

Первое издание

1998-03-15

Международный стандарт ISO 12944-3:1998

«Лаки и краски - защита от коррозии стальных конструкций
системами защитных покрытий».

Часть 3: Конструктивная приспособленность.



Регистрационный номер ISO 12944-3:1998

СОДЕРЖАНИЕ:

Предисловие

Введение

1. Объем
2. Нормативные ссылочные материалы
3. Определения
4. Общие положения
5. Основные критерии проектирования с учетом защиты от коррозии
 - 5.1 Доступность
 - 5.2 Обработка узких зазоров
 - 5.3 Предотвращение образования застойных зон
 - 5.4 Кромки
 - 5.5 Дефекты сварной поверхности
 - 5.6 Устойчивые к сдвигу соединения с высокопрочными болтами
 - 5.7 Замкнутые объемы и полости
 - 5.8 Голубницы
 - 5.9 Упрочняющие элементы
 - 5.10 Предупреждение контактной коррозии
 - 5.11 Хранение, транспортировка и монтаж

Дополнение А - Типичные расстояния, требуемые для инструментов в работе по защите от коррозии.

Дополнение В - Рекомендуемые минимальные размеры отверстий.

Дополнение С - Рекомендуемые минимальные размеры для узких пространств между поверхностями, которые должны быть подготовлены для защиты от коррозии и технического обслуживания.

Дополнение D - Конструктивные приемы, которые могут быть применены, чтобы избежать накопления загрязнений и воды.

ПРЕДИСЛОВИЕ

ISO (Международная организация по стандартизации) является всемирной федерацией организаций национальных стандартов (организаций-участников). Работа по подготовке Международных стандартов обычно выполняется при содействии Технических комитетов ISO. Каждая организация-участник, заинтересованная в вопросе, в рамках которого учреждается Технический комитет, имеет право быть представленной на заседании комитета. Международные организации (правительственные и неправительственные), при взаимодействии с ISO, также принимают участие в этой работе. ISO тесно сотрудничает с Международной электротехнической комиссией (IEC) по всем вопросам стандартизации в области электротехники. Проект международного стандарта, принятый техническими комитетами, рассылается организациям-членам на предмет его одобрения путем голосования. Для того, чтобы упомянутый проект был опубликован как Международный стандарт, необходимо, чтобы за это проголосовало по крайней мере 75% организаций-членов, участвовавших в голосовании.

Международный стандарт ISO 12944 был подготовлен Техническим комитетом ISO TC 35, «Краски и лаки»; Подкомитетом SC 14, «Защита от коррозии стальных конструкций посредством защитных систем окраски».

ISO 12944 «Лаки и краски - защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий» состоит из следующих частей:

Часть 1: Введение

Часть 2: Классификация окружающей среды

Часть 3: Конструктивная приспособленность

Часть 4: Типы поверхности и ее подготовка

Часть 5: Системы защитных покрытий

Часть 6: Лабораторные методы испытаний

Часть 7: Выполнение и контроль работ по нанесению покрытий

Часть 8: Разработка технических требований для новых покрытий и для работ по техническому обслуживанию

Дополнения А, В, С и D этой части ISO 12944 предоставлено только в целях информации.

ВВЕДЕНИЕ

Незащищенная сталь, находясь в воздушной, водной среде или в почве, подвергается воздействию коррозии, что может привести к ее разрушению. Поэтому, во избежание коррозионного разрушения стальные конструкции часто защищают таким образом, чтобы они могли выдерживать коррозионные напряжения на протяжении срока службы, оговоренного техническими условиями. Существуют различные способы защиты стальных конструкций от коррозии. ISO 12944 освещает вопросы защиты системами покрытий, состоящими из лакокрасочных материалов, а также все характерные особенности, которые играют важную роль в создании противокоррозионной защиты с помощью лакокрасочных материалов. Применение каких-либо других защитных мер возможно только по достижении специальной договоренности между заинтересованными сторонами.

Для обеспечения эффективной защиты от коррозии стальных конструкций, их владельцам, а также проектантам, консультантам, компаниям, выполняющим работы по защите от коррозии, контролерам участков защитных покрытий и изготовителям лакокрасочных материалов необходимо иметь в своем распоряжении представленную в сжатой форме информацию по защите от коррозии системами лакокрасочных покрытий.

Такая информация должна быть, по возможности, исчерпывающей, точной и легкой для понимания, во избежание трудностей и недопонимания между сторонами, ответственными за практическое осуществление работ по защите от коррозии.

Международный стандарт ISO 12944 дает такого рода информацию в форме ряда указаний для разработки планов по выполнению упомянутых работ. Он предназначен для специалистов, обладающих определенным уровнем технической подготовки. Предполагается также, что пользователь ISO 12944 знаком с другими Международными стандартами, касающимися подготовки поверхности, а также с соответствующими государственными стандартами.

Хотя ISO 12944 не рассматривает финансовых и договорных вопросов, в нем обращается внимание на тот факт, что из-за значительных осложнений, вызванных неадекватной защитой от коррозии, несоответствие требованиям и ре-

комендациям этого стандарта может, в свою очередь, привести к серьезным финансовым последствиям.

ISO 12944-1 определяет общий объем всех частей ISO 12944. В нем изложен ряд терминов и определений и представлена общая вступительная часть к другим частям ISO 12944. Кроме того, в этом стандарте изложены общие положения по вопросам техники, безопасности и защиты окружающей среды, а также руководство по применению ISO 12944.

Эта часть ISO 12944 дает руководство, как свести к минимуму риск коррозии с помощью правильного конструирования проектов стальных конструкций, которые должны быть защищены с помощью защитных систем покрытий.

1. ОБЪЕМ

Эта часть ISO 12944 имеет дело с основными критериями проектирования стальных конструкций, которые должны быть покрыты защитными лакокрасочными покрытиями, чтобы избежать коррозии и разрушения покрытий или сооружений. Она дает примеры подходящих и неподходящих конструктивных элементов, показывает какие элементы конструкции и комбинации элементов вызывают проблемы в процессе нанесения, инспектирования и обслуживания лакокрасочных покрытий. Рассматриваются особенности хранения, обслуживания и транспортировки стальных конструкций.

2. НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Перечисленные ниже стандарты содержат положения, которые являются положениями этой части ISO 12944, на что имеются соответствующие ссылки в данном тексте. Во время публикации указанные издания имели силу. Все стандарты подвергаются пересмотру, и сторонам, участвующим в соглашениях, в основу которых положена эта часть ISO 12944, рекомендуется изучить возможность применения самых последних изданий стандартов, которые перечислены ниже. Члены IEC и ISO ведут реестры действующих на настоящий момент Международных стандартов.

ISO 8501-1: 1988, Подготовка стальной основы перед нанесением красок и подобных покрытий. Визуальная оценка чистоты поверхности - Часть 1: Степени коррозии и степени подготовки непокрытой стальной основы после полного удаления прежних покрытий.

ISO 12944-1: 1998 Лаки и краски - Защита от коррозии стальных конструкций системами защитных покрытий - Часть 1: Введение

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

prEN 1029 Покрытия гальванические на изготовленных железных деталях - спецификация.

3. ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В этой части стандарта ISO 12944 в добавление к ISO 12944-1 применяется следующее определение:

3.1 проект: Детальный план строительства конструкции.

4. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Цель проектирования конструкции - обеспечить необходимую прочность и продолжительность службы, допустимую стоимость строительства и эстетичность.

Проект должен включать мероприятия, направленные на облегчение подготовки поверхности, окраски, контроля и технического обслуживания.

Форма конструкции может влиять на ее стойкость к коррозии. Поэтому конструкция должна быть спроектирована так, чтобы не было основания для распространения коррозии. Поэтому исключительно желательны консультации проектировщика и эксперта по защите от коррозии на ранних стадиях проектирования. Система защиты от коррозии должна быть выбрана в это время с учетом прочности, продолжительности службы и эксплуатации.

Элементы конструкции должны быть спроектированы так, чтобы уменьшить возможность возникновения видов коррозии, которые прямо или косвенно зависят от геометрии конструкции. Формы элементов конструкции и методы их соединения должны быть такими, чтобы изготовление, соединение и любая последующая обработка не вызывали коррозию. Выбирая систему защитных лакокрасочных покрытий, необходимо принимать во внимание форму конструкции и ее элементов и учитывать коррозионную активность окружающих условий.

Проекты должны быть простыми, без чрезмерных сложностей. Геометрические формы должны выбираться такие, чтобы системы защитных покрытий обеспечивали оптимальную защиту при первоначальном и любых последующих применениях.

Стальная конструкция может быть вделана в другие строительные материалы, например, в кирпич. В таких случаях планируемое время службы защитной системы должно быть таким же, как расчетная служба конструкции без технического обслуживания.

Стальная конструкция, на которую должно быть нанесено гальваническое покрытие, должна быть спроектирована в соответствии с требованиями стандарта prEN 1029.

5. ОСНОВНЫЕ КРИТЕРИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ С УЧЕТОМ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ

Поверхности стальных конструкций, подвергающихся коррозии, должны быть небольшими по протяженности. Они должны иметь наименьшее количество неровностей (например, нахлестов, углов и краев). Соединения предпочтительны сварные (см. рис.1) более, чем болты и заклепки (см. рис.2), чтобы была более гладкая поверхность. Прерывистая и точечная сварка не должны применяться за исключением тех мест, где риск коррозии незначителен.

5.1 Доступность

Элементы стальной конструкции должны быть спроектированы доступными для окрашивания, контроля, технического обслуживания защитных покрытий. Для этого предусматривается, например, фиксированные проходы, силовые платформы или другое вспомогательное оборудование. Обеспечиваемый доступ должен быть безопасным и простым. Вспомогательные средства, которые потребуются для безопасного выполнения работы (например, крюки, консоли и подмости, направляющие рельсы для струйной очистки и напыления краски) должны быть предусмотрены на стадии проектирования.

Обеспечение доступа для технического обслуживания на более поздних сроках дорого и если не включено в проект, проектировщик должен ясно видеть, как он сможет его облегчить.

Все поверхности конструкции, которые необходимо окрасить, должны быть видимы и доступны оператору с использованием безопасных методов. Операторы, маляры и инспекторы должны комфортно передвигаться на всех участках конструкции в условиях хорошей освещенности в безопасной окружающей среде. Поверхности для обработки должны быть достаточно доступны, чтобы дать оператору необходимое пространство для работы (см. Дополнение А).

Голубницы должны быть выделены и должны находиться в пределах досягаемости оператора, чтобы позволить выполнить подготовку и окраску рукой с помощью инструментов и последующий контроль работы. Специальное внимание необходимо обратить на доступ к отверстиям в закрытых объемах. Они

должны быть достаточного размера для операторов и их оборудования, включая оборудование по технике безопасности (см. Дополнение В).

Вентиляционные и дренажные отверстия должны быть в таких местах и такого размера, чтобы позволить применение защитных лакокрасочных покрытий.

Насколько возможно, необходимо избегать узкие пространства между элементами. Где это невозможно, надо следовать совету, который дан в Дополнении С.

Защита от коррозии, как временная, так и постоянная, соединительных узлов должна быть предусмотрена на стадии проектирования.

После монтажа невозможно красить сразу всю конструкцию. Некоторые части поэтому будут недостаточно защищены и должны быть хорошо защищены до того, как монтаж будет закончен. Способ, по которому эти участки будут хорошо защищены, согласовывается между заинтересованными сторонами. При составлении классификаций по окраске таких участков особое внимание необходимо уделять тому, чтобы было максимальным время перекрашивания окружающих поверхностей.

Участки, где есть риск коррозии, а после монтажа они недоступны, должны быть сделаны из материала, устойчивого к коррозии (см. пункт 5.10) или должна быть нанесена защитная система покрытий, которая сохраняет свою эффективность на все время службы конструкции. Могут применяться секции с допусками на коррозию (более толстые стенки). Однако, проектировщик должен избегать растущего давления, вызванного ростом продуктов коррозии, которые могут разрушать конструкцию.

5.2 Обработка узких зазоров

Узкие промежутки, щели и стыки внахлестку - потенциальные точки для усиленной коррозии, возникающей от скопления влаги и грязи, включая абразивы, которые использовались при подготовке поверхности. Коррозию такого вида можно избежать способом герметизации или замазывания. В наиболее коррозионных окружающих условиях в щель должен быть вбит клин из стали, который выдается из зазора и обваривается.

Поверхности, которые должны быть соединены сваркой, полностью заполняются расплавленным металлом, чтобы предотвратить попадание абразива и доступ влаги на необработанные участки (см. рис.2).

Особое внимание надо обратить на участки перехода с бетона на сталь, особенно в случае проектирования конструкций, подвергающихся сильным коррозионным воздействиям (см. рис.3).

5.3 Предотвращение образования застойных зон (см. также Дополнение D)

Проектировщик должен избегать таких конфигураций поверхности, которые могут накапливать инородные тела, вызывая таким образом коррозию. Он также должен сознавать возможное влияние перехода, например из мягкой стали на аустенитную нержавеющую сталь, в результате которого возникает риск коррозии нержавеющей стали. Для предотвращения образования застойных зон следует использовать:

- проекты с наклонными или скошенными поверхностями,
- исключение участков, открытых у вершины, или их устройство в наклонном положении,
- устранение карманов и углублений, в которых может задерживаться вода и грязь,
- дренаж воды и коррозионной жидкости из конструкции.

5.4 Кромки

Желательны закругленные кромки, чтобы обеспечить большую поверхность и преодолеть трудность достижения соответствующей толщины покрытия на острых кромках (см. рис.4). Покрытия на острых кромках также более подвержены разрушению. Поэтому закругленные или скошенные кромки предпочтительны перед острыми кромками. Их можно сделать механическим способом или обрезающей пламенем. Все острые кромки, образующиеся в процессе обработки металла, должны быть закруглены, например, заусенцы удалены вокруг отверстий и вдоль других обрубленных краев.

5.5 Дефекты сварной поверхности

Сварка должна быть без дефектов (например, неровности, раковины, брызги, полости), которые трудно покрыть защитными лакокрасочными материалами. Форма сварочного шва должна быть такой, чтобы пыль и грязь не могли задерживаться (см. рис.5).

5.6 Устойчивые к сдвигу соединения с высокопрочными стальными болтами

Трущиеся поверхности в сдвигоустойчивых соединениях перед сборкой должны быть очищены абразивоструйным способом до степени Sa 2,5, по стандарту ISO 8501-1 с соответствующей шероховатостью. На трущуюся поверхность может быть нанесен материал с соответствующим показателем трения.

Болты, гвозди и шайбы, очищенные от продуктов коррозии до применения, должны быть защищены от коррозии окраской после сборки.

5.7 Замкнутые объемы и полости

Так как они уменьшают поверхностную площадь, подверженную атмосферной коррозии, ящики (внутренние части доступны) и полые детали (внутренние части недоступны) для защиты от коррозии имеют особо подходящую с поперечным пересечением секционную форму, отвечающую требованиям, данным ниже.

Открытые ящичные детали и полые, которые подвергаются атмосферной влаге, должны обеспечиваться вентиляцией и дренажными отверстиями.

Закупоренные ящичные детали и полые элементы должны быть непроницаемы для воздуха и влаги. Для этой цели их края должны быть сварены, а отверстия снабжены крышками. Во время сварки таких компонентов необходимо позаботиться, чтобы не осталась вода.

Если требуется горячая - глубокая - гальванизация до окраски, она производится в соответствии с требованиями (см. prEN1029). Это очень важно, чтобы предотвратить риск взрывов во время гальванизации герметически сваренных элементов и избежать негальванизированных мест.

5.8 Голубницы

Голубница должна иметь радиус не меньше 50 мм (см. рис. 6), чтобы позволить выполнить соответствующую подготовку поверхности и нанесение лакокрасочных материалов.

5.9 Упрочняющие элементы

В местах, где требуется упрочнение, например между переборкой и корпусом (см. рис. 6), существенно что пересечение между кницей и торцовыми элементами было обварено вокруг узким ободком, чтобы предотвратить образование трещин, в которых может возникнуть коррозия. Конструкция упрочняющих элементов не должна позволять задерживаться грязи или воде (см. пункт 5.3) и давать доступ для подготовки поверхности и применению защитных лакокрасочных покрытий.

5.10 Предупреждение контактной коррозии

В местах, где существует контакт между двумя металлами с разным электрохимическим потенциалом в условиях непрерывного или периодического увлажнения (электролита), на менее благородном из двух металлов возникнет коррозия. Образование этой контактной пары не только вызывает коррозию, но также ускоряет скорость коррозии менее благородного из двух металлов. Скорость коррозии зависит от разницы потенциалов между соединенными металлами, относительной их площади и природы электролита.

Поэтому надо осторожно соединять менее благородные (т.е. более электроотрицательные) металлические элементы с более благородными металлическими элементами. Особую осторожность надо соблюдать в тех случаях, когда менее благородный металлический элемент имеет маленькую площадь поверхности по сравнению с площадью элемента из более благородного металла.

Можно не возражать против применения в менее жестких условиях креплений с небольшой поверхностной площадью, сделанных, например, из нержавеющей стали, в элементах из менее благородных металлов. Пружинные шайбы (например, запорные шайбы, зазубренные шайбы), однако, не должны применять-

ся, так как они могут серьезно ослабить эксплуатационные характеристики соединения из-за склонности к щелевой коррозии.

Если конструкция такова, что невозможно избежать гальванического соединения, контактные поверхности должны быть электрически изолированы, например, путем окраски поверхностей обоих металлов. Если возможно окрасить только один из металлов, прилегающих к соединению, это должен быть более благородный металл. В качестве альтернативы может использоваться катодная защита.

5.11 Хранение, транспортировка и монтаж

Хранение, транспортировка и монтаж конструкций должны приниматься во внимание на стадии проектирования. Должен обсуждаться метод подъема, точки крепления при подъеме должны быть включены в проект. Метод транспортировки, транспортный маршрут, трудность доступа к участку также должны быть приняты во внимание во время определения размера самого большого элемента. Необходимость в зажимных приспособлениях для поддерживания элементов во время подъема и транспортировки должна учитываться, и предприняты соответствующие меры предосторожности, чтобы не повредить защитное лакокрасочное покрытие во время подъема, транспортировки и сбора.

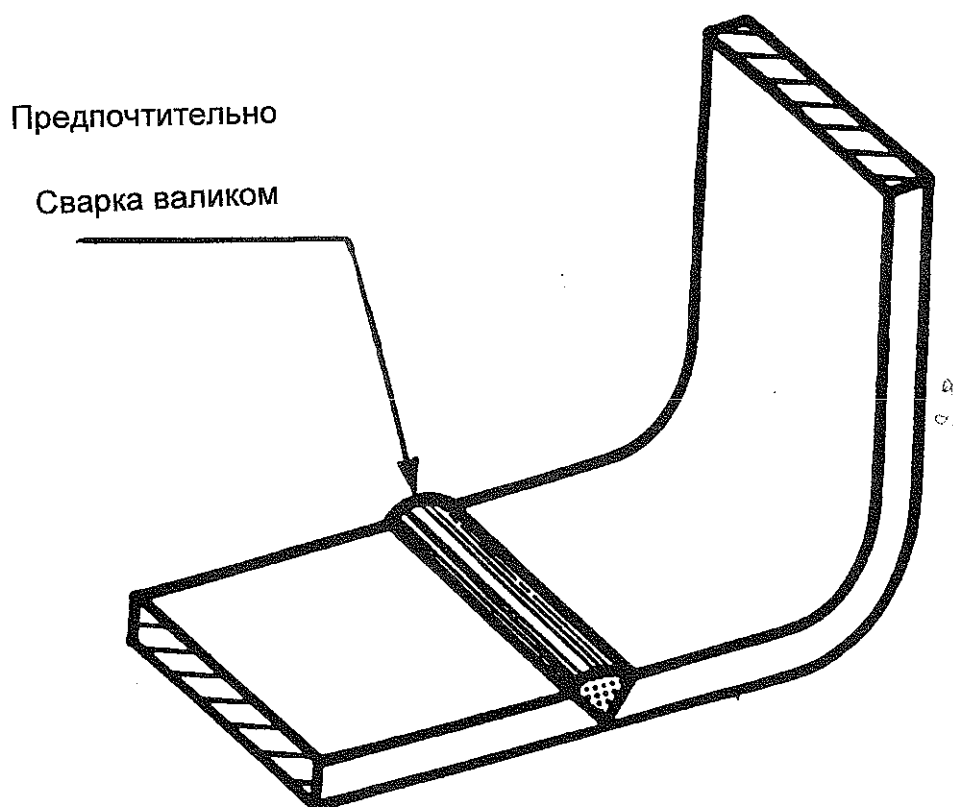
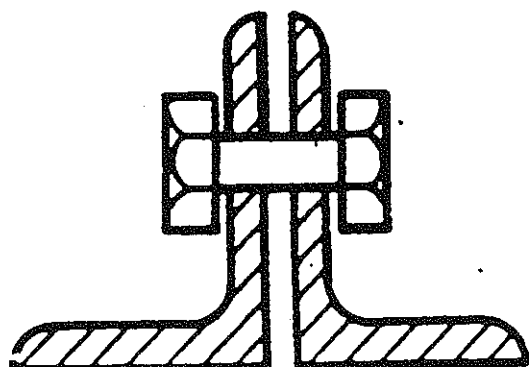


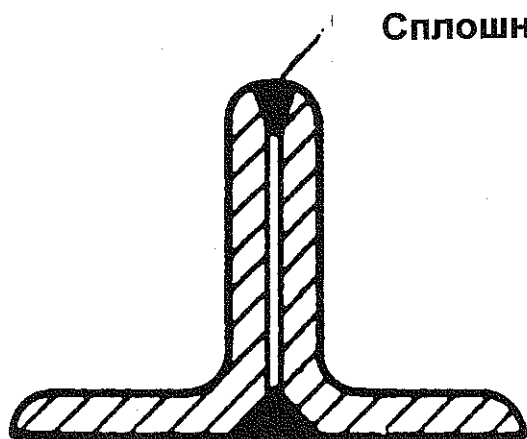
Рисунок 1 - Сварная конструкция

Плохая

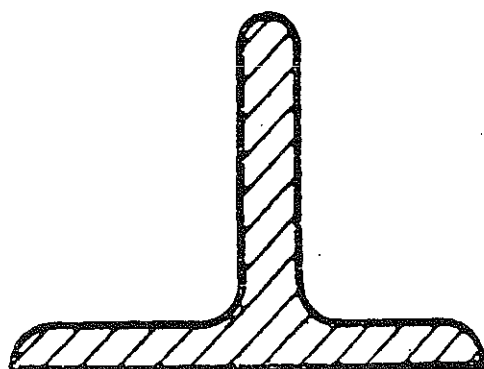


Сплошная сварка

Лучше

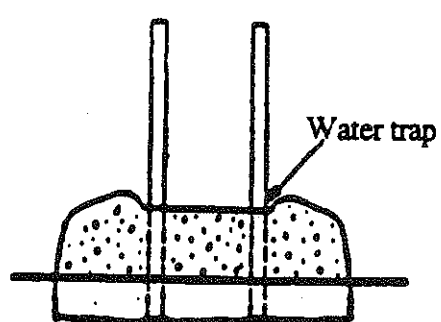


Наилучшая

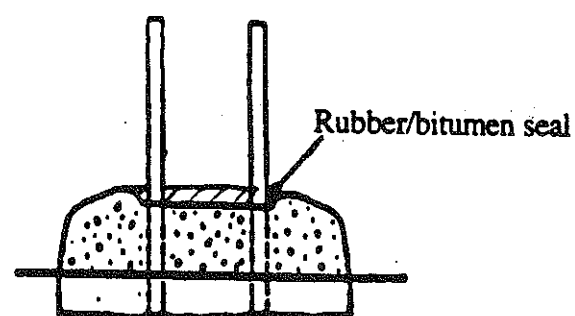


Примечание: Маловероятно, что плохой или лучший пример будет применен, но они показаны для иллюстрации принципа.

Рисунок 2 - Обработка узких зазоров



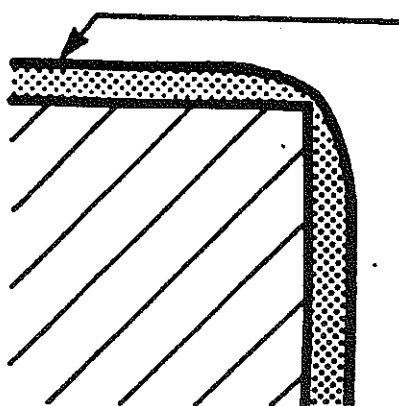
Склонная к коррозии



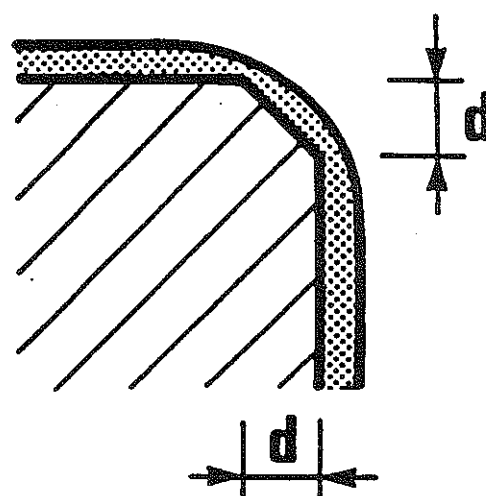
Улучшенная конструкция

Рисунок 3 - Конструкция из стали и бетона

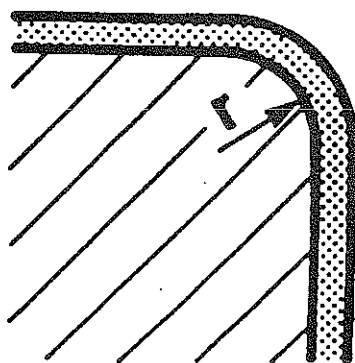
Лакокрасочная пленка



Острая кромка



Скошенная кромка

 $d \geq 1 \text{ mm}$ 

Закругленная кромка

 $r \geq 2 \text{ mm}$

Рисунок 4 - Обработка острых кромок

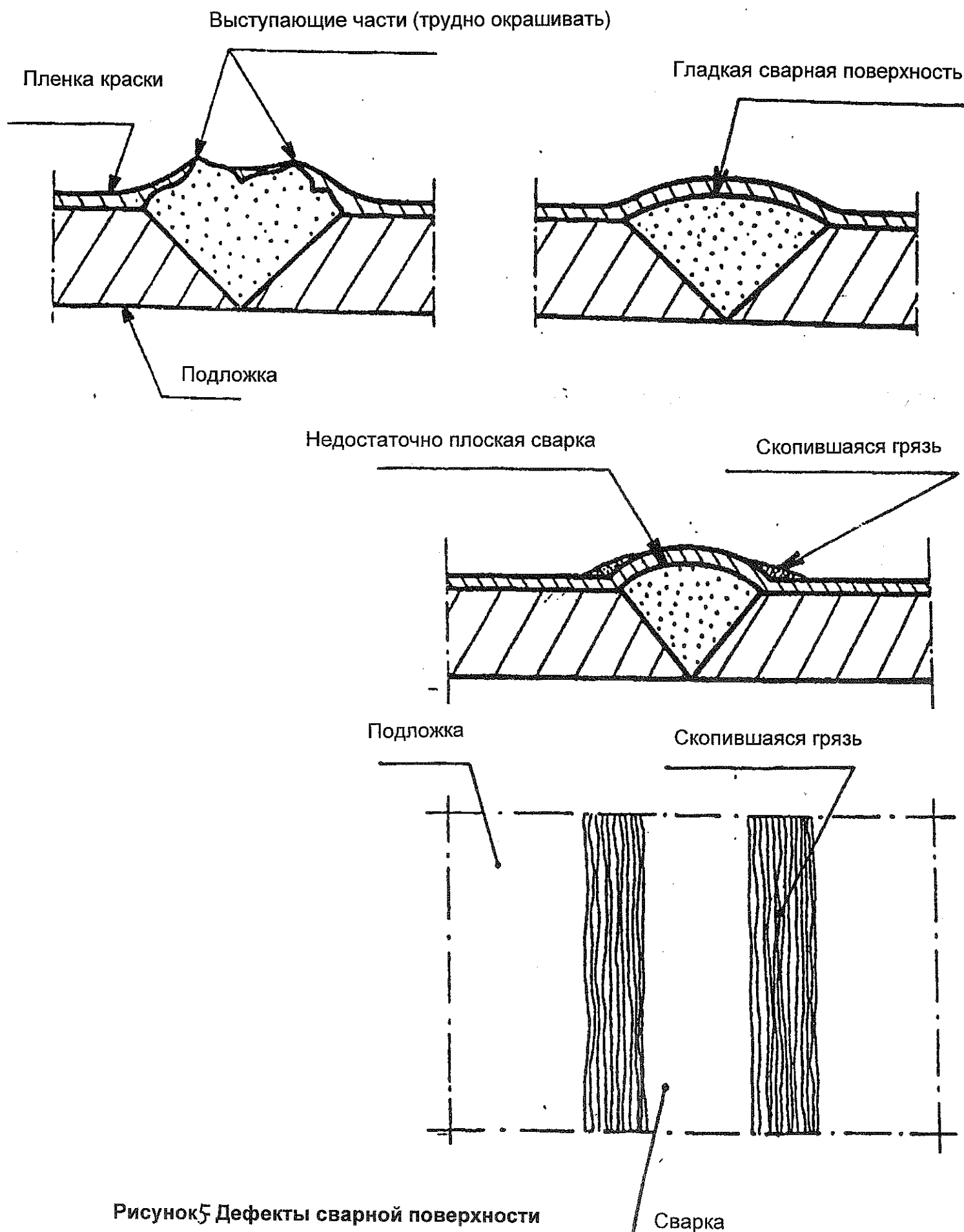
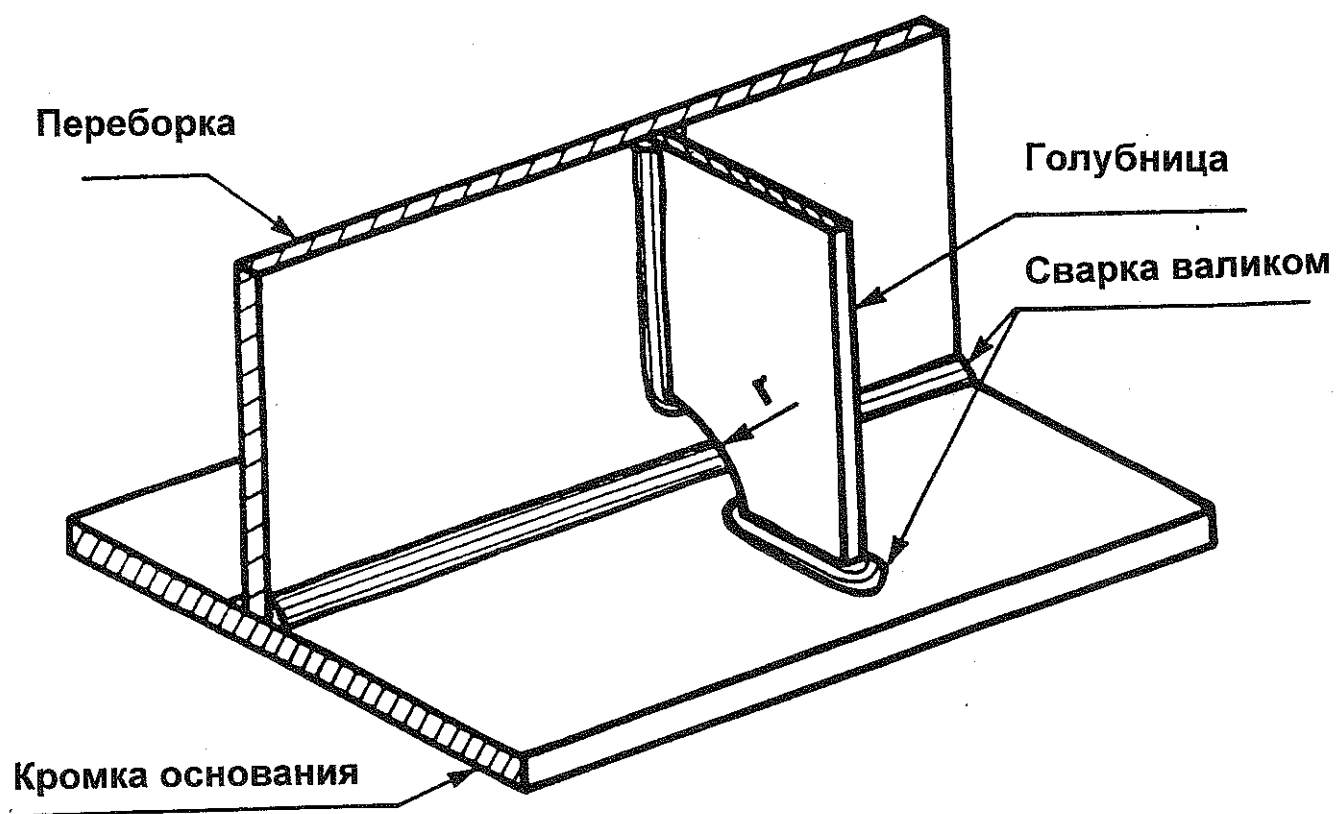


Рисунок 5 Дефекты сварной поверхности



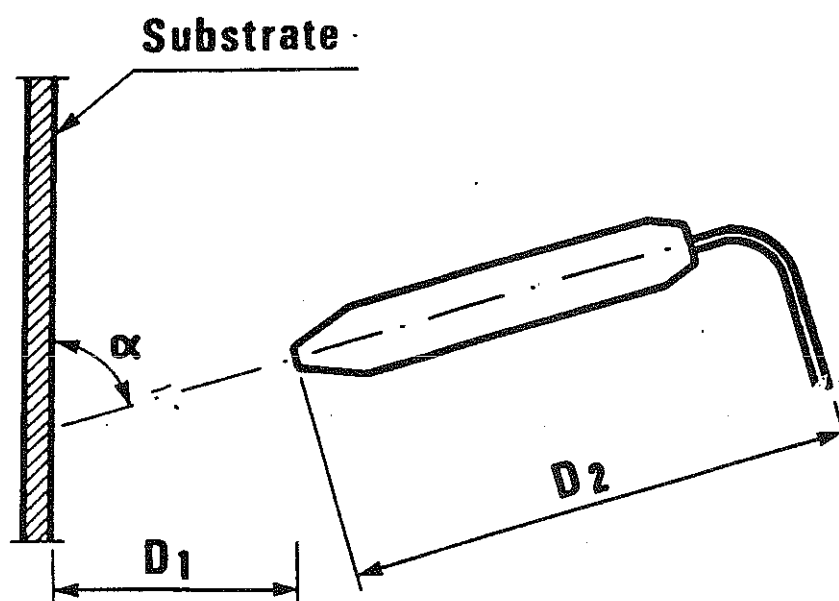
$r \geq 50 \text{ mm}$

Рис.6 Применение упрочняющих элементов

Дополнение А
(информационное)

**Типичные расстояния для инструментов в работе по защите
от коррозии**

Процесс	Длина инструмента (D_2) мм	Расстояние между инструментом и подложкой (D_1) мм	Угол действия (α) градусы
Абразивоструйная очистка	800	200-400	60-90
Очистка механич.инструментом			
-пистолет с иглами	250-350	0	30-60
-трение/шлифование	100-150	0	-
Очистка ручным инструментом			
-кистью/щеткой	100	0	0-30
Струйная очистка металла	300	150-200	90
Нанесение краски			
-распылением	200-300	200-300	90
-кистью	200	0	45-90
-валиком	200	0	10-90



α - угол между осью инструмента и подложкой

D_1 - расстояние между концом инструмента и
подложкой

D_2 - длина инструмента

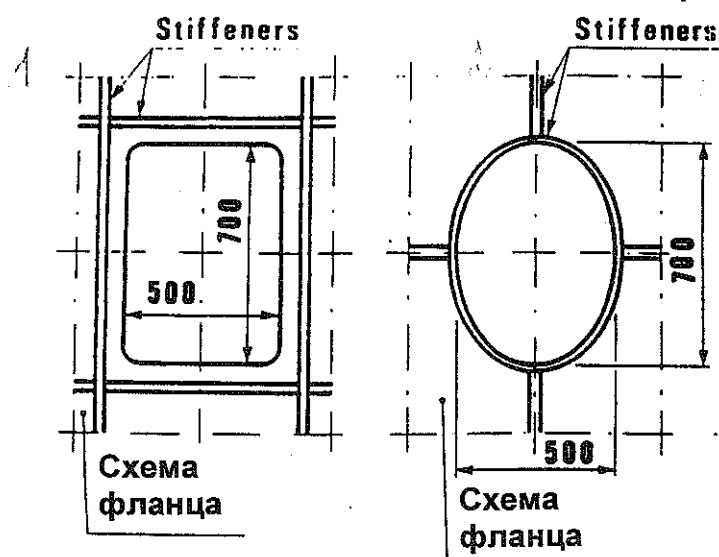
Дополнение В
(информационное)

Рекомендуемые минимальные размеры отверстий

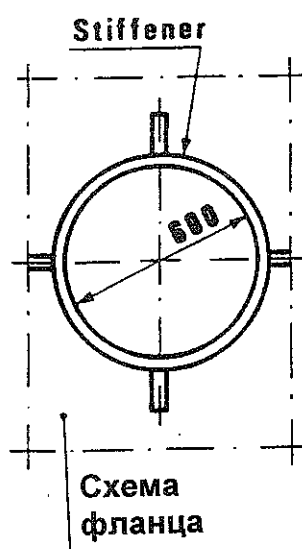
Тип отверстия	Минимальный размер, мм
Горловина	600
Отверстие для вентилятора или трубы	500

Количество и расположение горловин и отверстий диктуется местными условиями и правилами.

Прямоугольное отверстие. Овальное отверстие.



Круглое отверстие.



Размеры в мм.

Дополнение С

(информационное)

Рекомендуемые минимальные размеры для узких пространств между поверхностями, которые должны быть подготовлены для защиты от коррозии и для технического обслуживания.

Вариант 1.

Плоские поверхности, имеющие высоту (h) до 1000 мм, которые доступны с обеих сторон.

Минимальное расстояние (a) обычно принимается таким, как показано на графике А рисунка С.5.

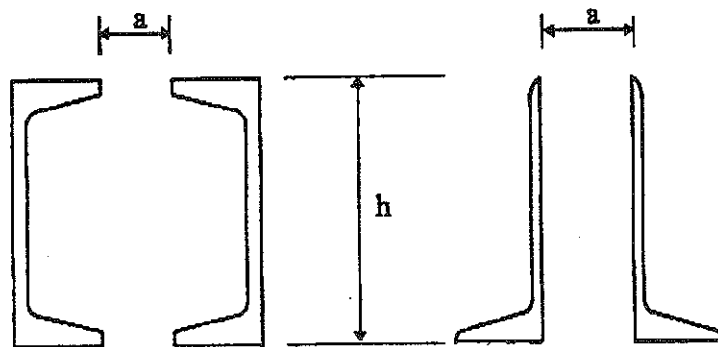


Рисунок С.1

Примечание 1. Когда h превышает 1000 мм, расстояние a должно быть, как минимум, 800 мм.

Вариант 2.

Профили, имеющие высоту (h) до 1000 мм, доступные с обеих сторон.

Минимальное расстояние (a) обычно принимается таким, как показано на графике В рисунка С.5.

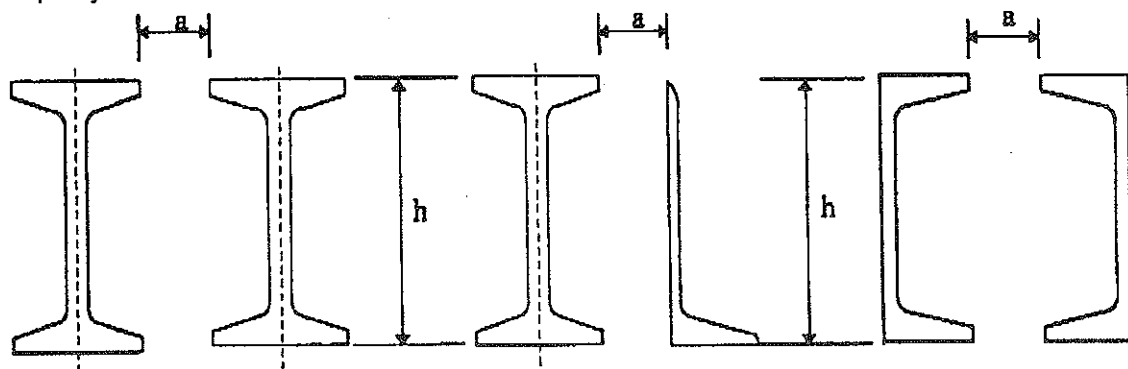


Рисунок С.2

Вариант 3.

Профили, имеющие высоту (h) до 1000 мм, доступные только с одной стороны. Минимальное расстояние (a) обычно принимается таким, как показано на графике С рисунка С.5.

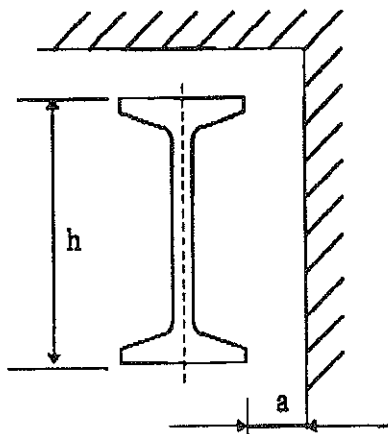


Рисунок С.3.

Вариант 4.

Профили, которые доступны с обеих сторон, но прилегают к плоской поверхности, например, к уплотненной почве или бетону.

Минимальное расстояние (a) между плоской поверхностью и участком шириной b обычно принимается таким, как показано на графике D рисунка С.5.

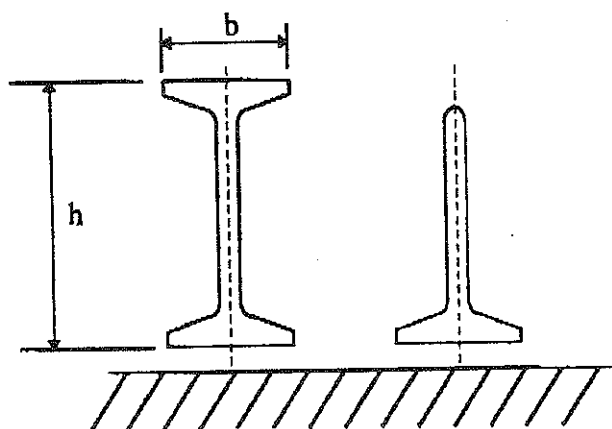
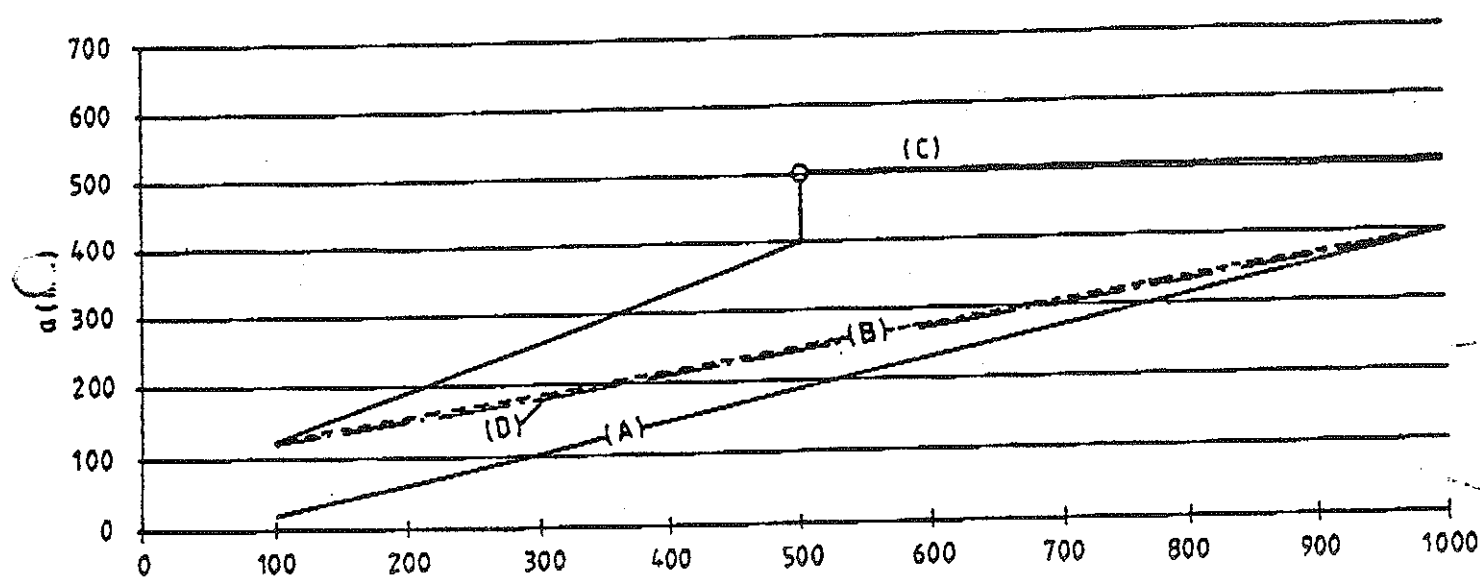


Рисунок С.4



b (мм) (график D)

h (мм) (графики A, B и C)

a = расстояние между профилями

h = высота профиля

b = ширина профиля

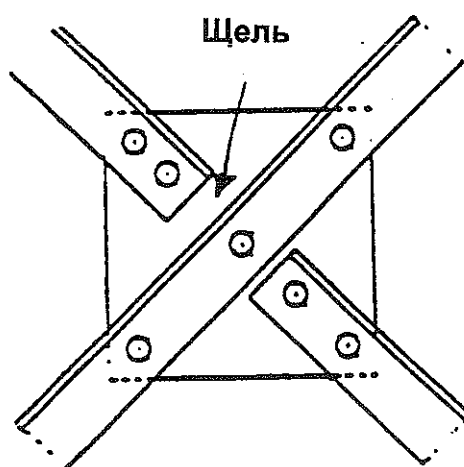
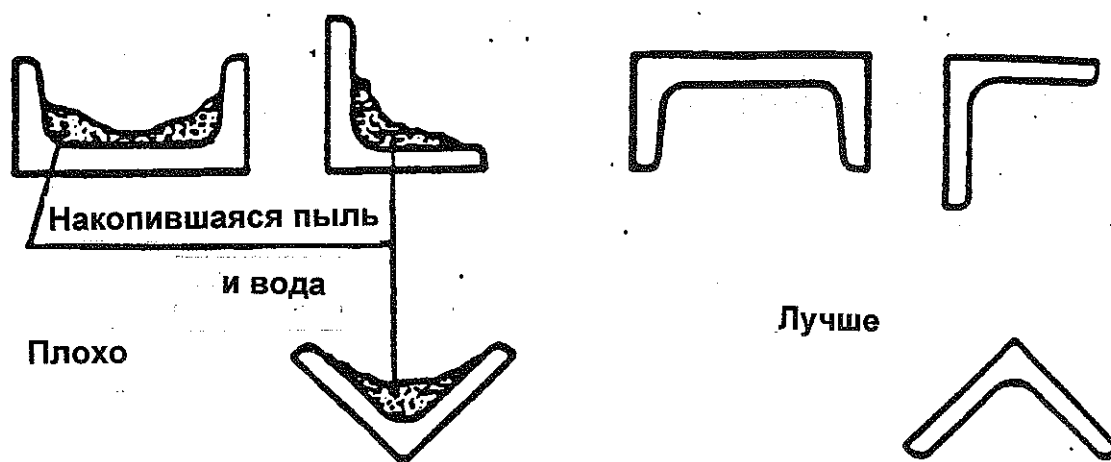
рис.С.5

Дополнение D (информационное)

Конструктивные приемы, которые могут быть применены, чтобы избежать накопления загрязнений и воды.

Чтобы избежать накопления загрязнений и воды могут применяться дренажные отверстия, желоба или разрывы для стока. Надо еще иметь ввиду капли воды, которые могут занестись ветром.

Рекомендуются дренажные трубы, чтобы выпускать незамерзшие растворы из конструкции.



Предотвращение задерживания воды и грязи в соединенных пластинах способом «разрывов».