



INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ* 12944-3

ЛАКИ И КРАСКИ

**Защита от коррозии стальных конструкций
системами защитных покрытий.**

**Часть 3:
Вопросы проектирования конструкций.**

Первое издание

ISO

Номер Ссылки
ISO 12944-3:1998 (E)

Содержание	Страница
1 Возможности	5
2 Нормативные ссылки	6
3 Определения	7
4 Цель проектирования конструкции	7
5 Основные критерии проектировки для защиты от коррозии	8
5.1 Доступность	8
5.2 Обработка щелей	9
5.3 Предосторожности по предотвращению попадания отложений и воды	9
5.4 Кромки	9
5.5 Дефекты поверхности при сварке	9
5.6 Соединение с помощью болтов	9
5.7 Ящики, боксы и полые компоненты	10
5.8 Пазы	10
5.9 Ребра жесткости	10
5.10 Предотвращение гальванической коррозии	11
5.11 Обработка, транспортировка и монтаж	11
Приложения.	
A Доступность - типичное расстояние, требуемое для инструментов при антикоррозионной работе	12
B Рекомендованные минимальные размеры отверстий для доступа к ограниченным областям	13
C Минимальные размеры для узких пространств между поверхностями	14
D Особенности проектирования, которые могут быть использованы, для предотвращения попадания во внутрь воды и осадков	16

Предисловие

Международная Организация по Стандартизации (ISO) является всемирной федерацией национальных организаций по стандартизации (комитеты-члены ISO). Разработка Международных Стандартов обычно осуществляется техническими комитетами ISO. Каждый комитет-член, может принимать участие в работе любого технического комитета по интересующему его вопросу. Международные организации, правительственные и неправительственные, в союзе с ISO, также принимают участие в работе. ISO сотрудничает с Международной Электротехнической Комиссией (МЭК) по всем вопросам, связанным со стандартизацией в области Электротехники.

Проекты Международных Стандартов, принятых техническими комитетами распространяются среди членов комиссии для голосования. Для опубликования Международного Стандарта требуется одобрение не менее 75 % всех членов комиссии принимающих участие в голосовании.

Международный Стандарт ISO 12944-1 был подготовлен Техническим Комитетом ISO/TC 35, *Лаки и краски*, подкомитетом SC 14, *Защита от коррозии стальных конструкций защитными системами окраски*.

ISO 12944 состоит из следующих частей, под общим заглавием: *Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий*.

- *Часть 1: Общие положения*
- *Часть 2: Классификация условий окружающей среды*
- *Часть 3: Вопросы проектирования конструкций*
- *Часть 4: Типы поверхностей и их подготовка*
- *Часть 5: Комбинации защитных красок*
- *Часть 6: Лабораторные методы тестирования*
- *Часть 7: Выполнение и контроль малярных работ*
- *Часть 8: Составление спецификаций для новых конструкций и для ремонтной окраски*

Приложения от А до D к этой части ISO 12944 носят только информационный характер.

Введение

Незащищенная сталь в атмосфере, воде и почве подвержена коррозии, что может привести к ее повреждению. Поэтому, чтобы избежать коррозионного повреждения, стальные конструкции обычно защищаются, чтобы противостоять коррозионному напряжению в течение срока действия этой конструкции.

Есть различные способы защиты стальных конструкций от коррозии. ISO 12944 имеет дело с защитой с помощью систем окраски и покрытий, различных частей, которые являются важными для достижения адекватной коррозионной защиты. Дополнительные или другие меры также возможны, но они требуют особого соглашения между заинтересованными сторонами.

Для того чтобы гарантировать эффективную защиту от коррозии стальных конструкций, необходимо чтобы владельцы таких конструкций, подрядчики, консультанты, и компании, осуществляющие работу по антикоррозионной защите, контролеры и производители материалов для покрытия, имели в своем распоряжении точную информацию о защите от коррозии с помощью систем краски. Такая информация должна быть как можно полнее, точно выраженной, легко понимаемой, для того чтобы избежать трудностей и недоразумений между сторонами заинтересованными в практическом применении работ по защите от коррозии.

Международный Стандарт - ISO 12944 - намеревается, дать информацию в форме ряда инструкций. Этот стандарт написан для тех, кто уже имеет какие-то технические знания. Также предполагается, что пользователь ISO 12944 знаком с другими, имеющими отношения к Международным Стандартам, материалами, в частности с теми которые имеют отношение к подготовке поверхности, а также к другим национальными инструкциям.

Хотя ISO 12944 не касается вопроса финансовых контрактов, следует обратить внимание на тот факт, что из-за значительных осложнений, которые могут возникнуть в результате неадекватной защиты от коррозии, несоответствие требованиям и рекомендациям, данным в этом стандарте, может в результате привести к серьезным финансовым последствиям.

ISO 12944-1 определяет общие возможности всех частей ISO 12944. Здесь приводятся некоторые базовые термины и определения и общее введение к другим частям ISO 12944. Кроме того, здесь включены общие описания охраны труда, техники безопасности, защиты окружающей среды, и руководство по использованию ISO 12944 для данного проекта

Эта часть ISO 12944 дает руководство о том, как минимизировать риск коррозии соответствующими мерами проекта для стальных конструкций, которые будут покрыты защитными системами краски.

Лаки и краски. Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий.

Часть 3:

Вопросы проектирования конструкций

1. Возможности.

Эта часть ISO 12944 касается базовых требований к конструированию стальных конструкций, которые должны быть покрыты защитным слоем краски, с тем, чтобы избежать преждевременной коррозии и повреждения покрытия или конструкции. Здесь приведены примеры правильного и неправильного конструирования, указано, как можно избежать некоторых проблем с применением, осмотром и обслуживанием систем. Также рассмотрены вопросы проектирования, которые облегчат эксплуатацию и транспортировку стальных конструкций.

2. Нормативные ссылки.

Следующие стандарты содержат положение, которое, благодаря справочным материалам этого текста, составляют условия этой части ISO 12944. Во время публикации, все данные, приведенные здесь, были задействованы. Все стандарты подлежали пересмотру, и стороны подписывавшие соглашение по этой части ISO 12944 должны рассматривать возможности применения наиболее последних изданий стандартов, указанных ниже. Члены ИЕС и ISO обычно имеют последнюю действенную информацию по Международным Стандартам.

ISO 1461:-¹⁾, *Спецификация - сталь, защищенная гальваническим способом.*

ISO 8501-1:1988, *Подготовка стальных поверхностей перед нанесением красок и относящихся к ним продуктов. Визуальная оценка чистоты поверхности - Часть 1: Степень ржавления и подготовка непокрытых стальных поверхностей после полного удаления всех предыдущих покрытий.*

ISO 12944-1:1998, *Лаки и краски. Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий. - Часть 1: Общие положения.*

ISO 12944-2:1998, *Лаки и краски. Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий. - Часть 2: Классификация условий окружающей среды.*

ISO 12944-5:1998, *Лаки и краски. Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий. - Часть 5: Комбинации защитных красок.*

ISO 14713: -²⁾, *Защита от коррозии железных и стальных конструкций - Руководство.*

3. Определения.

Следующие определения применяются в дополнение к тем, которые приведены в ISO 12944-1.

3.1 Проект (существительное): Способ, с помощью которого конструкция создана, представленный детальным планом конструкции, включая защиту от коррозии.

4. Цель проектирования конструкции.

Целью проектирования конструкции является гарантия того, что конструкция будет соответствовать своему назначению, иметь адекватную стабильность, прочность и износостойкость, будет иметь приемлемую стоимость и эстетический вид.

Общее конструирование должно быть спланировано с тем, чтобы улучшить подготовку поверхности, покраску, контроль и обслуживание.

Форма конструкции может влиять на ее подверженность коррозии. Поэтому конструкции должны быть спроектированы таким образом, чтобы не возникали очаги коррозии, с которых она могла бы, потом, распространяться. Поэтому настоятельно рекомендуется, чтобы проектировщик имел консультации с экспертом по защите от коррозии в самом начале процесса проектировки. В идеале, система защиты от коррозии должна выбираться еще в самом начале проектировки, с учетом назначения этой конструкции, срока службы и требований по обслуживанию.

Размеры элементов этой конструкции и методы, которые используются для соединения, должны быть такими, чтобы их соединение и любое последовательное обращение с ними не способствовало развитию коррозии. Аналогично, следует обратить внимание на форму этой конструкции и ее элементов по отношению к классу окружающей среды (см. ISO 12944-2) при определении той или иной системы защитной окраски.

Проекты должны быть простыми, следует избегать излишних сложностей. Если к стальным компонентам больше не будет доступа, то есть они находятся внутри других строительных материалов, например кирпичная кладка, меры по защите от коррозии должны быть настолько эффективными, чтобы компоненты просуществовали на время всего срока службы этой конструкции.

Стальные конструкции, защищенные гальваническим способом, должны быть спроектированными в соответствии с требованиями ISO 1461 и ISO 14713.

5. Основные критерии проектировки с учетом защиты от коррозии.

Поверхность стальных конструкций, подверженных коррозионным воздействиям, должна быть небольшой по объему. Эта конструкция должна иметь наименьшее возможное количество неровностей (например перехлесты, углы, кромки). Соединения предпочтительно должны быть сделаны сваркой, а не скручиванием или склепыванием, чтобы вся поверхность была более ровной. Прерывистая и местная сварка может быть использована только в том случае, если риск коррозии незначителен.

5.1 Доступность

Стальные компоненты должны быть спроектированы таким образом, чтобы они были доступны для контроля и обслуживания защитной окраски. Этому можно помочь, например, установив зафиксированные пешеходные дорожки, платформы или другое вспомогательное оборудование. Вспомогательные средства, которые будут необходимы для окраски и последующего обслуживания (например: крюки или крепления для возведения подмостей, пескоструйной очистки и применения покрасочного оборудования), нужно обеспечить еще на стадии проектирования.

Обеспечить доступ по обслуживанию на более длительное время трудно и, если это не включено в проект, проектировщик должен ясно указать, как это может быть сделано в будущем.

Все поверхности конструкции, которые должны быть покрыты, должны быть видимы и доступны оператору и при этом он должен находиться в безопасности. Персонал, привлеченный к подготовке поверхности, покраске и контролю, должен быть в состоянии двигаться безопасно и легко по всем частям этой конструкции при хорошем освещении. Поверхность, с которой будут работать, должна быть доступной, с тем, чтобы дать возможность работающему иметь достаточно места для работы (см. приложение А).

Особое внимание следует уделить гарантии доступа к отверстиям в ящиках и цистернах. Отверстия должны иметь достаточный размер, чтобы обеспечить безопасный проход работающих вместе с оборудованием, включая оборудование по технике безопасности (см. приложение В). Кроме того, должны быть специальные, дополнительные отверстия для вентиляции и размер этих отверстий должен позволить применение защитной системы окраски.

При возможности следует избегать узких мест между элементами. Если нет возможности избежать узких мест по конструктивным или практическим причинам, следует пользоваться указаниями, данными в приложении С.

Компоненты, которые могут быть подвержены коррозии и которые становятся недоступными после их сооружения, должны быть или изготовлены из коррозионно-стойкого материала, или иметь защитную систему покрытия, которая будет эффективна в течении всего срока действия этой конструкции. Как альтернатива может быть рассмотрен припуск для коррозии, то есть более толстая сталь.

5.2 Обработка щелей

Узкие щели, трещины, соединение внахлестку - потенциальные точки для возникновения коррозии, возникающие от задержания в них влаги и грязи, в том числе любого абразива, используемого для подготовки поверхности. Возможность коррозии этого типа обычно предотвращается благодаря изоляции. В окружающих средах с высокой коррозионностью это пространство должно быть заполнено прокладочной сталью, которая будет выступать из этих секций, и будет приварена. Сопряженные поверхности должны быть соединены непрерывной сваркой, чтобы предотвратить попадание абразивов и влажности (см. приложение D, фигура D.3).

Особое внимание должно быть уделено точкам перехода от бетона к стали, особенно, если эти сложные соединения подвержены сильной коррозии (см. приложение D, фигура D.4)

5.3 Предосторожности по предотвращению попадания отложений грязи и воды

Следует избегать таких конфигураций поверхности, при которых вода может задерживаться, и таким образом, увеличивать риск возникновения коррозии. Конструктор должен также принимать во внимание возможные эффекты смыва поверхности, например от мягких сталей на аутентическую или ферритную нержавеющую сталь и, как последствия этого коррозия нержавеющей стали. Предостережения в этих случаях следующие:

- проекты с наклонными или скошенными поверхностями;
- устранение секций открытых сверху или их размещение в наклонной позиции;
- избежание желобов или углублений, в которых может собираться грязь или вода;
- дренаж водных и коррозионных жидкостей из конструкции.

В приложении D, фигура D.1 даны образцы проекта, которые помогут избежать задержания осадков или воды.

5.4 Кромки

Закругленные кромки предпочтительны для того, чтобы можно было нанести защитный слой равномерно и получить адекватную толщину покрытия на острых краях (см. приложение D, фигура D.5). Покрытия на острых кромках наиболее подвержены повреждению. Поэтому, все острые края должны быть закруглены или скошены и должны быть удалены заусеницы вокруг отверстий и острые края.

5.5 Дефекты поверхности при сварке

Сварочные поверхности не должны иметь дефектов, таких как неровности, ослабление сварных швов, пузыри в металле, воронки, которые трудно покрыть защитной краской (см. приложение D, фигура D.6).

5.6 Соединение с помощью болтов

5.6.1 Высокопрочные соединения с помощью растяжимых болтов

Поверхности, подвергаемые трению в соединениях, должны быть зачищены пескоструйным методом до сборки, минимальная степень подготовки, обозначенная в ISO 8501-1, и составляет Sa 2^{1/2} с определенной степенью шероховатости. На поверхность трения можно применять материал для покрытия с подходящим фактором трения.

5.6.2 Соединение с предварительным натягом

Следует обратить особое внимание на применение покраски для соединений с предварительным натягом. См. ISO 12944-5:1998, подпункт 5.6.

5.6.3 Болты, гайки и прокладки

Болты, гайки и прокладки должны быть защищены от коррозии с той же степенью износостойкости, что и вся конструкция.

5.7 Ящики, боксы и полые компоненты

Так как они уменьшают поверхность, которая подвергается атмосферной коррозии, ящики, боксы (внутренность которых является доступной) и полые компоненты (внутренность которых является недоступной) будут иметь подходящую форму, для борьбы с коррозией, если при этом будут выполнены рекомендации, данные ниже.

Открытые ящики и полые компоненты, которые подвергаются поверхностной влажности, должны быть обеспечены дренажными отверстиями и эффективно защищены от коррозии.

Заизолированные ящики и полые компоненты не должны пропускать воздух и влагу. С этой целью, их кромки должны быть заизолированы непрерывными швами, а любое отверстие должно быть обеспечено изоляционным покрытием. Во время сборки таких компонентов, нужно предотвратить попадание воды внутрь.

Если перед покраской компоненты необходимо зачистить гальваническим способом, нужно придерживаться требований по выполнению гальванической зачистки (см. ISO 1461 и ISO 14713). Это особенно важно для предотвращения взрывов при гальванизации герметически сваренных компонентов, и чтобы не допустить появления пятен, незащищенных гальваническим способом.

5.8 Пазы

Пазы в креплениях, ребрах и других компонентах конструкций должны иметь радиус не меньше чем 50мм (см. приложение D, фигура D.7) с тем, чтобы была возможность соответственно подготовить поверхность и применить защитную систему окраски. Если металлический лист, в котором сделан паз, толстый (приблизительно 10мм), толщина окружающего листа должна быть уменьшена, с тем чтобы подготовить поверхность к покраске.

5.9 Ребра жесткости

Когда требуются ребра жесткости, например, между перпендикулярно расположенными плоскостями, (см. приложение D, фигура D.7), важно, чтобы пересечение между креплением и примыкающими компонентами было сварено для предотвращения образования щелей. Форма

крепления не должна способствовать задержанию осадков или воды (см. 5.3) и должна обеспечить доступ для подготовки поверхности и применения защитной системы окраски (см. приложение С).

5.10 Предотвращение гальванической коррозии

Если существует соединение между двумя металлами различного электротехнического потенциала в условиях постоянного или периодического подвержения влажности (электролит), коррозия менее устойчивого металла из этих двух обязательно будет иметь место. Формирование гальванической пары также ускорит уровень коррозии менее устойчивого из этих двух металлов. Среди других факторов, уровень коррозии зависит от потенциальной разницы между двумя соединенными металлами, от природы и от периода действия электролита.

Поэтому, следует быть осторожными при соединении менее устойчивых, то есть более электроотрицательных металлических компонентов к более устойчивым металлическим компонентам. Особенно, если менее устойчивый металлический компонент имеет меньшую площадь в сравнении с более устойчивым металлом. Нет особых противопоказаний для использования, при менее суровых условиях, крепежных деталей небольшого размера, изготовленных из нержавеющей стали, в компонентах, сделанных из менее устойчивых металлов. Пружинные прокладки (например, прокладки для замков, зубчатые прокладки) не должны, использоваться, так как они могут повредить соединение, придав им склонность к коррозии щелей.

Если же по проекту нельзя избежать такого гальванического совмещения, контактирующие поверхности должны быть электрически изолированными, например, путем покраски поверхностей обоих металлов. Если возможно покрасить только один из металлов, смежных с переходом, это должен быть более устойчивый металл. Возможно также применение катодной защиты.

5.11 Обработка, транспортировка и монтаж

Обработка, транспортировка и установка конструкции должны быть учтены на этапе проектировки. Необходимо предусмотреть метод поднятия и пункты, касающиеся поднятия, должны быть включены в проект, где это необходимо. Необходимо учесть наличие сборочных приспособлений для монтажа и транспортировки и следует принять соответствующие меры, чтобы предотвратить повреждение защитных покрытий во время монтажа, транспортировки и работ на участке, то есть сварки, резки, шлифовки.

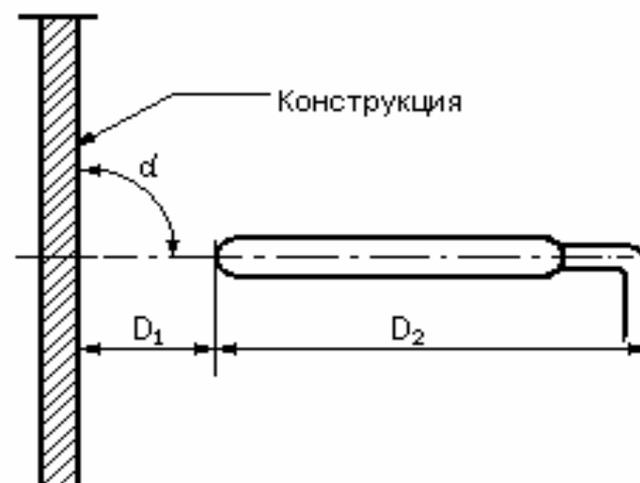
Коррозионная защита точек соединения сборных конструкций и временная, и постоянная, должна учитываться на этапе проектирования.

Приложение А

(информативное)

ДОСТУПНОСТЬ - ТИПИЧНЫЕ РАССТОЯНИЯ, ТРЕБУЕМЫЕ ДЛЯ ИНСТРУМЕНТОВ ПРИ РАБОТЕ ПО ЗАЩИТЕ ОТ КОРРОЗИИ

Операции	Длина инструмента (D_2) mm	Расстояние между инструментом и поверхностью (D_1) mm	Рабочий угол (α) градусы
Абразивная пескоструйная очистка	800	200 - 400	60 - 90
Чистка с помощью машин - игольчатый пистолет - шлифовальная машинка	250 - 350 100 - 150	0 0	30 - 90
Ручная чистка - щетка или зубило	100	0	0 - 30
Распыление металла	300	150 - 200	90
Нанесение краски - распылителем - кистью - валиком	200 - 300 200 200	200 - 300 0 0	90 45 - 90 10 - 90



α – угол между осью инструмента и поверхностью конструкции

D_1 – расстояние от инструмента до поверхности

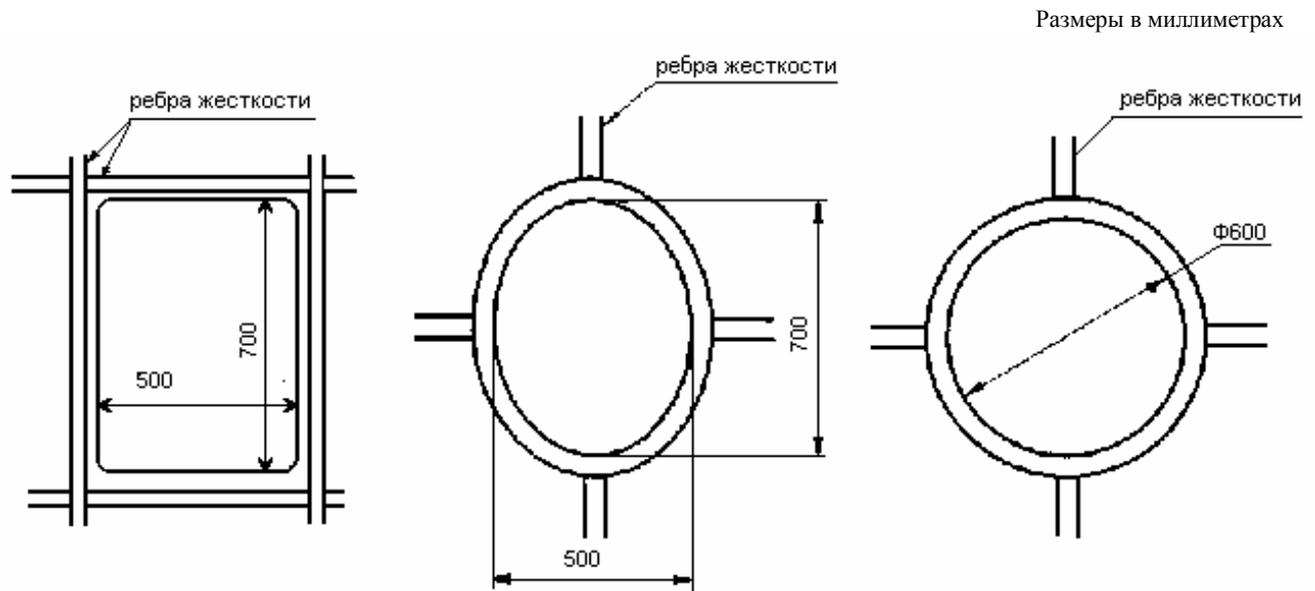
D_2 – длина инструмента

Фигура А.1

Приложение В

(Информативное)

РЕКОМЕНДОВАННЫЙ МИНИМУМ РАЗМЕРОВ ОТВЕРСТИЙ ДЛЯ ДОСТУПА К ОГРАНИЧЕННЫМ МЕСТАМ



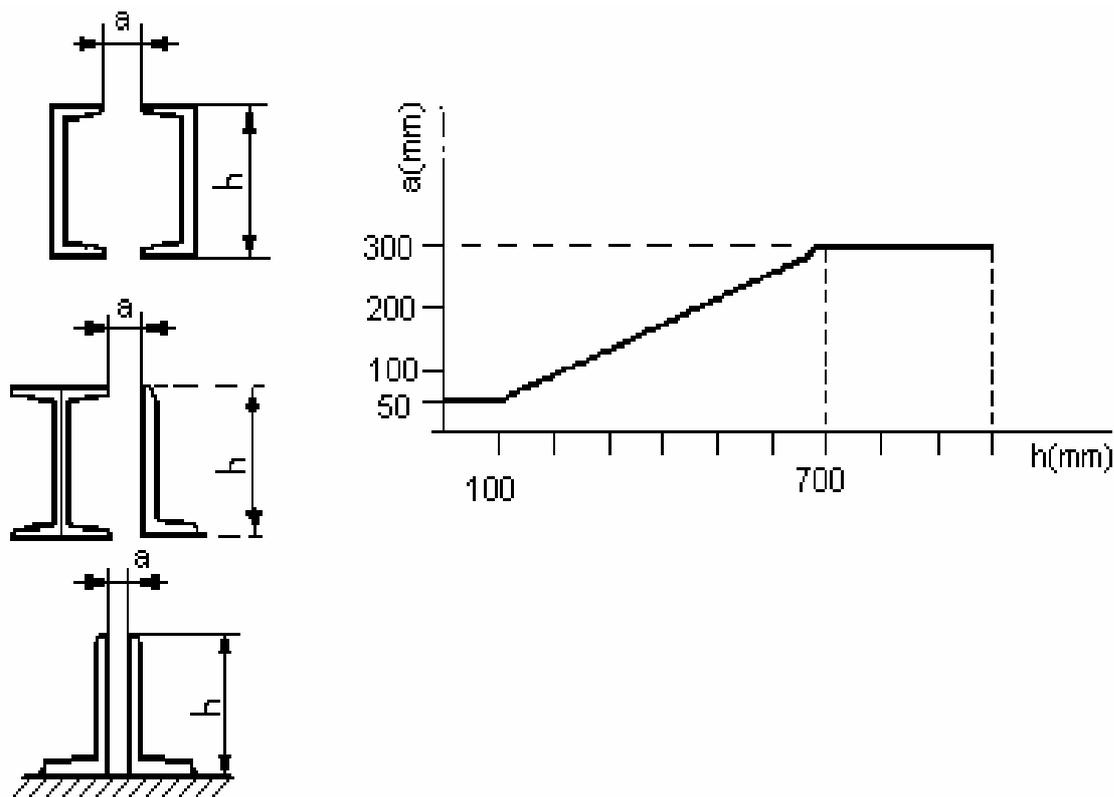
Фигура В.1

Приложение С

(Информативное)

МИНИМАЛЬНЫЕ РАССТОЯНИЯ ДЛЯ УЗКИХ ПРОСТРАНСТВ МЕЖДУ ПОВЕРХНОСТЯМИ

Для того чтобы была возможность подготовить, покрасить и поддерживать в рабочем состоянии поверхность, оператор должен увидеть ее и достать эту поверхность своими инструментами. Важными критериями поэтому, являются возможность увидеть и достичь эту поверхность.

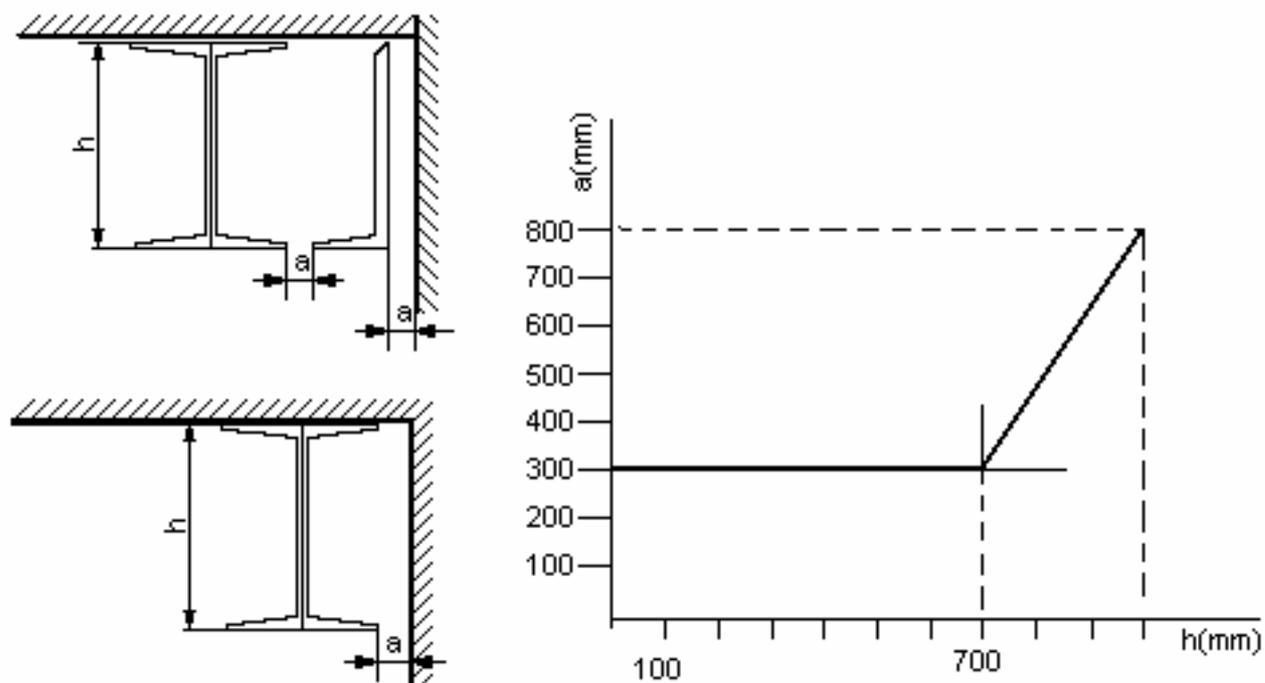


a: Минимальное разрешенное расстояние между секциями или между секцией и смежной поверхностью (мм).

h: Максимальное расстояние, которое оператор может достичь в узком пространстве (мм).

Минимальное разрешенное расстояние (a) между двумя секциями данное на чертеже 1 до 1 000 мм.

Фигура С.1



Минимальное разрешенное расстояние (a) между секцией и близлежащей поверхностью дано на чертеже 2

Фигура С.2

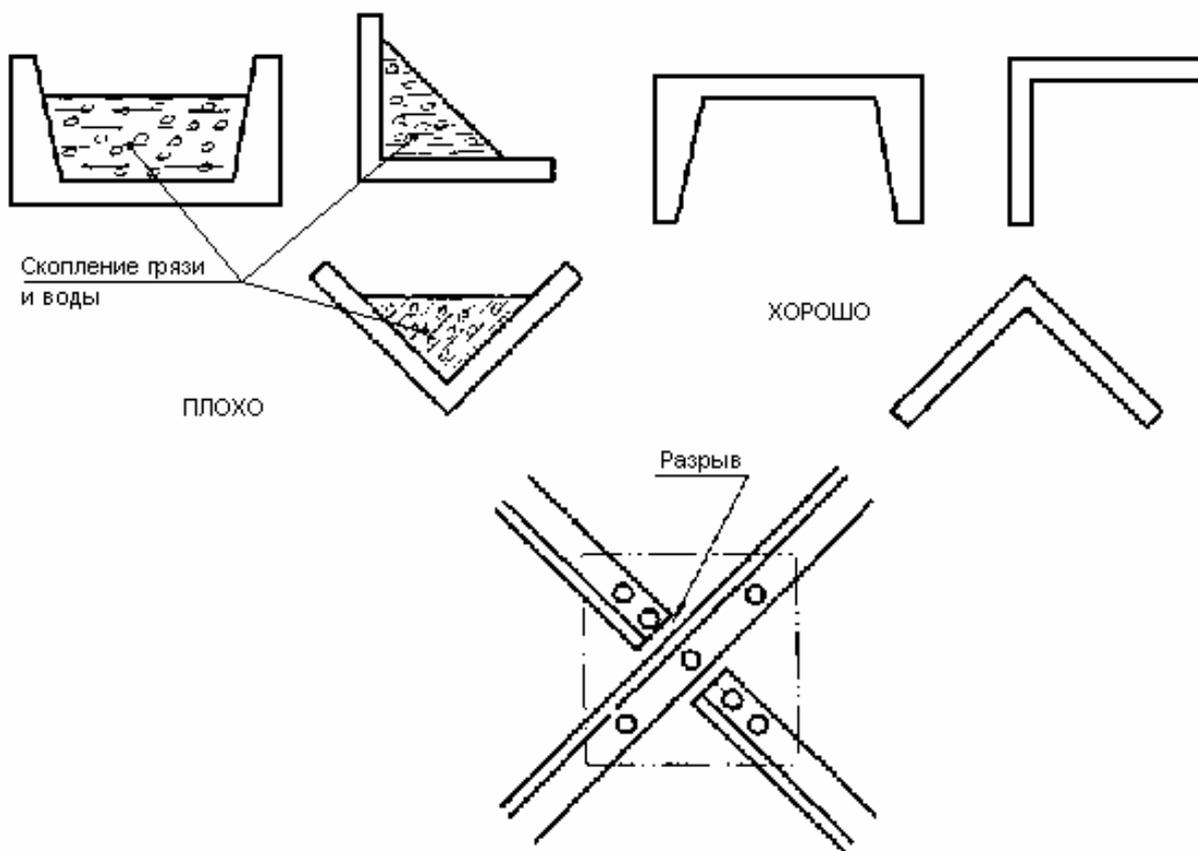
Примечание 1: Если оператору придется достичь расстояния больше, чем 1000мм, (a) на чертеже 2, должно быть не меньше 800мм

Примечание 2: Если проектировщик не сможет выполнить следующие рекомендации, необходимо предпринять специальные меры

Приложение D (Информативное)

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ИСПОЛЬЗОВАНЫ ДЛЯ ТОГО, ЧТОБЫ ИЗБЕЖАТЬ НАКОПЛЕНИЯ ОСАДКОВ ИЛИ ВОДЫ В ПАЗАХ

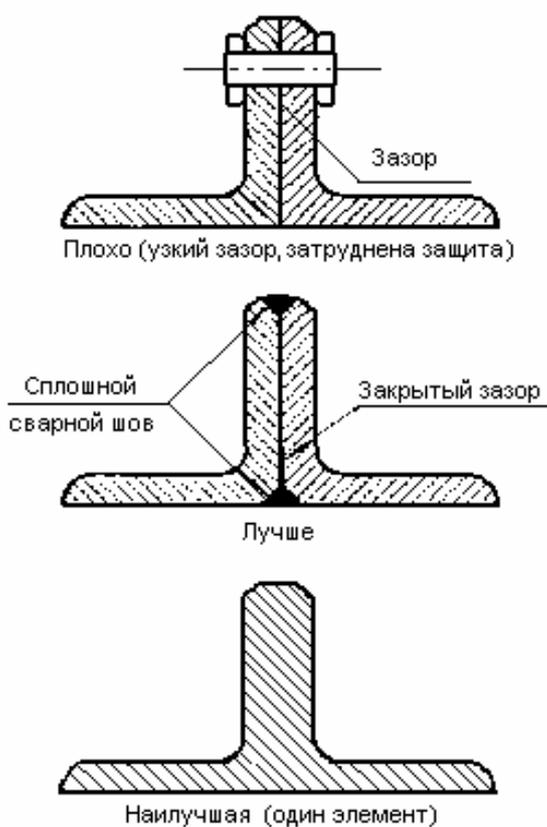
Дренажные отверстия, носики для стока или водосточные трубы, карнизы могут использоваться, для того чтобы избежать накопления воды или осадков. Следует принять во внимание, что капли воды, могут быть задуты в трап ветром. Когда предполагается использование растворов препятствующих образованию льда, для дренажа раствора и конструкции рекомендуются дренажные трубы.



Предотвращение задержки воды или грязи на стыке листов с помощью разрыва. **Фигура D.1**



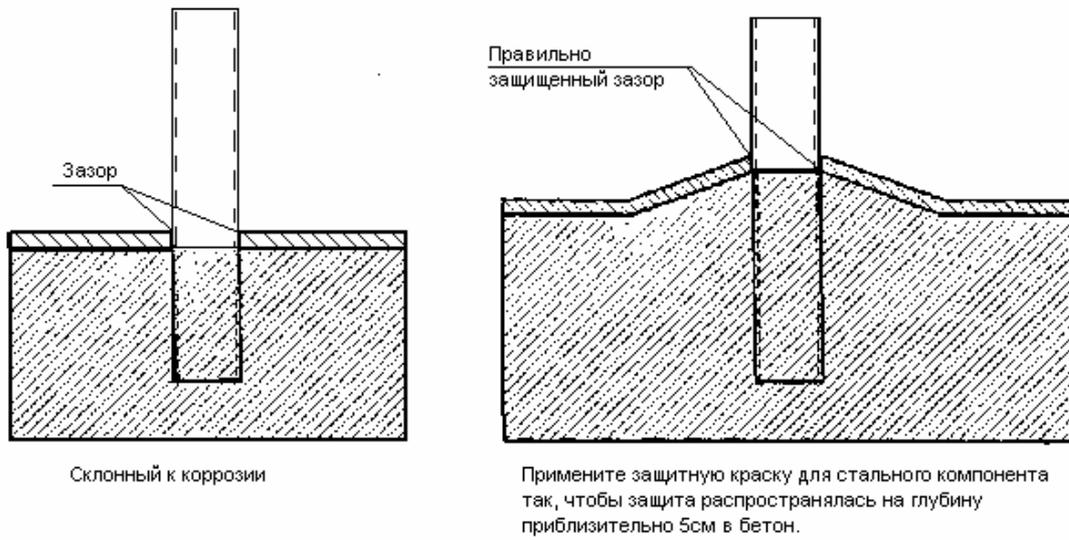
Фигура D.2 – Конструкция сварных швов



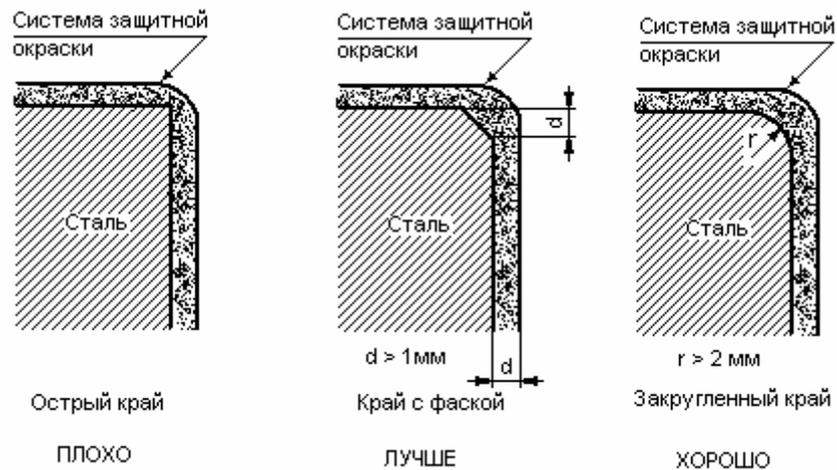
Примечание 1: Эти образцы показаны только для иллюстрации принципа.

Примечание 2: В случае гальванизации, см. пункт 5.7, последний абзац.

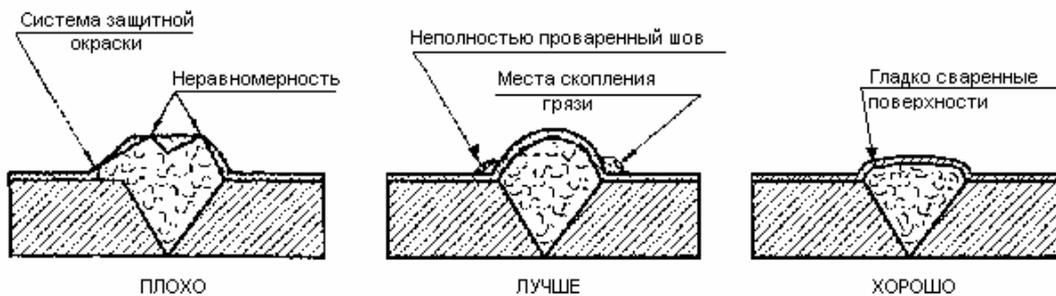
Фигура D.3 – обработка зазоров



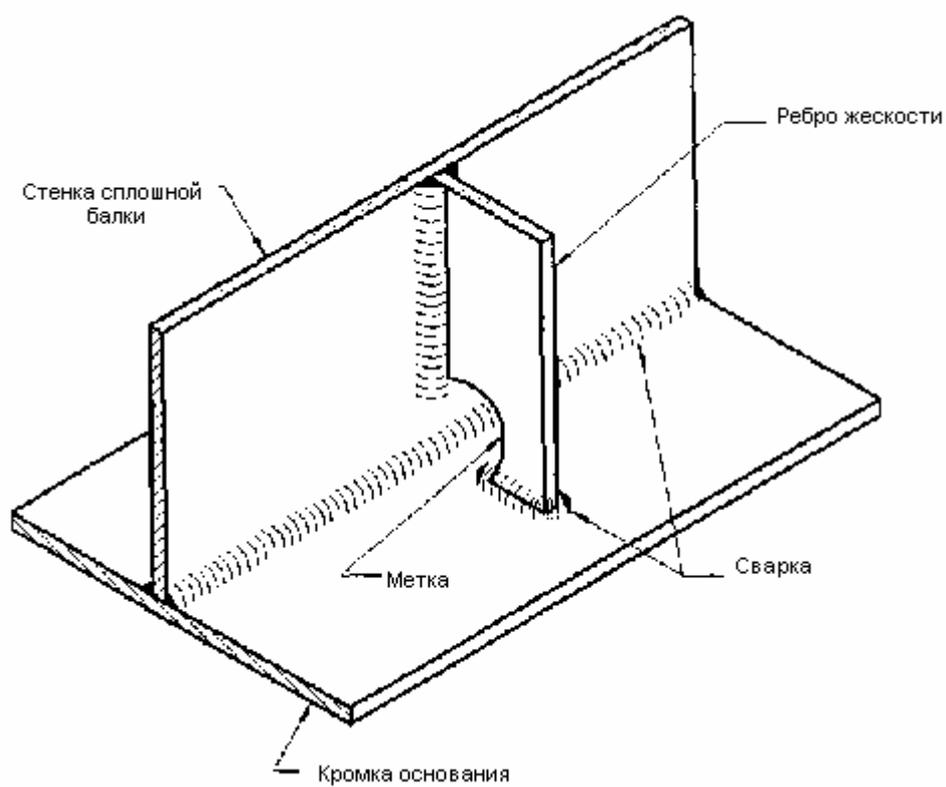
Фигура D.4 – Смешанная сталебетонная конструкция



Фигура D.5 – Исключение острых краев



Фигура D.6 – Предотвращение отклонения от нормы на сварочной поверхности



Фигура D.7 – Проектирование крепления, рекомендованное для защиты от коррозии