ПРИЛОЖЕНИЕ 3

РЕЗОЛЮЦИЯ MSC.289(87)
(принята 14 мая 2010 года)

СТАНДАРТ КАЧЕСТВА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ГРУЗОВЫХ НЕФТЯНЫХ ТАНКОВ НА ТАНКЕРАХ ДЛЯ СЫРОЙ НЕФТИ

КОМИТЕТ ПО БЕЗОПАСНОСТИ НА МОРЕ,

ССЫЛАЯСЬ на статью 28 b) Конвенции о Международной морской организации, касающуюся функций Комитета,

ОТМЕЧАЯ правило II-1/3-11 Международной конвенции по охране человеческой жизни на море (Конвенция СОЛАС) 1974 года с поправками (далее именуемой «Конвенция»), одобренное резолюцией MSC.291(87), касающееся альтернативных средств защиты от коррозии грузовых нефтяных танков на танкерах для сырой нефти,

ОТМЕЧАЯ ТАКЖЕ, что вышеупомянутое правило II-1/3-11 предусматривает, что указанные в нем альтернативные средства защиты от коррозии должны отвечать требованиям Стандарта качества альтернативных средств защиты от коррозии грузовых нефтяных танков на танкерах для сырой нефти (далее именуемого «Стандарт качества альтернативных средств защиты от коррозии»),

РАССМОТРЕВ на своей восемьдесят седьмой сессии текст предложенного Стандарта качества альтернативных средств защиты от коррозии,

1. ОДОБРЯЕТ Стандарт качества альтернативных средств защиты от коррозии грузовых нефтяных танков на танкерах для сырой нефти, текст которого изложен в приложении к настоящей резолюции;

2. ПРЕДЛАГАЕТ Договаривающимся правительствам Конвенции принять к сведению, что Стандарт качества альтернативных средств защиты от коррозии вступит в силу 1 января 2012 года по вступлении в силу правила II-1/3-11 Конвенции СОЛАС;

3. ОТМЕЧАЕТ, что согласно положениям главы II-1 Конвенции СОЛАС поправки к Стандарту качества альтернативных средств защиты от коррозии одобряются, вступают в силу и действуют в соответствии с положениями статьи VIII этой Конвенции, касающимися процедуры внесения поправок в Приложение к Конвенции за исключением его главы I;

4. ПРОСИТ Генерального секретаря направить заверенные копии настоящей резолюции и текста Стандарта качества альтернативных средств защиты от коррозии, содержащегося в приложении, всем Договаривающимся правительствам Конвенции;

5. ПРОСИТ ДАЛЕЕ Генерального секретаря направить копии настоящей резолюции и приложения всем членам Организации, которые не являются Договаривающимися правительствами Конвенции;

6. ПРЕДЛАГАЕТ правительствам поощрять разработку технологий нового типа, направленных на обеспечение альтернативных систем, и постоянно информировать Организацию о любых положительных результатах;

7. ПОСТАНОВЛЯЕТ держать Стандарт качества альтернативных средств защиты от коррозии в поле зрения и вносить в него поправки по мере необходимости в свете опыта, накопленного при его применении.

ПРИЛОЖЕНИЕ

СТАНДАРТ КАЧЕСТВА АЛЬТЕРНАТИВНЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ ГРУЗОВЫХ НЕФТЯНЫХ ТАНКОВ НА ТАНКЕРАХ ДЛЯ СЫРОЙ НЕФТИ

1 ЦЕЛЬ

Настоящий Стандарт предусматривает технические требования к минимальным стандартам средств защиты от коррозии или использования коррозионностойкого материала, иных чем защитные покрытия, которые должны использоваться в грузовых нефтяных танках при постройке танкеров для сырой нефти.

2 ОПРЕДЕЛЕНИЯ

2.1 *Альтернативные средства* – это средства, которые отличны от использования защитного покрытия, наносимого в соответствии со Стандартом качества защитных покрытий грузовых нефтяных танков на танкерах для сырой нефти (резолюция MSC.288(87)).

2.2 *Коррозионностойкая сталь* – это сталь, коррозионностойкие качества которой в нижней или верхней частях внутреннего грузового нефтяного танка были испытаны и одобрены как удовлетворяющие требованиям настоящего Стандарта помимо других соответствующих требований к материалу, прочности конструкции и постройке судна.

2.3 *Целевой срок эксплуатации* – это целевой показатель, в годах, долговечности, на которую рассчитаны средства защиты от коррозии или использование коррозионностойких материалов.

3 ПРИМЕНЕНИЕ

3.1 С даты разработки настоящего Стандарта коррозионностойкая «сталь» является единственным признанным возможным средством защиты от коррозии или использования коррозионностойкого материала для поддержания требуемой конструктивной целостности в течение 25 лет в качестве альтернативы защитному покрытию. Если в качестве альтернативного средства применяется коррозионностойкая сталь, она должна соответствовать Стандарту качества коррозионностойкой стали, изложенному в приложении.

3.2 Если будут разработаны и признаны Организацией альтернативные средства нового типа, к которым не применимы положения настоящего приложения, Организацией должен быть разработан специальный стандарт качества, включающий методику испытаний, путем добавления нового приложения к настоящему Стандарту с учетом опыта, накопленного при эксплуатационных испытаниях прототипа альтернативных средств нового типа, проведенных в соответствии с правилом II-1/3-11.4 Конвенции СОЛАС.

ПРИЛОЖЕНИЕ

СТАНДАРТ КАЧЕСТВА КОРРОЗИОННОСТОЙКОЙ СТАЛИ

1 ЦЕЛЬ

Настоящий Стандарт предусматривает технические требования к минимальным стандартам коррозионностойкой стали, которая должна использоваться для грузовых нефтяных танков при постройке танкеров для сырой нефти.

2 ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ

2.1 Возможность обеспечения целевого срока эксплуатации коррозионностойкой стали зависит от типа стали, применения и освидетельствования. Все эти аспекты способствуют хорошему качеству коррозионностойкой стали.

2.2 Техническая документация

2.2.1 Документы и информация, указанные в 2.2.3 и 2.2.4, должны документироваться в технической документации. Техническая документация должна проверяться Администрацией.

2.2.2 Техническая документация должна храниться на судне и вестись в течение эксплуатации судна.

2.2.3 ***Стадия постройки***

Техническая документация должна содержать по меньшей мере следующие сведения, относящиеся к настоящему Стандарту, и должна передаваться судоверфью на стадии постройки нового судна:

.1 копия свидетельства об одобрении типа;

.2 технические данные, включая:

.2.1 одобренные способы сварки и сварочные материалы; и

.2.2 методы ремонта, рекомендованные изготовителем (если имеются); и

.3 записи о применении, включая:

.3.1 фактические объем и площадь каждого отсека; и

.3.2 примененный продукт и его толщина.

2.2.4 ***Техническое обслуживание, ремонт и частичная замена в процессе эксплуатации***

Техническое обслуживание, ремонт и работа по замене в процессе эксплуатации должны регистрироваться в технической документации.

3 СТАНДАРТ КОРРОЗИОННОСТОЙКОЙ СТАЛИ

3.1 Стандарт качества

Настоящий Стандарт основан на спецификациях и требованиях, предназначенных для обеспечения целевого срока эксплуатации продолжительностью в 25 лет, считающегося периодом времени с первоначального применения, в течение которого предполагается, что уменьшение толщины стали будет меньше, чем допуск на уменьшение и в грузовых нефтяных танках будет поддерживаться водонепроницаемость. Фактический срок эксплуатации будет различным в зависимости от многочисленных переменных факторов, включая фактические условия в ходе эксплуатации.

3.2 Стандартное нанесение покрытия

Коррозионностойкая сталь для грузовых нефтяных танков, примененная в районах, указанных в 3.4, при постройке танкеров для сырой нефти, должна по меньшей мере отвечать требованиям настоящего Стандарта, и это должно считаться минимальными требованиями.

3.3 Специальное нанесение покрытия

3.3.1 Настоящий Стандарт охватывает требования к коррозионностойкой стали стальных конструкций судна. Отмечается, что внутри танков имеются другие отдельные детали, к которым применяются меры для обеспечения защиты от коррозии.

3.3.2 Рекомендуется, чтобы настоящий Стандарт или Стандарт качества защитных покрытий грузовых нефтяных танков применялся в возможной степени к тем участкам постоянных средств доступа, предусмотренных для проверки в районе, указанном в 3.4, которые не являются неотъемлемой частью конструкции судна, таким, как поручни, отдельные площадки, трапы и т. д. Могут также использоваться другие равноценные методы обеспечения защиты от коррозии деталей, не являющихся неотъемлемой частью конструкции, при условии что они не ухудшают качества коррозионностойкой стали окружающей конструкции. Средства доступа, являющиеся неотъемлемой частью конструкции судна, такие как усиленные ребра жесткости проходов, стрингеры и т. д. должны полностью отвечать настоящему Стандарту или Стандарту качества защитных покрытий грузовых нефтяных танков, когда расположены в пределах районов, указанных в 3.4.

3.3.3 Также рекомендуется, чтобы опоры трубопроводов, измерительных приборов и т. д. обеспечивались защитой от коррозии в соответствии с требованиями относительно деталей, не являющихся неотъемлемой частью конструкции, указанных в 3.3.2.

3.4 Район нанесения

Как минимум следующие районы должны быть защищены в соответствии с настоящим Стандартом:

.1 Подволок вместе с внутренней структурой, включая кницы для соединения с продольными и поперечными переборками. В танках с кольцевым набором подпалубный поперечный набор должен быть защищен вниз до уровня первой поддерживающей кницы ниже верхней полки.

.2 Продольные и поперечные переборки должны быть защищены до уровня самых верхних средств доступа. Самые верхние средства доступа и их поддерживающие кницы должны быть полностью защищены.

.3 На переборках грузовых танков без самых верхних средств доступа защита должна распространяться до 10% высоты танка по осевой линии, но нет необходимости, чтобы она распространялась более чем на 3 м вниз от палубы.

.4 Плоское второе дно и вся конструкция до высоты 0,3 м выше второго дна должны быть защищены.

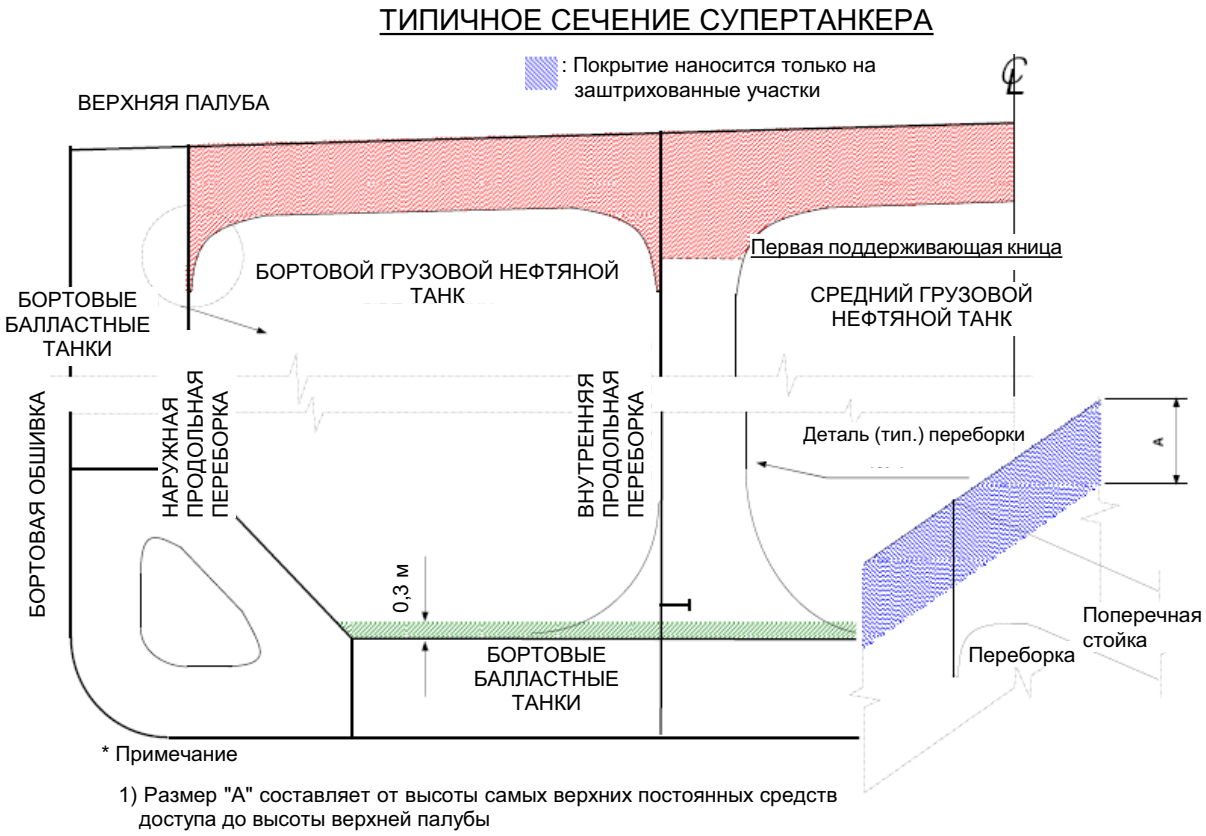

Рис. 1

3.5 Основные требования

Требования к коррозионностойкой стали, которая должна применяться при постройке судна для грузовых танков на танкерах для сырой нефти, при выполнении стандарта качества, указанного в 3.1, заключаются в том, чтобы использовать одобренные коррозионностойкие стали в соответствии с условиями, указанными в свидетельстве об одобрении типа и в технической документации для защиты района применения, указанного в 3.4.

4 ОДОБРЕНИЕ

4.1 Для одобрения коррозионностойкая сталь должна испытываться в соответствии с добавлением или эквивалентными требованиями. Может приниматься коррозионностойкая сталь, испытанная до вступления в силу настоящего Стандарта, при условии что сталь испытывается в соответствии с методикой испытаний, содержащейся в добавлении, или равноценным методом.

4.2 Результаты предварительных испытаний (4.1) коррозионностойкой стали должны документироваться, и должно выдаваться свидетельство об одобрении типа, если Администрация признает результаты удовлетворительными.

4.3 Свидетельство об одобрении типа должно включать следующие данные:

.1 наименование продукта и обозначение и/или номер;

.2 материалы, компоненты и коррозионностойкая обработка стали;

.3 толщина стали;

.4 способы сварки и сварочные материалы; и

.5 район применения (верхний лист и/или лист второго дна).

5 ПРОВЕРКА И ТРЕБОВАНИЯ ПРОВЕРКИ

Для обеспечения соответствия настоящему Стандарту Администрация должна проводить освидетельствование(я) во время процесса постройки и проверять, что в требуемых районах применяется одобренная коррозионностойкая сталь.

ДОБАВЛЕНИЕ

МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ НА СООТВЕТСТВИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ КОРРОЗИОННОСТОЙКОЙ СТАЛИ В ГРУЗОВЫХ ТАНКАХ НА ТАНКЕРАХ ДЛЯ СЫРОЙ НЕФТИ

1 Сфера применения

Настоящая методика содержит подробные сведения о методике испытаний, на которую делается ссылка в 4.1 настоящего Стандарта.

2 Испытание

Коррозионностойкая сталь должна проверяться при помощи следующих испытаний.

2.1 *Испытание в моделируемых условиях верхней палубы*

2.1.1 *Условия испытания*

Испытания в моделируемых условиях верхней палубы в грузовых нефтяных танках (ГНТ) должны отвечать каждому из следующих условий:

.1 Коррозионностойкая сталь и обычная сталь должны испытываться одновременно.

.2 Химический состав обычной стали должен отвечать требованиям таблицы 1. Механические свойства испытательного образца должны быть типичными для стали, используемой в соответствии с ее применением на судне.

Таблица 1 – Химический состав обычной стали (%)

C	Mn	Si	P	S
0,13-0,17	1,00-1,20	0,15-0,35	0,010-0,020	0,002-0,008
Al(растворимый в кислоте)	Nb max.	V max	Ti max	Nb+V+Ti max.
0,015	0,02	0,10	0,02	0,12
Cu max.	Cr max.	Ni max.	Mo max.	Другие max.
0,1	0,1	0,1	0,02	0,02 (каждый)

.3 Испытания коррозионностойкой стали должны проводиться в течение 21, 49, 77 и 98 дней. Испытания обычной стали должны проводиться в течение 98 дней. Испытания сварных соединений должны проводиться в течение 98 дней.

.4 Для каждого периода испытаний должно быть пять испытательных образцов.

.5 Размер каждого испытательного образца составляет 25 ± 1мм x 60 ± 1 мм x 5 ± 0,5 мм. Поверхность испытательного образца должна быть отшлифована наждачной бумагой № 600. Размер испытательного образца для сварного соединения составляет 25 ± 1 мм x 60 ± 1 мм x 5 ± 0,5 мм, включая 15 ± 5 мм ширину наплавленного металла.

.6 Поверхность испытательного образца за исключением испытываемой поверхности должна быть защищена от коррозионного воздействия среды, с тем чтобы не влиять на результаты испытания.

.7 Испытательное оборудование состоит из двойной камеры, и температура в наружной камере должна контролироваться.

.8 Для воспроизведения фактических условий верхней палубы испытательный цикл проводится с использованием дистиллированной воды и моделируемого газа ГНТ (4 ± 1% O_2 - 13 ± 2% CO_2 - 100 ± 10 млн$^{-1}$ SO_2 - 500 ± 50 млн$^{-1}$ H_2S - 83 ± 2% N_2). Между поверхностью испытательного образца и дистиллированной водой должно поддерживаться достаточное расстояние, с тем чтобы избежать разбрызгивания дистиллированной воды. Минимальная интенсивность подачи газа составляет 100 см^3 в минуту в течение первых 24 ч и 20 см^3 в минуту после 24 ч.

.9 Испытательные образцы должны нагреваться в течение 19 ± 2 ч при температуре 50 ± 2°C и 3 ± 2 ч при температуре 25 ± 2°C, переходный период должен составлять по меньшей мере 1 ч. Время одного цикла составляет 24 ч. Температура дистиллированной воды должна поддерживаться не выше 36°C, тогда как температура испытательного образца составляет 50°C.

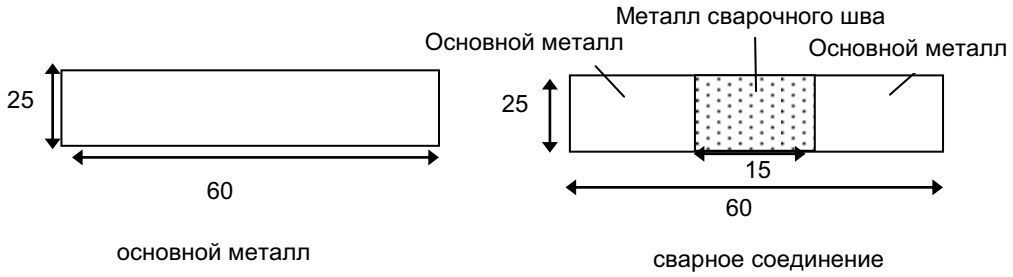

Рис. 1 – Испытательный образец для настоящего испытания

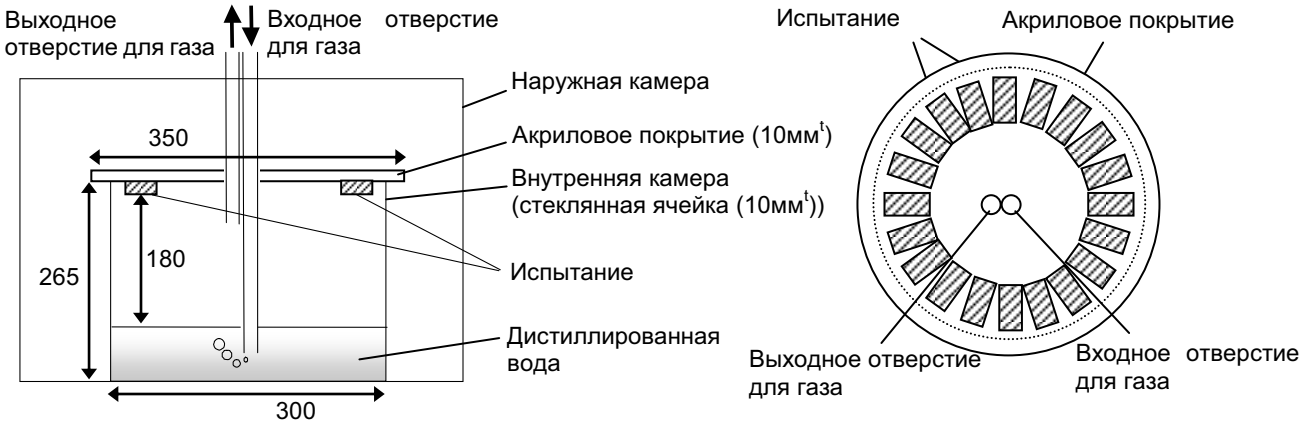

Рис. 2 – Пример испытательного оборудования для испытания на коррозию при моделируемых условиях верхней палубы

2.1.2 *Результаты испытания основного металла*

До проведения испытания должны быть указаны следующие измеренные данные:

.1 размер и вес испытательного образца;

и после испытания должны быть указаны следующие измеренные данные:

.2 потеря веса (разница между первоначальным весом и весом после испытания) обычной стали (W_C) и коррозионностойкой стали (W_{21}, W_{49}, W_{77} и W_{98});

.3 коррозионные потери обычной стали (CL_C) и коррозионностойкой стали (CL_{21}, CL_{49}, CL_{77} and CL_{98}), рассчитанные по следующим формулам:

$$CL_C(mm) = \frac{10 \times W_C}{S \times D}$$

$$CL_{21}(mm) = \frac{10 \times W_{21}}{S \times D}$$

$$CL_{49}(mm) = \frac{10 \times W_{49}}{S \times D}$$

$$CL_{77}(mm) = \frac{10 \times W_{77}}{S \times D}$$

$$CL_{98}(mm) = \frac{10 \times W_{98}}{S \times D},$$

где:

W_C: потеря веса обычной стали (г) (среднее значение из пяти испытательных образцов)

W_{21}: потеря веса коррозионностойкой стали через 21 день (г) (среднее значение из пяти испытательных образцов)

W_{49}: потеря веса коррозионностойкой стали через 49 дней (г) (среднее значение из пяти испытательных образцов)

W_{77}: потеря веса коррозионностойкой стали через 77 дней (г) (среднее значение из пяти испытательных образцов)

W_{98}: потеря веса коррозионностойкой стали через 98 дней (г) (среднее значение из пяти испытательных образцов)

S: площадь поверхности (см^2)

D: плотность (г/см^3).

Считается, что испытание проведено надлежащим образом, если CL_C составляет от 0,05 до 0,11 (скорость коррозии от 0,2 до 0,4 мм/год). Для корректировки CLC концентрация H_2S в моделируемом газе ГНТ может быть увеличена;

.4 коэффициенты A и B коррозионностойкой стали, рассчитанные на основании результатов испытания для 21, 49, 77 и 98 дней при помощи метода наименьших квадратов.

Коррозионные потери коррозионностойкой стали описываются следующим образом:

$$CL = A \times t^B$$

A(мм) и B: коэффициент
t: период испытания (дни)

.5 ориентировочные коррозионные потери после 25 лет (ОКП), рассчитанные по следующей формуле:

$$ОКП(\text{мм}) = A \times (25 \times 365)^B .$$

2.1.3 *Результаты испытания сварного соединения*

Поверхность границы между основным металлом и металлом шва должна исследоваться под микроскопом с 1 000-кратным увеличением.

2.1.4 *Критерии приемки*

Результаты испытания, основанные на положениях 2.1.2 и 2.1.3, должны удовлетворять следующим критериям:

.1 $ОКП(мм) \leq 2$ (для основного металла); и

.2 отсутствие прерывистой поверхности (например уступа) между основным металлом и металлом шва (для сварного соединения).

2.1.5 *Отчет об испытании*

В отчет об испытании должна быть включена следующая информация:

.1 наименование изготовителя;

.2 дата испытаний;

.3 химический состав и противокоррозионная обработка стали;

.4 результаты испытания в соответствии с 2.1.2 и 2.1.3; и

.5 оценка в соответствии с 2.1.4.

2.2 *Испытание в моделируемых условиях второго дна*

2.2.1 *Условия испытания*

Испытания в моделируемых условиях второго дна в грузовых нефтяных танках (ГНТ) должны удовлетворять каждому из следующих условий:

.1 Испытание должно проводиться в течение 72 ч для основного металла и 168 ч для сварного соединения.

.2 Должно иметься по меньшей мере пять испытательных образцов коррозионностойкой стали для основного металла и сварного соединения, соответственно. Для сравнения, по меньшей мере пять испытательных образцов основного металла из обычной стали должны быть испытаны в тех же условиях.

.3 Размер каждого испытательного образца составляет 25 ± 1 x 60 ± 1 x 5 ± 0,5 мм для образца только основного металла и 25 ± 1 x 60 ± 1 x 5 ± 0,5 мм для образца со сварным соединением, включая 15 ± 5 мм ширину металла шва, как показано на рисунке 3. Поверхность испытательных образцов должна быть отшлифована наждачной бумагой № 600 за исключением отверстия для подвешивания.

.4 Образцы подвешиваются в растворе на леске (диаметром 0,3 мм – 0,4 мм, изготовленной из нейлона) для избежания контактной и/или местной коррозии. Пример расположения испытания на коррозию показан на рисунке 4.

.5 Испытательный раствор содержит 10% по массе NaCl, и его pH составляет 0,85, отрегулированный раствором HCl . Испытательный раствор должен заменяться на новый каждые 24 ч, с тем чтобы свести к минимуму изменение pH испытательного раствора. Объем раствора составляет более 20 см^3/см^2 (площадь поверхности испытательного образца). Температура испытательного раствора должна поддерживаться 30 ± 2°C.

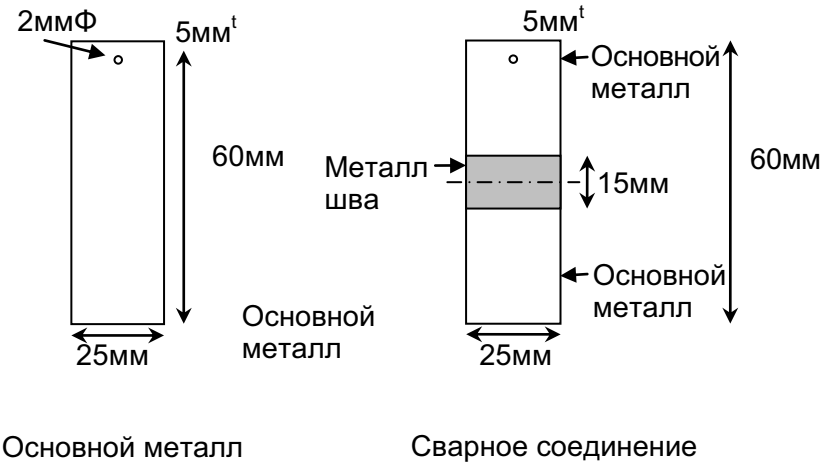

Рис. 3 – Испытательный образец для настоящего испытания

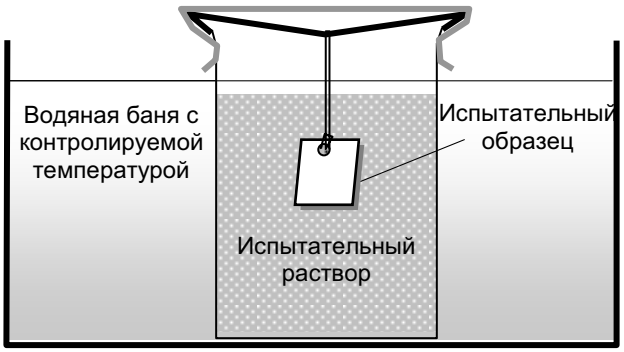

Рис. 4 – Оборудование для испытания на коррозию в моделируемых условиях второго дна

2.2.2 *Результаты испытания основного металла*

До испытания должны быть указаны следующие измеренные данные:

.1 размер и вес испытательного образца;

и после испытания должны быть указаны следующие измеренные данные:

.2 потеря веса (разница между первоначальным весом и весом после испытания);

.3 скорость коррозии (*C.R.*), рассчитанная по следующей формуле:

$$C.R.(мм/год) = \frac{365(дни) \times 24(часы) \times W \times 10}{S \times 72(часы) \times D},$$

где:

W: потеря веса (г), *S*: площадь поверхности (см^2), *D*: плотность (г/см^3);

.4 для выявления образцов, которые имеют контактную и/или местную коррозию C.R. должно наноситься на статистический график нормального распределения. Данные C.R., которые отклоняются от нормального статистического распределения, должны быть исключены из результатов испытания. Для информации на рисунке 5 приведен пример;

.5 расчет средних данных *C.R.* ($C.R._{ave}$):

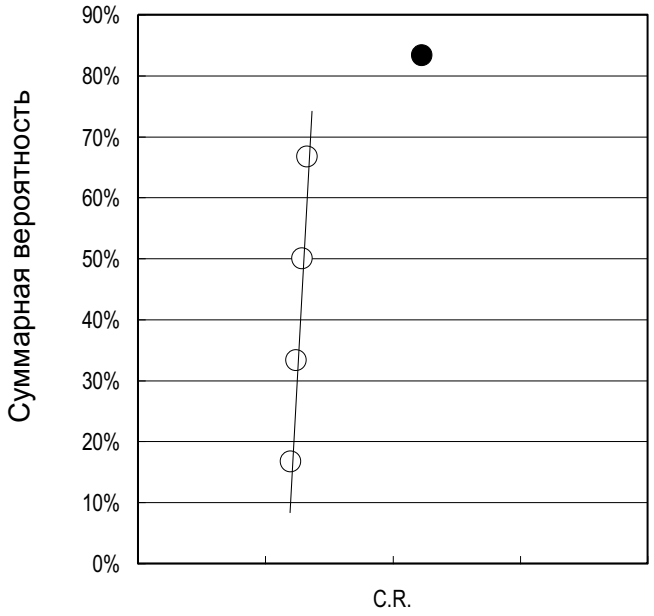

Рис. 5 – Пример нанесения C.R. на график нормального распределения (в этом случае данные C.R. ● должны исключаться)

2.2.3 *Результаты испытания сварного соединения*

Поверхность границы между основным металлом и металлом шва должна исследоваться под микроскопом с 1 000-кратным увеличением.

2.2.4 *Критерий оценки*

Результаты испытания, основанные на разделах 2.2.2 и 2.2.3, должны удовлетворять следующим критериям:

.1 $C.R._{ave}(мм/год) \leq 1{,}0$ (для основного металла); и

.2 отсутствие прерывистой поверхности (например уступа) между основным металлом и металлом шва (для сварного соединения).

2.2.5 *Отчет об испытании*

В отчет об испытании должна включаться следующая информация:

.1 наименование изготовителя;

.2 дата испытаний;

.3 химический состав и противокоррозионная обработка стали;

.4 результаты испытания в соответствии 2.2.2 и 2.2.3; и

.5 оценка в соответствии с 2.2.4.

***