединительных элементов и местных подкреплений средняя остаточная толщина S'_1, мм, определяется как среднее арифметическое замеров остаточных толщин в точках, расположенных равномерно по поверхности элемента или подкрепления.

Число точек замеров остаточных толщин на элементе или подкреплении устанавливается, исходя из опыта технического наблюдения, но не менее 2 точек по ширине и 2 точек по высоте элемента.

При существенно неравномерном износе элемента или подкрепления число точек замеров остаточных толщин следует увеличить в районе повышенного износа, исходя из опыта технического наблюдения.

3.2.7 Дополнительные указания по замерам элементов корпуса судна (переборки, рамные шпангоуты, флоры и другие элементы судна).

3.2.7.1 На рис. 3.2.7-1 — 3.2.7-17 показаны различные схемы замеров для переборок, для шпангоутных рам и основных шпангоутов, флоров, бимсов и т.п. Эти схемы применимы в дополнение к 3.2.4 и должны использоваться в тех случаях, когда замеры являются составной частью систематических требований настоящих Правил или частью детального освидетельствования.

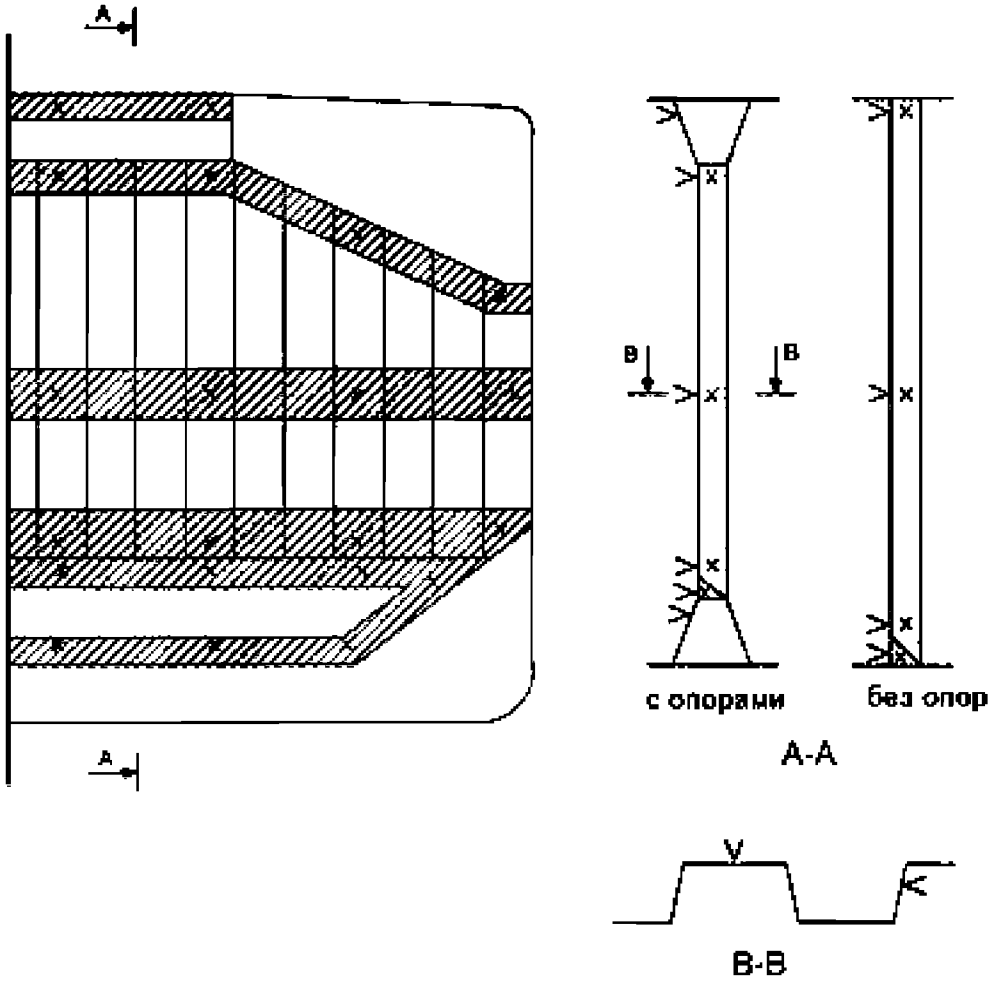


Рис. 3.2.7-1
Схема замеров обшивки поперечной гофрированной переборки в грузовом трюме навалочного судна (с верхними и нижними опорами)

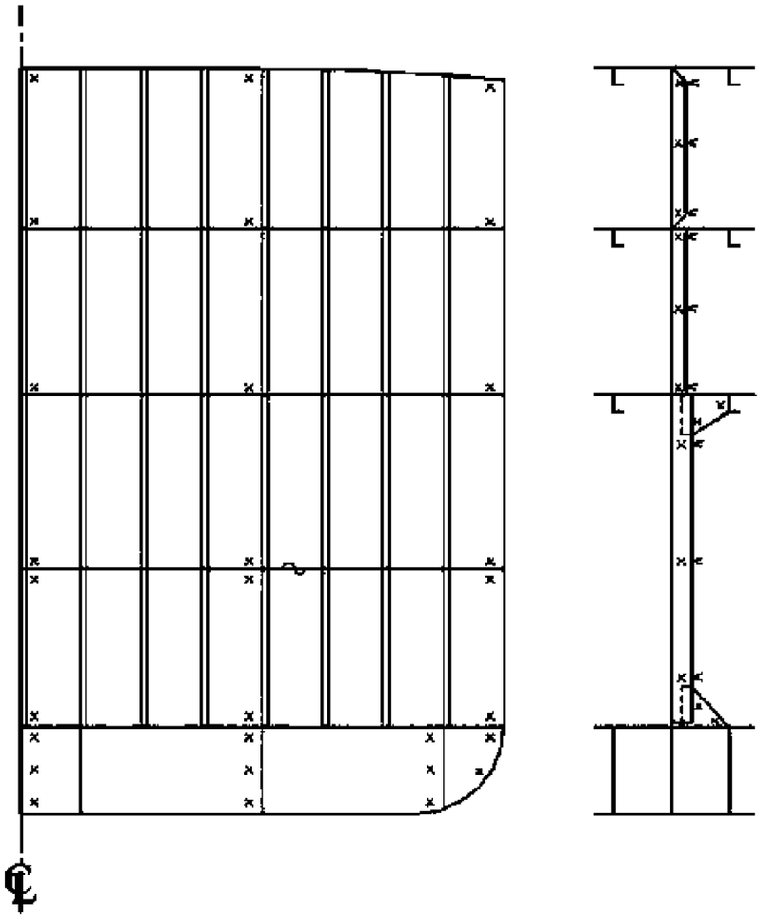


Рис. 3.2.7-2
Схема замеров толщин обшивки плоских поперечных переборок с вертикальными р.ж.

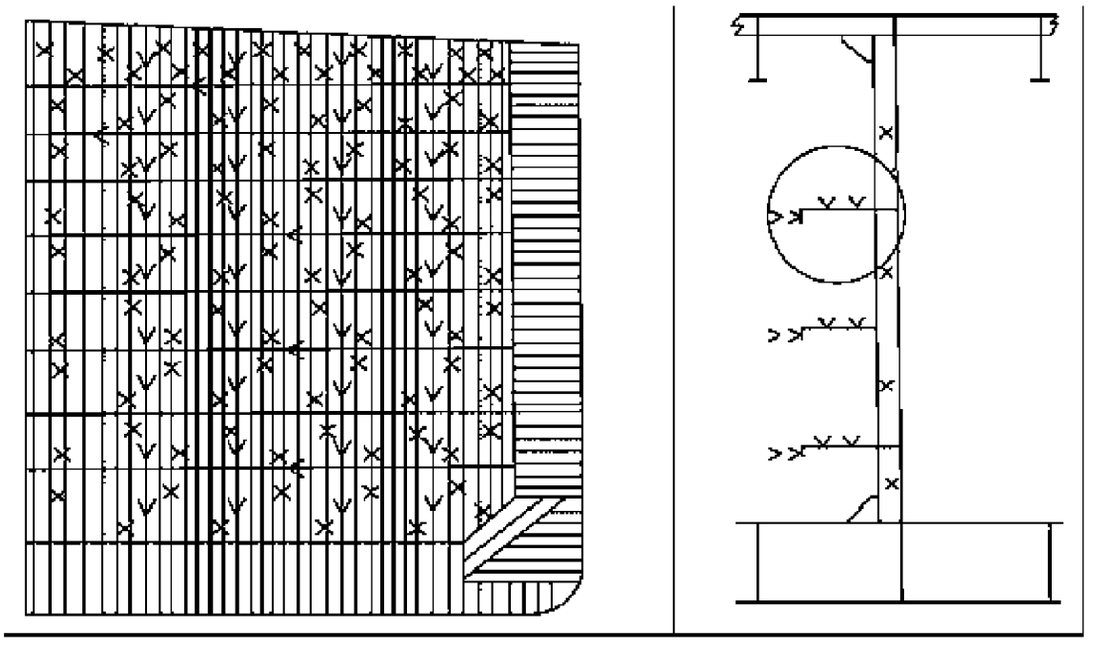


Рис. 3.2.7-3
Схема замеров поперечных переборок грузовых танков нефтеналивного судна с двойными бортами и двойным дном

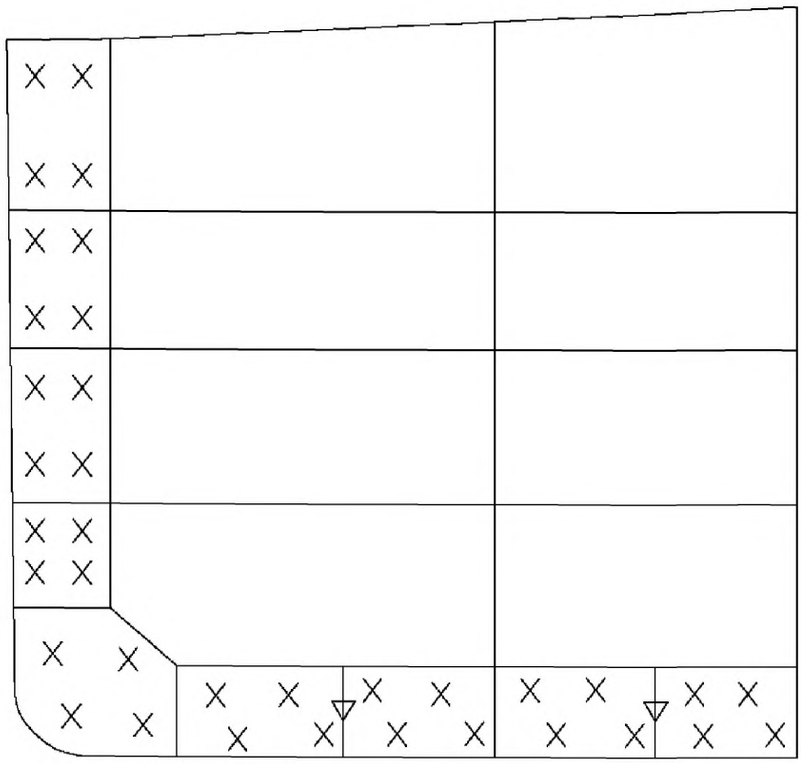


Рис. 3.2.7-4
Схема замеров поперечных переборок балластных танков нефтеналивных судов с двойными бортами и двойным дном

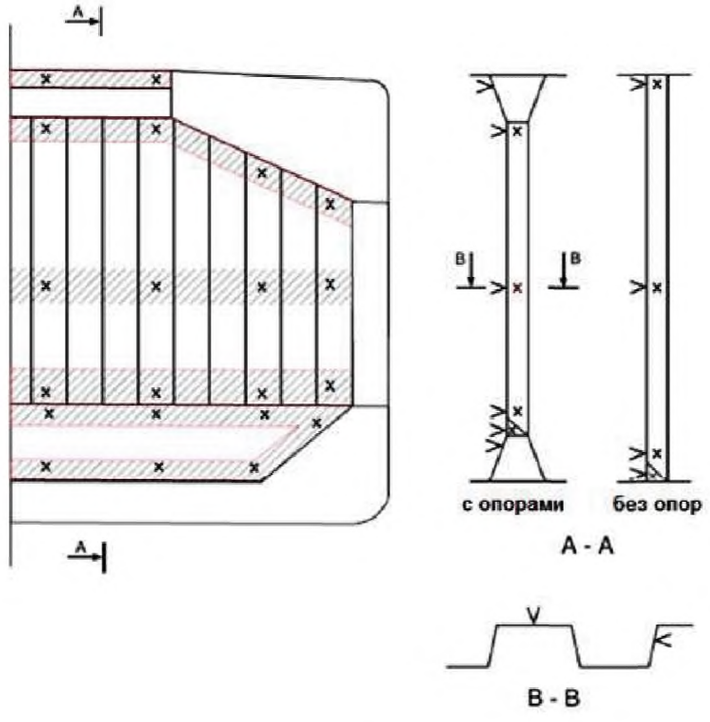


Рис. 3.2.7-5
Схема замеров поперечных переборок грузовых трюмов навалочных судов с двойными бортами и двойным дном (дополнительные замеры внутренних конструкций верхней и нижней опоры должны быть выполнены, т.е. по два замера для верхней и нижней опоры — см. сечение А-А)

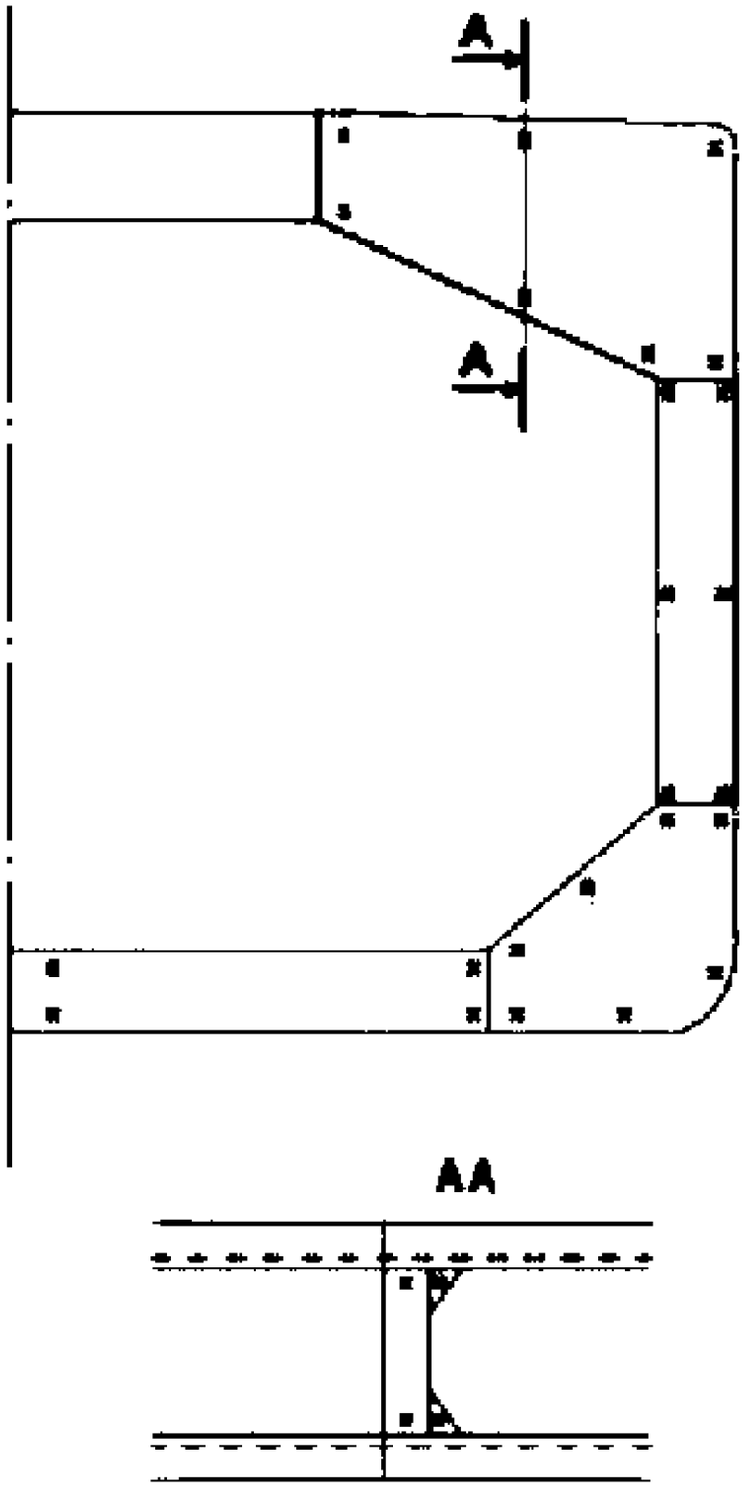


Рис. 3.2.7-6
Схема замеров поперечных переборок в балластных танках навалочных судов с двойными бортами и двойным дном

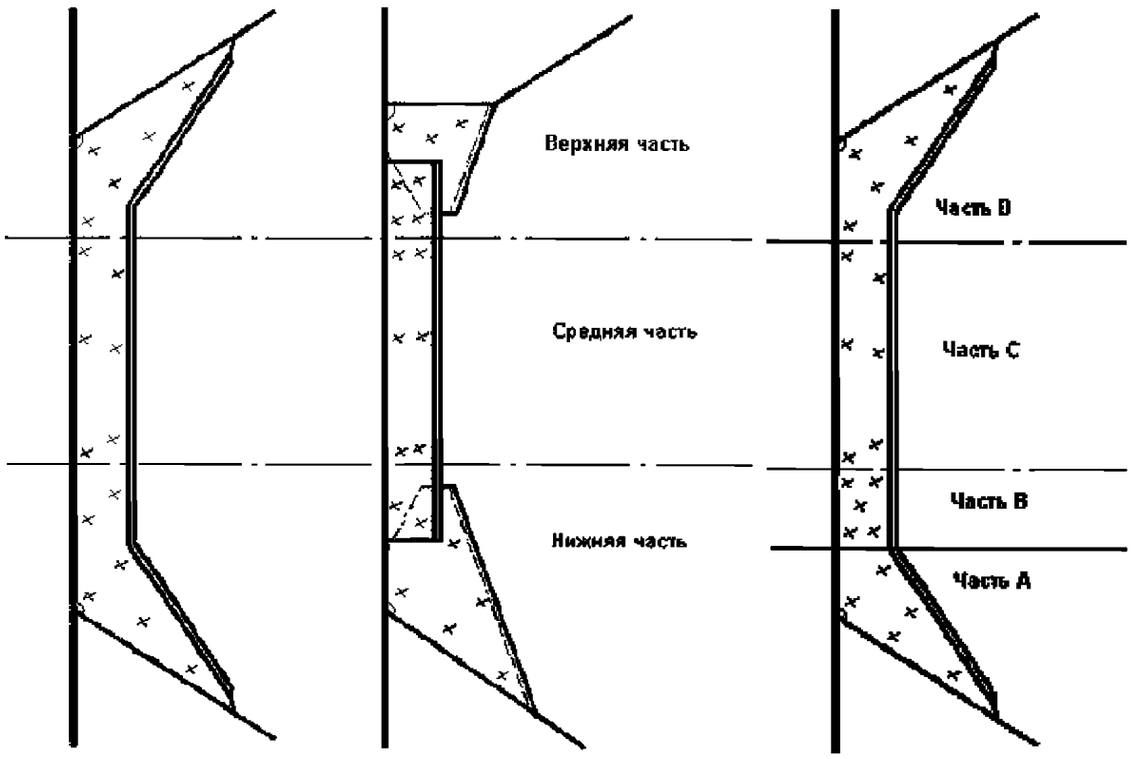


Рис. 3.2.7-7 и 3.2.7-8
Схема замеров шпангоутов навалочных судов по УТ МАКО S31 и шпангоутов других судов соответственно

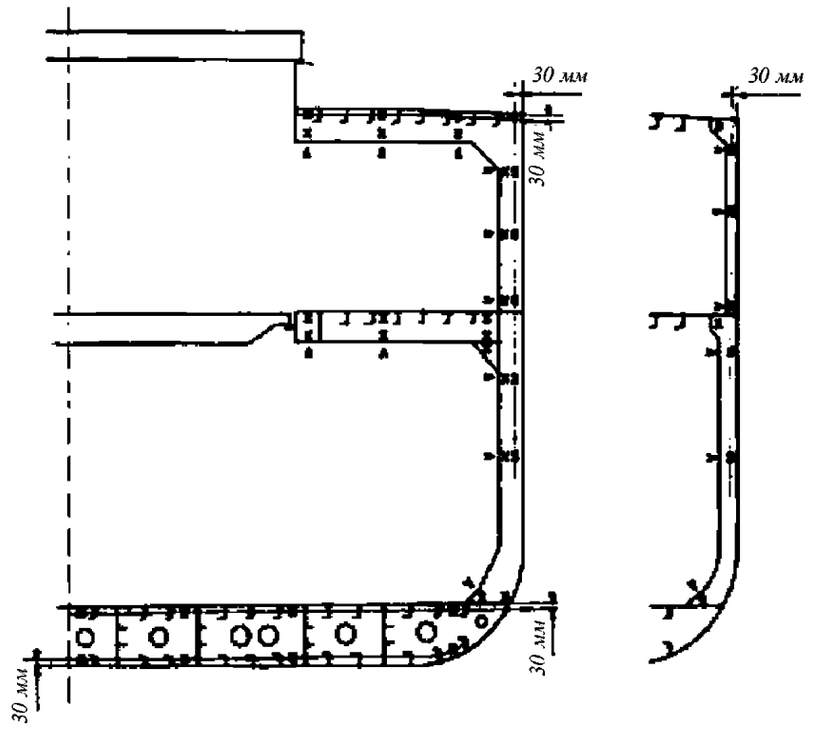


Рис. 3.2.7-9
Схема замеров поперечного набора судов всех типов, кроме навалочных и нефтеналивных судов
(должны быть выполнены также выборочные замеры прилегающего набора и обшивки)

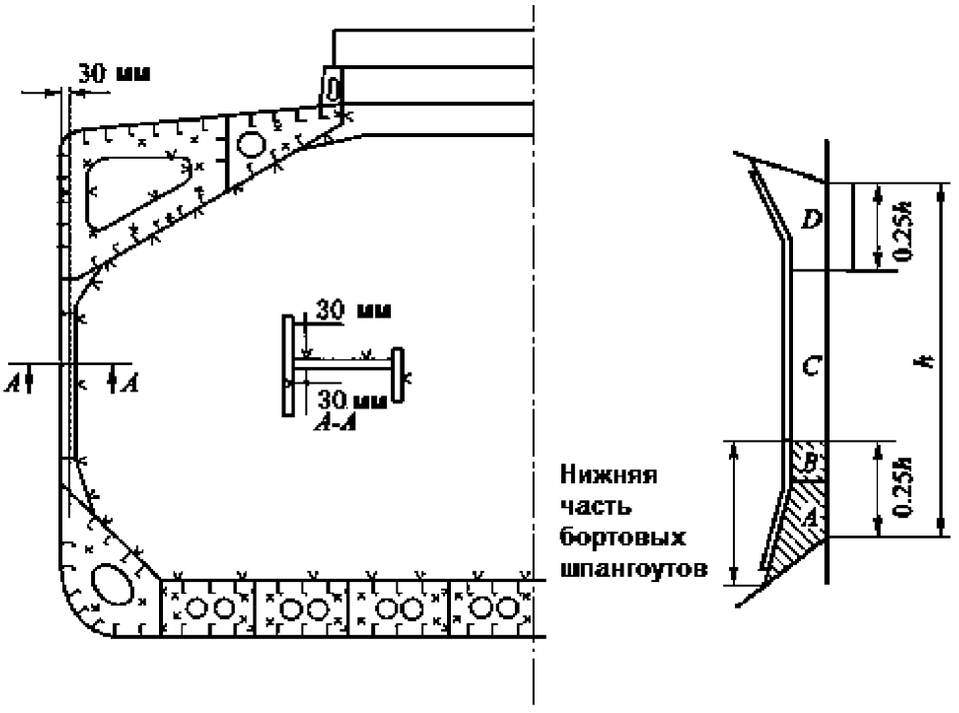


Рис. 3.2.7-10
Схема замеров поперечного набора на навалочных судах

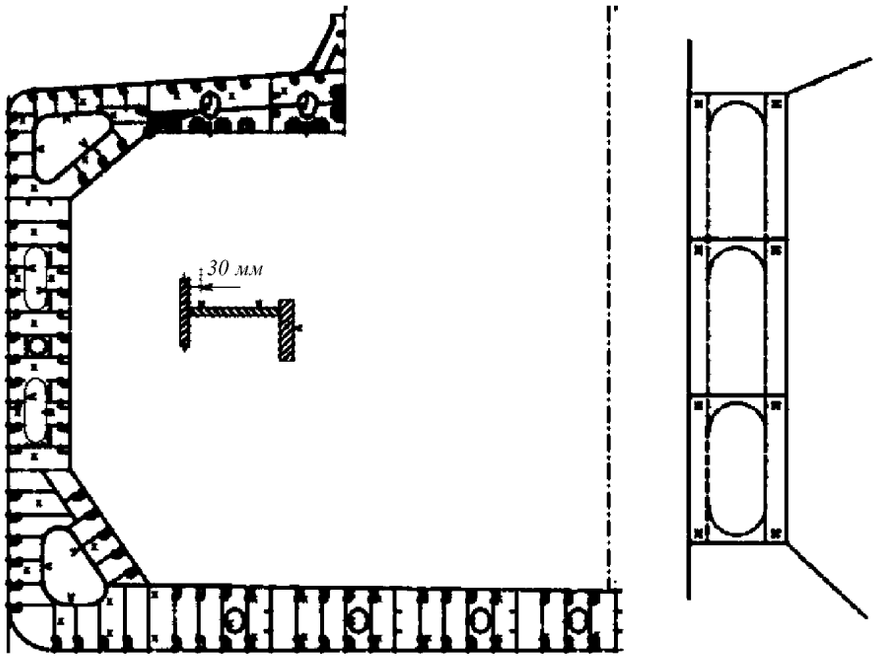


Рис. 3.2.7-11
Схема замеров поперечного набора в балластных танках на навалочных судах с двойными бортами и двойным дном

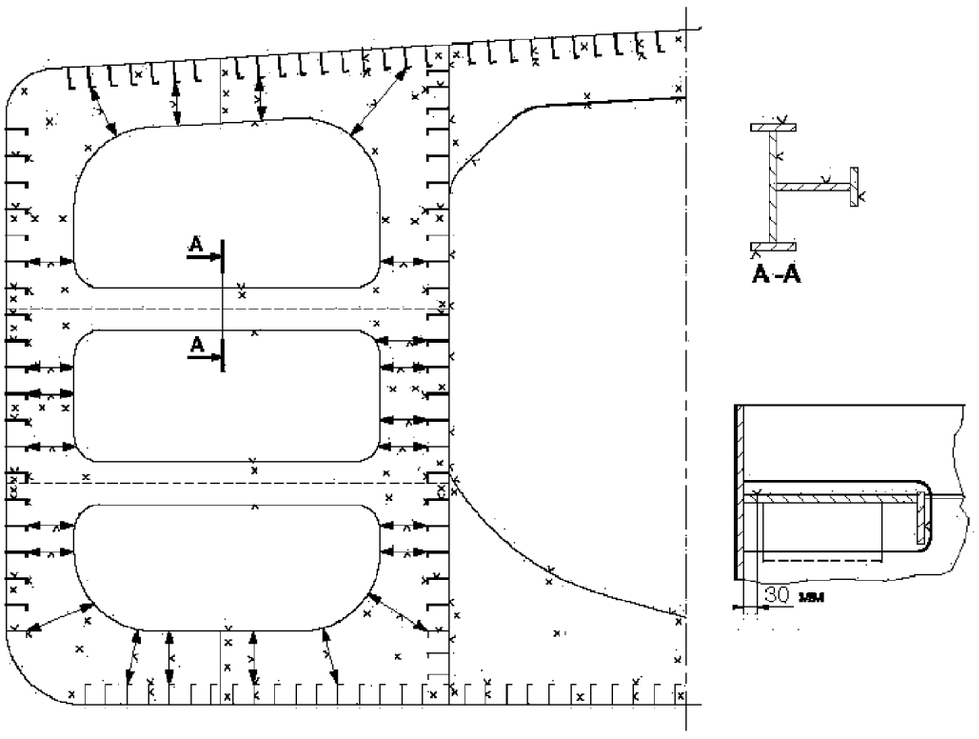


Рис. 3.2.7-12
Схема замеров поперечных рам однокорпусных нефтеналивных судов

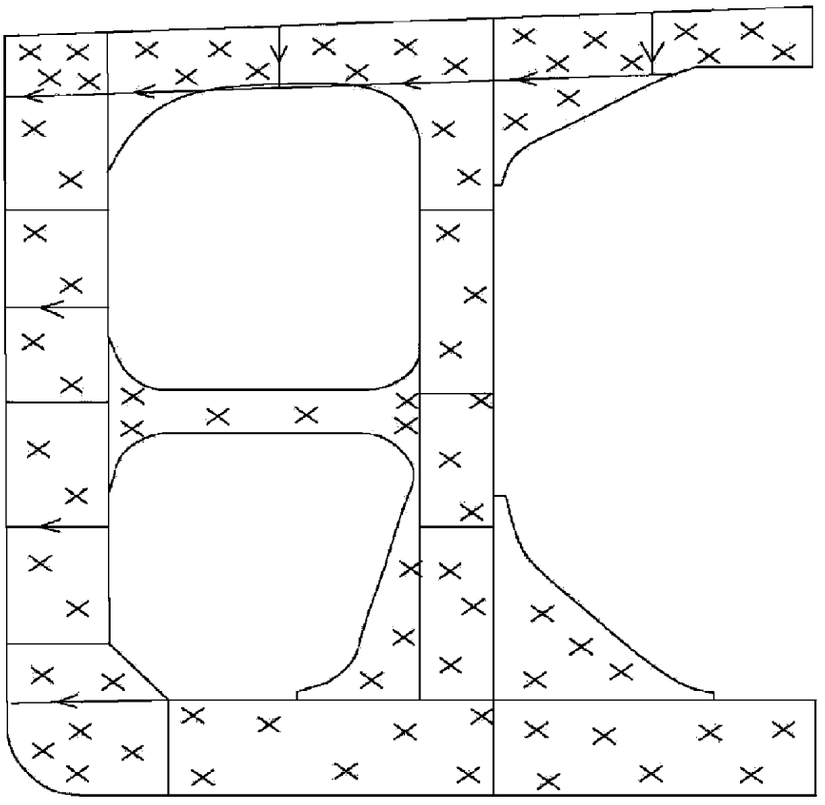


Рис. 3.2.7-13
Схема замеров поперечных рам нефтеналивных судов с двойными бортами и двойным дном

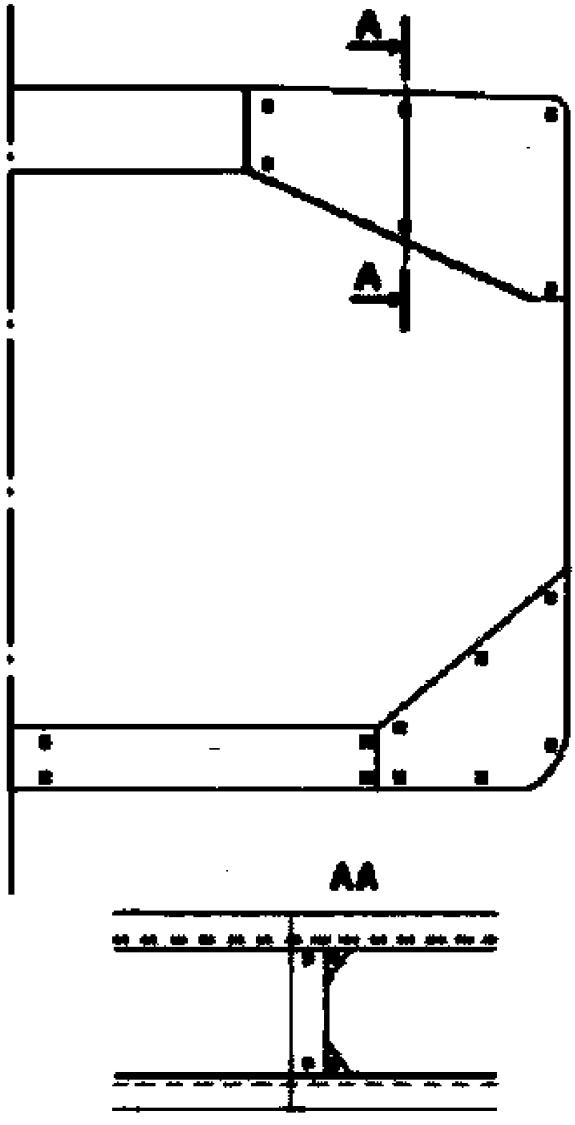


Рис. 3.2.7-14
Схема замеров поперечных переборок подпалубных,
скуловых танков и непроницаемых флоров навалочных судов

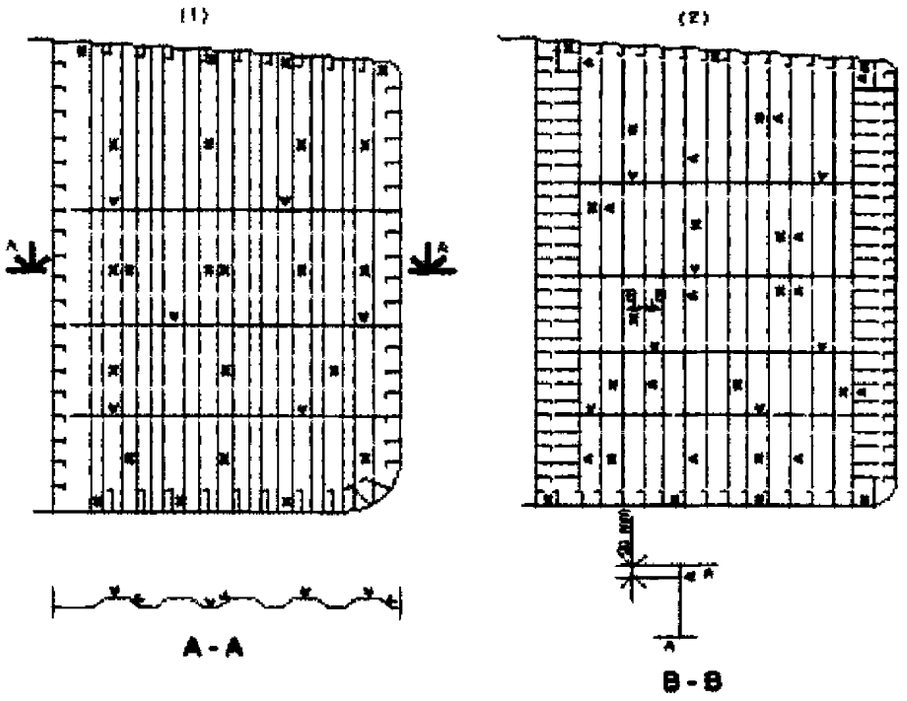


Рис. 3.2.7-15
Замеры толщин поперечных переборок нефтеналивных судов:
(1) — гофрированная переборка;
(2) — плоская поперечная переборка

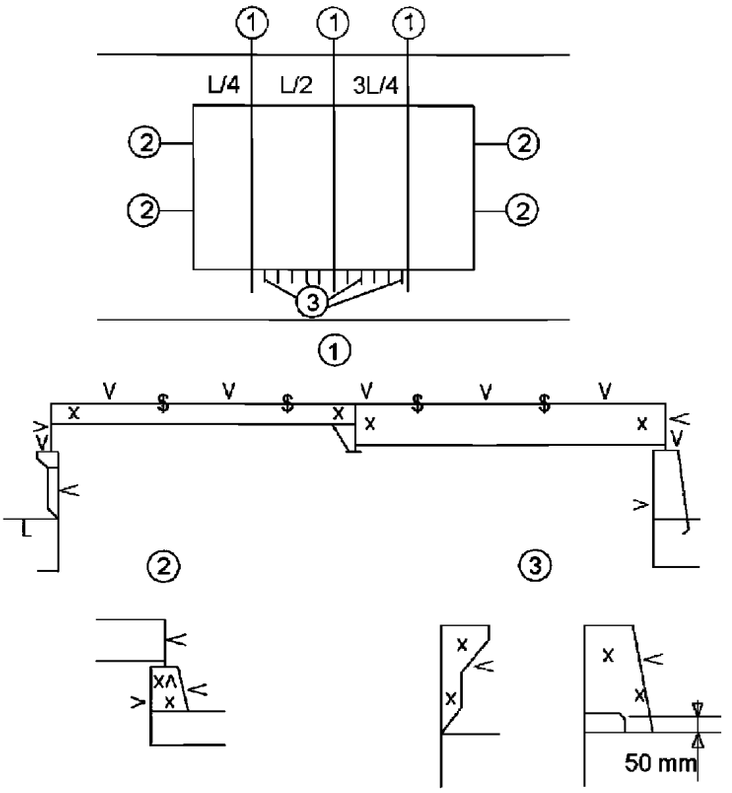


Рис. 3.2.7-16
Схема замеров толщин настила люковых закрытий и комингсов люков грузовых трюмов

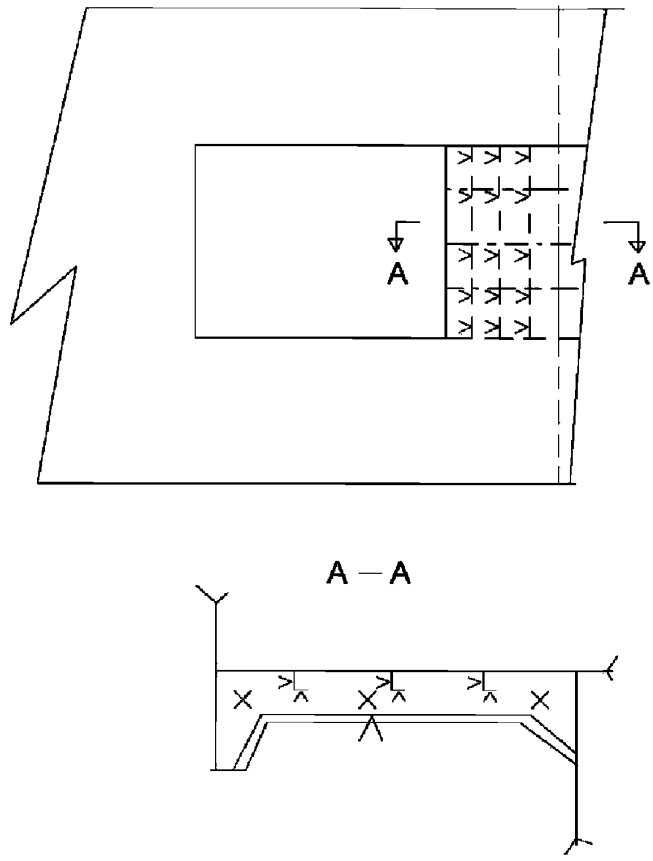


Рис. 3.2.7-17
Схема замеров толщин набора палубы

3.2.7.2 Для люковых закрытий грузовых трюмов применяется схема замеров, показанная на рис. 3.2.7.1-16, как минимум:

.1 три сечения *L*/4, *L*/2, 3*L*/4 относительно длины крышки, включая: один замер на каждом листе полотнища крышки и торцевых листах крышки; замеры на прилегающих продольных и поперечных связях; по одному замеру на листах комингса люка и полке комингса с двух сторон;

.2 замеры по обоим концам торцевых листов люковой крышки, обшивки комингса и полке комингса;

.3 по два замера по стенке и один замер на пояске на одной из трех книц комингса люка и ребрах жесткости, по обоим сторонам и с обоих концов.

3.2.7.3 Для переборок, поперечных сечений, рамных связей и др., которые не могут быть отнесены ни к одной из указанных схем, необходимо руководствоваться в работе характеристиками конкретного проекта.

3.2.8 Требования по замерам и нормированию износа судовых устройств, мачт и других элементов судна при оценке их технического состояния.

3.2.8.1 При оценке технического состояния водонепроницаемых закрытий корпуса, судовых устройств, мачт, патрубков донно-бортовой арматуры, трубопроводов и других элементов судна необходимо руководствоваться соответствующими положениями настоящих Правил и Руководства. Сводная информация по требованиям к замерам и их периодичности, а также по нормированию износов приведена в приложении 2-6 к настоящему приложению.

3.3 КОНСТРУКЦИИ С ДЕФОРМАЦИЯМИ

3.3.1 Обследование конструкций.

3.3.1.1 Состояние конструкций корпуса с деформациями характеризуется максимальными стрелками прогибов и размерами деформированных участков конструкции в плане.

3.3.1.2 Вид деформации элементов корпуса устанавливается визуально при освидетельствовании судна, исходя из опыта технического наблюдения. В отдельных случаях для установления вида деформации могут потребоваться дополнительные замеры стрелок прогиба подкрепляющих балок набора.

3.3.1.3 Измерение параметров деформаций производится по отношению к первоначальной недеформированной поверхности стандартными измерительными устройствами: линейкой, штанген-циркулем с глубиномером, индикатором часового типа и т.п.

Точность измерения размеров деформированных участков конструкции в плане должна быть не менее 100 мм, максимальных стрелок прогиба — не менее 1 мм, стрелок прогиба на базе 300 мм — не менее 0,1 мм.

3.3.1.4 Результаты измерений должны быть оформлены в соответствии с разд. 6. Вид деформации, результаты замеров стрелок прогиба и других нормируемых параметров деформаций элементов корпуса должны быть зарегистрированы на соответствующих чертежах замеряемых конструкций (растяжка наружной обшивки, планы палуб, второго дна, переборок и т.п.).

3.3.1.5 Обследование элементов корпуса с деформациями выполняется с учетом особенностей эксплуатации конструкций и опыта технического наблюдения.

3.3.2 Характеристики поперечного сечения корпуса.

3.3.2.1 Для определения суммарной протяженности бухтин, гофров и вмятин $\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}$, м, выбирается наиболее ослабленное поперечное сечение корпуса в средней части судна протяженностью не более 5 шпаций в районе с наибольшим числом деформаций в расчетной палубе, днище.

Суммированию подлежат размеры деформаций $l_{i_{b(d)}}$, м, отдельно для палубы вне линии люковых вырезов и днища, включая скулу, в выбранном поперечном сечении судна, независимо от величин их стрелок прогиба.

В случае подкрепления элементов корпуса с деформациями в соответствии с 5.3.2 эти деформации могут не засчитываться в суммарную протяженность бухтин, гофров и вмятин.

3.3.2.2 Вычисление остаточного предельного момента сопротивления поперечного сечения корпуса $W''_{\text{п(дн)}}$ должно выполняться по методикам, согласованным с Регистром, при прогибе и перегибе судна. Обязателен учет редуцирования сжатых, а также деформированных сжатых и растянутых элементов корпуса. Расчет $W''_{\text{п(дн)}}$ подлежит рассмотрению и согласованию Регистром.

3.3.3 Бухтины и гофрировки.

3.3.3.1 Максимальная стрелка прогиба бухтины или гофра f', мм, измеряется относительно балок набора. Схема выполнения замеров f' приведена на рис. 3.3.3.1.

3.3.3.2 Минимальный размер бухтины в плане b', мм, измеряется в месте максимального прогиба. Схема выполнения замеров b' приведена на рис. 3.3.3.1.

3.3.3.3 Максимальная стрелка прогиба гофра f', мм, определяется как наибольшая из замеренных в каждом гофре.

3.3.3.4 Расстояние между балками основного набора a, мм, определяется по конструктивному чертежу или измеряется в конструкции.

3.3.4 Вмятины.

3.3.4.1 В конструкции с вмятиной, у которой деформировано подряд до 10 балок основного набора, измерения должны выполняться на каждой балке, при деформированных от 10 до 15 балок измерения допускается выполнять через одну балку, при деформированных 15 и более балок — через две балки, включая балку с наибольшей стрелкой прогиба f'.

В случае выполнения всех условий (2.3.3.3-1) для балки набора с максимальной стрелкой прогиба допускается остальные балки набора во вмятине не измерять.

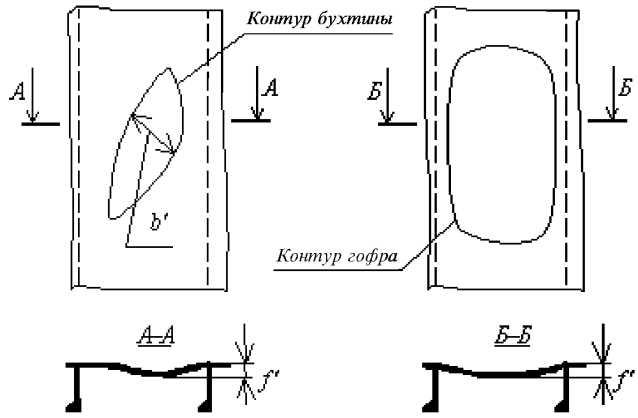


Рис. 3.3.3.1 Измерение параметров бухтины и гофра

3.3.4.2 Максимальная стрелка прогиба f', мм, и длина l', мм, деформированного участка балки набора измеряются в ее плоскости. Схемы выполнения замеров f' и l' приведены на рис. 3.3.4.2, *а*.

3.3.4.3 Отклонение стенки балки набора d', мм от первоначального положения измеряется на уровне свободного пояска в месте, где это отклонение максимально. Схема выполнения замера d' приведена на рис. 3.3.4.2, *а*.

3.3.4.4 Высота балки набора h, мм, определяется по конструктивному чертежу или измеряется в конструкции.

3.3.4.5 Отстояние сечения балки набора c', мм, с максимальной стрелкой прогиба от ее ближайшей недеформированной опоры измеряется в ее плоскости. При измерении величины c' опорами для балки основного набора являются перпендикулярно расположенные балки рамного набора, палубы, платформы, переборки и т.п. Схема выполнения замеров c' приведена на рис. 3.3.4.2, *а*.

3.3.4.6 Стрелка прогиба балки набора на базе 300 мм f'_{300}, мм, измеряется в районе максимальной стрелки прогиба f'. Рекомендации по измерению параметра f_{300} приведены в приложении 2-2. Схема выполнения замеров f_{300} показана на рис. 3.3.4.2, *а*.

3.3.4.7 Максимальная стрелка прогиба f' , мм, и длина деформированного участка l', мм, стенки балки набора листового элемента измеряются в их плоскости. Схемы выполнения замеров f' и l' приведены на рис. 3.3.4.2, *б*.

3.3.5 Соединительные элементы и местные подкрепления.

Обследование соединительных элементов и местных подкреплений, а также необходимость и правила замеров параметров деформаций в них устанавливаются, исходя из опыта технического наблюдения.

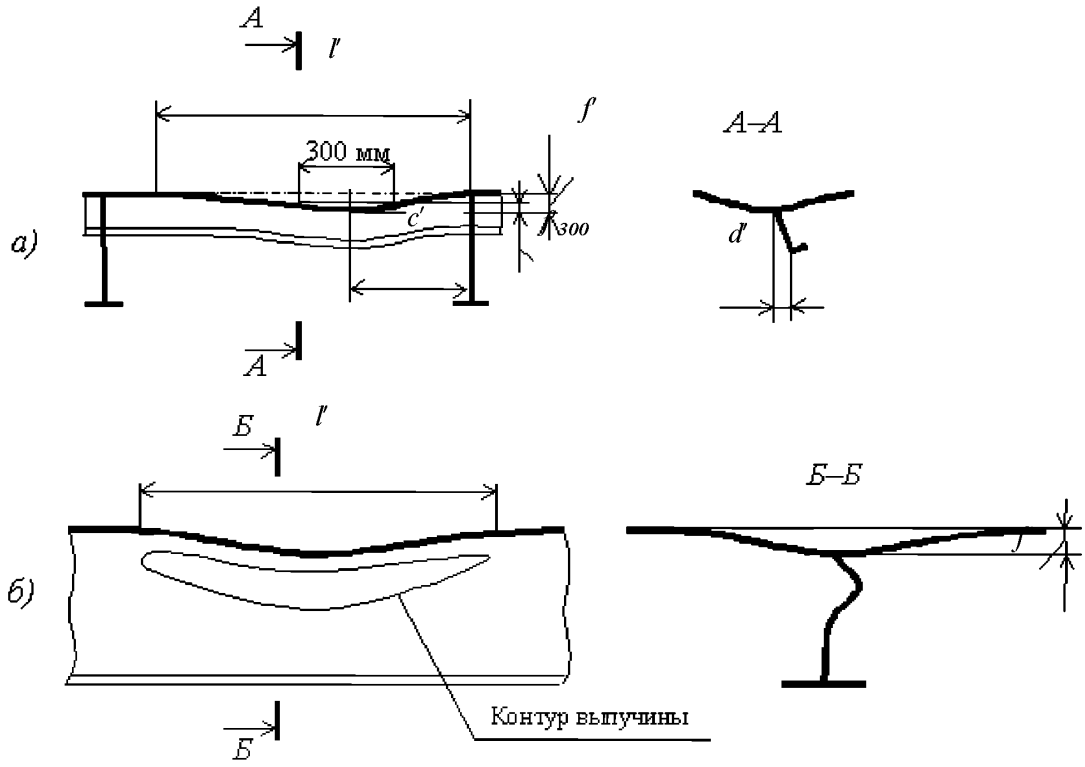


Рис 3.3.4.2 Измерение параметров вмятин:
а — для балок основного набора; *б* — для балок рамного набора и листовых элементов

3.4 КОНСТРУКЦИИ С ТРЕЩИНАМИ И РАЗРЫВАМИ

3.4.1 Обследование конструкций.

3.4.1.1 Состояние конструкций корпуса с трещинами и разрывами характеризуется их видом, расположением в конструкции, длиной, площадью, направлением и раскрытием, которые определяются на основании замеров.

3.4.1.2 Вид трещины и разрыва устанавливается визуально при освидетельствовании корпуса на основании опыта технического наблюдения.

3.4.1.3 Трещины и разрывы в элементах корпуса могут быть обнаружены осмотром, испытаниями, а также с помощью следующих методов:

радиографического;

ультразвукового;

магнитопорошкового;

цветной дефектоскопии;

водоэмульсионных жидкостей, керосина с мелом и др.

3.4.1.4 Измерение параметров трещины и разрыва проводится на поверхности поврежденного элемента корпуса с помощью штангенциркуля, линейки или других средств измерения, обеспечивающих точность измерений не менее 5 мм.

3.4.1.5 Результаты измерений должны быть оформлены в соответствии с разд. 6. Трещины с указанием длины, раскрытия и направления должны быть зарегистрированы на соответствующих чертежах конструкций.

3.4.1.6 Обследование элементов корпуса с трещинами и разрывами выполняется с учетом особенностей эксплуатации конструкций и опыта технического наблюдения.

3.4.2 Измерение параметров трещин.

Длина трещины λ', мм, в элементе корпуса измеряется по кратчайшему расстоянию между ее началом и концом. Конец трещины определяется визуально с добавлением 10 мм.

Раскрытие трещины t', мм, определяется максимальным расстоянием между ее кромками. Направление трещины в элементе определяется углом α, град., между линией, соединяющей начало и конец трещины, и диаметральной или основной плоскостью судна.

4 НОРМАТИВЫ ДЛЯ КОРПУСА С ДЕФЕКТАМИ

4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

4.1.1 Настоящий раздел регламентирует нормативы для элементов корпуса с дефектами для определения его технического состояния в соответствии с положениями разд. 2.

4.1.2 Нормативы настоящего раздела регламентируют техническое состояние элементов корпуса, соответствующее виду «соответствует» согласно разд. 2.

4.1.3 Нормативы для вида технического состояния «соответствует» определяются, исходя из действующего класса РС и 5-летней периодичности очередных освидетельствований.

4.1.4 Для получения оценки технического состояния корпуса «соответствует» в случае неудовлетворения какому-либо нормативу по заявке судовладельца Главным управлением Регистра может быть рассмотрена возможность соответствующего изменения символа класса судна и назначения судна. При этом судовладельцем должно быть представлено техническое обоснование возможности внесения ограничения по условиям эксплуатации и/или сокращению срока эксплуатации с целью обеспечения необходимой безопасности судна в существующем техническом состоянии его корпуса или снижения объемов ремонта (см. также 5.1.6).

4.1.4.1 Ограничения спецификационных условий эксплуатации судна следует назначать, исходя из существующего технического состояния корпуса и намерений судовладельца в отношении последующей эксплуатации судна. Введение эксплуатационных ограничений повлечет изменение соответствующих требований правил постройки к размерам и характеристикам элементов корпуса.

Ограничения спецификационных условий эксплуатации судна могут состоять в следующем:

районе плавания;

условиях погоды и сезоне эксплуатации (интенсивности волнения, силе ветра);

скорости хода и мощности главной энергетической установки;

виде перевозимого груза;

распределении и величине загрузки судна (специальном распределении перевозимого груза и балласта, увеличении надводного борта и минимальной осадки носом);

способе и режиме погрузки — выгрузки груза;

условиях плавания во льдах;

условиях швартовки в море (по погоде, по районам корпуса судна, к которым разрешена швартовка).

Допускается применение комбинаций приведенных ограничений, а также других ограничений по согласованию с Регистром.

4.1.4.2 Сокращение срока менее 5 лет между освидетельствованиями до ближайшего ремонта, списания судна позволяет смягчить нормативы для элементов корпуса. На суда возрастом 30 лет и более настоящее положение не распространяется.

4.1.5 Нормативы для всех судов могут определяться по 4.2.1 — 4.2.5, 4.3 и 4.4.

4.1.5.1 Нормативы могут быть уточнены на основании опыта эксплуатации судов и расчетных обоснований по согласованию с Регистром.

4.1.5.2 Нормативы для однородных элементов или срок следующего освидетельствования корпуса судна с параметрами дефектов, превысившими 75 % допускаемых величин[1], должны быть уточнены в соответствии 4.4 и представлены на согласование в РС судовладельцем или уполномоченным представителем судовладельца по указанию инспектора РС в следующих случаях:

среднегодовые износы более 25 % однородных элементов превышают приведенные в правилах постройки;

параметры деформаций в элементах корпуса прогрессируют (увеличиваются) в процессе обычной эксплуатации судна.

4.1.5.3 Положения 4.2.1 — 4.2.3 позволяют разработать нормативы для элементов корпуса с износами с учетом особенностей конструкций корпуса и условий эксплуатации судна.

Нормативы определяются от размеров элементов корпуса, требуемых вновь изданными правилами постройки для нового корпуса без учета сокращен-ного проектного срока эксплуатации судна и наличия антикоррозионной защиты. При несоответствии размеров отдельных элементов требованиям правил постройки или при отсутствии в них требований к некоторым элементам нормативы рассматриваются в каждом случае Регистром.

4.1.5.4 Использование правил постройки предшествующих лет издания и определение нормативов для отдельных элементов корпуса от построечных размеров подлежат согласованию с ГУР.

4.1.6 Нормативы для элементов корпуса с износами судов, имеющих неизменный класс Регистра с постройки, могут определяться во время дефектации корпуса по 4.2.6 от построечных размеров его элементов при отсутствии нормативов, рассчитанных с использованием правил постройки по 4.2.1 — 4.2.3.

4.1.7 Нормативы для элементов корпуса с износами судов, построенных не по правилам постройки, имевших класс или после перехода из класса ИКО — не члена МАКО, должны определяться по 4.2.1 — 4.2.3 с учетом 4.1.5.3. Определение нормативов по 4.2.6 не допускается.

4.1.8 Нормативы для элементов корпуса с износами при и после перехода судов из класса ИКО — члена МАКО могут определяться по правилам теряющего общества.

4.1.9 Нормативы для элементов корпуса с износами судов с продолжительностью последующей эксплуатации менее 5 лет могут определяться с учетом 4.2.8.

4.1.10 Одновременное применение нормативов для элементов корпуса с износами, определенных согласно 4.2.1 — 4.2.3 и 4.2.6, а также нормативов ИКО — члена МАКО и 4.2.6 не допускается.

4.1.11 Допускаемые остаточные размеры в расчете должны быть определены для всех элементов корпуса, поперечных сечений корпуса, для которых в процессе эксплуатации требуется выполнение замеров остаточной толщины. Расчет может быть выполнен на русском или английском, или на обоих языках по желанию заказчика. При этом титульный лист и сводная таблица в расчете допускаемых остаточных размеров должны быть либо только на английском, либо на русском и английском языках. Исключение составляют суда под флагом РФ, не совершающие международные рейсы, для которых расчет может быть выполнен только на русском языке.

Нормативы для элементов корпуса судна с дефектами должны быть оформлены в виде согласованного с Регистром расчета допускаемых остаточных размеров элементов корпуса судна, выполненного по правилам постройки, который должен содержать, как минимум, следующие разделы, главы и приложения:

---

[1]Под допускаемым износом элемента корпуса понимается разность между его построечной и допускаемой остаточной толщиной.

Раздел. 1. Введение.

Данный раздел должен содержать следующий текст: «Настоящий расчет выполнен по Правилам (указать название Правил) и распространяется на судно (указать название судна), РС № (регистровый номер), ИМО №...» (под текстом рекомендуется оставить пустое место для включения, при необходимости названия(й) однотипного(ых) судна(ов) и его (их) номера РС и/или номера ИМО);

Раздел 2. Исходные данные.

В данном разделе должны быть перечислены конструктивные чертежи корпуса с их номерами, а также одобренные Инструкция по загрузке и/или Информация об остойчивости. Согласно этой документации, а также Статуса освидетельствований судна в разделе указываются главные размерения судна, включая минимальную осадку носом в случае для судна в балласте, шпация, расстояние между продольными балками, положение мидель-шпангоута, расположение водонепроницаемых переборок, категория или марка стали, допускаемые изгибающие моменты и перерезывающие силы на тихой воде, допускаемые нагрузки на грузовые палубы и двойное дно;

Раздел 3. Расчет допускаемых размеров элементов корпуса.

Глава 3.1. Расчет допускаемого момента сопротивления поперечного сечения корпуса в соответствии с 2.2.1.2.

Глава 3.2. Дополнительный расчет предельного момента сопротивления поперечного сечения корпуса в соответствии с 2.2.1.3, если применимо.

Глава 3.3. Для навалочных судов с одинарными бортами и судов, имеющих бортовые двери и/или лацпорты, расчет допускаемой толщины бортовой обшивки в соответствии с 2.2.1.4.

Глава 3.4. Расчет допускаемой толщины, а также геометрических характеристик (момент сопротивления поперечного сечения балки и площадь поперечного сечения стенки балки набора) элементов корпуса в соответствии с 2.2.2 — 2.2.5.

При этом допускаемая толщина настила расчетной палубы должна определяться, в том числе с учетом требования 2.6.4.1.1 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

В случае увеличения скорости коррозии по сравнению со среднегодовыми по правилам постройки должна быть приведена информация по уточненным нормативам износа или сроку эксплуатации в соответствии с 4.4.

Глава 3.5. Расчет допускаемых остаточных деформаций в соответствии с 2.3.

В случае роста остаточных деформаций должна быть приведена информация по уточненным остаточным деформациям или сроку эксплуатации в соответствии с 4.4;

Раздел 4. Заключение.

Данный раздел должен содержать значения допускаемых размеров элементов корпуса по условиям общего, местного, язвенного износов, а также значение верхней границы зоны со значительной коррозией. Допускаемые размеры должны быть приведены в табличной форме. Примерная форма таблиц — см. приложение 2-4 к настоящему приложению.

В раздел следует включить также перечень элементов корпуса, для которых хотя бы один допускаемый размер оказался больше построечного. Для каждого элемента из перечня должно быть полное описание подкреплений (район и размеры, включая размеры сварных швов, а также категория или марка стали) или должна быть ссылка на прилагаемые схемы подкреплений — см. приложение 4 ниже. В этом случае должно содержаться заключение о том, что техническое состояние корпуса без подкреплений не соответствует требованиям РС.

Приложение 1. Проверка элементов корпуса на соответствие правилами постройки (в табличной форме).

Приложение 2. Расчет требуемой толщины настила расчетной палубы в соответствии с 2.6.4.1.1 части II «Корпус» Правил классификации и постройки морских судов.

Приложение 3. Прямые расчеты прочности (в случае если таковые требуются правилами постройки).

Приложение 4. Схемы подкреплений элементов корпуса — см. разд. 4 «Заключение».

4.2 КОНСТРУКЦИИ С ИЗНОСАМИ

4.2.1 Характеристики поперечного сечения корпуса.

4.2.1.1 Допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища $[W_{п(дн)}]$, см^3, определяется по формуле

$$[W_{п(дн)}] = kW_{d(b)}, \qquad (4.2.1.1\text{-}1)$$

где $W_{d(b)}$ — момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища, см^3, требуемый правилами постройки для нового судна;

k — коэффициент, равный следующим величинам:

для судов неограниченного района плавания и судов, имеющих в символе класса знаки ограничения районов плавания **R1**, **R2**:

$$k = 0{,}65 + 0{,}0012l, \qquad (4.2.1.1\text{-}2)$$

где l — расчетная длина судна, м;

для судов, имеющих в символе класса знаки ограничения района плавания **R2-RSN**, **R2-RSN(4,5)**, **R3-RSN**, **R3**:

$$k = 0{,}70 + 0{,}0012l, \text{ но не менее } 0{,}8. \qquad (4.2.1.1\text{-}3)$$

Во всех случаях величину коэффициента k не следует принимать более 0,90.

Для судов с палубой и надпалубными непрерывными продольными связями, включая ящик и непрерывные продольные комингсы, изготовленные из материалов с разными пределами текучести, допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы $[W_п]$, см^3, должен быть увеличен умножением на коэффициент k_1, определяемый по формуле

$$k_1 = \frac{\eta_п}{\eta_к} \cdot \frac{z_п}{z_к}, \text{ но не менее } 1, \qquad (4.2.1.1\text{-}4)$$

где $\eta_п$ — коэффициент использования механических свойств стали для палубы, определяемый правилами постройки;

$\eta_к$ — коэффициент использования механических свойств стали для надпалубных непрерывных продольных связей, определяемый правилами постройки;

$z_п$ — отстояние расчетной палубы от нейтральной оси поперечного сечения корпуса, м;

$z_к$ — отстояние верхнего пояска надпалубных непрерывных продольных связей от нейтральной оси поперечного сечения корпуса, м.

Для судов неограниченного района плавания длиной 90 м и более, а также для всех судов независимо от района плавания длиной 200 м и более допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища $[W_{п(дн)}]$, см^3, дополнительно должен удовлетворять условию

$$[W_{п(дн)}] \geqslant 0{,}9W_{min}, \qquad (4.2.1.1\text{-}5)$$

где W_{min} — минимальный момент сопротивления поперечного сечения корпуса в средней части судна (для палубы и днища), см^3, требуемый правилами постройки.

4.2.1.2 Допускаемый остаточный предельный момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища $[W^п_{п(дн)}]$, см^3, определяется по формуле

$$[W^п_{п(дн)}] = 1{,}1\frac{|0{,}92M_W + M_{SW}|}{\sigma_n} \cdot 10^3, \qquad (4.2.1.2)$$

где M_W, M_{SW} — изгибающие моменты, кНм, определяемые правилами постройки;

σ_n — нормативный предел текучести материала палубы (днища), МПа, определяемый правилами постройки.

4.2.1.3 Допускаемая остаточная толщина обшивки борта, внутреннего борта, непрерывной продольной переборки $[S_{б(пер)}]$, мм, определяется по формуле

$$[S_{б(пер)}]=kS_{s(l)}, \qquad (4.2.1.3)$$

где k — коэффициент, определяемый в соответствии с 4.2.1.1;
$S_{s(l)}$ — толщина обшивки борта, внутреннего борта и продольной переборки, мм, требуемая правилами постройки.

4.2.2 Листы.

4.2.2.1 При общем износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_1]$, мм, определяется по формуле

$$[S_1]=m_1(S-\Delta S), \qquad (4.2.2.1\text{-}1)$$

где m_1 — коэффициент, принимаемый по табл. 4.2.2.1-1;
S — толщина листа, мм, требуемая правилами постройки без учета требований к минимальной толщине;
ΔS — надбавка на износ, мм, определяемая правилами постройки. Для наружной обшивки в районах усилений (кроме ледовых) величина ΔS принимается по табл. 4.2.2.1-2. Для наружной обшивки в районах ледовых усилений величина ΔS определяется по правилам постройки.

Допускаемая остаточная толщина листа $[S_1]$, мм, дополнительно должна удовлетворять следующим условиям:

для всех судов

$$[S_1] \geqslant m_2 S_{min}; \qquad (4.2.2.1\text{-}2)$$

для судов, построенных по правилам РС, киль которых заложен ранее 1 октября 1990 г.

$$[S_1] \geqslant 0{,}5S_0; \qquad (4.2.2.1\text{-}3)$$

для судов, построенных по правилам РС, киль которых заложен 1 октября 1990 г. или после этой даты, а также по правилам иных классификационных обществ или без технического наблюдения классификационных обществ

$$[S_1] \geqslant 0{,}7S_0, \qquad (4.2.2.1\text{-}4)$$

где m_2 — коэффициент, принимаемый по табл. 4.2.2.1-1;
S_{min} — минимальная толщина листа, мм, требуемая правилами постройки;
S_0 — построечная толщина листа.

Указанные в табл. 4.2.2.1-1 коэффициенты m_1 и m_2 применяются для судов длиной 90 м и более; для судов длиной 65 м и менее коэффициенты m_1 и m_2 принимаются одинаковыми по всей длине судна и равными их значениям для оконечностей; для промежуточных длин судов значения m_1 и m_2 определяются линейной интерполяцией.

Разность допускаемых остаточных толщин $[S_1]$ двух рядом расположенных листов не должна превышать 3 мм.

В любом случае допускаемая остаточная толщина по общему износу не должна быть меньше допускаемой остаточной толщины, определенной по формуле (4.2.2.3).

4.2.2.2 При местном износе допускаемая остаточная толщина участка листа $[S_3]$, мм, определяется по формуле

$$[S_3]=0{,}85[S_1], \qquad (4.2.2.2)$$

где $[S_1]$ — см. 4.2.2.1.

Для участка листа с канавочным износом протяженностью 100 мм и менее $[S_3]$ следует принимать как для листа с язвенным износом по 4.2.2.3.

Таблица 4.2.2.1-1

Коэффициенты m_1, m_2 и m_0 для листов

№ п/п	Элементы корпуса	Район по длине судна	Суда группы I[1]		Суда группы II[1]		Суда групп I и II[1]
			m_1	m_2	m_1	m_2	m_0
1	**Палубы и платформы[2]**						
1.1	Верхняя расчетная палуба[3], непрерывный продольный комингс	средняя часть оконечности	0,85 0,75	0,75 0,65	0,80 0,75	0,70 0,65	0,80 0,70
1.2	Вторая непрерывная палуба, расположенная выше $0,75D$ от основной плоскости[3], тронковая палуба; другая непрерывная палуба, прилегающая к верхней части комингса люка грузового трюма, с бортовой обшивкой, примыкающей к ней	средняя часть оконечности	0,80 0,75	0,65 0,60	—	—	0,80 0,70
1.3	Другие палубы и платформы	—	0,75	0,65	—	—	0,70
2	**Борта[2]**						
2.1	Ширстрек	средняя часть оконечности	0,85 0,75	0,75 0,65	0,80 0,75	0,70 0,65	0,80 0,70
2.2	Наружный борт: в поясе переменных ватерлиний вне пояса переменных ватерлиний	 по всей длине средняя часть оконечности	 0,75 0,80 0,75	 0,65 0,70 0,60	 0,75 0,80 0,75	 0,65 0,70 0,60	 0,70 0,70 0,70
2.3	Внутренний борт: верхний пояс средний пояс нижний пояс	 средняя часть оконечности по всей длине средняя часть оконечности	 0,80 0,75 0,75 0,80 0,75	 0,70 0,60 0,65 0,65 0,60	 0,80 0,75 0,75 0,80 0,75	 0,70 0,60 0,65 0,65 0,60	 0,80 0,70 0,70 0,80 0,70
3	**Днище[2]**						
3.1	Горизонтальный киль	средняя часть оконечности	0,85 0,75	0,75 0,65	0,85 0,75	0,75 0,65	0,80 0,70
3.2	Днище со скулой	средняя часть оконечности	0,85 0,75	0,75 0,65	0,80 0,75	0,70 0,60	0,80 0,70
4	**Второе дно[2]**						
4.1	Второе дно	по всей длине	0,80	0,65	0,80	0,65	0,80
5	**Переборки[2]**						
5.1	Переборка форпика	—	0,80	0,65	0,80	0,65	0,80
5.2	Поперечные переборки, переборки коффердамов: верхний пояс средний пояс нижний пояс	 — 	 0,75 0,75 0,80	 0,60 0,60 0,65	 0,85 0,75 0,80	 0,60 0,60 0,65	 0,70 0,70 0,70
5.3	Продольные переборки: верхний пояс средний пояс нижний пояс	 средняя часть оконечности по всей длине средняя часть оконечности	 — 	 — 	 0,85 0,75 0,75 0,80 0,75	 0,70 0,60 0,65 0,65 0,60	 0,80 0,70 0,70 0,80 0,70
5.4	Отбойные переборки	—	—	—	0,75	0,65	0,70
6	**Цистерны[2]**						
6.1	Цистерны и коффердамы двойного дна и двойного борта	—	0,85	0,75	0,85	0,75	0,70
6.2	Подпалубные и скуловые цистерны	средняя часть оконечности	— —	— —	0,85 0,80	0,70 0,70	0,80 0,70
6.3	Другие цистерны	—	0,80	0,60	0,80	0,60	0,70

Продолжение табл. 4.2.2.1-1

№ п/п	Элементы корпуса	Район по длине судна	Суда группы I[1]		Суда группы II[1]		Суда групп I и II[1]
			m_1	m_2	m_1	m_2	m_0
7	**Надстройки и рубки**[4]						
7.1	Борт надстройки	—	0,80	0,60	0,80	0,60	0,70
7.2	Концевые переборки надстройки и рубки и боковые стенки рубки	—	0,80	0,70	0,80	0,70	0,70
7.3	Палуба надстройки и рубки	—	0,80	0,60	0,80	0,60	0,70
8	**Районы усилений**						
8.1	Ледовые усиления	район *A* район *B* район *C*	1,0 0,90 0,90	—	1,00 0,90 0,90	—	0,80 0,80 0,80
8.2	Усиления судов, швартующихся в море	—	0,85	—	0,85	—	0,80
8.3	Усиления в районах воздействия экстремальных гидродинамических давлений	—	0,75	—	0,75	—	0,80
9	**Прочие элементы корпуса**						
9.1	Прочие элементы корпуса	—	0,70	0,55	0,70	0,55	0,70

[1]Группы судов (типы судов определены в соответствующих правилах постройки):

I — сухогрузные суда (за исключением навалочных судов, рудовозов, комбинированных судов), сухогрузные баржи (баржевозы (лихтеровозы)), буксиры, ледоколы, буровые суда, ПБУ, МСП, крановые, пассажирские, высокоскоростные, рыболовные, рефрижераторные (транспортные рефрижераторы), рыботранспортные (в т.ч. китобазы, рыбобазы), накатные, кабелеукладочные, спасательные суда, суда технического флота, суда обеспечения, суда спецназначения, земснаряды, грунтоотвозные шаланды, плавучие краны, плавучие маяки, транспортные понтоны, стоечные суда (за исключением плавучих доков, судов, используемых в качестве нефтехранилищ (FSO и FPSO), плавучих нефтегазохранилищ (FSO)), атомные суда и атомные плавучие сооружения, суда атомно-технологического обслуживания, а также схожие с ними по конструктивным характеристикам суда;

II — наливные, навалочные, комбинированные суда, рудовозы, химовозы, газовозы, наливные баржи, плавучие нефтегазодобывающие комплексы (ПНК), суда, используемые в качестве нефтехранилищ (FSO и FPSO), плавучие нефтегазохранилища (FSO)), а также схожие с ними по конструктивным характеристикам суда.

[2]Для определения допускаемых размеров связей корпуса судна из алюминиевых сплавов, обшивки и настила надстройки и рубки из алюминиевых сплавов следует применить коэффициент $m_0 = m_1 = m_2 = 0{,}8$ от построечной толщины.

[3]Для судов с большими вырезами в палубе требования в средней части судна относятся к участкам палуб между бортом и линией больших вырезов, а к участкам палуб между большими вырезами должны применяться требования к указанной палубе в оконечностях. Для верхней палубы в средней части судов ограниченного района плавания **R3-RSN** $m_2 = 0{,}65$.

Таблица 4.2.2.1-2

Значения ΔS для наружной обшивки в районе усилений

№ п/п	Наименование усилений	ΔS, мм
1	Усиления судов, швартующихся в море: при бортовом тралении в остальных случаях	 3,0 2,0
2	Усиления в районах воздействия экстремальных гидродинамических давлений	0

4.2.2.3 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_4]$, мм, определяется по формуле

$$[S_4] = 0{,}30S_0, \text{ но не менее 3 мм,} \qquad (4.2.2.3)$$

где S_0 — см. 4.2.2.1.

4.2.3 Балки набора.

4.2.3.1 Допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения балки набора $[W_1]$, см^3, определяется по формуле

$$[W_1] = nW, \qquad (4.2.3.1)$$

где W — момент сопротивления поперечного сечения балки набора, см^3, требуемый правилами постройки;
n — коэффициент, принимаемый равным:
0,80 — для балок основного и рамного набора в районах усилений;
0,75 — для продольных балок основного набора расчетной палубы, ширстрека, верхнего и нижнего поясьев внутреннего борта и продольных переборок, подпалубных и скуловых цистерн, второго дна и днища в средней части длины судна, а также всех балок рамного набора;
0,70 — для остальных балок набора;
0,65 — для коробчатых гофров.

4.2.3.2 Допускаемая остаточная площадь поперечного сечения стенки балки набора $[F_1]$, см^2, определяется по формуле

$$[F_1] = nF, \qquad (4.2.3.2)$$

где F — площадь поперечного сечения стенки балки набора, см^2, требуемая правилами постройки;
n — коэффициент, принимаемый в соответствии с 4.2.3.1.

4.2.3.3 При общем износе допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_1]$, мм, определяется по формуле

$$[S_1] = nS, \qquad (4.2.3.3\text{-}1)$$

где n — коэффициент, принимаемый в соответствии с 4.2.3.1;
S — толщина элемента балки набора, мм, требуемая правилами постройки.

Допускаемая остаточная толщина стенки балки набора должна быть не менее толщины, при которой обеспечивается выполнение условия по допускаемой остаточной площади поперечного сечения стенки балки набора $[F_1]$ согласно формуле (4.2.3.2), а допускаемая остаточная толщина свободного пояска должна быть не менее толщины, при которой обеспечивается выполнения условия по допускаемому остаточному моменту сопротивления поперечного сечения стенки балки набора $[W_1]$ согласно формуле (4.2.3.1)

Допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_1]$, мм, дополнительно должна удовлетворять следующим условиям:

для всех судов

$$[S_1] \geqslant 0{,}65S_{\min}; \qquad (4.2.3.3\text{-}2)$$

для судов, построенных по правилам РС, киль которых заложен ранее 1 октября 1990 г.

$$[S_1] \geqslant 0{,}5S_0; \qquad (4.2.3.3\text{-}3)$$

для судов, построенных по правилам РС, киль которых заложен 1 октября 1990 г. или после этой даты, а также по правилам иных классификационных обществ или без технического наблюдения классификационных обществ

$$[S_1] \geqslant 0{,}7S_0; \qquad (4.2.3.3\text{-}4)$$

где $S_{\min}$ — минимальная толщина элемента балки набора, мм, требуемая правилами постройки;
S_0 — построечная толщина элемента балки набора, мм.

Для коробчатого гофра дополнительно должно быть выполнено условие

$$[S_1] \geqslant 12{,}5b/\sqrt{\eta}, \qquad (4.2.3.3\text{-}5)$$

где b — ширина коробчатого гофра, м, в плоскости, параллельной плоскости переборки;
η — коэффициент использования механических свойств стали коробчатого гофра, определяемый правилами постройки.

В любом случае допускаемая остаточная толщина по общему износу не должна быть меньше допускаемой остаточной толщины, определенной по формуле (4.2.2.3).

4.2.3.4 При местном износе допускаемая остаточная толщина участка элемента балки набора $[S_3]$, мм, определяется по формуле

$$[S_3] = 0{,}85[S_1], \qquad (4.2.3.4)$$

где $[S_1]$ — см. 4.2.3.3.

4.2.3.5 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_4]$, мм, определяется по формуле (4.2.2.3).

4.2.4 Сварные швы и заклепочные соединения.

4.2.4.1 При износе сварного шва на протяжении свыше 0,3 м допускаемые износы устанавливаются следующими:

для стыковых швов — не ниже поверхности элемента корпуса с меньшей толщиной в соединении;

для угловых швов — уменьшение калибра на 1 мм или на 20 % в зависимости от того, что меньше.

4.2.4.2 При износе сварного шва на протяжении от 0,1 до 0,3 м его допускаемая остаточная толщина $[S_3]$, мм, определяется по формуле (4.2.2.2).

4.2.4.3 При износе сварного шва на протяжении до 0,1 м его допускаемая остаточная толщина $[S_4]$, мм, определяется по формуле (4.2.2.3).

4.2.4.4 Допускаемые износы заклепочных соединений устанавливаются следующими:

для плоских и полукруглых головок — не более 0,2 диаметра стержня заклепки;

для потайных и полупотайных головок — в глубину не более 0,1 диаметра стержня заклепки; при обнаружении мелкой зенковки и наличии пороков клепки, что устанавливается выборочной засверловкой заклепок, допускаемая глубина износа потайной головки должна быть уменьшена до 0,05 диаметра заклепки;

расстояние от центра заклепок крайнего ряда до изношенной кромки листа не должно быть менее 1,3 диаметра стержня заклепки;

для заклепочных соединений конструкций из алюминиевых сплавов со сталью расхождение соединенных листов не должно превышать 2 мм. Не допускается утонение листа или его участка из алюминиевого сплава в районе соединения со стальным листом более чем на 20 % построечной толщины.

4.2.5 Местные подкрепления.

При общем износе допускаемая остаточная толщина местного подкрепления $[S_1]$, мм, определяется по формулам:

для судов, построенных по правилам РС, киль которых заложен ранее 1 октября 1990 г.

$$[S_1] \geqslant 0{,}5S_0; \qquad (4.2.5\text{-}1)$$

для судов, построенных по правилам РС, киль которых заложен 1 октября 1990 г. или после этой даты, а также по правилам иных классификационных обществ или без технического наблюдения классификационных обществ

$$[S_1] \geqslant 0{,}7S_0, \qquad (4.2.5\text{-}1)$$

где S_0 — построечная толщина местного подкрепления, мм.

4.2.6 Нормативы для применения непосредственно при освидетельствовании корпуса.

4.2.6.1 Нормативы, приведенные ниже, применимы только для судов, имеющих неизменный класс Регистра с постройки, а также для судов, построенных на класс РС, и если они не подвергались существенному ремонту или конструктивным изменениям с момента постройки.

4.2.6.2 Допускаемый остаточный момент сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища $[W_{п(дн)}]$, см^3, определяется по формуле (4.2.1.1-1) при $k = 0{,}9$ и $W_{d(b)}$, определенном при построечных размерах связей.

4.2.6.3 При общем износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_1]$, мм, определяется по формуле

$$[S_1] = m_0 S_0, \qquad (4.2.6.3)$$

где m_0 — коэффициент, принимаемый по табл. 4.2.2.1-1; для судов ограниченных районов плавания **R2-RSN**, **R2-RSN(4,5)**, **R3-RSN** и **R3** величина m_0 должна приниматься не менее 0,75;
S_0 — построечная толщина листа, мм.

Указанный в табл. 4.2.2.1-1 коэффициент m_0 применяется для судов длиной 90 м и более; для судов длиной 65 м и менее коэффициент m_0 принимается одинаковым по всей длине судна и равным значению для оконечностей; для промежуточных длин судов значение m_0 определяется линейной интерполяцией.

В любом случае допускаемая остаточная толщина по общему износу не должна быть меньше допускаемой остаточной толщины, определенной по формуле (4.2.2.3).

4.2.6.4 При местном износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_3]$, мм, определяется по формуле

$$[S_3] = 0{,}85[S_1], \qquad (4.2.6.4)$$

где $[S_1]$ — см. 4.2.6.3.

4.2.6.5 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина листа $[S_4]$, мм, определяется по 4.2.2.3.

4.2.6.6 При общем износе допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_1]$, мм, определяется по формуле

$$[S_1] = nS_0, \qquad (4.2.6.6)$$

где n — коэффициент, принимаемый в соответствии с 4.2.3.1;
S_0 — построечная толщина элемента балки набора, мм.

4.2.6.7 При местном износе допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_3]$, мм, определяется по формуле

$$[S_3] = 0{,}5S_0, \qquad (4.2.6.7)$$

где S_0 — см. 4.2.6.6.

4.2.6.8 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина элемента балки набора $[S_4]$, мм, определяется по формуле (4.2.2.3).

4.2.6.9 Допускаемые износы сварных швов и заклепочных соединений определяются в соответствии с 4.2.4, местных подкреплений — в соответствии с 4.2.5.

4.2.7 Требования по определению допускаемой остаточной толщины для листов обшивки люковых закрытий/крышек грузовых трюмов.

4.2.7.1 Для судов, контракт на постройку которых заключен 1 июля 2012 г. или после этой даты, за исключением навалочных судов, рудовозов, комбинированных судов и судов, построенных по Общим правилам МАКО, при определении допускаемой остаточной толщины листов обшивки необходимо руководствоваться требованиями разд. 7 УТ МАКО S21A (см. 7.10.6.53 части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки морских судов).

4.2.7.2 Для судов, контракт на постройку которых заключен в период с 1 января 2005 г. по 1 июля 2012 г., за исключением навалочных, комбинированных судов и рудовозов, контракт на постройку которых заключен 1 января 2004 г. или после этой даты, определение допускаемой остаточной толщины листов обшивки должно выполняться с учетом требований 4.2.2 приложения 2 к настоящим Правилам и пр. 16 Международной конвенции о грузовой марке 1966 г., измененной Протоколом 1988 г. к ней (пересмотренная в 2003 г.).

4.2.7.3 Для судов, контракт на постройку которых заключен до 1 января 2005 г., за исключением навалочных, комбинированных судов и рудовозов, контракт на постройку которых заключен 1 января 2004 г. или после этой даты, определение допускаемой остаточной толщины листов обшивки должно выполняться с учетом 4.2.2 приложения 2 к настоящим Правилам и пр. 15 (7) Международной конвенции о грузовой марке 1966 г.

4.2.7.4 Критерии оценки состояния люковых закрытий и комингсов люков грузовых трюмов навалочных судов, рудовозов и комбинированных судов, контракт на постройку которых заключен 1 января 2004 г. или после этой даты, за исключением судов, построенных по Общим правилам МАКО, приведены в приложении 5.2-1 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» настоящих Правил.

4.2.7.5 Критерии оценки состояния люковых закрытий и комингсов люков грузовых трюмов судов, построенных по Общим правилам МАКО, приведены в Общих правилах МАКО.

4.2.8 Суда с продолжительностью последующей эксплуатации менее 5 лет.

4.2.8.1 Нормативы, приведенные ниже, применимы только для судов с продолжительностью последующей эксплуатации менее 5 лет, т.е. которые будут списаны из состава действующего флота или на слом.

4.2.8.2 Уменьшение допускаемого остаточного момента сопротивления поперечного сечения корпуса для палубы, днища $[W_{п(дн)}]$, см^3, определяемого в соответствии с 4.2.1, рассматривается в каждом случае Регистром.

4.2.8.3 При общем износе допускаемая остаточная толщина листов и балок набора $[S_1]$, мм, определенная в соответствии с 4.2.2 и 4.2.3, может быть уменьшена на величину ΔS^*, мм, определяемую по формуле

$$\Delta S^* = (5 - \tau)u_ф, \qquad (4.2.8.3)$$

где τ — срок до ближайшего освидетельствования, ремонта или списания судна, год; $\tau < 5$;

$u_ф$ — среднегодовой износ элемента корпуса, мм/год, определяемый по формуле (4.4.3-2), но не более среднегодового $u_{ср}$, мм/год, определяемого правилами постройки.

Для сварных швов, изношенных на протяжении свыше 0,3 м, при освидетельствовании и выборочных замерах не реже, чем каждые 2,5 года, допускаемые износы могут быть следующими:

для стыковых швов — до 0,95 S_1', но не более 1 мм от поверхности листа;

для угловых швов — уменьшение калибра на 1,5 мм или на 30 % в зависимости от того, что меньше, где S_1' — см. 4.2.4.

Допускаемые износы заклепочных соединений устанавливаются в соответствии с 4.2.4.

При общем износе допускаемая остаточная толщина местных подкреплений устанавливается в соответствии с 4.2.5.

4.2.8.4 При местном износе допускаемая остаточная толщина элементов корпуса $[S_3]$, мм, определяется по формуле

$$[S_3] = 0{,}85[S_1], \qquad (4.2.8.4)$$

где $[S_1]$ — см. 4.2.8.3.

4.2.8.5 При язвенном износе допускаемая остаточная толщина элемента корпуса $[S_4]$, мм, определяется по формулам:

$[S_4] = 0{,}30S_0$, при $2{,}5 < \tau < 5$, но не менее 3 мм; (4.2.8.5-1)

$[S_4] = 0{,}25S_0$, при $1 < \tau \leqslant 2{,}5$, но не менее 2,5 мм; (4.2.8.5-2)

$[S_4] = 0{,}20S_0$, при $\tau \leqslant 1$, но не менее 2 мм; (4.2.8.5-3)

где S_0 — см. 4.2.2.1;
τ — см. 4.2.8.3.

4.3 КОНСТРУКЦИИ С ДЕФОРМАЦИЯМИ

4.3.1 Характеристики поперечного сечения корпуса.

Допускаемая суммарная протяженность бухтин, гофров и вмятин $\left[\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}\right]$, м, в расчетной палубе, днище в поперечном сечении корпуса устанавливается равной

$$\left[\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}\right] = 0{,}4B_1, \qquad (4.3.1)$$

где B_1 — ширина палубы между линией люковых вырезов и бортом или ширина днища, включая скулу, м.

Норматив $\left[\sum_{i=1}^{n} l_{i_{b(d)}}\right]$ может быть уточнен с помощью специальных методик по согласованию с Регистром.

4.3.2 Бухтины и гофрировки.

4.3.2.1 Для бухтин в расчетной палубе вне линии люковых вырезов, ширстреке и обшивке днища в средней части длины судна, допускаемая относительная стрелка прогиба $[f/b]$ устанавливается равной

$$\left.\begin{array}{l}[f/b] = 0{,}05 \text{ при } L \geqslant 90 \text{ м} \\ [f/b] = 0{,}10 \text{ при } L \leqslant 65 \text{ м,}\end{array}\right\} \qquad (4.3.2.1)$$

где L — расчетная длина судна, м.

При $65 < L < 90$ м норматив $[f/b]$ определяется линейной интерполяцией.

Для тех же элементов корпуса в оконечностях до $0{,}1L$ от соответствующих перпендикуляров, а также в других элементах корпуса по всей длине судна норматив $[f/b]$ принимается по табл. 4.3.2.1. В промежуточных районах между средней частью судна и 0,1 от соответствующих перпендикуляров норматив $[f/b]$ определяется линейной интерполяцией.

4.3.2.2 Для гофрировки в настиле расчетной палубы, ширстреке и обшивке днища в средней части судна допускаемая относительная стрелка прогиба $[f/a]$ устанавливается равной

$$\left.\begin{array}{l}[f/a] = 0{,}05 \text{ при } L \geqslant 90 \text{ м} \\ [f/a] = 0{,}09 \text{ при } L \leqslant 65 \text{ м}\end{array}\right\}, \qquad (4.3.2.2\text{-}1)$$

где L — см. 4.3.2.

При $65 < L < 90$ м норматив $[f/a]$ определяется линейной интерполяцией.

Таблица 4.3.2.1

Допускаемая относительная стрелка прогиба в бухтине [*f*/*b*]

b'/a	0,65 и менее	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
$[f/b]$	0,060	0,066	0,071	0,077	0,083	0,089	0,094	0,1
Примечание. b' — минимальный размер бухтины в плане, мм (см. 3.3.3.2); a — расстояние между балками набора, мм (см. 3.3.3.4).								

В тех же элементах корпуса в оконечностях до $0,1L$ от соответствующих перпендикуляров, а также в других элементах корпуса по всей длине судна норматив $[f/a]$ устанавливается равным

$$[f/a]=0,09. \qquad (4.3.2.2\text{-}2)$$

В промежуточных районах между средней частью судна и $0,1L$ от соответствующих перпендикуляров норматив $[f/a]$ определяется линейной интерполяцией.

4.3.2.3 Для элементов корпуса с бухтинами и гофрировкой, изготовленных из алюминиевого сплава с пределом текучести $R_{p0,2}$, равным 120 — 150 МПа, следует учитывать требования 4.3.2.1 и 4.3.2.2.

4.3.3 Вмятины.

4.3.3.1 Для балок набора, изготовленных из стали с пределом текучести R_{eH}, равным 235 МПа, при отсутствии выпучины допускаемая относительная стрелка прогиба $[f/l]$, относительное отклонение набора $[d/h]$, относительное положение максимума стрелки прогиба $[f/c]$ и стрелки прогиба на базе 300 мм $[f_{300}]$ устанавливаются равными

$[f/l]$ — определяется по табл. 4.3.3.1; (4.3.3.1-1)

$$[d/h]=0,15; \qquad (4.3.3.1\text{-}2)$$

$$[f/c]=0,1; \qquad (4.3.3.1\text{-}3)$$

$$[f_{300}]=840/h. \qquad (4.3.3.1\text{-}4)$$

Таблица 4.3.3.1

Допускаемая относительная стрелка прогиба [*f*/*l*] для балок набора во вмятине

l'/h	$[f/l]$	l'/h	$[f/l]$
10 и менее	0,050	20	0,080
12	0,055	24	0,088
16	0,070	30 и более	0,097
Примечание. l' — протяженность деформированного участка балки набора, мм, определяемая в соответствии с 3.3.4.2.			

Если деформированные балки набора не могут быть осмотрены, нормативы изменяются на следующие:

$[f/l]$ — умножается на коэффициент 0,5;

$[d/h]$ — заменяется формулой

$$[(f_a-f_b)/a]=0,15, \qquad (4.3.3.1\text{-}5)$$

где f_a и f_b — максимальные стрелки прогиба двух смежных балок набора, мм; $(f_a \geqslant f_b)$, определяемые в соответствии с 3.3.4.2;

a — расстояние между балками набора, мм;

$[f/c]$ — умножается на коэффициент 0,8;

$[f_{300}]$ — умножается на коэффициент 0,5.

4.3.3.2 Для балок набора и листовых элементов, изготовленных из стали с пределом текучести R_{eH}, равным 235 МПа, при наличии выпучины допускаемая относительная стрелка прогиба $[f/l]$ устанавливается, равным:

при наличии вырезов в стенке балки набора или листовом элементе

$$[f/l]=0{,}05; \qquad (4.3.3.2\text{-}1)$$

при отсутствии вырезов в стенке балки набора или листовом элементе

$$[f/l]=0{,}07. \qquad (4.3.3.2\text{-}2)$$

4.3.3.3 Для балок набора и листовых элементов, изготовленных из стали с пределом текучести R_{eH}, равным 390 МПа, нормативы $[f/l]$ по формуле (4.3.3.1-1), $[f/c]$ по формуле (4.3.3.1-3) и $[f_{300}]$ по формуле (4.3.3.1-4) должны быть умножены на коэффициент 0,85.

Для балок набора и листовых элементов, изготовленных из стали с пределом текучести $235 < R_{eH} < 390$ МПа, нормативы определяются линейной интерполяцией.

Нормативы $[d/h]$ по формуле (4.3.3.1-2), $[f/l]$ по формуле (4.3.3.2-1) и формуле (4.3.3.2-2) не зависят от предела текучести стали.

4.3.3.4 Для балок набора и листовых элементов, изготовленных из алюминиевого сплава с пределом текучести $R_{p0,2}$, равным 120 — 150 МПа, следует учитывать требования 4.3.3.1 — 4.3.3.2.

4.4 КОНСТРУКЦИИ С ИНТЕНСИВНЫМ ИЗНОСОМ И ПРОГРЕССИРУЮЩИМИ ДЕФОРМАЦИЯМИ

4.4.1 Положения настоящей главы применимы к элементам корпуса, которые подпадают под действие 4.1.5.2.

4.4.2 Допускаемый остаточный момент сопротивления его поперечного сечения для палубы и днища $[W_{\text{п(дн)}}]$, см^3, определяется по формуле (4.2.1.1-1).

4.4.3 Для элементов корпуса со среднегодовым износом $u_{\text{ф}S}$, мм/год, превышающим среднегодовой износ $u_{\text{ср}}$, мм/год, из правил постройки допускаемая остаточная толщина $[S_1]$, мм, определяемая в соответствии с 4.2, должна быть увеличена на величину $\Delta S_{\text{ф}}$, мм, определяемую по формуле

$$\Delta S_{\text{ф}}=5(u_{\text{ф}S}-u_{\text{ср}}), \qquad (4.4.3\text{-}1)$$

где $u_{\text{ф}S}=(S_0-S_1')/T$, (4.4.3-2)

либо определен допускаемый срок $[T]$, годы, их последующей эксплуатации по формуле

$$[T]=\frac{S_1'+5u_{\text{ср}}-[S_1]}{S_0-S_1'}\,T, \qquad (4.4.3\text{-}3)$$

где S_1' — средняя остаточная толщина элемента корпуса, мм, определенная в настоящей дефектации корпуса в соответствии с 3.2;

S_0 — построечная толщина элемента корпуса, мм;

T — срок предшествующей эксплуатации, годы, элемента корпуса от даты его установки на судне.

4.4.4 Для элементов корпуса с прогрессирующими (увеличивающимися) параметрами остаточных деформаций со скоростью $u_{\text{ф}f}$, мм/год, допускаемые стрелки прогиба $[f]$, мм, по всем видам деформаций, определяемые в соответствии с 4.3, должны быть уменьшены на величину Δf, мм, определяемую по формуле

$$\Delta f=5u_{\text{ф}f}, \qquad (4.4.4\text{-}1)$$

где $u_{\phi f} = \frac{f_1 - f_2}{T}$, (4.4.4-2)

либо определен допускаемый срок $[T]$, годы, их последующей эксплуатации по формуле

$$[T] = \frac{[f]^2 - (f'_1)^2}{(f'_1)^2 - (f'_2)^2}, \quad (4.4.4\text{-}3)$$

где f'_1 и f'_2 — стрелки прогиба элемента корпуса, определенные в настоящей и предыдущей дефектациях корпуса в соответствии с 3.3 в зависимости от вида деформации, мм;

T — промежуток времени между настоящей и предыдущей дефектацией корпуса, который допускается устанавливать равным пяти годам, как промежуток времени между очередными освидетельствованиями судна.

4.5 КОНСТРУКЦИИ СО ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ КОРРОЗИЕЙ

4.5.1 Определение значительной коррозии приведено в 2.1 части I «Общие положения» настоящих Правил.

4.5.2 Верхняя предельная толщина элемента корпуса при значительной коррозии определяется по формуле

$$S_{[75\%]} = [S_i] + 0{,}25(S^* - [S_i]), \quad (4.5.2)$$

где $S_{[75\%]}$ — верхняя предельная толщина элемента корпуса при значительной коррозии, мм;

S^* — толщина элемента корпуса, являющаяся определяющей при расчете допускаемой остаточной толщины (построечная или определенная по правилам постройки — требуемая или минимальная), мм;

$[S_i]$ — допускаемая остаточная толщина по условиям общего, местного или язвенного износов ($[S_1]$, $[S_3]$, $[S_4]$), мм.

4.5.3 Формулу (4.5.2) не следует применять для корпусных конструкций, размеры которых определены с применением подхода нетто-толщины, например, по Общим правилам МАКО, УТ МАКО S21, S21A и др.

5 УКАЗАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РЕМОНТУ КОРПУСА

5.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

5.1.1 Настоящим разделом регламентируются положения по ремонту корпуса с повреждениями, для которого установлен вид технического состояния «не соответствует» согласно разд. 2.

5.1.2 В отремонтированных конструкциях корпуса должны быть восстановлены прочность, жесткость, непроницаемость до уровня, не ниже определенного Инструкцией для вида технического состояния «соответствует» согласно разд. 2.

5.1.3 В качестве методов ремонта конструкций рекомендуются замена, подкрепление, правка, заварка и заплавка[1]. Допускается, если не отмечено особо, ремонтировать только участок конструкции с повреждением.

5.1.4 В соответствии с положениями разд. 5 части I «Общие положения» настоящих Правил и приложения 17 к Руководству Регистром может быть допущен временный ремонт.

В качестве методов временного ремонта конструкций допускаются временные подкрепления, цементные ящики, дублирующие листы (дублеры) и т.п.

---

[1] В Инструкции не рассматриваются методы ремонта, связанные с существенными изменениями и модернизацией корпуса.

В качестве временного ремонта конструкций надстроек/рубок допускается нанесение мастичного или армоцементного покрытия (на участках с язвенным износом), установка металлических накладок (на отдельных локальных участках для устранения водотечности) в соответствии с внутренними нормативными документами по ремонту, предназначенными для инспекторского состава РС, при условии, что общий износ листов рассматриваемых конструкций не превышает допустимого значения (подробнее см. 5.2.1.5).

5.1.5 Метод ремонта следует определять, исходя из следующего:

вида повреждения и его численных параметров;

участка поврежденной конструкции и его расположения в корпусе;

возможных причин, вызвавших повреждение;

возраста и продолжительности последующей эксплуатации судна;

уровня качества выполнения работ на заводе, где судно будет проходить ремонт.

5.1.5.1 Вид повреждения и его численные параметры должны быть определены в соответствии с разд. 3.

5.1.5.2 Участок поврежденной конструкции необходимо оценить по степени важности его в конструкции в соответствии с назначением, классификацией групп связей по правилам постройки и с учетом требований к непроницаемости.

5.1.5.3 В качестве возможных причин, вызвавших повреждение, могут быть следующие:

ошибки проектирования;

внутренние дефекты материала;

технологические ошибки и низкое качество изготовления конструкции;

ошибки и непредусмотренные случаи эксплуатации.

5.1.5.4 Продолжительность последующей эксплуатации судна должна быть определена в зависимости от возраста судна, технического состояния корпуса, устройств, двигателя, механизмов, электрооборудования и приборов, а также намерений судовладельца в отношении объемов ремонта.

Продолжительность эксплуатации судна определяется в годах, если она составляет менее 5 лет, и должна быть кратной 5 годам, если она составляет 5 лет и более.

5.1.5.5 Следует учитывать, что при низком качестве выполнения ремонта конструкции могут оказаться менее надежными, чем в исходном состоянии с повреждением. Уровень качества выполнения работ на заводе, где судно будет проходить ремонт, следует оценивать относительно уровня качества выполнения работ при постройке судна.

5.1.5.6 Метод ремонта в каждом случае определяется судовладельцем и подлежит предварительному согласованию с Регистром.

5.1.6 Техническая документация по проекту ремонта корпуса в виде конструктивных чертежей, расчетно-пояснительных записок, технологических карт, ведомостей и т.п. подлежит согласованию с Регистром.

Требуемая толщина (размер) восстанавливаемой конструкции корпусов судов определяется, как правило, по построечным чертежам (с учетом проведенных согласованных переоборудований, если применимо). При этом, для судов, построечные размеры которых согласно одобренным РС расчетам менее определенных по правилам постройки, требуемая толщина (размер) восстанавливаемой конструкции должна(ен) соответствовать толщине (размеру), определенной(ого) по правилам постройки как для нового корпуса и указанной(ого) в одобренном РС расчете.

Допускается не восстанавливать конструкцию до построечного варианта. При определении размеров конструкций необходимо учитывать условия и продолжительность последующей эксплуатации судна (не применимо к судам, построенным по Общим правилам МАКО, а также к конструкциям, размеры которых определены с применением подхода нетто-толщины, например, согласно УТ МАКО S21, S21A и т.п.).

Требуемая толщина восстанавливаемого элемента корпуса должна быть не менее определяемой по формуле

$$S=[S_1]+(T-5)u_{ср}, \qquad (5.1.6)$$

где S — требуемая толщина восстанавливаемого элемента корпуса, мм;
$[S_1]$ — допускаемая остаточная толщина восстанавливаемого элемента корпуса, мм, при общем износе, определяемая в соответствии с 4.2.2 — 4.2.6 с учетом 4.2.1, а также с учетом устанавливаемых эксплуатационных ограничений;
T — предполагаемый срок дальнейшей эксплуатации судна, годы;
$u_{ср}$ — среднегодовой износ, мм/год, определяемый правилами постройки.

Разность толщин восстановленного элемента и существующего соседнего элемента корпуса не должна превышать 3 мм.

Расчеты новых размеров корпусных конструкций должны быть согласованы с Регистром. инспектору РС, выполнившему наблюдение за ремонтом с применением новой толщины восстанавливаемого элемента корпуса, следует внести дополнительную информацию в классификационный раздел «Дополнительная информация инспектору и судовладельцу» Статуса освидетельствований судна запись о том, что для конкретного элемента корпуса судна применена новая толщина [указать значение в мм], а также значение допустимой остаточной толщины для этого элемента и ограничения, если были установлены.

5.1.7 Материал, используемый при ремонте корпусных конструкций, подлежит контролю Регистром в соответствии с приложением 2-5.

При ремонте допускается устанавливать заменяющие или подкрепляющие элементы корпуса из стали с категорией не ниже требуемой правилами постройки как повышенной прочности, так и более низкой прочности по отношению к исходному варианту при наличии расчетных обоснований и согласования с Регистром.

Заменяющие или подкрепляющие элементы корпуса, участвующие в обеспечении продольной прочности, должны быть из стали категории не ниже построечной, той же или повышенной прочности.

5.1.8 Ремонт корпуса должен выполняться по технологии, согласованной с Регистром.

5.1.9 Все работы, связанные с ремонтом корпуса, должны проводиться под техническим наблюдением Регистра.

5.1.10 Отремонтированные конструкции подлежат предъявлению Регистру с проведением в необходимых случаях испытаний в соответствии с настоящими Правилами. Также должны быть учтены требования правил постройки к остойчивости судна.

5.1.11 От качества выполненного ремонта конструкций и прохождения испытаний зависит возможность возобновления/сохранения класса.

5.1.12 При выборе метода ремонта и конструктивных решений рекомендуется руководствоваться документами, приведенными в приложении 3 к настоящим Правилам.

5.1.13 Полный ремонт стенок и палуб надстроек/рубок (выше первого яруса) с применением дублирующих листов (дублеров) может быть допущен инспектором РС, проводящим освидетельствование, при следующих условиях:

обнаруженные дефекты/повреждения относятся к местному или язвенному износу, отсутствует чрезмерный износ примыкающего набора;

на палубе не установлены спасательные шлюпки, мачты и палубные механизмы;

технология ремонта согласована с Регистром, и дублирующие листы будут установлены по согласованной РС технологии;

а также при соблюдении следующих мероприятий:

внесения по окончании ремонта в Статус освидетельствований судна записей о выполненном ремонте с указанием конструкции, ее расположения со ссылкой на отчетный документ РС, описывающий выполненный ремонт, и о необходимости проведения Регистром ежегодных и очередного освидетельствований дублирующих листов и мест их установки;

проведения ежегодного освидетельствования дублирующих листов и их соединений с основной конструкцией с регистрацией результатов освидетельствования в отчетном документе РС (см. 3.4 части II «Проведение классификационных освидетельствований судов» Руководства);

выполнения тщательного осмотра дублирующих листов и их соединений с основной конструкцией, замеров толщин дублеров (допустимый износ не более 10 %), испытания на непроницаемость мест установки дублеров при каждом очередном освидетельствовании с регистрацией результатов освидетельствования в отчетном документе РС (см. 3.4 части II «Проведение классификационных освидетельствований судов» Руководства);

выполнения необходимого ремонта при выявлении состояния дублеров и/или их соединений с основной конструкцией как не соответствующего требованиям РС.

5.1.14 При техническом наблюдении за ремонтом конструкций с применением сварки следует руководствоваться, как минимум, соответствующими положениями части XIV «Сварка» Правил классификации и постройки морских судов.

5.2 КОНСТРУКЦИИ С ИЗНОСАМИ

5.2.1 Методы ремонта.

5.2.1.1 Для элементов корпуса с износами рекомендуются следующие методы ремонта:

замена элемента корпуса или его участка;

подкрепление элемента корпуса или его участка;

заплавка участка элемента корпуса.

5.2.1.2 Заменяющие элементы корпуса или его участка должны иметь толщины не менее определенных по формуле (5.1.6).

При замене балок набора узлы их пересечений с перекрестным набором должны быть выполнены так, чтобы обеспечивалась конструктивная непрерывность балок основного набора.

5.2.1.3 Подкрепление элемента корпуса или его участка может быть выполнено с помощью следующих средств:

накладных полос для увеличения момента сопротивления поперечного сечения корпуса судна и балок набора;

дублирующих листов для местных подкреплений конструкций и обеспечения непроницаемости (в качестве временного ремонта на срок, установленный в соответствии с требованиями раз. 5 части I «Общие положения» настоящих Правил), а также на судах с продолжительностью последующей эксплуатации менее 5 лет;

балок набора и ребер жесткости для увеличения момента сопротивления поперечного сечения корпуса судна, а также местных подкреплений конструкций, дублирующих листов для обеспечения местной прочности и непроницаемости, установленных в соответствии с рекомендацией МАКО № 47, в качестве срочного и полного ремонта по согласованию с Регистром по установленной процедуре.

Накладная полоса может иметь толщину, не более чем на 50 % превышающую остаточную толщину листа подкрепляемой конструкции, но она должна быть не более 30 мм, ширину — не более 50 собственных толщин, но она должна быть не более 700 мм. Применение накладных полос с параметрами, выходящими за указанные пределы, рассматривается в каждом случае Регистром.

Перед установкой сопрягаемые поверхности полосы и конструкции корпуса должны быть тщательно очищены и подогнаны. Зазоры между поверхностями сопрягаемых листов не должны превышать 2 мм.

При установке накладных полос должны быть приняты меры для максимального снижения продольного изгибающего момента корпуса.

Накладную полосу следует устанавливать с применением угловых швов. Не допускается применение пробочных и прерывистых швов. Стыковые сварные швы накладных полос должны иметь 100 %-й контроль качества сварки. Для накладных полос, расположенных ниже ватерлинии,

должна быть выполнена проверка качества угловых сварных швов испытанием наддувом воздуха с нанесением пенообразующего состава.

Конструктивное оформление стыков полос между собой следует выполнять в соответствии с рис. 5.2.1.3-1, а их окончаний — в соответствии с рис. 5.2.1.3-2.

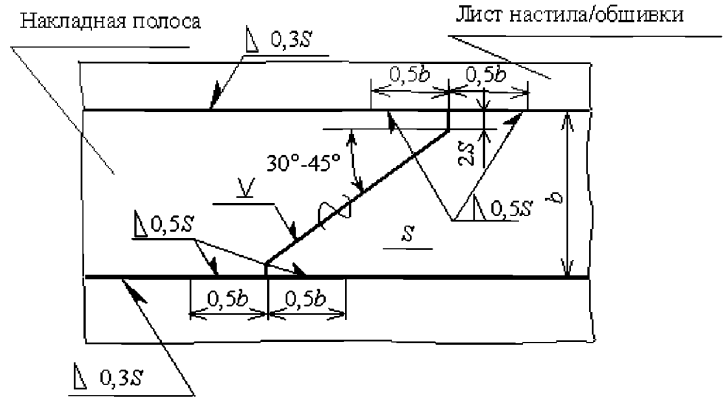


Рис. 5.2.1.3-1 Оформление стыков накладных полос

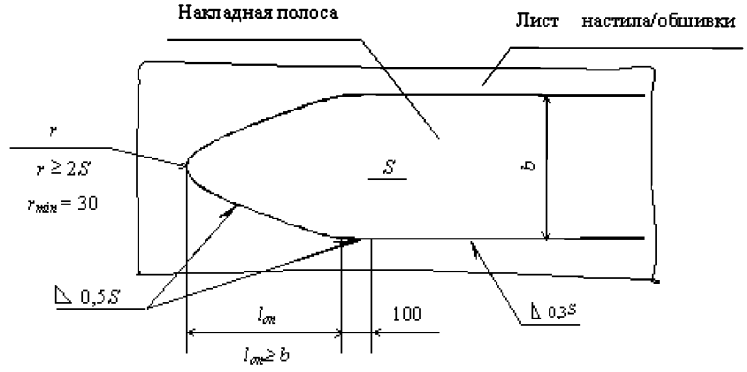


Рис. 5.2.1.3-2 Оформление окончаний накладных полос

Дублирующие листы, применяемые для временного ремонта, должны отвечать требованиям согласованных с Регистром документов в отношении размеров, материала, технологии изготовления и установки на ремонтируемый элемент корпуса. Не допускается применение дублирующих листов в районах интенсивной вибрации и воздействия ледовых нагрузок.

Подкрепляющие балки набора и ребра жесткости должны иметь размеры, определенные расчетом с учетом срока предполагаемой эксплуатации.

Подкрепляющие балки набора могут быть интеркостельными. Концы балок набора следует закреплять на балках рамного набора в соответствии с существующим конструктивным оформлением их в корпусе. При выборе другого варианта закрепления концов балок набора это должно быть учтено при определении размеров подкрепляющих балок набора.

5.2.1.4 Заплавка участка элемента корпуса должна выполняться электродами, соответствующими категории стали, из которой изготовлен ремонтируемый участок.

Перед выполнением сварочных работ участок элемента корпуса должен быть тщательно очищен от продуктов коррозии и подготовлен для сварки.

Во время сварочных работ следует применять рациональные режимы сварки с необходимой погонной энергией, концентрацией тепла, последовательностью наложения сварных швов или наплавок.

По окончании сварочных работ сварной шов или наплавку необходимо обработать и проверить на отсутствие трещин.

5.2.1.5 В случае если согласно 5.1.4 допущен временный ремонт конструкций надстройки/рубки путем нанесения эпоксидного мастичного или армоцементного покрытия, установки металлических накладок, такой ремонт выполняется предприятием, имеющим признание РС для выполнения таких работ, и в соответствии с внутренними нормативными документами по ремонту, предназначенными для инспекторского состава РС.

В случае использования армоцементного покрытия на палубах надстройки верхних ярусов необходимо проверить выполнение положений 1.5 части IV «Остойчивость» Правил классификации и постройки морских судов. Результаты проверки должны быть представлены Регистру на согласование.

5.2.2 Характеристики поперечного сечения корпуса.

5.2.2.1 Если уменьшение площадей поперечных сечений палубы и/или днища со скулой превышает установленный норматив (см. 2.2.1.1) необходимо принять одну из следующих мер:

заменить или усилить конструкцию палубы или днища таким образом, чтобы фактическая площадь поперечного сечения была не менее рассчитанной по соответствующему нормативу; или

выполнить проверку характеристик поперечных сечений корпуса по моменту сопротивления на основании данных о замерах толщин, замененных или усиленных элементов конструкции в зависимости то того, что применимо, в соответствии с требованиями правил постройки.

5.2.2.2 Для восстановления необходимых характеристик поперечного сечения корпуса допускается ремонт в виде замены и/или подкрепления комингса, верхней палубы, ширстрека, днища, второго дна, борта, внутреннего борта, продольных переборок с прилегающими к ним продольными балками набора.

5.2.2.3 Протяженность ремонтируемого участка по длине корпуса должна определяться на основании результатов дефектации кольцевых сечений корпуса. При протяженности ремонтируемого участка менее длины средней части судна необходимо в сечениях корпуса, граничащих с ремонтируемыми, проверить достаточность размеров связей для выполнения положений 2.2.1.

5.2.2.4 Размеры каждой отремонтированной связи должны проверяться на соблюдение требований правил постройки в отношении устойчивости.

5.2.2.5 Подкрепление корпуса может быть выполнено в виде установки накладных полос и/или дополнительных продольных балок набора.

Применение накладных полос для увеличения момента сопротивления поперечного сечения корпуса более чем на 20 % рассматривается в каждом случае Регистром.

Рекомендуемое расположение накладных полос показано на рис. 5.2.2.5-1.

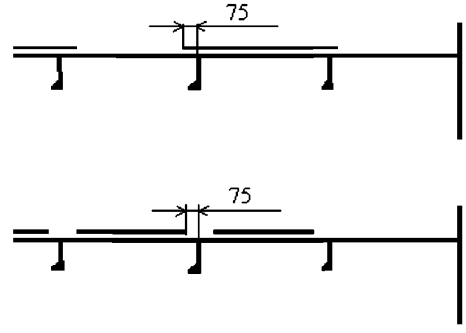


Рис. 5.2.2.5-1 Расположение накладных полос

Дополнительные балки набора могут устанавливаться между существующими балками набора, а также, где это возможно по условиям эксплуатации судна, с обратной стороны поверхности листа, например, на наружной стороне настила палубы нефтеналивного судна (см. рис. 5.2.2.5-2).

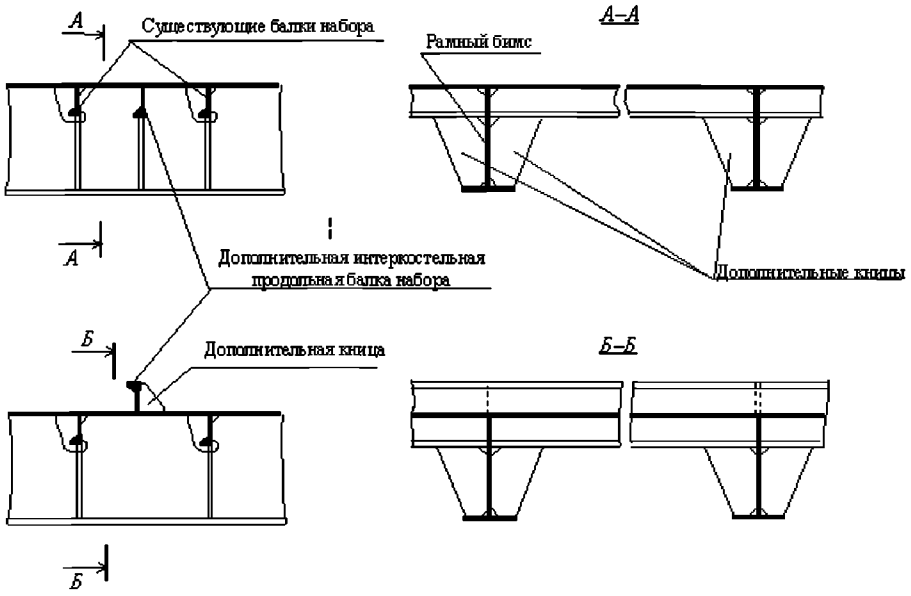


Рис. 5.2.2.5-2 Установка дополнительных балок набора

Протяженность подкреплений по длине судна должна быть достаточной для обеспечения $[W_{п(дн)}]$ в контролируемых сечениях корпуса и во всех случаях должна перекрывать среднюю часть судна.

5.2.3 Листы.

5.2.3.1 При общем износе толщина заменяемого листа должна быть не менее определяемой по формуле (5.1.6). Для листов наружной обшивки, обшивок переборок, настилов палуб в районе интенсивной вибрации замененные листы должны иметь толщины, требуемые правилами постройки для нового судна.

5.2.3.2 При местном износе суммарная площадь замененных несмежных участков не должна превышать 40 % площади листа.

Допускается временный ремонт изношенного участка листа с местным износом производить с помощью дублирующего листа. Листы с линейным износом в районах ледового пояса и усилений корпуса для швартовок не допускается ремонтировать с помощью накладных полос.

При ремонте изношенного участка листа подкреплением с помощью интеркостельных балок или ребер жесткости необходимо расчетом подтвердить эффективность конструктивных решений. При этом допускаемая остаточная толщина участка листа $[S_3]$ может быть уменьшена с учетом выполненного подкрепления.

Листы с канавочным износом допускается ремонтировать подваркой. При этом суммарная площадь наплавок не должна превышать 5 % площади ячейки листа.

5.2.3.3 При язвенном износе листа допускается производить ремонт заплавкой с соблюдением тех же положений, что и для листов с канавочным износом. Не допускается ремонт заплавкой язвин, отстоящих от клепаного шва менее чем на 50 мм.

При ремонте методом замены ячейки листа с язвинами следует руководствоваться положениями 5.1.6.

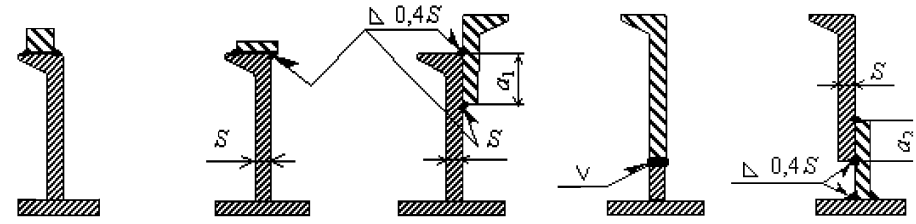
Допускается временный ремонт ячейки листа с язвинами производить с помощью дублирующего листа.

5.2.4 Балки набора.

5.2.4.1 При общем износе балка набора должна заменяться полностью, если потерянная вследствие износа площадь поперечного сечения ее элемента превышает 60 % первоначальной

величины, а также если она расположена в средней части длины судна и является продольным набором палубы или днища.

При ремонте балки набора подкреплением в виде усиления ее элементов необходимо обеспечить усиление по всей длине пролета. Для подкрепления балок набора могут быть использованы накладные полосы по стенкам и пояскам, а также балки из катаных профилей. Рекомендуемые схемы подкреплений изношенных балок набора приведены на рис. 5.2.4.1-1. Допускается момент сопротивления поперечного сечения подкрепленной балки набора не увеличивать сверх построечной величины.



$a_1 \geqslant 2S + 25$ *мм*; $a_2 \geqslant 2S + 50$ *мм*

Рис. 5.2.4.1-1 Подкрепления балок набора:

— существующие балки набора; — дополнительные подкрепления

Для продольных балок набора палубы и днища в средней части длины судна этот вид ремонта не допускается.

При ремонте балки набора подкреплением в виде дополнительно установленных балок набора или опор (рамных балок) в перекрытии (см. рис. 5.2.4.1-2) необходимо расчетом подтвердить эффективность принятых конструктивных решений. При этом допускаемые остаточные толщины элементов балки набора $[S_1]$ могут быть уменьшены с учетом выполненного подкрепления.

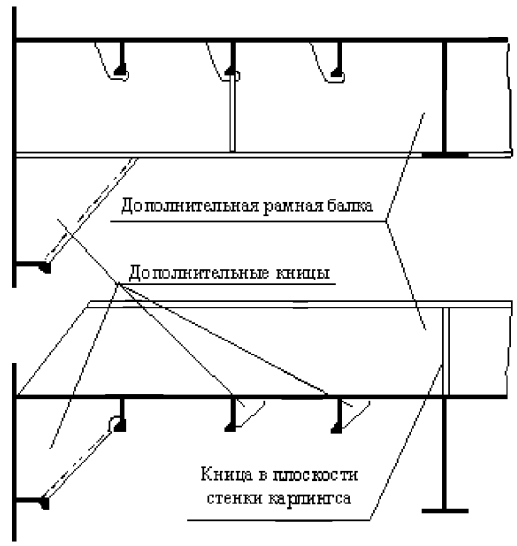


Рис. 5.2.4.1-2 Подкрепление балок основного набора с помощью рамных балок

5.2.4.2 При местном износе пятнами или канавочном износе элемент балки набора может быть заменен на ограниченном участке пролета в районе износа. Замененный участок должен иметь размеры не менее построечных размеров этой балки набора.

При ремонте балки набора подкреплением в виде усиления ее элементов необходимо обеспечить усиление по всей длине изношенного участка. Допускается также подкреплять изношенные участки стенок балок рамного набора ребрами жесткости. Рекомендуемые схемы подкреплений участков балок набора приведены на рис. 5.2.4.2.

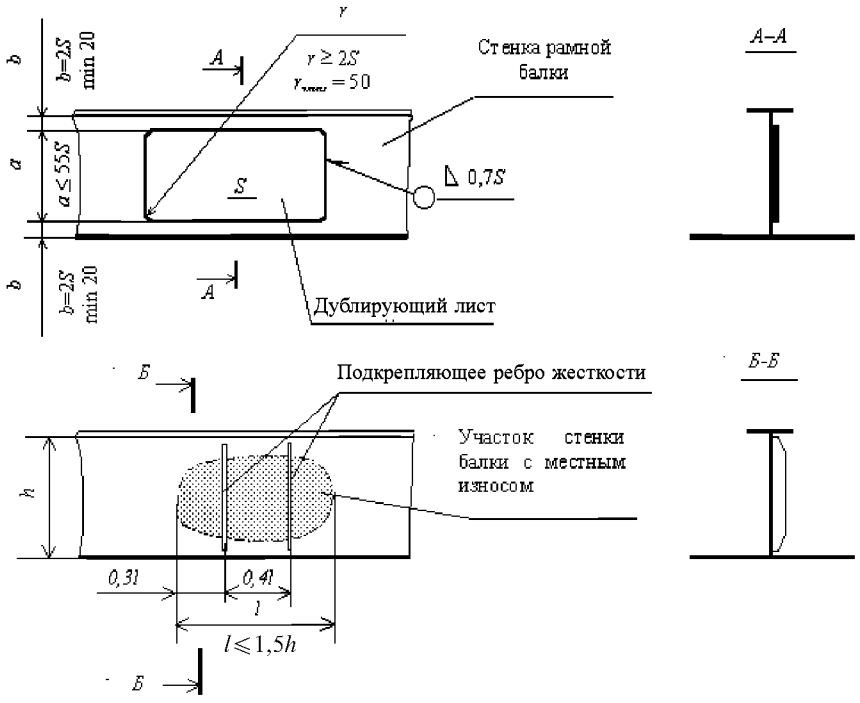


Рис. 5.2.4.2 Подкрепление участка балки набора

Для элементов продольных балок набора палуб и днища в средней части длины судна ремонт методом подкреплений не допускается.

5.2.4.3 При язвенном износе элемент балки набора в случае необходимости может быть отремонтирован методами, изложенными в 5.2.3.3.

5.2.5 Сварные швы и заклепочные соединения.

5.2.5.1 Допускается изношенные сварные швы ремонтировать подваркой. В случае необходимости отдельные участки сварных швов могут быть вырублены и заново заварены.

5.2.5.2 Слабые, водотечные или изношенные заклепочные соединения должны переклепываться. Глубина зенковки при замене потайных заклепок должна быть не более 0,9 и не менее 0,7 остаточной толщины той связи, в которой она выполнена.

При износе листа из алюминиевого сплава в районе соединения со стальным изношенный участок листа должен быть удален, а заклепочный шов переклепан.

В отдельных случаях по согласованию с Регистром допускается обварка неослабленных и неводотечных заклепок, единичных водотечных заклепок, а также применение электрозаклепок.

5.2.6 Соединительные элементы и местные подкрепления.

5.2.6.1 При общем износе соединительный элемент заменяется в случае замены подкрепляемой им балки набора.

При ремонте балки набора другими методами допускается подкреплять изношенный соединительный элемент. Например, может быть установлено ребро жесткости по стенке кницы, соединяющей рамные связи. В этих случаях необходимо подтвердить расчетом или другим способом эффективность принятых конструктивных решений.

5.2.6.2 При местном износе соединительный элемент допускается заменять частично в районе повышенного износа (например, концов бракет, больших книц). Толщина замененного участка должна быть не менее толщины оставшейся части элемента.

В отдельных случаях по согласованию с Регистром в качестве метода ремонта участка соединительного элемента могут быть применены подкрепления в виде накладных листов или ребер жесткости.

5.2.6.3 Изношенные местные подкрепления, как правило, подлежат полной замене. В необходимых случаях допускается частичная замена наиболее изношенного участка подкрепления.

5.3 КОНСТРУКЦИИ С ДЕФОРМАЦИЯМИ

5.3.1 Методы ремонта.

5.3.1.1 Для элементов корпуса с остаточными деформациями рекомендуются следующие методы ремонта:

замена элемента корпуса или его участка;

подкрепление элемента корпуса или его участка с остаточной деформацией;

правка.

5.3.1.2 Замена элемента корпуса или его участка выполняется в соответствии с положениями 5.2.1.2.

5.3.1.3 Подкрепление элемента корпуса или его участка может быть выполнено с помощью следующих средств:

струн (накладных полос);

балок набора или ребер жесткости.

Струны, балки или ребра жесткости должны быть изготовлены и установлены с соблюдением соответствующих положений 5.2.1.3.

5.3.1.4 Правка деформаций должна выполняться по технологии, одобренной Регистром. Интенсивный нагрев следует осуществлять по всему участку элемента с деформацией.

Для элементов корпуса, изготовленных из сталей повышенной прочности, подвергавшихся термической обработке, ремонт остаточных деформаций правкой не допускается.

5.3.2 Характеристики поперечного сечения корпуса.

Для элементов корпуса судна с деформациями, расположенных в средней части судна, в расчетной палубе и днище, допускается выполнять ремонт методами замены и подкрепления. Допустимость подкрепления вмятин должна быть обоснована расчетом.

Для продольных балок набора расчетной палубы и днища в средней части судна не допускается выполнение ремонта методом установки струн.

5.3.3 Бухтины и гофрировки.

5.3.3.1 При замене элемента корпуса с бухтинами и гофрами толщина замененного участка должна быть не менее определенной по формуле (5.1.6).

Элемент корпуса с гофрами подлежит ремонту методом замены в случае, если $f'/a \geqslant 1{,}5[f/a]$, где f', f, a, $[f/a]$ определяются в соответствии с 3.3.3 и 4.3.2.

5.3.3.2 Бухтины и гофры должны быть подкреплены балками набора или ребрами жесткости высотой не менее 75 % высоты существующих балок набора. Рекомендуемый метод подкрепления бухтин и гофров приведен на рис. 5.3.3.2.

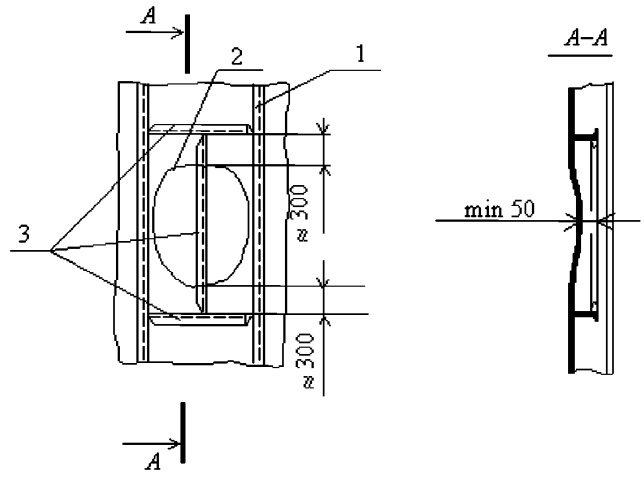


Рис. 5.3.3.2 Подкрепление бухтин и гофров ребрами жесткости:
1 — балка основного набора; *2* — контур бухтины или гофра; *3* — ребра жесткости

5.3.3.3 При ремонте элементов корпуса с бухтинами и гофрами правку одного и того же деформированного участка допускается выполнять не более чем в двух ремонтах с обязательным интенсивным нагревом обшивки/настила в следующих случаях:

для бухтин, у которых деформированный участок обшивки/настила не доходит до балок набора, — во всем районе образования бухтины;

для гофров и бухтин, у которых деформированный участок обшивки/настила доходит до балок набора, — вдоль набора и в районе максимальной стрелки прогиба.

5.3.4 Вмятины и выпучины.

5.3.4.1 Элемент корпуса с вмятиной и выпучиной подлежит ремонту методом замены в случае, если нет возможности устранить разрыв заваркой в соответствии с 5.4.1.4.

При замене элемента корпуса с вмятинами и выпучинами толщина замененного участка должна быть не менее определенной по формуле (5.1.6).

Балки основного набора в районе вмятины должны ремонтироваться методом замены в случае, если $f/l' > 2[f/l]$ и $f_{300} > 2[f_{300}]$, где f, l', f_{300}, $[f/l]$, $[f_{300}]$ определяются в соответствии с 3.3.4 и 4.3.3.

Элемент корпуса с выпучиной подлежит ремонту методом замены в случае, если $f/l' > 2[f/l]$.

5.3.4.2 Допускается подкреплять конструкцию в районе вмятины путем установки дополнительных балок набора или ребер жесткости (например, промежуточных шпангоутов, стрингеров). Эффективность подкреплений должна быть обоснована расчетом с учетом конкретных параметров вмятины.

При невыполнении условий 2.3.3.3 только по отклонению стенок балок набора от своей первоначальной плоскости рекомендуется выполнять их подкрепление с помощью струн, привариваемых поверх свободных поясков балок набора перпендикулярно их направлению (см. рис. 5.3.4.2-1). При установке струн необходимо перекрывать поврежденный район не менее чем на две шпации в каждую сторону. Площадь поперечного сечения струны выбирается близкой к площади поперечного сечения свободного пояска балки набора.

При невыполнении условий 2.3.3.3 допускается выполнять подкрепления выпучин ребрами жесткости, если $f/l' \leqslant 2[f/l]$. Рекомендуемые методы подкрепления стенок балок набора с выпучинами приведены на рис. 5.3.4.2-2. Толщину подкрепляющего ребра жесткости S следует принимать равной толщине стенки подкрепляемой балки набора, минимальную высоту стенки ребра — из условия $h_{min} \geqslant 5s$.

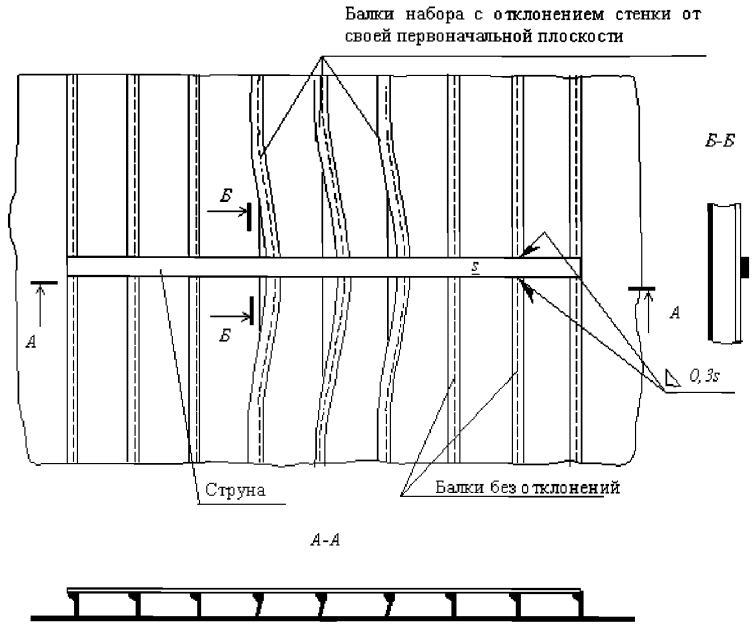


Рис. 5.3.4.2-1 Подкрепление балок набора с помощью струны

5.3.4.3 При ремонте вмятин допускается правка только на участках, не подвергавшихся правке в предыдущих ремонтах, с одновременным интенсивным нагревом балки набора в районе максимальной стрелки прогиба и обшивки/настила с прилегающей частью стенки балки набора на контуре вмятины. При правке вмятин с выпучинами должны быть также выполнены положения 5.3.3.3 для бухтин.

5.3.5 Соединительные элементы и местные подкрепления.

5.3.5.1 Кницы с деформированным свободным пояском подлежат ремонту методом замены.

5.3.5.2 Деформированные кницы без свободного пояска/фланца, а также кницы с недеформированным свободным пояском/фланцем допускается подкреплять установкой ребер жесткости.

5.3.5.3 Деформированные местные подкрепления подлежат ремонту методом замены.

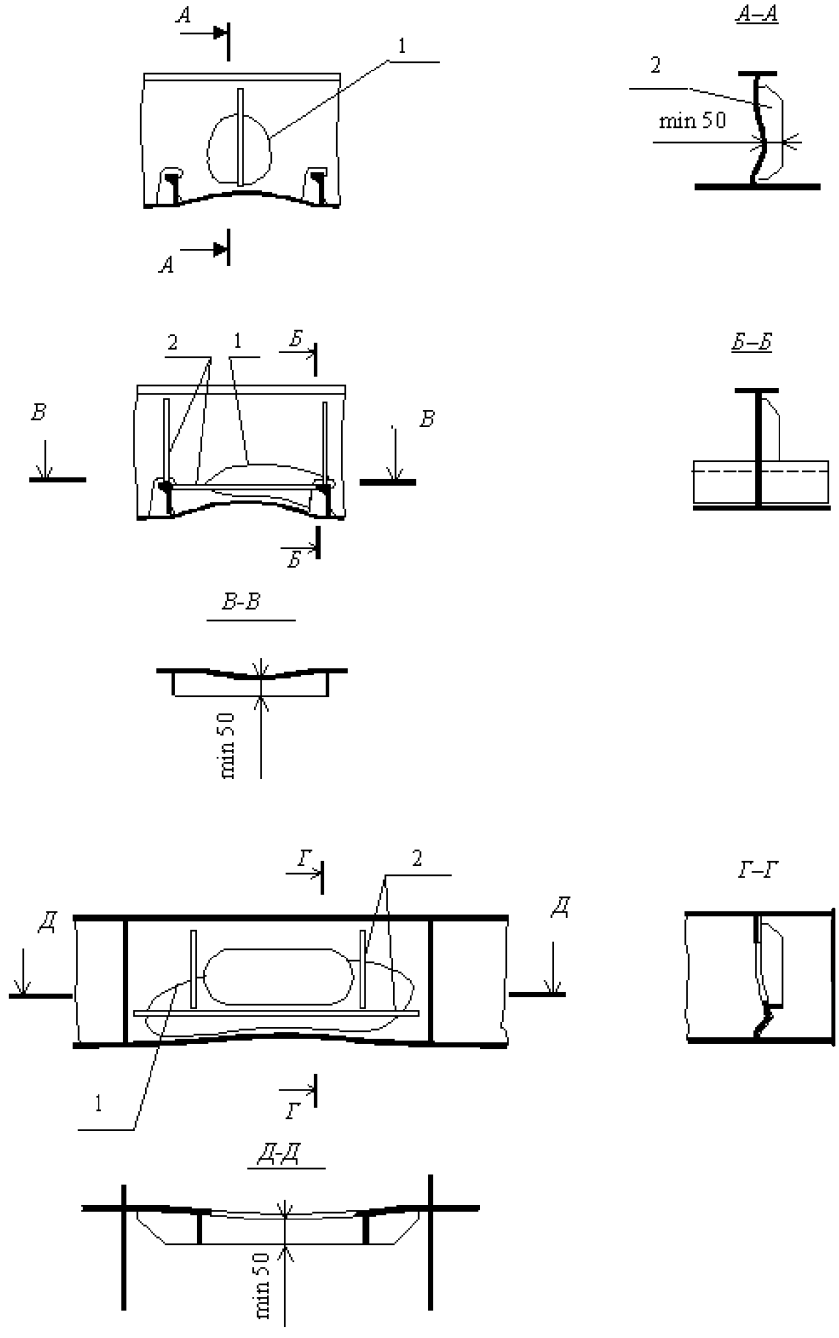


Рис. 5.3.4.2-2 Подкрепления выпучин:
1 — контур выпучины; *2* — ребро жесткости

5.4 КОНСТРУКЦИИ С ТРЕЩИНАМИ И РАЗРЫВАМИ

5.4.1 Методы ремонта.

5.4.1.1 Для элементов корпуса с трещинами и разрывами рекомендуются следующие методы ремонта:

замена участка элемента корпуса с трещиной или разрывом;

замена участка элемента корпуса с трещиной или разрывом с модернизацией конструкции;

заварка.

5.4.1.2 Замена участка элемента корпуса с трещиной рекомендуется, если:

трещина ветвистая, возникла впервые;

трещина прогрессирующая (растущая);

вероятными причинами возникновения трещины являются низкое качество материала, его расслоение, грубые технологические ошибки или низкое качество изготовления конструкции, перегрев или пережог материала, способные привести в последующем к повторному возникновению трещины;

судно моложе 10 лет.

Размеры участка элемента, подлежащего замене, должны выбираться с учетом следующего:

участок должен полностью перекрывать длину трещины с добавлением 30 мм по направлению распространения трещины от ее вершины;

граница участка должна располагаться вне участка элемента корпуса с концентрацией напряжений, вызванной его формой;

размеры участка должны обеспечивать выполнение технологических операций на уровне требуемого качества ремонта.

Для элементов корпуса с разрывами ремонт должен быть выполнен методом замены. Допускается выполнять ремонт в элементах корпуса, не подверженных усилиям от продольного изгиба корпуса, с помощью дублирующих листов в качестве временного подкрепления до очередного ремонта при условии заварки разрыва с учетом 5.4.1.4. Дублирующий лист должен перекрывать кромку разрыва на величину не менее чем $2S + 25$ мм, где S — меньшая из толщин соединяемых листов, мм.

5.4.1.3 Замена участка элемента корпуса с трещиной с модернизацией конструкции рекомендуется, если:

трещина ветвистая, возникла повторно;

трещина прогрессирующая (растущая), возникла повторно;

вероятными причинами возникновения трещины являются ошибки проектирования («жесткие» точки, концентрация напряжений и т.п.), вибрация корпуса и механизмов.

Замена участка элемента корпуса с трещиной с модернизацией конструкции также может быть рекомендована, исходя из опыта технического наблюдения за судами серии или однотипными судами.

Модернизация конструкции заключается в ее конструктивном улучшении с целью предотвращения появления трещин в последующем. Эффективность предлагаемого конструктивного решения должна быть обоснована, решение подлежит согласованию с Регистром.

5.4.1.4 Заварка трещины рекомендуется, если:

трещина одиночная (не ветвистая), возникла впервые;

вероятными причинами возникновения трещины являются шлаковые включения, поры и другие внутренние дефекты материала, технологические ошибки, низкое качество сборки и изготовления конструкций, а также ошибки и непредусмотренные случаи эксплуатации (навал, удар, столкновение, посадка на мель и т.п.);

судно старше 20 лет.

Для элементов корпуса с бухтинами и вмятинами, имеющих разрывы, допускается заварка разрыва, если его раскрытие не превышает допусков на подготовку кромок под сварку.

Заварка трещин и разрывов должна выполняться по технологии, одобренной Регистром (см. рекомендацию МАКО № 47). Кромки трещины и разрыва должны быть разделаны под сварку, конец трещины засверлен. Диаметр отверстия должен быть не менее толщины листа.

5.4.1.5 Во всех случаях при ремонте элементов корпуса с трещинами и разрывами выбор сварочных материалов, материала заменяемого участка и технология проведения работ должны соответствовать 5.1.7 и 5.1.8.

5.4.2 Элементы корпуса.

5.4.2.1 В связях корпуса, участвующих в обеспечении продольной прочности, трещины и разрывы могут быть заварены в случаях, указанных в 5.4.1.4, когда их длина не превышает нормативов, установленных в табл. 5.4.2.1. В остальных случаях следует руководствоваться положениями 5.4.1.2 и 5.4.1.3.

Таблица 5.4.2.1

Допускаемая длина трещины [λ], мм

Элемент корпуса	Материал	
	сталь с R_{eH} = 235 МПа и алюминиевый сплав	сталь повышенной прочности
Листы	200	150
Балки набора	0,1h, но не более 100 мм	0,075h, но не более 75 мм
Соединительные элементы и местные подкрепления	0,1c, но не более 100 мм	0,075c, но не более 75 мм
Примечание: h — высота балки набора, мм; c — катет кницы, протяженность грани местного подкрепления, вдоль которой распространяется трещина, мм. Допускаемая длина трещины [λ], мм, в элементах корпуса может быть уточнена с помощью специальных методик по согласованию с Регистром.		

5.4.2.2 Листы и балки набора с трещинами и разрывами следует отремонтировать в соответствии с положениями 5.4.1.2 — 5.4.1.5 с учетом их принадлежности к конструкциям, в которых трещины не допускаются или допускаются согласно 2.4.

5.4.2.3 Участки сварных швов с трещинами должны вырубаться до неповрежденного металла и завариваться до размеров, не менее определенных 4.2.4.

Участки сварных швов с разрывами могут быть заварены после устранения остаточных деформаций в случаях, когда это возможно.

При выполнении ремонтных работ необходимо соблюдать положения 5.2.1.4.

5.4.2.4 Участки заклепочных соединений с трещинами и разрывами, воспринимающие нагрузки от общего изгиба корпуса, следует заменить и переклепать.

Трещины и разрывы в заклепочных соединениях, обеспечивающих непроницаемость, могут быть заварены в случаях, указанных в 5.4.1.4. В остальных случаях следует руководствоваться положениями 5.4.1.2 и 5.4.1.3.

5.4.2.5 Участок соединительного элемента с трещиной и разрывом следует отремонтировать в соответствии с положениями 5.4.1.2 — 5.4.1.5. В случае, когда длина трещины соизмерима с размерами соединительного элемента, элемент целиком подлежит замене или модернизации.

5.4.2.6 Необходимость и метод ремонта местных подкреплений с трещинами и разрывами определяются, исходя из опыта технического наблюдения. Допускается заварка участка подкрепления с трещиной без засверловки ее конца и разделки кромок.

5.5 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ НАБЛЮДЕНИЮ ЗА РЕМОНТОМ КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

5.5.1 До начала ремонта корпусных конструкций между представителями судовладельца, другими заинтересованными сторонами и инспектором РС должно быть проведено совещание с целью обсуждения и подтверждения, что:

.1 на судовладельце лежит ответственность за обеспечение работоспособности корпусных конструкций, в том числе в отношении продольной прочности, водонепроницаемости и зашиты от коррозии;

.2 у судоремонтного предприятия имеется документация одобренная РС или ИКО — членом МАКО:

документы, относящиеся к типовым и индивидуальным технологическим процессам ремонта;

спецификации процесса сварки;

прочая необходимая документация на ремонт;

.3 определены объемы ремонтных работ, которые должны быть выполнены под техническим наблюдением Регистра;

.4 инспектору РС представлена в необходимом объеме судовая техническая документация;

.5 элементы заменяемых корпусных конструкций с соответствующими свидетельствами должны быть предъявлены инспектору РС до их встраивания в конструкцию;

.6 копии действующих свидетельств о допуске сварщиков, производящих сварочные работы, находятся на борту судна в течение всего периода ремонта и могут быть предоставлены инспектору РС по его требованию.

Примечание: Инспектор РС должен убедиться в квалификации сварщиков путем проверки свидетельств о допуске к сварке, а также соответствия области одобрения, установленной свидетельством о допуске к сварке, и фактически выполняемой работы. На судоремонтных предприятиях на территории Российской Федерации (РФ) сварщики должны иметь свидетельства РС; за пределами РФ допускается принимать работы, выполненные сварщиками, сертифицированными ИКО — членом МАКО;

.7 специалисты неразрушающего контроля судоремонтного предприятия имеют действующие сертификаты, удостоверяющих метод контроля и уровень квалификации специалиста.

Примечание: Указанные специалисты должны состоять в штате испытательных лабораторий, имеющих свидетельства о признании РС (либо ИКО — члена МАКО, либо международного или национального органа аккредитации);

.8 в процессе ремонта возможно изменение объемов ремонтных работ, которое должно быть согласовано с инспектором РС;

.9 в процессе ремонта возможно изменение объемов работ по зачистке, правке конструкций, объема технического наблюдения Регистра, в том числе и объема контроля сварочных работ, например, неразрушающими методами, вследствие ненадлежащего качества проводимых ремонтных работ. Дополнительный объем работ должен быть согласован с инспектором РС;

.10 оговорены объемы восстановления защитного покрытия в процессе проведения ремонтных работ;

.11 судовладелец уведомлен о необходимости обеспечения средств доступа, освещения, вентиляции и др. для проведения ремонтных работ;

.12 судовладелец уведомлен о том, что весь объем выполненных ремонтных работ с необходимыми промежуточными стадиями контроля Регистром (например, стадии подготовки элементов конструкций под сварку), контроль качества выполненных сварных соединений и т.п. должен быть предъявлен и принят Регистром;

.13 после завершения ремонтных работ предусмотрены испытания отремонтированных конструкций методами и в объеме в соответствии с нормативными документами РС.

Результаты совещания должны быть документированы соответствующим протоколом.

5.5.2 Применение тех или иных материалов для ремонта корпусных конструкций оговорено приложением 2-5 к настоящему приложению.

5.5.3 При планировании значительных замен конструкций корпуса, участвующих в обеспечении общей продольной прочности, должны быть выполнены соответствующие расчеты прочности и,

при необходимости, разработаны рекомендации по последовательности выполнения демонтажных и сборочных работ. Кроме того, если необходимо, должна быть разработана документация для технологических подкреплений корпуса при ремонте, способам уменьшения напряжений и методам контроля геометрических размеров корпуса. Вся необходимая документация должна быть рассмотрена и одобрена РС.

5.5.4 Выполнение ремонтных работ, контроль качества, испытания и предъявление Регистру должны быть отражены в отчетных документах РС согласно положениям 3.4 части II «Проведение классификационных освидетельствований судов» Руководства.

6 ПОРЯДОК РЕГИСТРАЦИИ ЗАМЕРОВ ТОЛЩИН И ПАРАМЕТРОВ ДРУГИХ ДЕФЕКТОВ

6.1 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ (URL)

6.1.1 Результаты измерений параметров дефектов должны быть оформлены с помощью ПО «VOLNA» (см. 6.3). Если окончательный отчет не может быть сформирован к моменту завершения освидетельствования, следует руководствоваться 6.4. В обоснованных случаях, если ПО «VOLNA» не может быть использована, в том числе, в разрешенный согласно 6.4 период для подготовки окончательного отчета (например, вследствие нестабильной работы интернета в конкретном регионе, блокировки сайтов на территории отдельных государств, национальных запретов на использование тех или иных программных продуктов, а также если замеры толщин выполняются предприятием ЗТ, не имеющим признания РС (см. 3.1.5)), руководитель подразделения РС, выполняющего освидетельствование судна, принимает окончательное решение о возможности оформления Отчета по ЗТ в соответствии с 6.2 на основании информации, представленной инспектором РС, проводящим освидетельствование, и предприятием ЗТ. Решение должно быть документально зафиксировано и заверено/утверждено руководителем подразделения РС. Копия решения должна быть приложена к Отчету по ЗТ.

Аналогичный порядок оформления Отчета ЗТ без применения ПО «VOLNA» может быть применен в случае освидетельствования судов с малыми строительными толщинами (3 мм и менее).

Формы таблиц Отчета по ЗТ для оформления в соответствии с 6.2 размещены на официальном сайте РС в разделе «Дополнительная информация по освидетельствованию судов в эксплуатации». Для ПБУ, МСП, стальных плавучих доков, судов внутреннего плавания (для Европейских водных путей), маломерных судов Отчеты по ЗТ оформляются в соответствии с 6.2.

6.1.2 Для навалочных и нефтеналивных судов, построенных по Общим правилам МАКО, должны применяться формы отчета по замерам толщин, рекомендованные УТ МАКО Z10s (ANNEX II (CSR)).

6.1.3 Для конструкций люковых закрытий, корпусных конструкций судов и других элементов судна, к которым не применимы положения 6.1.2 и размеры которых определены с применением подхода нетто-толщины, должны применяться формы Отчета по ЗТ, рекомендованные приложением 2 к УТ МАКО Z7.

6.1.4 Сведения о деформациях и трещинах корпусных конструкций и/или других дефектов, при их наличии, должны быть оформлены с помощью ПО «VOLNA». Оценка конструкций с деформациями/трещинами должна выполняться в соответствии с 3.2 — 3.4 и 4.3. В случаях, оговоренных в 6.1.1, допускается оформление отчета об остаточных деформациях корпуса и трещинах в формате таблиц Отчета по ЗТ, размещенных вместе с соответствующими инструкциями по заполнению на официальном сайте РС (gost.e-ecolog.ru в разделе «Дополнительная информация по освидетельствованию судов в эксплуатации».

В случае, если замеры толщин и параметров деформаций/трещин выполняются одним предприятием ЗТ, рекомендуется, чтобы таблицы регистрации замеров параметров деформаций и

трещин совместно со схемами были приложены к Отчету по ЗТ. В этом случае титульный лист должен отражать информацию о фактическом содержании документа (например, откорректировано название следующим образом: «Отчет по замерам толщин, параметров остаточных деформаций и трещин»).

6.1.5 При оформлении Отчетов по ЗТ должны быть дополнительно выполнены положения 6.4.

6.2 ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА ПО ЗТ В ФОРМАТЕ MS EXCEL

6.2.1 Инструкции по заполнению форм таблиц регистрации замеров толщин приведены в электронном файле с таблицами ЗТ (см. 6.1.1). Для судов, совершающих международные рейсы, таблицы Отчета по ЗТ должны содержать перевод на английский язык либо быть оформленными только на английском языке.

6.2.2 Для регистрации замеров толщин элементов в поперечных сечениях должна применяться форма RTM2. В соответствующих графах формы RTM2 должны указываться средние значения замеренных толщин.

В применимых случаях для определенных судов (см. разд. 2, 3 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» настоящих Правил, 2.2.1 и 3.2 настоящего приложения) должна быть выполнена оценка потери площади поперечного сечения днищевых и палубных групп связей корпуса. В площадь сечения палубы должны быть включены настил расчетной палубы, продольные балки расчетной палубы, продольный неразрезной комингс люков грузовых трюмов (обшивка и продольные балки). В площадь сечения днища должны быть включены обшивка днища, скулового пояса, продольные днищевые балки.

Для выполнения оценки должна применяться форма RTM1. Для информации в приложении 2-7 приведена методика оценки потери площади поперечного сечения палубы и днища со скулой. В форме RTM1 оценка потери площади выполняется автоматически путем сравнения с 10 % от построечных размеров, допускаемой потерей согласно требованиям настоящих Правил. При использовании норм ИКО — члена МАКО, если это допускается настоящими Правилами, оценка потери площади палубных и днищевых групп связей должна выполняться в соответствии с требованиями правил конкретного классификационного общества. К таблице должна быть приложена схема поперечного сечения с указанием его положения относительно длины судна (границы сечения по длине судна — №№ шп.) и размерами его элементов. Элементы поперечного сечения корпуса на схеме должны быть пронумерованы.

6.2.3 Для регистрации замеров толщин всех листов наружной обшивки, настилов палуб, обшивки внутреннего борта, продольных и поперечных переборок, продольного и поперечного набора и др. элементов корпуса, не вошедших в формы RTM1 и RTM2, применяется форма RTM3. К таблице должны прилагаться схемы или чертежи растяжки наружной обшивки, планы палуб, второго дна, переборок и т.п.

6.2.4 Нумерация поясьев обшивки, настила осуществляется в следующем порядке:

днищевая обшивка — от горизонтального киля к борту до скулы включительно;

наружная бортовая обшивка — от ширстрека до верхней кромки скулы;

настил палуб, платформ и второго дна — от борта до диаметральной плоскости, включая пояс в диаметральной плоскости, если он имеется;

обшивка поперечных, продольных переборок и внутреннего борта — от верхней палубы вниз до настила второго дна (днища);

обшивка наклонной части подпалубной цистерны — от продольного комингса до борта;

обшивка наклонной части скуловой цистерны — от борта до настила второго дна.

Примечание. В случае, если на судне имеется согласованный РС расчет допускаемых остаточных размеров корпусных конструкций, в этом случае нумерацию элементов корпуса необходимо принимать в соответствии с таблицей допускаемых остаточных толщин из расчета для исключения ошибок при применении допускаемых размеров для каждого элемента корпуса при оценке их технического состояния в таблицам отчета.

6.2.5 Нумерация балок набора принимается следующей:

номер балки основного и рамного поперечного набора, кроме балок набора поперечных переборок, совпадает с номером соответствующего шпангоута;

балки основного и рамного продольного набора, а также балки набора поперечных переборок нумеруются последовательно в соответствии с 6.2.4 для поясьев листов.

Примечание. В случае, если на судне имеется согласованный РС расчет допускаемых остаточных размеров корпусных конструкций, в этом случае нумерацию элементов корпуса необходимо принимать в соответствии с таблицей допускаемых остаточных толщин из расчета для исключения ошибок при применении допускаемых размеров для каждого элемента корпуса при оценке их технического состояния в таблицам отчета.

6.2.6 Для регистрации замеров толщин различных, элементов конструкции корпуса, соединительных элементов, элементов судовых устройств, фундаментов, трубопроводов, обшивки кингстонных ящиков необходимо применять форму RTM4.

6.2.7 Для регистрации замеров толщин элементов корпуса с местным и язвенным износом, сварных швов и результатов обследования заклепочных соединений должна применяться форма RTM5. При этом должна быть отражена информация с указанием наименования конструкции и ее расположения в корпусе (№№ шпангоутов, пояса обшивки и т.д.), остаточных толщинах по местному или язвенному износу, протяженности сварных швов и канавок, допускаемых размерах связей и т.п. Соответствующие графы таблицы должны заполняться в зависимости от вида дефекта. Результаты замеров толщин необходимо представлять также на соответствующих схемах. Результаты обследования заклепочных соединений должны содержать: наименование конструкции с заклепочным соединением и ее расположение в корпусе с указанием номеров шпангоутов, пояса и т.п.; категорию стали (предел текучести) заклепочного соединения; результаты осмотра и обстукивания соединения; результаты выборочных замеров заклепок с указанием числа замеров; результаты замеров расстояний центров заклепок от кромок соединяемых листов; результаты испытаний на непроницаемость тех конструкций, для которых это требуется.

6.2.8 Для регистрации замеров толщин приварных патрубков донно-бортовой арматуры необходимо применять форму RTM6.1. Для регистрации замеров толщин судовых трубопроводов можно использовать форму RTM6.2.

6.2.9 Для регистрации замеров толщин шпангоутов в грузовых трюмах необходимо использовать форму RTM7, а для навалочных судов — и форму RTM7 (S31).

6.2.10 В случае, если в процессе замеров толщин были выявлены конструкции со значительной коррозией и/или глубокой или интенсивной язвенной коррозией, должен быть составлен сводный отчет по таким зонам по форме RTM8.

6.2.11 В случае, если какие-либо требуемые настоящими Правилами замеры отсутствуют или выполнены не в полном объеме, инспектору РС необходимо указать причину и обосновать в отчетных документах РС.

6.2.12 В случае применения форм таблиц рекомендованных УТ МАКО Z7, Z10.s, Кодекса ESP, для всех типов судов, к которым она применяется, необходимо руководствоваться положениями указанных УТ и/или Кодекса ESP.

6.3 ПОРЯДОК ОФОРМЛЕНИЯ ОТЧЕТА ПО ЗТ С ПОМОЩЬЮ ПО «VOLNA»

6.3.1 С помощью ПО «VOLNA» оформляются Отчеты по ЗТ по усовершенствованным, по сравнению с 6.2, формам, учитывающим формы, предусмотренные УТ МАКО Z7, УТ МАКО Z10s, в том числе для судов, построенным по Общим правилам МАКО. ПО «VOLNA» позволяет оформить результаты оценки технического состояния по износам и другим дефектам элементов судна. С помощью ПО «VOLNA» возможно внесение информации о выполненных ремонтах/ заменах корпусных конструкций и других элементов судна, состоянии твердого защитного покрытия в судовых пространствах для использования при последующих освидетельствованиях и для подготовки к плановым ремонтам.

6.3.2 Оформление Отчета по ЗТ с помощью ПО «VOLNA» выполняется в соответствии с Инструкцией пользователя, размещенной на официальном сайте РС по адресу: gost.e-ecolog.ru

6.4 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТОВ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ДЕФЕКТАЦИИ

6.4.1 В Отчете по ЗТ должны быть приведены схемы поперечных сечений, растяжки наружной обшивки, шпангоутных рам, палуб, второго дна, переборок, люковых закрытий и других замеряемых конструкций с идентификацией замеряемых элементов, результаты фактических замеров. Окончательный отчет по ЗТ должен быть составлен с учетом 2.1.6 (т.е. должна быть приведена информация по общему, местному, язвенному износам; обозначены зоны со значительной коррозией, если обнаружены; районы, подлежащие ремонту и т.п.). В Отчете по ЗТ не допускается изменять информацию по замерам тех элементов корпуса, которые требовали ремонта/замены. Отчет по ЗТ должен быть составлен на английском языке и, по желанию судовладельца, может содержать перевод на русский язык. В случае если судно эксплуатируется под флагом РФ и не совершает и не будет в дальнейшем совершать международные рейсы, Отчет по ЗТ может быть составлен только на русском языке. К Отчету по ЗТ должна быть приложена копия доверенности предприятия ЗТ, направившей оператора на судно для выполнения замеров толщин. К Отчету по ЗТ также должен быть приложен чертеж общего расположения судна.

Таблицы Отчета по ЗТ должны обязательно содержать графу со значением допускаемого износа или допускаемой остаточной толщины для проведения оценки технического состояния корпусных конструкций. Оценка технического состояния корпуса судна по условиям износа является составной частью освидетельствования корпуса судна и заключается в определении допустимости замеренных износов конструкций корпуса судна и других элементов судна. Оценку состояния замеренных конструкций (сравнение результатов замеров с допускаемыми нормативами) должны выполнять операторы по замерам толщин не ниже второго уровня квалификации по стандарту ИСО 9712. Инспектор РС во всех случаях перед заверением Отчета по ЗТ должен проверять качество выполненной оценки на предмет правильности назначения допускаемых нормативов, наличия незарегистрированных конструкций, не соответствующих требованиям РС, зон со значительной коррозией и т.п. Отчет по ЗТ должен быть подписан оператором ЗТ (подписи оператора ЗТ должны, как минимум, содержаться на титульном листе, листе с основными сведениями, протоколе совещания перед ЗТ и в заключении к отчету ЗТ). Дополнительно, на титульном листе и листе с основными сведениями должна быть печать или штамп предприятия ЗТ, от имени которого услуги предоставляются оператором ЗТ).

6.4.2 После завершения замеров толщин на борту судна инспектор РС должен проверить и заверить своей подписью и печатью предварительный Отчет по ЗТ. Предварительный отчет по ЗТ представляет собой черновики (например: в виде копий схем замеряемых конструкций), содержащие сведения о замеренных конструкциях, количестве замеров, о зонах значительной коррозии, элементах корпуса с чрезмерным износом и т.п., которые заполняются и подписываются оператором по замерам толщин и передаются наблюдающему инспектору на протяжении всего периода выполнения замеров толщин на судне (для удобства в работе черновики могут

сканироваться и представляться инспектору РС в электронном виде). Окончательный Отчет по ЗТ должен быть представлен инспектору РС до завершения освидетельствования судна. Непредъявление окончательного Отчета по ЗТ может привести к задержке завершения освидетельствования.

6.4.3 Если до завершения освидетельствования у оператора нет возможности представить окончательный Отчет по ЗТ, инспектору РС допускается принять предварительный Отчет по ЗТ. При этом инспектору РС необходимо убедиться, что такой отчет содержит результаты оценки, заключение о соответствии технического состояния судна требованиям РС и, что все конструкции, подлежащие ремонту, были отремонтированы и/или заменены до завершения освидетельствования. В таких случаях, когда до завершения освидетельствования представляется только предварительный Отчет по ЗТ, инспектору РС в отчетной документации РС и Статусе освидетельствований судна необходимо выставить требование судовладельцу о необходимости представить окончательный Отчет по ЗТ, выполненный предприятием ЗТ, на проверку в подразделение РС, выполнявшее освидетельствование судна и наблюдение за замерами толщин, в срок не более 3 (трех) месяцев от даты завершения освидетельствования. До завершения освидетельствования инспектору РС в акте необходимо подтвердить соответствие судна требованиям РС по результатам выполненной оценки технического состояния корпуса на основании предварительного Отчета по ЗТ.

6.4.4 Окончательный Отчет по ЗТ проверяется инспектором РС, наблюдавшим за замерами толщин на судне (если замеры выполнены инспектором РС, одновременно выполнявшим замеры и освидетельствование судна, отчет проверяется персоналом, уполномоченным на выполнение проверки отчетных документов по результатам освидетельствования судна, подразделения РС, к которому относится исполнитель — инспектор РС, выполнивший замеры толщин). При проверке окончательного Отчета по ЗТ проверяющему следует убедиться, что информация в окончательном Отчете по ЗТ соответствует данным из предварительного Отчета по ЗТ с учетом требований к составлению окончательного Отчета по ЗТ (см. 6.4.1). При проверке следует убедиться, что все конструкции, подлежащие ремонту, отремонтированы и имеются соответствующие подтверждающие документы. В противном случае инспектором РС, выполняющим освидетельствование судна, должно быть выставлено требование в отчетных документах РС о необходимости выполнения ремонта таких конструкций. Особое внимание при проверке Отчета по ЗТ следует уделять наличию зон со значительной коррозией и толщин, превышающих построечные.

Если при освидетельствовании выполнен ремонт или переоценка зон со значительной коррозией (полностью или частично), указанных в представленном Отчете по ЗТ, инспектору РС необходимо организовывать актуализацию информации по таким зонам в отчетных документах РС и Статусе освидетельствования судна.

Если фактические толщины превышают построечные, инспектору РС следует удостовериться, что указанные в Отчете по ЗТ размеры соответствуют действительности (например, на основании проверки истории ремонтов, замен и т.п.). Если подтверждающей информации нет, следует требовать выполнения повторных замеров и, при необходимости, корректировки результатов измерений.

При проверке Отчета по ЗТ необходимо также убедиться, что применяется корректная терминология (название конструкций), совпадают данные по расположению поперечных переборок, рамных шпангоутов и т.п. с чертежами, отчетными документами РС и другой документацией по судну. Любое несоответствие, обнаруженное при проверке окончательного Отчета по ЗТ, должно быть устранено до подписания и заверения печатью инспектором РС. По завершении проверки инспектор РС заверяет подписью и печатью титульный лист окончательного Отчета по ЗТ. Заверенный инспектором РС экземпляр Отчета по ЗТ должен быть передан в подразделение РС по наблюдению в эксплуатации в формуляр судна. В подразделении РС, ответственном за освидетельствование судна, и/или подразделении РС по наблюдению за судном в эксплуатации может быть проведена контрольная проверка Отчета по ЗТ. Экземпляры отчета с оригинальными подписями и штампами должны храниться на судне и у судовладельца. Если Отчет по ЗТ выполнен без применения ПО «VOLNA», проверка отчета выполняется в соответствии с Чек-листом проверки Отчета по замерам толщин (форма 6.1.04). В этом случае, отметка об устранении

выявленных несоответствий должна быть сделана инспектором РС в Чек-листе (по форме 6.1.04). Указанный Чек-лист, подписанный и проверенный должным образом, направляется в формуляр судна вместе с Отчетом по ЗТ.

6.4.5 Окончательные Отчеты по ЗТ должны направляться подразделением РС, проводившим освидетельствование судна, в подразделение РС по наблюдению в эксплуатации в срок, не превышающий 10 рабочих дней с момента завершения освидетельствования судна, в электронном (отсканированном) виде. Сканированные документы сохраняются только в формате .pdf. В качестве рекомендации, при направлении отчета в сканированном виде дополнительно в Регистр можно представить результаты замеров толщин корпуса в любом электронном формате (например: .xml, . html, MS Excel и т.п.).

Отчеты по ЗТ, сформированные с помощью ПО «VOLNA», дополнительно должны направляться на сервер ГУР в соответствии с Руководством пользователя ПО.

6.4.6 Для случаев, когда окончательный Отчет по ЗТ не был представлен до завершения освидетельствования (см. 6.4.2), копия предварительного Отчета по ЗТ должна направляться в подразделение РС по наблюдению в эксплуатации в срок, не превышающий 10 рабочих дней с момента завершения освидетельствования судна, в электронном (отсканированном) виде с учетом 6.4.5. В комментариях к сопроводительному письму в подразделение РС по наблюдению в эксплуатации необходимо указать то, что представлен предварительный Отчет по ЗТ и сделать ссылку на номер акта с требованием по представлению окончательного Отчета по ЗТ в предписанные сроки. Предварительный Отчет по ЗТ должен храниться в подразделении РС, где выполнялось освидетельствование судна, и у инспектора РС, выполнявшего освидетельствование и наблюдение за замерами толщин, как минимум, до заверения окончательного Отчета по ЗТ после его получения. В подразделении РС по наблюдению в эксплуатации предварительный Отчет по ЗТ должен храниться до того момента, когда будет получен заверенный должным образом окончательный Отчет по ЗТ и подразделением РС, заверившим Отчет по ЗТ, снято соответствующее требование в Статусе освидетельствований судна.

6.4.7 Требования 6.4.2 — 6.4.6 распространяются и на отчеты с результатами измерений параметров деформаций, трещин, смотря что применимо.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2-1

ПОРЯДОК ПРОВЕРКИ НАЛИЧИЯ/ПОДДЕРЖАНИЯ АКТУАЛЬНОСТИ ИНФОРМАЦИИ ПО ДОПУСКАЕМЫМ ОСТАТОЧНЫМ РАЗМЕРАМ КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

1 Требования по применению нормативов износа приведены в разд. 5 части I «Общие положения» настоящих Правил и разд. 4 приложения 2 к настоящим Правилам. Не допускается использование неприменимых или неактуализированных (если требуется актуализация) нормативов износа. Ответственность за корректность применяемых нормативов несет Регистр. При этом, если для судна согласован расчет допускаемых остаточных размеров корпусных конструкций, ответственность за корректность и полноту информации по допускаемым остаточным размерам корпусных конструкций несет подразделение РС, согласовавшее такой расчет.

2 Информация по допускаемым остаточным размерам размещается в формуляре судна/ на сервере ПО «VOLNA» в электронном виде в формате, требуемом Правилами и внутренними процедурами РС. Порядок размещения и актуализации информации по допускаемым остаточным размерам металлических корпусных конструкций судов должен соответствовать Правилам (см. табл. 1) и применимым внутренним процедурам РС. Основной файл с допускаемыми размерами корпусных конструкций, хранящийся в формуляре судна, должен быть сформирован в формате: «рег. номер_t.pdf». Файл, сформированный в ПО «VOLNA», должен отвечать требованиям, установленным в ПО «VOLNA».

В зависимости от применяемых нормативов согласно 5.12.3 части I «Общие положения» необходимо руководствоваться следующим при формировании/размещении информации по допускаемым остаточным размерам корпусных конструкций.

2.1 Нормативы по 4.2.6 приложения 2 (см. 5.12.3.1 части I «Общие положения»): файл, как минимум, должен содержать информацию по допускаемым остаточным размерам корпусных конструкций, размещенную в приложении 2-3 (только на английском языке). При вводе нормативов в ПО «VOLNA» требуется выбрать опцию определения размеров по «m_0».

2.2 Нормативы по правилам ИКО — члена МАКО (если допускается на основании 5.12.3.2 части I «Общие положения»): файл должен содержать нормативы, полученные от теряющего общества при приеме судна в класс РС, включая информацию по допускаемым моментам сопротивления корпуса судна/предельным моментам сопротивления (если применимо). Справочная информация по нормативам согласно правилам ИКО — члена МАКО размещена на служебном сайте РС для инспекторского состава. При вводе нормативов в ПО «VOLNA» требуется выбрать опцию по вводу нормативов по правилам ИКО — члена МАКО.

2.3 Нормативы по 4.2.1 — 4.2.5 приложения 2: файл должен, как минимум, содержать информацию в соответствии с приложением 2-4 к приложению 2 и копию титульного листа со штампом о его согласовании Регистром. Если на судне разрешено применение нормативов из расчетов, согласованных до 1 января 2015 г., то файл должен содержать, как минимум, копию титульного листа со штампом о его согласовании Регистром, а также информацию по допускаемым остаточным размерам корпусных конструкций, подлежащих замерам толщин, определенным расчетом. Решение о возможности применения к судну расчетов допускаемых остаточных размеров корпусных конструкций, согласованных до 1 января 2015 г., должно быть основано на выполнении применимых положений 4.2.1 — 4.2.5 приложения 2. При этом, если применимые условия не выполняются, расчет подлежит актуализации, о чем подразделение РС, выявившее несоответствие, должно уведомить судовладельца, подразделение РС по наблюдению в эксплуатации (если выявлено другим подразделением РС). В этом случае подразделением РС по наблюдению в эксплуатации должна быть внесена запись в статус освидетельствований судна о необходимости актуализации допускаемых остаточных размеров корпусных конструкций до начала соответствующего освидетельствования, при котором требуется выполнение замеров толщин. При вводе нормативов в ПО «VOLNA» требуется выбрать опцию определения размеров по «m_1, m_2».

2.4 Для судов, к которым применяются нормативы согласно 5.12.3.4 части I «Общие положения» (т.е. если применимы соответствующие УТ МАКО S18, S19, S21, S21 A, S22, S31 и т.п.), в формуляре судна должен быть размещен дополнительный файл с информацией по допускаемым остаточным размерам корпусных конструкций, который должен быть дополнен информацией с указанием конструкции, нормативов, соответствующих величин и расчетов для выполнения оценки технического состояния и ремонтов, а также методики оценки технического состояния, определенных в соответствии с применимым УТ МАКО. Файл должен быть сформирован в формате: «рег. номер_S[номер УТ МАКО].pdf». В ПО «VOLNA» должна быть дополнительно выбрана соответствующая опция для ввода таких нормативов.

2.5 Для судов, построенных по Общим правилам МАКО по конструкции и прочности, информация по допускаемым остаточным размерам корпусных конструкций приводится на конструктивных чертежах. Оценка технического состояния корпусных конструкций таких судов выполняется по Общим правилам МАКО по конструкции и прочности. К этим судам не применима методика определения допускаемых остаточных размеров элементов корпуса по условиям износа, приведенная в приложении 2 к настоящим Правилам, за исключением элементов судна, по которым на чертежах такая информация отсутствует. Для таких судов в файле по допускаемым остаточным размерам, размещаемом в формуляре судна, должна содержаться, как минимум, следующая запись: «Информация по допускаемым остаточным размерам корпусных конструкций судна приведена на соответствующих конструктивных чертежах. Для прочих элементов судна (в случае отсутствия информации на чертежах) применяются соответствующие положения приложения 2 Правил классификационных освидетельствований судов в эксплуатации/Information on permissible scantlings of ship's hull structures is shown in the relevant structural drawings. For other ship's elements (in case of lack of information in ship's drawings) the relevant provisions of Annex 2 to the Rules for the Classification Surveys of Ships in Service shall be applied.». При вводе нормативов износа с помощью ПО «VOLNA» необходимо выбрать соответствующую опцию для ввода нормативов по Общим правилам МАКО по конструкции и прочности.

2.6 Для судов, изготовленных с применением материалов, отличных от стали и алюминия, в файле с информацией по допускаемым остаточным размерам корпусных конструкций должны содержаться требования из соответствующих разделов части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» настоящих Правил (например, для судов из стеклопластика — положения разд. 15 и т.д.).

2.7 Для стальных плавучих доков в файле должна содержаться информация по допускаемым остаточным толщинам, определенная в соответствии с Инструкцией по определению технического состояния и ремонту корпусов стальных плавучих доков с поправками.

2.8 Для ПБУ и МСП в файле должна содержаться информация по допускаемым остаточным размерам корпусных конструкций, определенная в соответствии с разд. 19 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса».

Таблица 1

Порядок работы РС с информацией по допускаемым остаточным толщинам корпусных конструкций (ДОТ)

Периодичность проверки/ актуализации. Описание мероприятий	Ответственное подразделение РС		
	Подразделение РС/ГУР, выполнившее расчет или согласование расчета ДОТ	Подразделение РС по наблюдению за судном в эксплуатации (на учете которого состоит судно)	Подразделение РС, выполняющее освидетельствование судна, при котором требуются замеры толщин
	А	Б	В
1. При освидетельствовании судна в эксплуатации, не связанном с приемом судна в класс РС	В случаях, предусмотренных Правилами, исполнителю необходимо направить файл, подготовленный в соответствии с положениями пункта 2 приложения 2-1, в подразделение РС по наблюдению за судном в эксплуатации и подразделение РС, выполняющее освидетельствование, не позднее 2 рабочих дней с момента регистрации и отправки письма-заключения	В случае необходимости (см. А и В), разместить полученную из подразделений РС информацию в формуляре судна в соответствии с внутренними процедурами РС в срок не позднее 2 рабочих дней с момента получения информации, обновить информацию в статусе освидетельствований судна в соответствии с внутренними процедурами РС	1) Проверить наличие информации по ДОТ в формуляре судна. 2) Проверить наличие предупреждающих записей в отношении ДОТ в статусе освидетельствований судна. 3) Проверить актуальность информации по ДОТ в соответствии с пунктами 1 и 2 приложения 2-1. При необходимости, до завершения освидетельствования организовать актуализацию информации по ДОТ с привлечением подразделения РС по наблюдению за судном в эксплуатации и судовладельца (если требуется). Организовать выполнение оценки технического состояния по актуализированным нормативам и, если требуется, ремонт конструкций до завершения освидетельствования. 4) Проверить наличие, корректность (в случае наличия сомнений в правильности выбранной категории ДОТ), а также полноту информации по ДОТ, внесенной с помощью ПО «VOLNA». 5) Добавить/откорректировать информацию по ДОТ с помощью ПО «VOLNA». Экспортировать дополненный/откорректированный файл на сервер ГУР до завершения освидетельствования. При необходимости, переоформить Отчет по ЗТ до завершения освидетельствования с учетом откорректированных нормативов. 6) При необходимости, в установленном порядке направить в формуляр судна недостающую/ актуализированную информацию по ДОТ вместе с комплектом документов по результатам освидетельствования
	Примечания: 1. При освидетельствованиях, при которых объемы замеров толщин минимальные (например, ежегодные или, когда выполняются замеры толщин в зонах значительной коррозии, промежуточные, на которые распространяются только УТ МАКО Z7 или Z7.2), допускается не вносить полную информацию по нормативам износа в ПО «VOLNA». 2. При очередных освидетельствованиях (независимо от возраста и типа судна), а также промежуточных освидетельствованиях судов, на которые распространяются положения УТ МАКО Z7.1 и Z10s), информация по нормативам износа элементов судна должна быть внесена в максимально возможном объеме. 3. На усмотрение инспектора РС допускается ввод нормативов износа в ПО «VOLNA» операторами предприятий ЗТ, признанных РС, при условии обеспечения 100 % контроля со стороны инспектора РС (ответственность за корректность введенной информации полностью несет инспектор РС). 4. В случае, если на судне или в формуляре судна имеется несколько документов/файлов, содержащих разные значения ДОТ, и нет однозначности в правильности выбора, до их применения на судне необходимо предварительно согласовать вопрос возможности применения тех или иных норм с подразделением РС по наблюдению за судном в эксплуатации. В спорных случаях необходимо обращаться в ГУР. 5. Актуализация нормативов должна выполняться с привлечением судовладельца или уполномоченного представителя судовладельца. Если выполнен новый расчет, то он должен быть представлен на рассмотрение в Регистр. Согласованный РС расчет должен быть представлен инспектору РС на борту судна до завершения освидетельствования.		

Продолжение табл. 1

2. Первоначальное освидетельствование после постройки судна	См. пункт 1 приложения 2-1, если в комплекте одобренной РС документации имеется расчет ДОТ	Разместить применимую информацию по ДОТ в формуляре судна не позднее 10 рабочих дней после получения комплекта отчетных документов по результатам освидетельствования от подразделения РС, выполнявшего первоначальное освидетельствование	—
	Примечание. При применении нормативов по «m_0» рекомендуется ввод информации в ПО «VOLNA» на стадии первоначального освидетельствования. В этом случае файл с информацией по ДОТ должен быть экспортирован инспектором РС на сервер ГУР в установленном порядке.		
3. При приеме судна в класс РС	В случаях, предусмотренных Правилами, исполнителю направить файл, подготовленный в соответствии с пунктом 2 приложения 2-1, в подразделение РС по наблюдению за судном в эксплуатации и подразделение РС, которому поручено выполнение освидетельствования для приема в класс, не позднее 2 рабочих дней с момента регистрации и отправки письма заключения	Разместить полученную информацию в формуляре судна в соответствии с внутренними процедурами РС в срок не позднее 2 рабочих дней с момента получения информации	В случаях, когда поручением ГУР назначено освидетельствование, при котором требуются замеры толщин: 1) обеспечить применение нормативов в соответствии с пунктом 1 приложения 2-1, а также разд. 5 части II «Проведение классификационных освидетельствований судов» Руководства; 2) проверить наличие корректной информации по ДОТ в программе расширенного освидетельствования судна (для судов, имеющих знак **ESP** в символе класса). При необходимости, организовать внесение необходимой корректировки (см. 1.3 части III «Дополнительные освидетельствования судов в зависимости от их назначения и материала корпуса» Правил). 3) ввести нормативы с помощью ПО «VOLNA». Экспортировать файл на сервер ГУР при помощи ПО «VOLNA» (см. примечания к пункту 1 таблицы); 4) направить файл с ДОТ, подготовленный в соответствии с пунктом 2 приложения 2-1, в ГУР вместе с комплектом отчетных документов по результатам освидетельствования. Далее, ГУР, проверив выполнение условий присвоения класса судну в отношении допускаемых размеров, направляет полученную информацию по ДОТ в подразделение РС по наблюдению за судном в эксплуатации для ее размещения в формуляре судна
4. Ежегодно в формуляре судна	—	1) Проверить наличие информации в формуляре судна и на служебном сайте РС в ПО «VOLNA». 2) Проверить актуальность информации по ДОТ, а также наличие перевода на английский язык (в применимых случаях см. 4.11 приложения 2). 3) Организовать размещение недостающей/актуальной информации в формуляре судна. Если одновременно с проверкой формуляра выполняется освидетельствование судна, информировать подразделение РС, выполняющее освидетельствование, о внесенных изменениях по ДОТ	—
	Примечания: 1. Актуальность информации проверяется в соответствии с пунктами 1 и 2 приложения 2-1. 2. Если требуется, актуализация нормативов должна выполняться с привлечением судовладельца или уполномоченного представителя судовладельца. Если должен быть выполнен новый расчет, то он должен быть представлен на рассмотрение в Регистр. Информация по ДОТ из одобренного расчета должна быть направлена в формуляр судна подразделением РС, выполнившим рассмотрение и согласование расчета. Файл размещается в формуляре судна в установленном порядке. 3. В случае объективной невозможности своевременной актуализации нормативов допускается внести в файл с ДОТ формуляра судна и в статус освидетельствований судна запись, предупреждающую о неактуальности нормативов и необходимости их актуализации в срок не позднее чем за 1 месяц до начала освидетельствования.		

Продолжение табл. 1

	4. При отсутствии перевода информации по ДОТ на английский язык необходимо организовать перевод информации по ДОТ и дальнейшее размещение переведенной информации в формуляре судна в установленном порядке. Перевод должен быть осуществлен силами РС. 5. При отсутствии на служебном сайте РС в ПО «VOLNA» информации по ДОТ необходимо организовать ее добавление (если установлено по данным формуляра, что Отчет по ЗТ выполнен с помощью ПО «VOLNA») с привлечением подразделения РС, проводившего наблюдение за замерами толщин на судне, или подразделения РС, выполнявшего замеры толщин своими силами (смотря, что применимо). 6. Если информация по ДОТ отсутствует на сервере ГУР, а также отчеты по замерам толщин, выполненных на судне, не формировались с помощью ПО «VOLNA», необходимо организовать ввод нормативов в ПО «VOLNA» непосредственно силами подразделения РС по наблюдению за судном в эксплуатации. Ввод информации в ПО «VOLNA» может быть осуществлен без посещения судна силами подразделения РС по наблюдению за судном в эксплуатации на базе информации, содержащейся в формуляре судна. При этом ввод информации должен быть приостановлен, если информации недостаточно (отсутствуют необходимые чертежи, расчеты) или при наличии сомнений в достоверности информации.		
5. Переход судна из класса РС в класс ИКО	—	Для обеспечения выполнения пункта A.2.3bis ПТ МАКО № 1A (касательно предоставления принимающему обществу информации по ДОТ от теряющего общества) при получении обращения из ГУР по вопросу перехода судна из класса РС в класс ИКО необходимо придерживаться следующего порядка действий: незамедлительно (в течение 5 рабочих дней — для основных нормативов износа корпусных конструкций, в течение 12 рабочих дней — для результатов оценки по УТ МАКО S19, S31 и т.п., если применимы) направить принимающему обществу информацию по ДОТ. Информация должна быть предоставлена на английском языке. При отсутствии перевода информации на английский язык перевод должен быть выполнен ответственным за выполнение переводов подразделением ГУР не позднее установленных выше сроков за вычетом одного рабочего дня, необходимого для отправки полученной информации в ИКО ответственным подразделением ГУР). При этом может быть учтена информация по ДОТ, введенная с помощью ПО «VOLNA» (если применимо)	—

ПРИЛОЖЕНИЕ 2-2

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗМЕРЕНИЮ ПАРАМЕТРА f'_{300} ПРИ ОБМЕРАХ ВМЯТИН

При измерении параметра f'_{300} на балках набора, в которых имеются вмятины, рекомендуется использовать кривизномер. Он представляет собой стальную планку с неподвижными ножками по концам, посредине которой закреплен инструмент для измерения перемещения. Им может быть индикатор часового типа марки ИЧ-10, обеспечивающий точность измерений 0,01 мм, или штангенциркуль с выдвижной линейкой (штангенглубиномер), точность измерения которого не менее 0,1 мм.

При изготовлении кривизномера важно обеспечить надежное крепление индикатора (штангенглубиномера) к планке, чтобы в процессе замеров не допустить его смещения.

Перед выполнением замеров с помощью кривизномера фиксируется его начальный отсчет — должно быть снято показание кривизномера b_0, установленного на плоскости, желательно на контрольной плите. При этом кривизномер нужно плотно прижать к плите неподвижными ножками.

При выполнении замера на искривленной поверхности в районе вмятины таким же образом должен быть зафиксирован конечный отсчет, т.е. сняты показания кривизномера $b_к$. Стрелка прогиба f'_{300} вычисляется по формуле

$$f'_{300} = |b_к - b_0|.$$

Для замера величины $b_к$ кривизномер должен быть ориентирован вдоль дефектуемой балки набора, подвижная ножка кривизномера (индикатора или штангенциркуля) совмещается с точкой максимума стрелки прогиба этой балки f'.

Во всех случаях конечный отсчет нужно снимать трижды, каждый раз смещая кривизномер на несколько миллиметров от точки максимума стрелки прогиба f' вдоль деформированной балки. Величина $b_к$ определяется как среднее арифметическое трех замеров ($b_к^{I}$, $b_к^{II}$, $b_к^{III}$) по формуле

$$b_к = \frac{1}{3}\left(b_к^{I} + b_к^{II} + b_к^{III}\right).$$

Если один из замеров дал результат, значительно отличающийся от двух остальных, этот результат нужно отбросить и замер повторить.

Если замеры ведутся на сильно корродированной обшивке, когда поверхность листа имеет большие местные неровности, можно рекомендовать вести замеры с использованием тонкой подкладки.

Подкладка накладывается на обшивку в месте замера и плавно огибает ее так, чтобы форма изогнутой поверхности полностью сохранилась, а местные неровности сглаживались. Кривизномер при этом устанавливается на подкладку. В качестве подкладки можно использовать, например, стальную миллиметровую линейку.

Если измерения ведутся на криволинейной части борта, начальный отсчет кривизномера нужно снимать не на плоскости, а на наружной обшивке — там, где нет повреждений, и где обшивка имеет такую же кривизну, как и в районе повреждения. Замеры при начальном отсчете в этом случае выполняются трижды с исполнением всех указаний, касающихся конечного отсчета.

Следует обратить внимание на то, что при дефектации с внешней стороны корпуса, как правило, обмеряется вогнутая поверхность, а внутри корпуса — выпуклая поверхность. Это требует соответствующей настройки кривизномера. При замере на выпуклой поверхности начальный отсчет b_0 должен быть максимальный, при замере на вогнутой поверхности — минимальный.

Можно рекомендовать настраивать кривизномер так, чтобы получалось $b_0 = 5{,}4 \div 5{,}7$ мм. Тогда его можно использовать без перенастройки для замеров и на выпуклой, и на вогнутой поверхности. Если в этом случае величина $b_к$ при замере выходит за пределы измерения прибора, это всегда означает, что f'_{300} больше допускаемого значения $[f_{300}]$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2-3

Нормативы износа в соответствии с 4.2.6 приложения 2 (т.е. с использованием коэффициента m_0).

PERMISSIBLE SCANTLINGS OF HULL STRUCTURES

1. The permissible residual hull girder section modulus for deck and bottom is equal to 90 % of as-built value.

2. The permissible residual thickness of plates and framing members is stated in table.

No		Permissible thickness		
		Total corrosion	Local corrosion (grooving etc.)	Pitting corrosion
1. Plating				
1.1	Midship region (0,4*L**) — Upper strength deck — Continuous hatch coaming — Second continuous deck located above 0,75*D*** from the base plane; trunk deck; another continuous deck adjacent to the hatch coaming top of the cargo hold, with the adjacent side plating — Sheerstrake — Upper and lower strakes of inner side — Upper and lower strakes of longitudinal bulkhead — Plate keel — Bottom with bilge — Top-side and hopper tanks — Inner bottom throughout the length	0,80*t****	0,70*t*	0,30*t*, but not less than 3,0 mm
1.2	— Hull elements, as listed under 1.1, outside the midship region as well as any elements anywhere along the hull length:			
	— For ships operating in unrestricted areas of navigation and ships having the distinguishing marks for restricted areas of navigation **R1**, **R2** in their class notations	0,70*t*	0,60*t*	
	— For ships, having the distinguishing marks for restricted areas of navigation **R2-RSN**, **R3-RSN**, **R3**, **R2-RSN(4,5)** in their class notations	0,75*t*	0,65*t*	
1.3	Structural members in the areas as follows: — ice strengthening — strengthening of ships mooring at sea — strengthening in regions to which extreme hydrodynamic pressures are applied	0,80*t*	0,70*t*	
2. Framing				
2.1	The main and web framing in way of strengthening mentioned in 1.3	0,80*t*	0,50*t*	0,30*t*, but not less than 3,0 mm
2.2	Longitudinals of upper strength deck, sheerstrake, upper and lower strakes of inner side and longitudinal bulkheads, top-side and hopper tanks, inner bottom and bottom amidships, as well as all web framing	0,75*t*		
2.3	Longitudinals, as listed under 2.2, outside the midship region as well as any others girders anywhere along the hull length	0,70*t*		
2.4	Transverse corrugated bulkhead	0,65*t*		

**L* = design ship's length in accordance with the RS Rules.
***D* = depth in midship region.
****t* = as-built thickness of hull structural members.

Structural Diminution Allowances to be used during Ship Survey in Accordance with RS Rules. The norms apply to ships whose RS class has not been changed since their construction.

Application of the present norms is to be affirmed by RS Head Office (Hull Department) in case of:

— major modernization/conversion of hull structure,

— new tonnage;

— new mark of navigation area; new ice category mark etc.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2-4

ДОПУСКАЕМАЯ ОСТАТОЧНАЯ ТОЛЩИНА КОРПУСНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СУДОВ

Таблица 2-4.1
Table 2-4.1

Допускаемая остаточная толщина корпусных конструкций судов[1]
Permissible residual thickness of ship's hull structures[1]

№ п.п. Nos.	Наименование Item	Толщина постройочная As-built thickness S_0	Толщина по правилам постройки Thickness, as required by the Rules for Construction S	Допускаемая остаточная толщина Permissible residual thickness			Верхний предел зоны со значительной коррозией Upper level of the substantial corrosion zone [$S_{75\%}$]
				при общем износе total wear [S_1]	при местном износе local wear [S_3]	при язвенном износе pitting [S_4]	
		мм/mm	мм/mm	мм/mm	мм/mm	мм/mm	мм/mm
1	2	3	4	5	6	7	8
1	**Расчетная палуба:** **Strength deck:**						
1.1	Настил расчетной палубы Strength deck plating						
1.2	Палубный стрингер Deck stringer						
1.3	Настил верхней палубы между люками грузовых трюмов Upper deck plating between cargo hold hatches						
1.4	Карлингсы (стенка/полка) Deck girders (web/flange)						
1.5	Продольные подпалубные балки Deck longitudinals						
1.6	Рамные бимсы (стенка/полка) Web beams (web/flange)						
1.7	Бимсы Beams						
2	**Грузовые люки** **Cargo hold hatches**						
2.1	Комингсы грузовых люков Cargo hatch coamings						
2.2	Ребра жесткости комингсов грузовых люков Cargo hatch coaming stiffeners						
2.3	Обшивка люковых закрытий Hatch cover plating						
2.4	Балки люковых закрытий Hatch cover framing						
3	**Прочие палубы и платформы** **Other decks and platforms**						
3.1	Настил Plating						
3.2	Бимсы Beams						
3.3	Рамные бимсы (стенка/полка) Web beams (web/flange)						
3.4	Продольные подпалубные балки Deck longitudinals						
3.5	Карлингсы(стенка/полка) Deck girders (web/flange)						
4	**Борт:** **Side:**						
4.1	Ширстрек Sheerstrake						
4.2	Наружная обшивка в районе пояса переменных ватерлиний Side shell plating in way of water and wind strakes						

Продолжение табл. 2-4.1

1	2	3	4	5	6	7	8
4.3	Наружная обшивка вне района пояса переменных ватерлиний Side shell plating outside line of water and wind strakes						
4.4	Продольные балки борта Side shell longitudinals						
4.5	Рамные шпангоуты (стенка/полка) Web frames (web/flange)						
4.6	Основные шпангоуты Ordinary frames						
4.7	Промежуточные шпангоуты Intermediate frames						
4.8	Бортовой стрингер (стенка/полка) Side stringer (web/flange)						
5	**Днище и двойное дно** **Bottom and double bottom:**						
5.1	Горизонтальный киль Keel plate						
5.2	Днищевая обшивка Bottom plating						
5.3	Скуловой пояс Bilge shell plating						
5.4	Вертикальный киль (стенка/полка^2) Bottom center girder (web/flange^2)						
5.5	Днищевой стрингер (стенка/полка^2) Bottom side girder (web/flange^2)						
5.6	Продольные балки днища Bottom longitudinals						
5.7	Флоры (стенка/полка^2) Floors (web/flange^2)						
5.8	Настил двойного дна Double bottom plating						
5.9	Продольные балки настила двойного дна Double bottom longitudinals						
6	**Переборки:** **Bulkheads:**						
6.1	Переборка форпика Forepeak bulkhead						
6.1.1	Обшивка Plating						
6.1.2	Рамный набор (стенка/полка) Web framing (web/flange)						
6.1.3	Стойки и горизонтальные балки Vertical and horizontal stiffeners						
6.2	Поперечные переборки Transverse bulkheads						
6.2.1	Верхний пояс обшивки Upper strake plating						
6.2.2	Средний пояс обшивки Middle strake plating						
6.2.3	Нижний пояс обшивки Lower strake plating						
6.2.4	Стойки поперечной переборки Transverse bulkhead stiffeners						
6.2.5	Рамные стойки (стенка/полка) Vertical webs (web/flange)						
6.2.6	Горизонтальная рама (стенка/полка) Horizontal girder (web/flange)						
6.2.7	Горизонтальные балки Horizontal stiffeners						
6.2.8	Горизонтальный лист верхней опоры Horizontal plate of upper stool						
6.2.9	Наклонный (вертикальный) лист верхней опоры Slope (vertical) plate of upper stool						
6.2.10	Бракеты верхней опоры Upper stool brackets						

Продолжение табл. 2-4.1

1	2	3	4	5	6	7	8
6.2.11	Горизонтальный лист нижней опоры Horizontal plate of lower stool						
6.2.12	Наклонный (вертикальный) лист нижней опоры Slope (vertical) plate of lower stool						
6.2.13	Бракеты нижней опоры Lower stool brackets						
6.2.14	Шедерный лист Shedder plate						
6.2.15	Гассетный лист Gusset plate						
6.3	Продольная переборка, внутренний борт Longitudinal bulkhead, inner side						
6.3.1	Обшивка, верхний пояс Plating, upper strake						
6.3.2	Обшивка, средний пояс Plating, middle strake						
6.3.3	Обшивка, нижний пояс Plating, lower strake						
6.3.4	Наклонный лист Slope plate						
6.3.5	Продольный балки Longitudinals						
6.3.6	Рамные стойки Vertical webs						
6.3.7	Стойки Vertical stiffeners						
6.3.8	Горизонтальные балки Horizontal stiffeners						
6.3.9	Горизонтальная рама/шельф/(стенка/полка) Horizontal girder						
7	**Надстройки и рубки:** **Superstructures and deckhouses:**						
7.1	Бортовая обшивка надстройки Superstructure side plating						
7.2	Концевые переборки надстроек/рубок End bulkhead superstructures/ deckhouses						
7.3	Боковые стенки рубок Side walls of deckhouses						
7.4	Настил палубы бака Forecastle deck plating						
7.5	Настил палубы юта Poop deck plating						
7.6	Настил палуб надстроек/рубок Superstructure/deckhouse decks plating						
7.7	Подпалубный набор Underdeck framing						
7.8	Бортовой набор Side framing						
8	**Скуловой танк** **Hopper side tank**						
8.1	Обшивка Plating						
8.2	Набор Framing						
9	**Бортовой подпалубный танк** **Topside tank**						
9.1	Обшивка Plating						
9.2	Набор Framing						

Продолжение табл. 2-4.1

1	2	3	4	5	6	7	8
10	**Районы усилений**[3] **Region of strengthening**[3]						
10.1	Обшивка ледового пояса Ice zone plating						
10.1.1	Район А Region A						
10.1.2	Район В Region B						
10.1.3	Район С Region C						
10.2	Район слеминга Slamming region						
10.2.1	Обшивка борта Side plating						
10.2.2	Обшивка днища Bottom plating						
11	**Прочие элементы корпуса**[4] **Other hull members**[4]						

[1]Данная таблица содержит информацию по допускаемым толщинам основных корпусных конструкций. Указанные в ней допускаемые толщины должны удовлетворять также требованиям настоящих Правил о допустимом поперечном сечении стенок набора.

[1]This table includes the information on permissible thicknesses of the ship's main hull structures. Thicknesses specified therein shall also satisfy the requirements of the present Rules for the allowable cross-sectional area of a girder web.

[2]Полка — при отсутствии второго дна.

[2]Flange — for case of absence of double bottom plating.

[3]Допускаемая толщина элементов набора в районе усилений вычисляется как максимальная (исходя из всех требований) и указывается в колонках 4 и 5.

[3]Permissible thickness of framing for regions of strengthening shall be calculated as the maximum (based on all the requirements) and is specified in columns 4 and 5.

[4]Состав раздела 11 «Прочие элементы корпуса» зависит от типа судна и его конструктивных особенностей.

[4]The additional structures shall be included in Section 11 "Other hull members" depending on the type of the ship and her structural features.

Примечания/Notes: 1. В табл. 2-4.1 может приводиться дополнительная информация, если это требуется по условиям расчета конструкции и т.п.

1. Additional information may be provided in Table 2-4.1 if required by the conditions of the structural calculation etc.

2. Информация о допускаемых размерах связей корпуса должна приводиться с учетом разделения судна на носовую, кормовую и среднюю части. Необходимо указать размеры для каждой из них. Возможно более подробное районирование.

2. Information on permissible scantlings of the hull members shall be provided considering subdivision of the ship on forward, aft and middle parts. It is necessary to provide information on the scantlings for each part of the ship. A more detailed zoning may be used.

Таблица 2-4.2
Table 2-4.2

Допускаемые моменты сопротивления сечения корпуса судна в эксплуатации
Permissible hull section modulus for a ship in service

№ поперечного сечения или района Number of transverse sections or area	Расположение поперечного сечения или район корпуса по длине судна, шп. № Location of hull transverse section or area along the ship's length, frame No.		Момент сопротивления, $см^3$ Section modulus, in cm^3		
			построечный[1] as-built[1] W_0	по правилам постройки[2] as required by the Rules for Construction[2] W	допускаемый[3] permissible[3] $[W]$
		Верхняя палуба Upper deck			
		Днище Bottom			
		Верхняя палуба Upper deck			
		Днище Bottom			
		Верхняя палуба Upper deck			
		Днище Bottom			

[1)]Момент сопротивления сечения нового корпуса судна;

[1)]Section modulus for a new hull of the ship.

[2)]Момент сопротивления, определённый по правилам постройки для нового корпуса судна.

[2)]Section modulus determined from the Rules for Construction for a new hull of the ship.

[3)]Момент сопротивления, определённый по правилам постройки для корпуса судна в эксплуатации.

[3)]Section modulus determined from the Rules for Construction for a hull of the ship in service.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2-5

КОНТРОЛЬ ПРАВИЛЬНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МАТЕРИАЛОВ

1. Контролю Регистра подлежит правильность применения материалов, указанных в технической документации по ремонту корпусных конструкций судна.

2. Для ремонта корпусных конструкций должны применяться материалы, характеристики которых соответствуют указанным в построечных чертежах на судно. Материалы, применяемые для ремонта корпусных конструкций, должны быть изготовлены под наблюдением Регистра и должны отвечать требованиям части II «Корпус» и части XIII «Материалы» Правил классификации и постройки морских судов. Допускается применение материалов, сертифицированных ИКО — членом МАКО. Более подробные инструкции о выборе материала для ремонта корпусных конструкций приведены во внутренних нормативных документах по ремонту, предназначенных для инспекторского состава РС.

3. На судоремонтном предприятии должна быть обеспечена система контроля идентификации и прослеживаемости поступающего металла, маркировка деталей, в том числе и при использовании металла, не имевшего полистной маркировки при изготовлении. Порядок учета, хранения и использования материалов на предприятии должен обеспечивать возможность предъявления инспектору РС свидетельства на металл, из которого изготавливаются или ремонтируются элементы корпуса на любой стадии ремонта. При автоматической машинной маркировке может быть применена система шифров или другие методы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2-6

НОРМИРОВАНИЕ ИЗНОСА ВОДОНЕПРОНИЦАЕМЫХ ЗАКРЫТИЙ КОРПУСА, УСТРОЙСТВ, МАЧТ И ДРУГИХ ЭЛЕМЕНТОВ СУДНА

1 Водонепроницаемые закрытия корпуса.

Для оценки технического состояния элементов водонепроницаемых закрытий корпуса (таких как двери, люковые закрытия, закрытия сходных, световых. вентиляционных люков и т.д.), при отсутствии построечных данных по ним, а также нормативов (например, теряющего общества), при определении допускаемых остаточных толщин необходимо руководствоваться положениями части III «Устройства, оборудование и снабжение» Правил классификации и постройки морских судов с учетом применения соответствующих коэффициентов, приведенных в табл. 4.2.2.1-1 приложения 2 к настоящим Правилам, в зависимости от конструкции, в которой такие закрытия установлены.

Для судов, имеющих класс РС с постройки, для оценки технического состояния стальных люковых закрытий грузовых трюмов судов, за исключением навалочных, контракт на постройку которых заключен 1 января 2004 г. или после этой даты, следует применять следующие нормативы общего износа:

для настила — не более 30 %;

для набора — не более 25 % от построечных размеров связей.

Для оценки состояния люковых закрытий небольшого размера, дверей, имеющих как правило, небольшие толщины, изготовленных методом штамповки — не более 20 % от построечных толщин по условиям общего износа.

В любом случае, люковые закрытия должны удовлетворять применимым требованиям Международной конвенции о грузовой марке или Правил о грузовой марке морских судов.

В случае обнаружения местного и/или язвенного износа для оценки уровня износа необходимо руководствоваться положениями соответствующих разделов инструкции.

2 Рулевое устройство.

При определении технического состояния рулевого устройства в процессе освидетельствования необходимо руководствоваться следующим:

средний износ обшивки пера руля, поворотных и неповоротных насадок должен быть не более 25 % построечной толщины;

напряженные детали (включая цепи и тяги штуртросов) со средним износом 10 % и более построечной толщины или диаметра, а также с трещинами или остаточными деформациями не допускаются к эксплуатации;

стальной трос в системе рулевого привода подлежит замене, если в любом месте на его длине, равной восьми диаметрам, число обрывов проволок составляет 10 % и более общего числа проволок, а также при чрезмерной деформации троса;

уменьшение диаметра баллера, штырей и съемного рудерпоста до значений, меньших регламентированных Правилами классификации и постройки морских судов, не допускается;

допускаемые зазоры в опорных узлах руля устанавливаются в каждом случае с учетом их построечной величины и конструкции сопряжения;

при скручивании баллера на 5° и более он может быть допущен к работе при условии отжига и пересадки сектора или румпеля на новую шпонку. Баллер подлежит замене при скручивании на угол 15° и более, а также при обнаружении трещин;

фундаменты механизмов рулевого устройства подлежат замене при износе их элементов на 20 % и более от построечной толщины.

3 Якорное устройство.

При определении технического состояния якорного устройства необходимо руководствоваться Приложением 50 «Руководство по техническому наблюдению за якорным оборудованием в эксплуатации (с учетом положений рекомендации МАКО № 79)» к Руководству.

4 Сигнальные мачты.

При определении технического состояния мачт и их такелажа необходимо руководствоваться следующим:

средний износ листов стальных мачт должен быть не более 20 % построечной толщины;

деревянные мачты подлежат замене при поражении гнилью на 10 % и более площади поперечного сечения;

напряженные детали со средним износом 10 % и более построечной толщины или диаметра не допускаются к эксплуатации;

стальной трос подлежит замене, если в любом месте на его длине, равной восьми диаметрам, число обрывов проволок составляет 10 % и более общего числа проволок, а также при чрезмерной деформации троса.

5 Стационарное оборудование для разделения сыпучего груза.

При определении технического состояния стационарного оборудования должны применяться нормы износа и повреждений, относящихся к конструкции судна в соответствии с приложением 2 к настоящим Правилам.

6 Буксирное устройство.

При определении технического состояния буксирного устройства необходимо руководствоваться следующим:

стальной буксирный трос подлежит замене, если в любом месте на его длине, равной восьми диаметрам, число обрывов проволок составляет 10 % и более общего числа проволок, а также при чрезмерной деформации троса;

для цепного устройства, входящего в состав буксирного устройства для аварийной буксировки судов следует руководствоваться нормами износов и дефектов для якорных цепей.

растительный трос подлежит замене при разрыве каболок, прелости, значительном износе или деформации;

гаки, кнехты, битенги и клюзы не должны иметь чрезмерного износа, задиров или других повреждений;

фундаменты механизмов рулевого устройства подлежат замене при износе их элементов на 20 % и более от построечной толщины.

7 Швартовное устройство.

При определении технического состояния швартовного устройства необходимо руководствоваться следующим:

стальной швартовный трос подлежит замене, если в любом месте на его длине, равной восьми диаметрам, число обрывов проволок составляет 10 % и более общего числа проволок, либо если в результате поверхностного изнашивания или коррозии диаметр проволок уменьшился на 40% и более от первоначального, также при чрезмерной деформации троса;

растительные и синтетические тросы подлежат замене при разрыве каболок, прелости, значительном износе или деформации;

ролики киповых планок, направляющие роульсы, кнехты, клюзы и швартовные барабаны не должны иметь чрезмерного износа, задиров или других повреждений.

фундаменты механизмов швартовного устройства подлежат замене при износе их элементов на 20 % и более от построечной толщины.

8 Судовые трубопроводы систем, приварные патрубки донно-бортовой арматуры.

В приложении 26 к Руководству приведены требования по оценке технического состояния трубопроводов из металлов и сплавов общесудовых систем и систем механических установок, подлежащие техническому наблюдению Регистра, включая приварные патрубки донно-бортовой арматуры, межкингстонные трубопроводы и их фильтры.

При оценке технического состояния воздушных и вентиляционных труб в соответствии с 2.4.2.7 и 2.4.2.8 части II «Периодичность и объемы освидетельствований» настоящих Правил, следует применять нормативы для конструкций с износами согласно 4.2.2 (см. табл. 4.2.2.1-1, пункт 9.1) приложения 2 к настоящим Правилам, а в случаях обнаружения сомнительных зон — 4.5 приложения 2.

9 Элементы спусковых устройств спасательных средств.

При определении технического состояния спасательных средств следует руководствоваться следующими нормами:

не допускаются к эксплуатации шлюпки, жесткие плоты и плавучие приборы с повреждениями в виде трещин, пробоин или вмятин, а деревянные шлюпки — при наличии гнили и повышенной водотечности;

средний износ металлоконструкций не должен превышать 20 % построечной толщины;

напряженные детали со средним износом в 10 % и более построечной толщины или диаметра должны быть заменены;

стальной трос подлежит замене, если в любом месте на его длине, равной восьми диаметрам, число обрывов проволок составляет 10 % и более общего числа проволок, а также при чрезмерной деформации троса;

растительный трос подлежит замене при наличии разрыва хотя бы одной пряди, прелости, значительного износа или деформации.

При каждом очередном освидетельствовании на судах старше 10 лет и при втором или третьем ежегодном освидетельствовании на судах старше 20 лет должны выполняться замеры остаточных толщин металлоконструкций в составе коллективных спасательных средств и дежурных шлюпок. В остальных случаях, такие замеры производятся по усмотрению инспектора РС.

10 Элементы конструкции грузоподъемных устройств.

Замеры остаточных толщин металлических конструкций должны производиться не реже одного раза в пять лет. Если при периодическом освидетельствовании будут обнаружены дефекты, влияющие на безопасность эксплуатации грузоподъемных устройств, а также износы, превышающие допускаемые, то изношенные или поврежденные детали должны быть заменены или отремонтированы, а неисправности — устранены.

Настоящие нормы являются ориентировочными и могут быть измены в зависимости от характера работы элемента и вида износа. Для уточнения влияния износа на прочность и надежность элемента могут применяться расчетные методы.

Нормы относятся к местам наибольшего износа.

Детали с износом 10 % и более по толщине или диаметру, а также детали с трещинами, изломами или остаточными деформациями не должны допускаться к эксплуатации.

Металлические мачты и стрелы, фундаменты лебедок, а также металлоконструкции кранов и съемных деталей при остаточной толщине стенок 80 % и менее построечной их толщины не должны допускаться к эксплуатации.

Износы деталей и узлов лифтов не должны превышать норм, установленных заводом-строителем или указанных в 10.6.6 Правил по грузоподъемным устройствам морских судов.

11 Теплообменные аппараты и сосуды под давлением. Резервуары для хранения хладонов.

При выполнении оценки технического состояния сосудов под давлением необходимо руководствоваться следующим:

если средний износ стенок корпусов, труб и других ответственных элементов, определенный по нескольким замерам остаточных толщин, превышает 10 % от первоначальной толщины, либо местный износ в виде язв превышает 20 % от первоначальной толщины, должна быть проведена замена или ремонт изношенного элемента; при этом может быть учтено наличие избыточных толщин по сравнению с требуемыми настоящими Правилами).

Для оценки результатов замеров стенок резервуаров для хранения хладонов необходимо руководствоваться следующим:

если средний износ стенок резервуаров, определенный по нескольким замерам, превышает 10 % от первоначальной толщины, должна быть произведена замена или ремонт резервуара.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2-7

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОТЕРИ ПЛОЩАДИ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ПАЛУБНОЙ И ДНИЩЕВОЙ ГРУПП СВЯЗЕЙ

Оценка потери площади поперечного сечения палубной и днищевой групп выполняется с целью определения необходимости проверки корпуса по моменту сопротивления.

Для такой оценки, требуемой 2.2.1 приложения 2 к настоящим Правилам, необходимо руководствоваться следующим:

при выполнении расчета необходимо учитывать всю ширину судна (для палубы — от борта до борта, а для днища — от скулы до скулы). Для иллюстрации на рис. 1 схематично показана половина сечения палубы, для которого ниже представлен примерный расчет. В примере расчет выполнен для половины ширины судна.

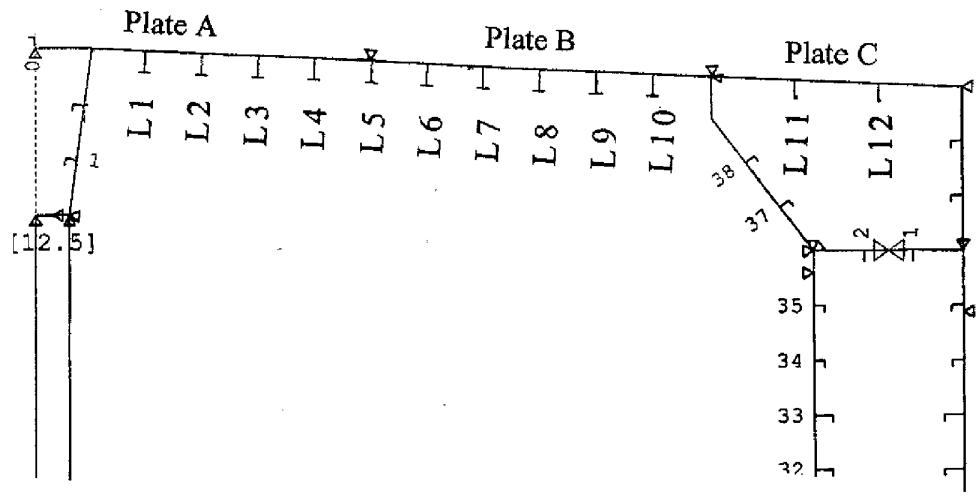


Рис. 1
Схема сечения половины ширины палубы судна

1) Вычисление площади выбранного сечения палубы, листовые элементы (см. рис. 1):

Листы	Лист А	Лист В	Лист С
Длина, м	4	4	3
Построечная толщина, мм	16	15	14
Замеренная толщина, мм	15	14,5	13

Общая площадь палубы при построечных толщинах:
4000 мм × 16 мм + 4000 мм × 15 мм + 3000 мм × 14 мм = 166 000 мм^2.
Общая площадь палубы при замеренных толщинах:
4000 мм × 15 мм + 4000 мм × 14,5 мм + 3000 мм × 13 мм = 157 000 мм^2.

2) Вычисление площади сечения подпалубного продольного набора:

Номер элемента	Построечные размеры, мм	Замеренные толщины для стенки, мм	Замеренные толщины для полки, мм
*L*1	300 × 14 + 150 × 20	12,8	19
*L*2	300 × 14 + 150 × 20	12,5	18,8
*L*3	300 × 14 + 150 × 20	11,5	19,2
*L*4	300 × 14 + 150 × 20	12,0	19,2
*L*5	300 × 14 + 150 × 20	13,5	20,2
*L*6	300 × 14 + 150 × 20	14,0	20,0
*L*7	300 × 14 + 150 × 20	14,0	20,0
*L*8	300 × 14 + 150 × 20	14,0	18,8
*L*9	300 × 14 + 150 × 20	14,5	19,5
*L*10	300 × 14 + 150 × 20	13,0	19,0
*L*11	250 × 16 (НП)	15,2	NA
*L*12	250 × 16 (НП)	14,9	NA

Площадь при построечных толщинах:
(300 × 14 + 150 × 20) × 10 + 2 × (250 × 16 прибл./approx.) = 80000 мм^2/mm^2.
Площадь при замеренных толщинах:
300 × (12,8 + 12,5 + 13 + 11,5 + 12 + 13,5 + 14 + 14 + 14,5 + 13) + 150 ×
× (19 + 18,8 + 18,9 + 19,2 + 17 + 20,2 + 20 + 18,8 + 19,5 + 19) + 250 × 15,2 + 250 × 14,9 = 72 325 мм^2.
3) Суммарная площадь сечения палубы для листовых элементов и балок набора:
при построечных размерах связей:
166 000 мм^2 + 80 000 мм^2 = 246 000 мм^2;
при замеренных толщинах:
157 000 мм^2 (mm^2) + 75 325 мм^2 (mm^2) = 232 325 мм^2 (mm^2).
Общая потеря площади составляет:

$$\frac{246\ 00 - 232\ 325}{246\ 000} \times 100\% = 5{,}6\ \%.$$

Если потеря не превышает допускаемое значение 10 %, следовательно, нет необходимости выполнять проверку корпуса по моменту сопротивления (см. 2.2.1 приложения 2 к настоящим Правилам).

В случае, если допускаются потери не выше 5 % (например, по нормам износа DNV GL), то должен быть выполнен расчет общей продольной прочности для поперечного сечения судна.

Оценка потери площади сечения днища со скулой выполняется аналогичным способом.

Для оценки потери площади поперечного сечения палубы/днища рекомендуется использовать форму RTM1, в которой вычисление выполняется по следующей формуле:

$\Delta F = E \times (0{,}1S_0 - \Delta S)$, мм^2,

где E — ширина листа, мм;

S_0 — построечная толщина элемента корпуса;

ΔS — уменьшение толщины (износ) элемента корпуса по абсолютной величине относительно построечной толщины, мм.

При этом необходимо учесть, что в итоге при заполнении таблицы RTM1 должна получиться отдельная общая сумма (ΣΔF) для всех элементов палубы в расчетном сечении и отдельная общая сумма для днища со скулой. Если какая-либо из полученных сумм окажется отрицательной (меньше 0), должен быть выполнен расчет корпуса по моменту сопротивления поперечного сечения.

Балки набора в расчете учитываются следующим образом: в зависимости от профиля балки набора, соответствующим образом должна заполняться графа «Ширина листа/Plate breadth», так например: для уголка должны быть заполнены две отдельные строчки для регистрации замеров катетов уголка и соответственно в графе таблицы RTM1 будут приведены размеры уголка в плане (длина катетов уголка), для тавра — размеры стенки и полки соответственно на двух строчках, для полособульба — только высота балки.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2-8

БЛОК-СХЕМА ПРОЦЕССА ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАЯВКИ ПО ДЕФЕКТАЦИИ КОРПУСА СУДНА РС



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ПЕРЕЧЕНЬ ДОКУМЕНТОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИ РЕМОНТЕ КОРПУСА И СУДОВЫХ УСТРОЙСТВ

1. Сборник нормативно-методических материалов. Книга шестая. Регистр СССР, Транспорт, 1989.

2. Приложение к правилам и руководствам Российского морского регистра судоходства. «Процедурные требования, унифицированные интерпретации и рекомендации Международной ассоциации классификационных обществ» (публикуется в электронном виде отдельным изданием). Рекомендация МАКО № 76 "IACS Guidelines for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structure — Bulk Carriers".

3. Рекомендации по осмотру, оценке конструкций танкеров. Танкерный форум, 1991 (Guidance Manual for the Inspection and Condition Assessment of Tanker Structures. Tanker Structure Cooperative Forum, 1991).

4. Условия оценки и обслуживания и ремонта конструкций танкеров. Танкерный форум, 1993 (Condition Evaluation and Maintenance of Tanker Structures. Tanker Structure Cooperative Forum, 1993).

5. Рекомендации по осмотру, оценке конструкций двойных корпусов танкеров. Танкерный форум, 1994 (Guidelines for the Inspection and Maintenance of Double Hull Tanker Structures. Tanker Structure Cooperative Forum, 1995).

6. Приложение к правилам и руководствам Российского морского регистра судоходства. «Процедурные требования, унифицированные интерпретации и рекомендации Международной ассоциации классификационных обществ» (публикуется в электронном виде отдельным изданием). Рекомендация МАКО № 55 "General Cargo Ships — Guidance for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structure".

7. Приложение к к правилам и руководствам Российского морского регистра судоходства. «Процедурные требования, унифицированные интерпретации и рекомендации Международной ассоциации классификационных обществ» (публикуется в электронном виде отдельным изданием). Рекомендация МАКО № 47 "Shipbuilding an d Repair Quality Standard".

8. Технологическая инструкция по ремонту настила и обшивки корпусных конструкций с применением накладных листов. ЦНИИМФ, Ленинград, 1991.

9. Требования к установке дублирующих листов при ремонте корпусов морских судов. ОНИЛ ПОЛЕКС БГА РФ, Калининград, 1992.

10. Приложение к правилам и руководствам Российского морского регистра судоходства. «Процедурные требования, унифицированные интерпретации и рекомендации Международной ассоциации классификационных обществ» (публикуется в электронном виде отдельным изданием). Рекомендация МАКО № 96 "Double Hull Oil Tankers — Guidelines for Surveys, Assessment and Repair of Hull Structures".

11. Внутренние нормативные документы по ремонту, предназначенные для инспекторского состава РС.

12. Рекомендация МАКО № 84 "Container Ships. Guidelines for Surveys. Assessment and Repair of Hull Structures (Rev.1 Nov 2017)".

13. Рекомендация МАКО № 54 «Руководство по допуску, применению, использованию и освидетельствованию полутвердых покрытий в балластных танках».

14. Рекомендация МАКО № 72 «Техника безопасности при осмотре ограниченных судовых пространств».

15. Рекомендация МАКО № 77 «Руководство для инспекторов по контролю за процессом выполнения замеров толщин».

16. Рекомендация МАКО № 78. «Инструкция по безопасному использованию переносных трапов при детальном освидетельствовании корпусных конструкция судна».

17. Рекомендация МАКО № 82 «Справочник инспектора. Термины и определения, касающиеся освидетельствований судовых корпусных конструкций».

18. Рекомендация МАКО № 87 «Рекомендация по поддержанию и ремонту покрытия в балластных танках и комбинированных грузо/балластных танках нефтеналивных судов».

19. Рекомендация МАКО № 90 «Руководство по обеспечению доступа к судовым корпусным конструкциям».

20. Процедурное требование МАКО № 19. «Процедура выполнения замеров толщин».

21. Процедурное требование МАКО № 37. «Процедура по безопасному доступу в замкнутые пространства».

22. Инструкция по определению межкалибровочных интервалов средств измерений, используемых на предприятиях и судах морского транспорта.

23. ГОСТ Р ИСО 16809-2015. Контроль неразрушающий. Контроль ультразвуковой. Измерение толщины. (ИСО 16809-2012).

Российский морской регистр судоходства

Приложения к Правилам классификационных освидетельствований судов в эксплуатации

ФАУ «Российский морской регистр судоходства»
191186, Санкт-Петербург, Дворцовая набережная, 8
www.rs-class.org/ru/

gost.e-ecolog.ru