

МЕЖДУНАРОДНЫЙ
СТАНДАРТ

ISO
12944-3

Второе издание
11.2017г.

**Лакокрасочные материалы. Антикоррозионная защита
стальных конструкций при помощи систем защитных
покрытий.**

Раздел 3:
Проектные решения

Содержание

Вступительное слово

Введение

1. Объем
2. Нормативные ссылки
3. Термины и определения
4. Общая информация
5. Критерии базового проектирования для обеспечения антикоррозионной защиты
 - 5.1. Общая информация
 - 5.2. Обеспечение доступа
 - 5.3. Обработка зазоров
 - 5.4. Меры предосторожности по предотвращению попадания отложений и воды
 - 5.5. Неровности поверхности
 - 5.6. Болтовые соединения
 - 5.6.1. Антискользящие соединения с высокопрочными болтами
 - 5.6.2. Предварительно нагруженные соединения
 - 5.6.3. Болты, гайки и шайбы
 - 5.7. Коробчатые и полые компоненты
 - 5.8. Вырезы
 - 5.9. Ребра жесткости
 - 5.10. Предотвращение гальванической коррозии
 - 5.11. Погрузочно-разгрузочные работы, транспортировка и монтаж

Приложение А (справочное) Обеспечение доступа – Стандартное расстояние, требуемое для инструмента при проведении работ по антикоррозионной защите

Приложение В (справочное) Рекомендуемые минимальные габариты отверстий для доступа к участкам с ограниченным пространством

Приложение С (справочное) Минимальные габариты узких участков между поверхностями

Приложение D (справочное) Проектные характеристики, которые можно использовать во избежание скапливания отложений или воды

Библиография

Введение

В атмосфере, воде и почве незащищенная сталь подвержена коррозии, что может привести к ее повреждению. Поэтому, чтобы избежать коррозионного повреждения, стальные конструкции обычно защищаются, чтобы противостоять коррозионному воздействию, которому они будут подвергаться на протяжении требуемого срока службы конструкции.

Существуют различные способы защиты стальных конструкций от коррозии. Стандарт ISO 12944 (все разделы) предусматривает защиту с помощью систем покраски и покрытий, различных частей, а также все характеристики, которые являются важными для обеспечения необходимой антикоррозионной защиты. Дополнительные или другие меры возможны, но они требуют особого соглашения между заинтересованными сторонами.

Для того чтобы обеспечить эффективную антикоррозионную защиту стальных конструкций, необходимо, чтобы владельцы таких конструкций, проектировщики, консультанты и компании, осуществляющие работы по антикоррозионной защите, инспекторы защитных покрытий и производители материалов для покрытия имели в своем распоряжении актуальную информацию в сжатом виде об антикоррозионной защите с помощью систем покрытий. Такая информация должна быть как можно полнее, точно выраженной, легко понимаемой, для того чтобы избежать трудностей и недопонимания между сторонами, вовлеченными на практике в процесс выполнения защитных работ.

Целью международного стандарта ISO 12944 (все разделы) является предоставление данной информации в виде набора инструкций. Этот стандарт составлен для тех, кто уже обладает определенными техническими знаниями. Также предполагается, что пользователь стандарта ISO 12944 (всех разделов) знаком с другими соответствующими международными стандартами, особенно с теми, которые касаются подготовки поверхности.

Несмотря на то, что ISO 12944 (все разделы) не охватывает финансовых и контрактных вопросов, внимание уделяется тому, что в связи со значительными результатами ненадлежащей антикоррозионной защиты, несоблюдение требований и рекомендаций, представленных в ISO 12944 (все разделы) может привести к серьезным финансовым последствиям.

В ISO 12944-1 определен общий объем ISO 12944. Здесь приводятся некоторые базовые термины и определения, а также общая вводная информация к другим разделам ISO 12944. Кроме того, документ включает общие сведения по охране труда, технике безопасности и защите окружающей среды, а также руководство по использованию стандарта ISO 12944 (всех разделов) для конкретного проекта.

В данном документе представлены указания по способу минимизации риска возникновения коррозии с помощью проектных мер для стальных поверхностей, на которые будут наноситься системы защитных покрытий.

Лакокрасочные материалы. Антикоррозионная защита стальных конструкций с помощью систем защитных покрытий.

Раздел 3:

Проектные решения

1. Объем

В настоящем документе приводятся основные критерии для проектирования стальных конструкций, на которые будут наноситься системы защитных покрытий во избежание преждевременного образования коррозии и деградации покрытия или конструкции. В документе представлены примеры соответствующего и несоответствующего исполнения, с указанием того, как можно предотвратить проблемы с нанесением, инспекцией и техническим обслуживанием систем покрытий. Здесь также рассматриваются проектные решения, которые могут упростить погрузочно-разгрузочные работы и транспортировку стальных конструкций.

2. Нормативные ссылки

В тексте представлены ссылки на ниже перечисленные стандарты таким образом, что некоторые их части или они полностью формируют требования настоящего документа. Что касается датированных ссылок, то применяются только цитированные издания. В случае недатированных ссылок применяется последнее издание упомянутого документа (включая поправки).

ISO 1461, *Покрытия горячего цинкования на изделиях из чугуна и стали. Технические требования и методы испытаний*

ISO 8501-1, *Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним веществ. Визуальная оценка чистоты поверхности. Раздел 1: Степени ржавления и подготовка поверхности непокрытой стали и поверхности стали после полного удаления предыдущих покрытий.*

ISO 8501-3, *Подготовка стальной поверхности перед нанесением красок и относящихся к ним веществ. Визуальная оценка чистоты поверхности. Раздел 3: Степени подготовки сварных швов, кромок и других участков с неровностями поверхности.*

ISO 12944-1, *Лакокрасочные материалы. Антикоррозионная защита стальных конструкций системами защитных покрытий. Раздел 1: Общее введение.*

ISO 12944-2, *Лакокрасочные материалы. Антикоррозионная защита стальных конструкций системами защитных покрытий. Раздел 2: Классификация условий окружающей среды.*

ISO 12944-4, *Лакокрасочные материалы. Антикоррозионная защита стальных конструкций системами защитных покрытий. Раздел 4: Типы поверхности и подготовка поверхности*

ISO 12944-5, *Лакокрасочные материалы. Антикоррозионная защита стальных конструкций системами защитных покрытий. Раздел 5: Системы защитных покрытий*

ISO 12944-6, *Лакокрасочные материалы. Антикоррозионная защита стальных конструкций системами защитных покрытий. Раздел 6: Лабораторные методы испытаний для определения эксплуатационных характеристик*

ISO 12944-7, *Лакокрасочные материалы. Антикоррозионная защита стальных конструкций системами защитных покрытий. Раздел 7: Выполнение и надзор за покрасочными работами*

ISO 12944-8, *Лакокрасочные материалы. Антикоррозионная защита стальных конструкций системами защитных покрытий. Раздел 8: Разработка спецификаций для покраски новых конструкций и технического обслуживания*

ISO 12944-9, *Лакокрасочные материалы. Антикоррозионная защита стальных конструкций системами защитных покрытий. Раздел 9: Системы защитных покрытий и лабораторные методы испытаний для определения эксплуатационных характеристик офшорных и аналогичных сооружений*

ISO 14713-1, *Цинковые покрытия. Руководство и рекомендации по защите от коррозии железных и стальных конструкций. Раздел 1: Общие принципы проектирования и коррозионная устойчивость*

ISO 14713-2, *Цинковые покрытия. Руководство и рекомендации по защите от коррозии железных и стальных конструкций. Раздел 2: Горячее цинкование*

3. Термины и определения

В рамках настоящего документа применяются следующие термины и определения, представленные в ISO 12944-1, ISO 12944-2, ISO 12944-4, ISO 12944-5, ISO 12944-6, ISO 12944-7, ISO 12944-8, ISO 12944-9.

ISO и ИЕС (МЭК) ведут терминологические базы данных для использования при стандартизации, представленные по следующим адресам:

- Электрoпедия ИЕС, доступная здесь: <http://www.electropedia.org/>
- Поисковая онлайн система ISO: <http://www.iso.org/obp>

3.1. Проект/исполнение

Способ создания конструкции, согласно детальному плану конструкции, с учетом антикоррозионной защиты

4. Общая информация

Целью проектирования конструкции является обеспечение пригодности конструкции ее назначению, обеспечение должной стабильности, прочности и долговечности, ее строительства по приемлемой цене и эстетического внешнего вида.

Общий проект должен быть спланирован в целях облегчения процесса подготовки поверхности, покраски, инспекции и технического обслуживания.

Форма конструкции может оказать влияние на ее склонность к коррозии. В связи с этим конструкции должны быть спроектированы так, чтобы эта коррозия не могла с легкостью образовывать точки (коррозионную ловушку), откуда она начнет далее развиваться. Поэтому проектанту настоятельно рекомендуется проконсультироваться со специалистом по антикоррозионной защите на самой ранней стадии процесса проектирования. В идеале систему антикоррозионной защиты следует выбрать в это время, уделяя должное внимание типу эксплуатации конструкции, ее сроку службы и требованиям к техническому обслуживанию.

Форма конструктивных элементов и методы, используемые для их соединения, должны быть такими, чтобы изготовление, стыковка и какая-либо последующая обработка не вызвали коррозию. Подобным образом, следует уделять внимание форме конструкции и ее элементам в зависимости от категории окружающей среды (см. ISO 12944-2) при определении системы защитных покрытий.

Проект должен быть простым и следует избегать избыточной сложности. В случае если стальные компоненты вступают в контакт, вдаются в или ограждают другие строительные материалы, например,

кирпичную кладку, к ним больше не будет доступа. Поэтому меры по обеспечению антикоррозионной защиты должны быть эффективными на протяжении всего срока службы конструкции.

Стальные конструкции, которые будут подвергнуты горячему цинкованию, должны быть спроектированы согласно требованиям ISO 1461, ISO 14713-1 и ISO 14713-2.

5. Критерии базового проектирования для обеспечения антикоррозионной защиты

5.1. Общая информация

Поверхность стальных конструкций, подверженная коррозионному воздействию, должна быть небольшой по площади. Конструкция должна иметь минимально возможное количество неровностей (например, перекрытия, углы, кромки). Предпочтительно, чтобы стыки были выполнены при помощи сварки, а не с болтами или заклепками, для достижения более ровной поверхности.

5.2. Обеспечение доступа

Стальные конструкции должны быть спроектированы таким образом, чтобы был доступ для нанесения, инспекции и технического обслуживания системы защитных покрытий. Например, это можно упростить путем обеспечения стационарных настилов, платформ с питанием или другого вспомогательного оборудования. На стадии проектирования должны быть предусмотрены аксессуаров, требуемые для безопасного осуществления работ по техническому обслуживанию (например, крюки, упоры и анкерные устройства для возведения лесов, поручни для дробеструйной очистки и установки для нанесения покрытий).

Предоставление доступа для технического обслуживания на более позднем этапе вызывает сложности, и если его не включить в проект, то проектировщику необходимо четко указать, как его в будущем можно обеспечить.

Все поверхности конструкции, на которые будет наноситься покрытие, должны быть в пределах видимости и досягаемости оператора безопасным методом. Персонал, занимающийся подготовкой поверхности, покраской и инспекцией, должен безопасно и легко передвигаться по всем элементам конструкции в условиях хорошей освещенности. К обрабатываемым поверхностям должен быть достаточный доступ, который обеспечит оператору необходимое пространство для работы (см. Приложение А).

Особое внимание необходимо уделять для обеспечения доступа к отверстиям в коробчатых элементах и резервуарах. Размер отверстий должен быть достаточным для обеспечения безопасного доступа операторам и их оборудованию, в том числе защитному оборудованию (см. Приложение В). В дополнение, расположение и размер вспомогательных вентиляционных отверстий должны быть пригодными для нанесения системы защитных покрытий.

Следует по максимуму избегать узких участков между элементами. Если избежать узких участков не представляется возможным по конструктивным и практическим соображениям, то необходимо следовать рекомендациям, приведенным в Приложении С.

Компоненты с риском образования коррозии и без доступа после сборки либо должны быть выполнены из коррозионно-стойкого материала, либо иметь систему защитных покрытий, сохраняющую свою эффективность на протяжении срока службы конструкции. В противном случае, следует принять во внимание возможность возникновения коррозии (более толстая сталь).

5.3. Обработка зазоров

Узкие зазоры, глухие щели и соединения внахлест являются потенциальными участками для возникновения коррозии вследствие попадания влаги и грязи, а также абразива, используемого при подготовке поверхности. Потенциальный риск образования такого рода коррозии, как правило, можно избежать путем герметизации. Материал для заделки зазоров должен быть совместим с

антикоррозионным покрытием. В большинстве коррозионных сред пространство следует заполнить стальной прокладкой, которая выступает из секций и приваривается по периметру. Соприкасающиеся поверхности необходимо герметизировать непрерывными сварными швами во избежание попадания абразива и проникновения влаги (см. [Рис. D.3](#)).

Необходимо уделять особое внимание точкам перехода от бетона к стали, особенно в случае композитных конструкций, подверженных серьезному коррозионному воздействию (см. [Рис. D.4](#)).

5.4. Меры предосторожности по предотвращению попадания отложений и воды

Следует избегать таких конфигураций поверхности, при которых может скапливаться вода, таким образом, увеличивая риск возникновения коррозии при попадании инородных предметов. Проектант должен также принимать во внимание возможные последствия стекания, например, от мягкой стали на аустенитную или ферритную нержавеющую сталь под отложением ржавчины, в результате чего на нержавеющей стали может образоваться коррозия. Меры предосторожности для достижения этих целей следующие:

- проекты с наклонными или скошенными поверхностями;
- устранение открытых секций в верхней части или их размещение в наклонном положении;
- исключение использования желобов или углублений, в которых может собираться вода или грязь;
- дренаж для воды и коррозионных жидкостей из конструкции.

На [Рис. D.1](#) приведены приемлемые характеристики проекта, которые можно использовать во избежание задержания в конструкции отложений или воды.

5.5. Неровности поверхности

Перед подготовкой поверхность должна быть приведена в соответствие со степенями подготовки ISO 8501-3 (например, сварные швы, кромки, отверстия). Должна быть указана степень подготовки (например, согласно ISO 12944-8). В случае высокой или очень высокой износостойкости для C4 или выше, а также для Im1 - Im4, степень подготовки должна быть P3.

5.6. Болтовые соединения

5.6.1. Антискользящие соединения с высокопрочными болтами

Трущиеся поверхности антискользящих соединений перед сборкой должны пройти дробеструйную очистку, минимум до степени подготовки Sa 2 ½ согласно ISO 8501-1, с согласованной шероховатостью.

5.6.2. Предварительно нагруженные соединения

Необходимо уделять особое внимание спецификации пленок покрытий для предварительно нагруженных болтовых соединений. См. ISO 12944-5:-¹, 5.5.

5.6.3. Болты, гайки и шайбы

Болтам, гайкам и шайбам необходимо обеспечить защиту от коррозии с учетом такой же износостойкости, как и коррозионная защита конструкции.

5.7. Коробчатые и полые компоненты

С учетом того, что коробчатые (с доступом внутрь) и полые компоненты (с доступом внутрь) минимизируют площадь поверхности, подверженной атмосферной коррозии, в целях антикоррозионной

¹ В разработке

защиты они имеют особо подходящее поперечное сечение с формой, при условии соблюдения ниже приведенных требований.

Открытые коробчатые и полые компоненты, на поверхность которых может попасть влага, должны иметь сливные отверстия и эффективную антикоррозионную защиту.

Герметично закрытые коробчатые и полые компоненты должны быть воздухо- и влагонепроницаемыми. В этих целях их кромки должны быть герметично закрыты непрерывными сварными швами, и любое отверстие должно иметь герметичную крышку. Во время сборки таких компонентов необходимо особо тщательно убедиться в том, что в конструкцию не попала вода.

В случае, если перед покраской компоненты должны пройти процедуру горячего цинкования, необходимо соблюсти проектные требования для обеспечения цинкования (см. ISO 1461 и ISO 14713-2).

ПРИМЕЧАНИЕ: Это особенно важно для предотвращения риска взрывов при оцинковке герметично приваренных компонентов и во избежание пропусков при оцинковке.

5.8. Вырезы

Вырезы в ребрах жесткости, перегородках или аналогичных строительных компонентах должны иметь радиус не менее 50мм (см. Рис. D.7.), чтобы обеспечить необходимую подготовку поверхности и нанесение системы защитных покрытий. В случае большой толщины листа, в котором проделан вырез (например, > 10мм), толщину примыкающего листа следует уменьшить для облегчения подготовки поверхности и нанесения покрытий.

5.9. Ребра жесткости

При необходимости возведения ребер жесткости, например, между перегородкой и фланцем (см. Рис. D.7.), крайне необходимо, чтобы зона пересечения ребра жесткости и примыкающих компонентов была по периметру проварена для предотвращения образования зазоров. Проект ребер жесткости должен исключать возможность попадания отложений или воды (см. п. 5.3.) и предусматривать доступ для подготовки поверхности и нанесения системы защитных покрытий (см. Приложение C).

5.10. Предотвращение гальванической коррозии

В случае наличия между двумя металлами с разным электрохимическим потенциалом электропроводящего стыка в условиях постоянного или периодического воздействия влаги (электролита), возникает коррозия менее благородного из двух металлов. Образование этой гальванической пары также ускоряет распространение коррозии менее благородного из двух металлов. Скорость распространения коррозии зависит, помимо других факторов, от потенциальной разницы между двумя стыкующимися металлами, их относительных площадей и характера и срока воздействия электролита.

В связи с этим, необходимо соблюдать осторожность при стыковке компонентов из менее благородных металлов с компонентами из более благородных металлов. Особое внимание необходимо уделять в случае, если компонент из менее благородного металла имеет небольшую площадь поверхности по сравнению с компонентом из более благородного металла. Допускается использовать, в менее суровых условиях, крепеж небольших размеров из нержавеющей стали для компонентов, выполненных из менее благородных металлов. Однако запрещается использовать пружинные шайбы (например, стопорные и зубчатые шайбы), т.к. они могут значительно сократить продолжительность сохранения эксплуатационных характеристик стыка вследствие склонности к щелевой коррозии.

Если в проекте не представляется возможным избежать гальванической связи, то соприкасающиеся поверхности должны быть гальванически развязаны, например, путем нанесения покрытия на поверхность обоих металлов. Если возможно покрасить только один из металлов, примыкающих к стыку, то это должен быть по возможности более благородный металл. В качестве альтернативы можно рассмотреть вариант катодной защиты.

5.11. Погрузочно-разгрузочные работы, транспортировка и монтаж

Погрузочно-разгрузочные работы, транспортировку и монтаж конструкции следует учитывать на стадии проектирования. Следует принимать во внимание метод подъема, а также точки подъема, включенные в проект, там, где это необходимо. Следует учитывать необходимость крепежных приспособлений для опоры компонентов во время подъема и транспортировки, а также необходимость соответствующих мер предосторожности для предотвращения повреждения системы защитных покрытий во время подъема, транспортировки и работы на объекте, например, во время проведения сварочных работ, резки и шлифовки.

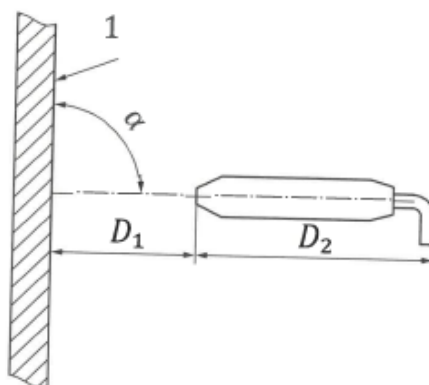
На этапе проектирования следует учитывать антикоррозионную защиту, как временную, так и постоянную, для точек соединения между сборными секциями.

Приложение А
(справочное)

Обеспечение доступа – Стандартное расстояние, требуемое для инструмента при проведении работ по антикоррозионной защите

Таблица А.1. Стандартное расстояние, требуемое для инструмента при проведении работ по антикоррозионной защите

Вид работ	Длина инструмента (D_2) мм	Расстояние между инструментом и поверхностью (D_1) мм	Угол выполнения работ (α) градусов (°)
Абразивная дробеструйная очистка	800	200-400	60-90
Очистка электроинструментом			
- игольчатым пистолетом	250-350	0	30-90
- шлифовка/зачистка	100-150	0	-
Очистка ручным инструментом			
- кистью/скребком	100	0	0 - 30
Металлизация	300	150-200	90
Нанесение покрытия			
- напылением	200-300	200-300	90
- кистью	200	0	45-90
- валиком	200	0	10-90



Условные обозначения:

- 1 Поверхность под покраску
- α Угол выполнения работ
- D_1 Расстояние от инструмента до поверхности
- D_2 Длина инструмента

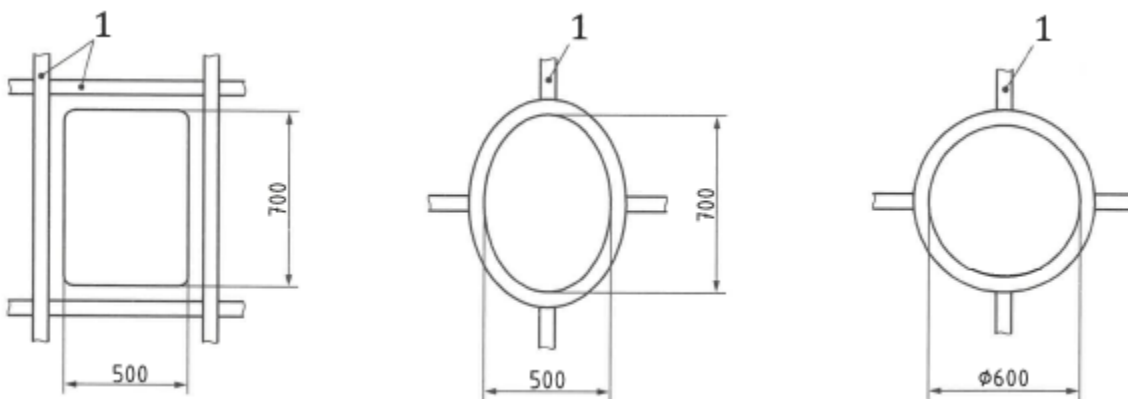
Рисунок А.1. Угол выполнения работ и расстояние от инструмента до поверхности под покраску

Приложение В
(справочное)

Рекомендуемые минимальные габариты отверстий для доступа к участкам с ограниченным пространством

На Рис. В.1. показаны рекомендуемые минимальные габариты отверстий для доступа к участкам с ограниченным пространством.

Габариты в мм



а) Прямоугольное отверстие

б) Овальное отверстие

с) Круглое отверстие

Условные обозначения:

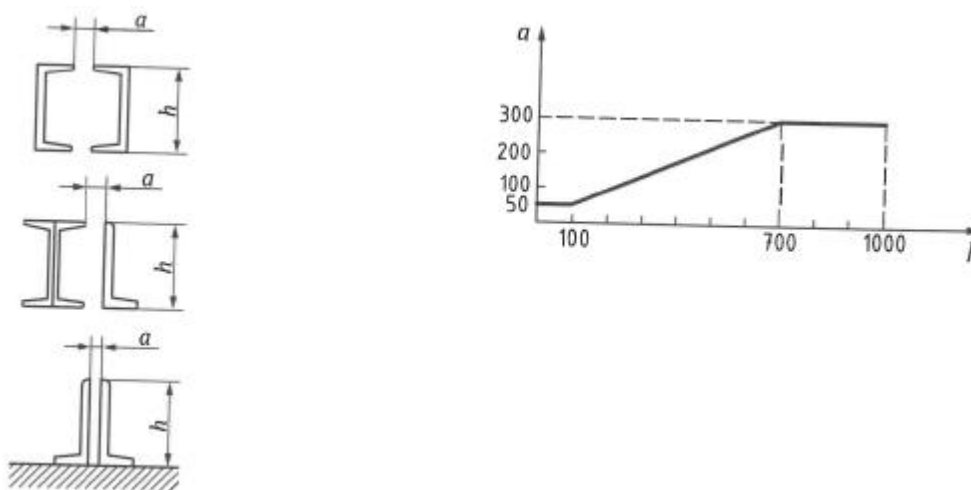
1 Ребро жесткости

Рисунок В.1. Рекомендуемые минимальные габариты отверстий для доступа к участкам с ограниченным пространством

Приложение С (справочное)

Минимальные габариты узких участков между поверхностями

Для обеспечения возможности подготовки, покраски и технического обслуживания поверхности, оператору необходимо увидеть и проверить доступ к поверхности своим инструментом. В связи с этим, важными критериями являются доступ для осмотра поверхности и доступ для того, чтобы достичь поверхности.

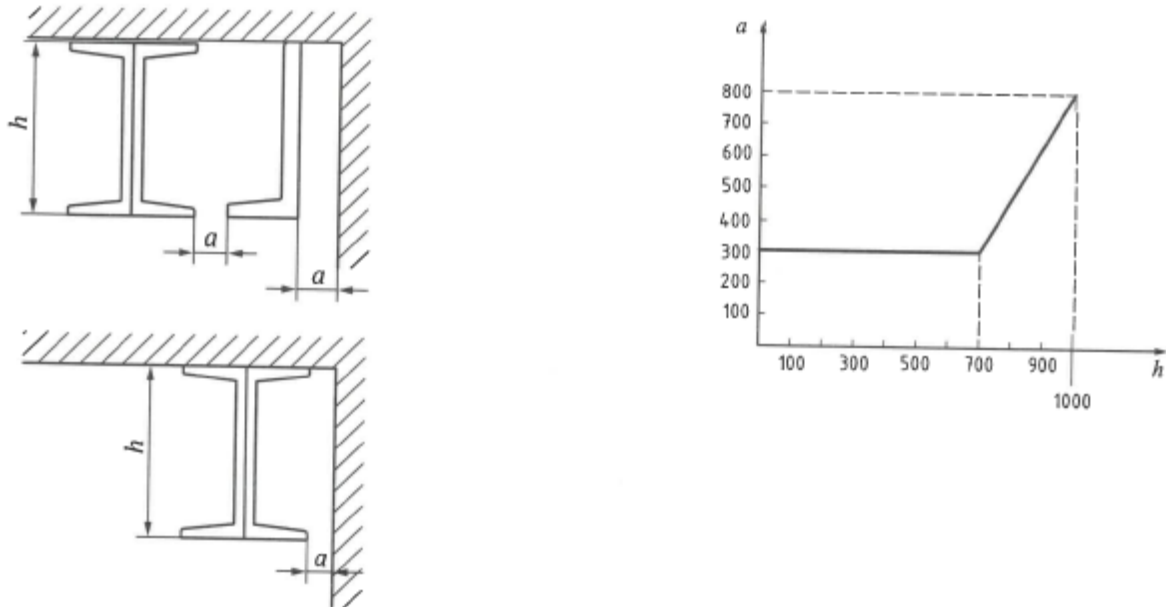


Условные обозначения:

- a Минимально допустимое расстояние между секциями или между секцией и примыкающей поверхностью (мм)
- h Максимальное расстояние, доступное для оператора на узком участке (мм)

Рисунок С.1. Минимальные габариты узких участков между поверхностями

Минимально допустимое расстояние, a , между двумя секциями приведено на Рис. С.1, максимальное расстояние, доступное для оператора на узком участке, h , до 1000 мм.

**Условные обозначения:**

- a Минимально допустимое расстояние между секциями или между секцией и примыкающей поверхностью (мм)
- h Максимальное расстояние, доступное для оператора на узком участке (мм)

Рисунок С.2. Минимальные габариты узких участков между поверхностями

Минимально допустимое расстояние, a , между секцией и примыкающей поверхностью приведено на Рис. С.2.

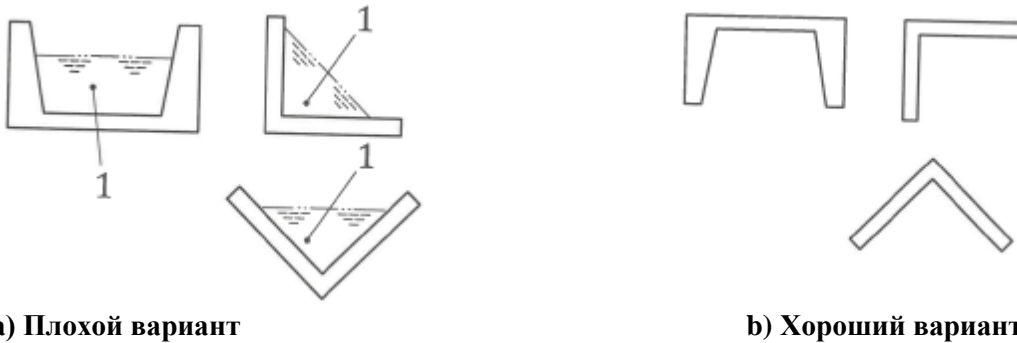
Если оператору необходимо преодолеть расстояние более 1000мм, значение a на Рис. С.2. должно быть предпочтительно не менее 800мм.

В случае невозможности проектантом обеспечить соответствие выше указанным рекомендациям, должны быть приняты особые меры.

Приложение D (справочное)

Проектные характеристики, которые можно использовать во избежание скапливания отложений или воды

Можно использовать сливные отверстия, отливы, сливные лотки или изломы для предотвращения формирования отложений или скапливания воды. Следует учитывать возможность задувания ветром капель воды внутрь ловушки. Если предполагается использовать антиобледенительные растворы, то особенно рекомендуется предусмотреть сливные трубы для вывода раствора за пределы конструкции.



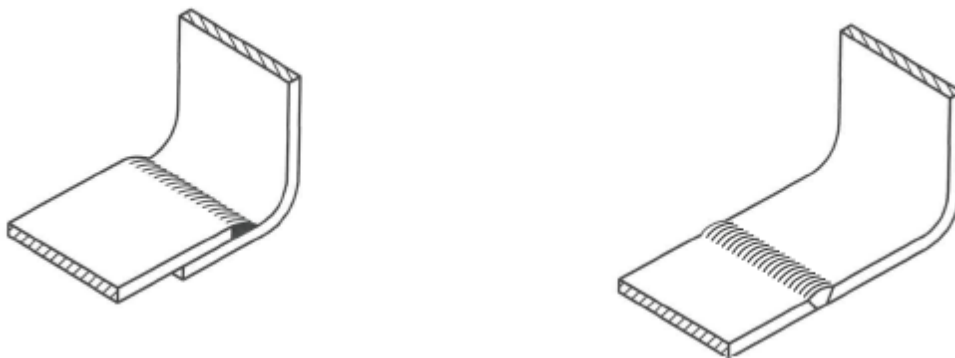
а) Плохой вариант

б) Хороший вариант

Условные обозначения:

1 Попадающая грязь и вода

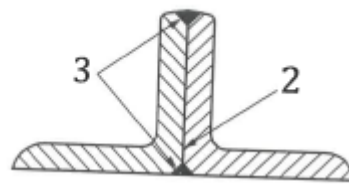
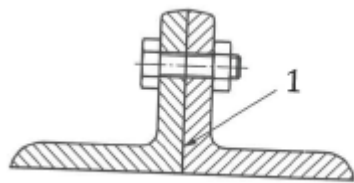
Рис. D.1. Предотвращение попадания грязи и воды



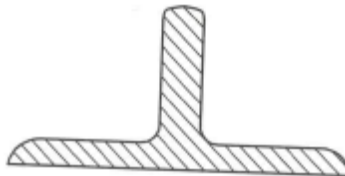
а) Сложности с очисткой и покраской

б) Простота очистки и покраски

Рис. D.2. Исполнение сварных швов



а) Плохой вариант (узкая щель, сложно обеспечить защиту) б) Более удачный вариант



с) Наиболее удачный вариант (одинарный монолитный компонент)

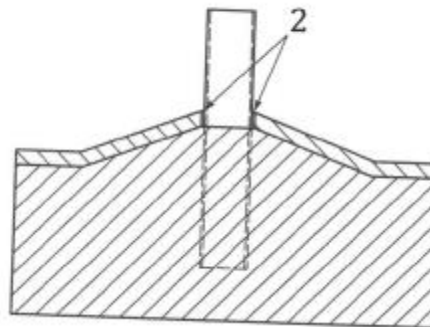
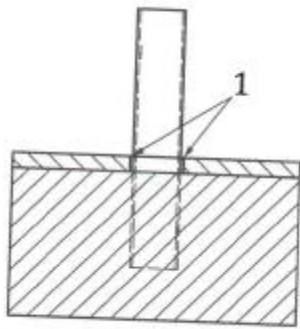
Условные обозначения:

- 1 Щель
- 2 Закрытая щель
- 3 Непрерывный сварной шов

Рис. D.3. Обработка зазоров

ПРИМЕЧАНИЕ 1: Эти примеры приведены только в целях иллюстрации принципов.

ПРИМЕЧАНИЕ 2: В случае горячего цинкования см. п. 5.7.



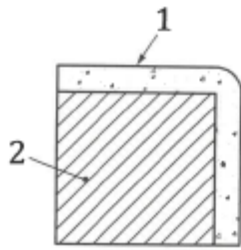
а) Склонность к образованию коррозии

б) Нанесение системы защитных покрытий на стальной компонент, при этом защита идет на глубину ок. 5 см внутрь бетона

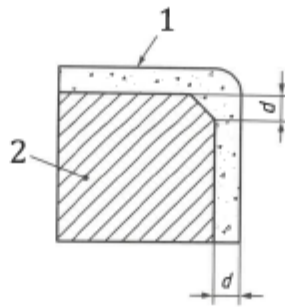
Условные обозначения:

- 1 Зазор
- 2 Зазор, закрытый пригодным способом

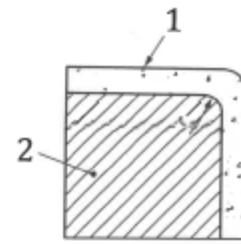
Рис. D.4. Композитная конструкция из стали/бетона



а) Острая кромка, плохой вариант

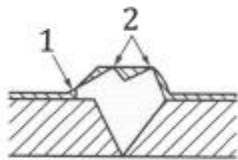


б) Скошенная кромка, более удачный вариант

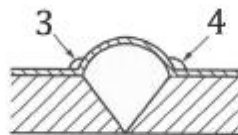


с) Закругленная кромка ≥ 2 мм, хороший вариант

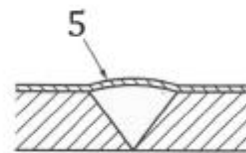
Рис. D.5. Предотвращение острых кромок



а) Плохой вариант



б) Более удачный вариант

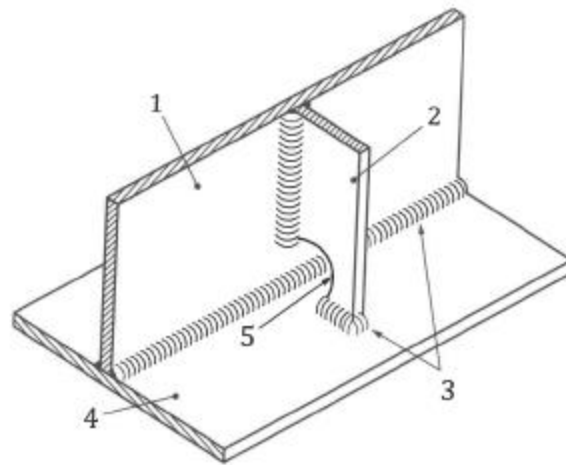


с) Хороший вариант

Условные обозначения:

- 1 Система защитных покрытий
- 2 Неровности
- 3 Недостаточно плоский сварной шов
- 4 Скопившаяся грязь
- 5 Ровная поверхность сварного шва

Рис. D.6. Предотвращение неровностей на поверхности сварного шва



Условные обозначения:

- 1 Перегородка
- 2 Ребро жесткости
- 3 Сварные швы
- 4 Нижний фланец
- 5 Вырез (радиус ≥ 50 мм)

Рис. D.7. Исполнение ребра жесткости, рекомендуемое для антикоррозионной защиты