

## **Технология производства работ (технологические карты)**

### **Технологическая карта №1 монтаж стальных каркасов зданий рамных коробчатого сечения**

#### **1.1 Технология работ**

##### **Подготовительные работы**

До начала работ по монтажу стальных каркасов должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- закончены работы по устройству опорной поверхности;
- проведена очистка опорных поверхностей конструкций от мусора, грязи, снега и наледи;
- оформлены акты на скрытые работы;
- произведена разбивка осей согласно СП 126.13330;
- подготовлены и установлены в зоне работы бригады инвентарь, приспособления и средства для безопасного производства работ;
- подготовлены средства для производства работ на высоте (при необходимости);
- получены и завезены все необходимые материалы для ведения работ.

##### **Доставка и хранение металлических конструкций**

Погрузку, транспортирование, выгрузку и хранение конструкций следует проводить, соблюдая меры, исключающие возможность их повреждения, а также обеспечивающие сохранность защитного покрытия конструкций. Не допускается выгружать конструкции сбрасыванием, а также перемещать их волоком.

Конструкции следует хранить на специально оборудованных складах, рассортованными по заказам, сборочным единицам и маркам.

При хранении должно быть обеспечено устойчивое положение конструкций, пакетов и ящичных поддонов, исключено соприкосновение их с грунтом, а также предусмотрены меры против скапливания атмосферной влаги на конструкциях или внутри них.

При многоярусном складировании конструкций, пакеты и ящичные поддоны вышележащего яруса необходимо разделять от нижележащего деревянными прокладками, располагаемыми по одной вертикали с подкладками.

При складировании должна быть обеспечена хорошая видимость маркировки конструкций. Размеры проходов и проездов на складе между штабелями или отдельными конструкциями должны соответствовать требованиям строительных норм и правил по технике безопасности.

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

##### **Доставка и хранение колонн**

Металлические колонны складируются в штабелях, в горизонтальном положении, в три-четыре ряда.

Прокладки между колоннами укладываются одна над другой строго по вертикали.

Зоны складирования разделяют сквозными проходами шириной не менее 1 м через каждые два штабеля в продольном направлении и через 25 м в поперечном. Для прохода к торцам изделий между штабелями устраивают разрывы, равные 0,7 м.

Способы и средства строповки должны обеспечить установку колонн в проектное положение с первого раза. При строповке применяют различные съемные грузозахватные приспособления, типоразмеры которых зависят от конструкции и веса колонн и балок. При строповке балок используют инвентарные прокладки, предотвращающие перетирание каната.

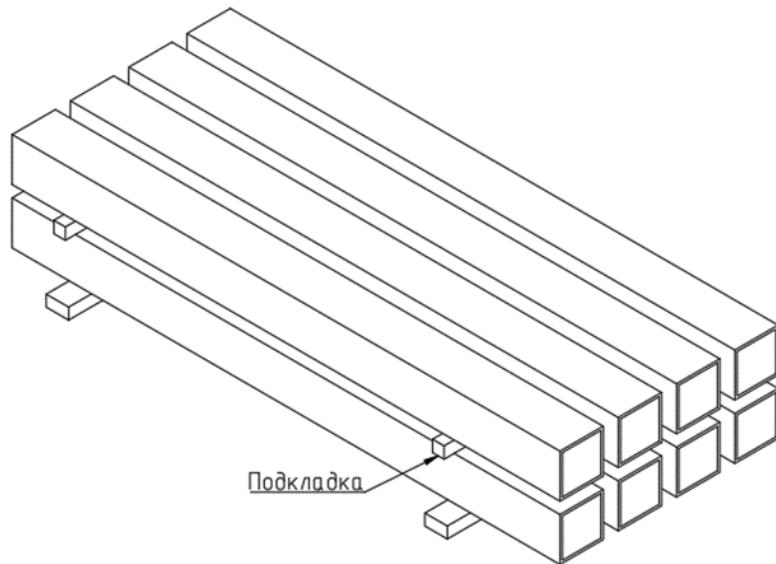


Схема складирования металлических колонн  
(Сечение колонны показано условно)

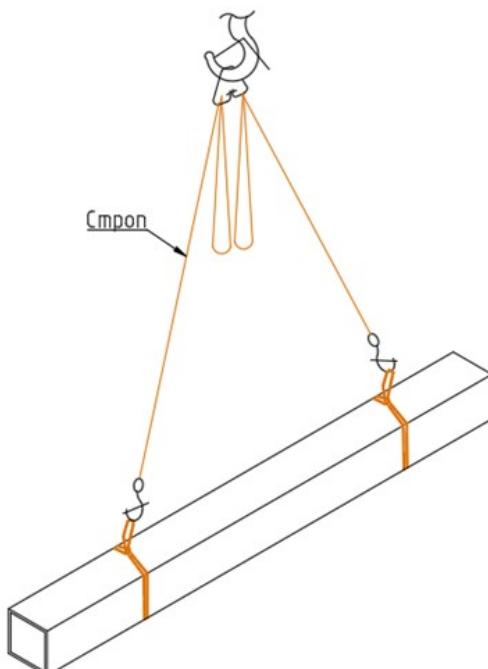
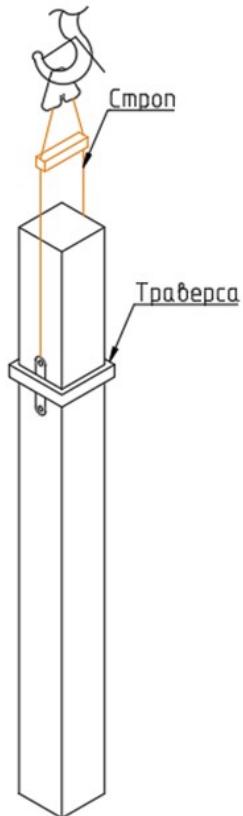


Схема строповки колонн при погрузочно-разгрузочных работах

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|



Возможные варианты строповки колонн при монтаже

#### Доставка и хранение балок (ригелей)

Металлические балки и ригели складируются в штабелях, в горизонтальном положении, в три-четыре ряда.

Прокладки между балками (ригелями) укладываются один над другой строго по вертикали.

Зоны складирования разделяют сквозными проходами шириной не менее 1 м через каждые два штабеля в продольном направлении и через 25 м в поперечном. Для прохода к торцам изделий между штабелями устраивают разрывы, равные 0,7 м.

Способы и средства строповки должны обеспечить установку балок (ригелей) в проектное положение с первого раза. При строповке применяют различные съемные грузозахватные приспособления, типоразмеры которых зависят от конструкции и веса балок (ригелей). При строповке используют инвентарные прокладки, предотвращающие перетирание каната.

|      |      |          |         |      |
|------|------|----------|---------|------|
| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|      |      |          |         |      |

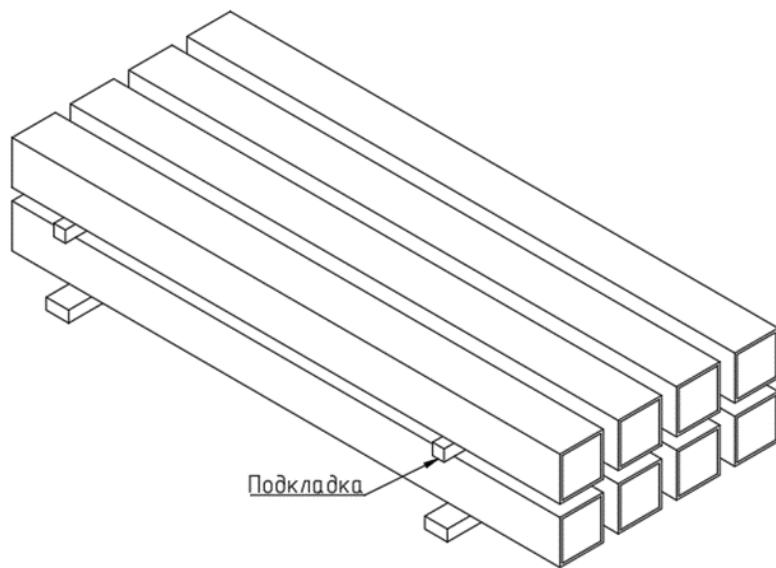


Схема складирования металлических балок (ригелей)  
(Сечение показано условно)

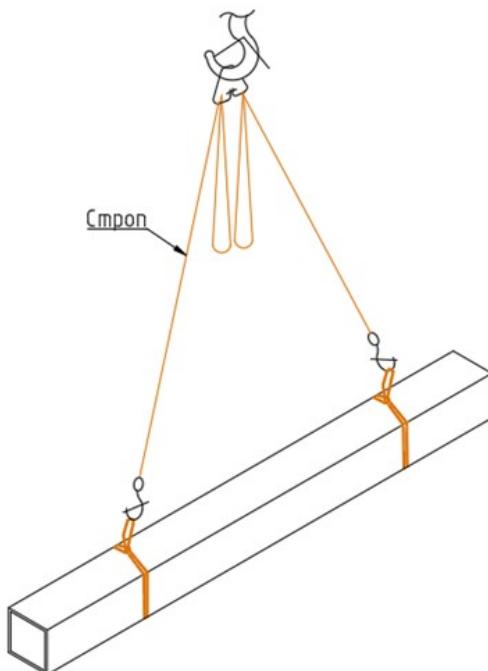


Схема строповки балок (ригелей) при монтаже

#### Доставка и хранение крепежных изделий

Крепежные изделия (болты, гайки, шайбы и другие крепежные элементы) следует хранить в заводской в закрытом помещении. При длительном сроке хранения, при необходимости, следует восстанавливать консервационные защитные покрытия.

#### Доставка и хранение сварочных материалов

| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |

При транспортировании и хранении сварочных материалов следует выполнять требования, предусмотренные стандартами или техническими условиями на эти материалы.

Транспортировать и хранить сварочные материалы следует в упаковке изготовителя, в условиях, исключающих повреждение, порчу и воздействие влаги. Каждую часть сварочных материалов, отделенную от упаковочного места, в процессе хранения снабжают биркой, содержащей сведения о принадлежности данного материала определенной марке и партии сварочного материала;

Сварочные материалы следует хранить в сухих отапливаемых помещениях с температурой воздуха не ниже +15

°

С влажностью не более 50%, без резкого перепада температур.

Прокаленные сварочные материалы должны храниться отдельно от непрокаленных материалов, например, на отдельных стеллажах, чтобы исключить перемешивание прокаленных и непрокаленных материалов.

### Восстановление повреждений металлоконструкций при транспортировке

Деформированные конструкции следует выправить. Правка может быть выполнена без нагрева поврежденного элемента (холодная правка) либо с предварительным нагревом (правка в горячем состоянии) термическим или термомеханическим методом. Холодная правка допускается только для плавно деформированных элементов.

Решение об исправлении, усилении поврежденных конструкций или замене их новыми должно приниматься авторами чертежей марки КМ.

### **Геодезическая разбивка**

Геодезическое обеспечение строительства следует осуществлять в соответствии с требованиями СП 126.13330 «Геодезические работы в строительстве».

Геодезическую разбивочную основу на строительной площадке или вблизи объекта строительства необходимо создавать в виде сети закрепленных знаками геодезических пунктов, определяющих положение здания (сооружения) на местности и обеспечивающих выполнение дальнейших построений и измерений в процессе строительства с необходимой точностью.

Геодезические приборы до начала работ и в дальнейшем должны быть поверены и отьюстированы. До начала выполнения геодезических работ на строительной площадке рабочие чертежи, используемые при разбивочных работах должны быть проверены в части взаимной увязки размеров, координат и отметок и разрешены к производству техническим надзором Заказчика.

Пункты геодезической разбивочной основы закрепляют постоянными и временными знаками. Постоянные знаки закладывают на весь период строительно-монтажных работ. Временные - по этапам работ. Местоположение знаков геодезической основы и реперов должно быть запроектировано таким образом, чтобы на всех этапах строительства обеспечивались их сохранность и возможность наблюдения с них за деформациями строительных конструкций и их частей.

### **Основные работы**

#### **Технологический процесс**

| № процесса | Описание процесса |  |  |  |
|------------|-------------------|--|--|--|
|------------|-------------------|--|--|--|

| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |

|   |   |
|---|---|
| 1 | Укрупнительная сборка (при необходимости)                               |
| 2 | Подготовка средств для производства работ на высоте (при необходимости) |
| 3 | Монтаж каркаса коробчатого сечения                                      |
| 4 | Антикоррозийная защита  |

### **Укрупнительная сборка (при необходимости)**

Укрупнительная сборка производится согласно рабочей документации. При отсутствии предельных отклонений размеров, определяющих собираемость конструкций (длина элементов, расстояние между группами монтажных отверстий), сборка отдельных конструктивных элементов и блоков производится согласно требованиям СП 70.13330.

### **Подготовка средств для производства работ на высоте (при необходимости)**

Для монтажа последующих конструкций допускается устройство инвентарных навесных средств подмащивания на монтируемых конструкциях. Для подъема рабочих на подмости выполняется закрепление лестниц.

Инвентарные навесные подмости, площадки и лестницы закрепляют к монтируемым элементам у мест их установки.

### **Монтаж каркаса коробчатого сечения**

Каркас коробчатого сечения состоит из рамных конструкций, шарнирно связанных системой горизонтальных и вертикальных связей, обеспечивающих пространственную работу каркаса.

На подготовленное основание монтируют раму коробчатого сечения и закрепляют анкерными болтами, при этом гайки на анкерных болтах наворачивают без усилия. Далее выверяют с помощью отвеса или тахеометра правильность устройства, после этого гайки закручивают до упора, тем самым закрепляя раму в проектном положении.

Подобным образом монтируют оставшиеся рамы.

Параллельно с устройством рам монтируют горизонтальные и вертикальные связи каркаса.

| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |

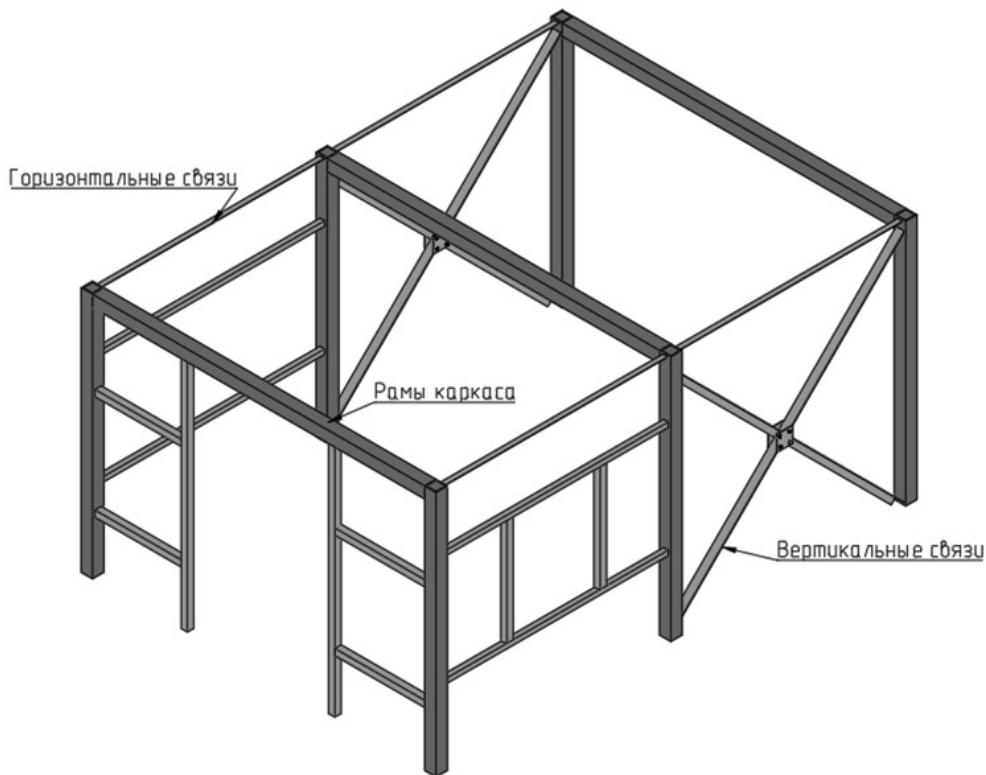


Схема рамного каркаса коробчатого сечения  
(Сечение конструкций показано условно)

После сборки и закрепления основных конструкций каркаса временное раскрепление убирается. Расстроповка конструкции возможна только после ее проектного закрепления и раскрепления.

### Антикоррозийная обработка

Металлические конструкции в зависимости от их назначения и условий эксплуатации следует защищать от коррозии в соответствии с СП 28.13330.

Непосредственно перед нанесением антикоррозионных покрытий защищаемые поверхности должны быть очищены от остатков сварочного шлака, брызг металла, жиров и других загрязнений.

Процесс получения антикоррозийных покрытий состоит в последовательном выполнении следующих операций: подготовка поверхности, нанесение грунтовочных слоев, сушка каждого грунтовочного слоя, нанесение требуемого числа промежуточных и внешних слоев антикоррозийного покрытия, сушка каждого слоя. Способ антикоррозионной защиты и толщина наносимого слоя должны соответствовать указаниям рабочей документации.

### Заключительные работы

После завершения монтажа металлических конструкций необходимо осуществить уборку площадки производства работ от строительного мусора и отходов. Собрать и убрать все использованные инструменты, материалы и оборудование. Очистить рабочее пространство от лишних предметов и обеспечить безопасный доступ к окончательно смонтированным и закрепленным конструкциям. Снять сигнальное ограждение и предупредительные знаки.

| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |  | Лист |
|------|------|----------|---------|------|--|------|
|      |      |          |         |      |  | 3    |

Всю техническую оснастку, приспособления и инвентарь необходимо сдать ответственному лицу или хранить в специально отведенном для этого месте.

## 1.2 Требования к качеству

### Входной контроль качества

Входной контроль применяемых строительных материалов, изделий, конструкций, полуфабрикатов и оборудования выполняется в необходимом объеме согласно утвержденной проектной документации, документам по стандартизации, положениям договора с застройщиком (техническим заказчиком), включая ведение журнала входного контроля и иной исполнительной документации по результатам входного контроля (в соответствии с ГОСТ 24297 и иными документами по стандартизации).

#### Контроль качества металлических конструкций

Металлоконструкции, поступающие на объект, должны отвечать требованиям соответствующих стандартов, технических условий на их изготовление и рабочих чертежей. Металлоконструкции, соединительные детали, а также средства крепления, поступившие на объект, должны иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются наименование конструкции, ее марка, масса, дата изготовления. Паспорт является документом, подтверждающим соответствие конструкций рабочим чертежам, действующим ГОСТам или ТУ.

В ходе приемки металлических изделий следует:

- произвести осмотр доставленных изделий и убедиться в их сохранности;
- убедиться в соответствии изделий чертежам и комплектовочной ведомости;
- убедиться в наличии сертификатов на изделия;
- принять изделия по накладной и паспорту.

#### Контроль качества крепежных изделий

При приемке крепежных изделий контролируют внешний вид, геометрические параметры, механические свойства и качество покрытия. Изделия следует предъявлять на контроль партиями. Каждая партия болтов, гаек и шайб должна быть снабжена сертификатом качества с указанием результатов механических приемо-сдаточных испытаний.

При контроле качества крепежных изделий определяют наличие дефектов поверхности и дефектов конструкции (невыполнение отдельных элементов, например резьбы, шестигранника и др.), их количество и размеры.

### Операционный контроль качества

Состав операций и средства контроля работ при монтаже каркасов:

| Этапы работ             | Контролируемые операции   | Контроль (метод, объем)                                 | Документация                              |
|-------------------------|---|---|---|
| Подготовительные работы | Проверить:<br>- наличие сопроводительного документа на металлические конструкции;<br>- очистку опорной поверхности от мусора, грязи, снега и наледи;<br>- правильность разбивки осей. | Визуальный, лабораторный<br>Визуальный<br>Измерительный | Паспорт, (сертификат), общий журнал работ |

| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |

|  |   |  |
|--|---|--|
| Монтаж каркасов:   | Контролировать:   | Общий журнал работ   |
|  | - установку конструкций в проектное положение;  | Измерительный, каждый элемент  |
|  | - надежность закрепления конструктивных элементов;  | Технический осмотр, лабораторный   |
| Приемка выполненных работ  | - технология и качество нанесения антисорозийных покрытий   | То же  |
|  | Проверить:  | Исполнительная геодезическая схема, акт освидетельствования скрытых работ. |
|  | - фактическое положение конструкций;  |  |
|  | - соответствие закрепления конструкций проектным;   | Визуальный, технический осмотр   |
|  | - выполнение требований проекта и нормативных документов к качеству соединений и антисорозийных покрытий. | Измерительный, визуальный  |
| Контрольно-измерительный инструмент: отвес, рулетка металлическая, линейка металлическая, уровень, нивелир.  |   |  |
| Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика. |   |  |

#### Допускаемые отклонения при монтаже каркасов:

| Параметр   | Предельные отклонения, мм                                   | Контроль (метод, объем, вид регистрации)                                  |
|--|---|---|
| 1. Отклонение отметок опорных поверхностей колонны от проектных                | ±5  | Измерительный, каждая колонна, геодезическая исполнительная схема         |
| 2. Разность отметок опорных поверхностей соседних колонн по ряду и в пролете   | ±3  | То же   |
| 3. Смещение осей колонн и опор относительно разбивочных осей в опорном сечении | ±5  | То же   |
| 4 Отклонение осей колонн от вертикали в верхнем сечении при длине колонн, мм:  |   | Измерительный, каждая колонна и опора, геодезическая исполнительная схема |
| свыше 4000 до 8000   | ±10   |   |
| свыше 8000 до 16000  | ±12   |   |
| свыше 16000 до 25000   | ±15   |   |
| свыше 25000 до 40000   | ±20   | Измерительный, каждый элемент, журнал работ                               |
| 5. Стрела прогиба (кривизна) колонны, опоры и связей по колоннам               | 0,0013 расстояния между точками закрепления, но не более 15 |   |
| 6. Односторонний зазор между фрезерованными поверхностями в                    | 0,0007 поперечного размера сечения колонны; при этом        | То же   |

| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата | Лист |
|------|------|----------|---------|------|------|
|      |      |          |         |      | 3    |

|  |   |   |
|--|---|---|
| стыках колонн  | площадь контакта должна составлять не менее 65% площади поперечного сечения |   |
| 7. Отметки опорных узлов   | $\pm 10$  | Измерительный, каждый узел, журнал работ                          |
| 8. Смещение ферм, балок ригелей с осей на оголовках колонн из плоскости рамы   | $\pm 15$  | Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема |
| 9. Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы и балки ригеля                                      | 0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15                          | Измерительный, каждый элемент, журнал работ                       |
| 10. Расстояние между осями ферм, балок, ригелей, по верхним поясам между точками закрепления   | $\pm 15$  | То же   |
| 11. Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга (в плане)   | 0,004 высоты фермы  | То же   |
| 12. Отклонение симметричности установки фермы, балки, ригеля, панели перекрытия и покрытия (при длине площадки опирания 50 мм и более) | $\pm 10$  | То же   |
| 13. Отклонение стоек фонаря и фонарных панелей от вертикали  | $\pm 8$   | То же   |
| 14. Расстояние между прогонами   | $\pm 5$   | То же   |

### Контроль качества антакоррозийной обработки

Сплошность антакоррозийных покрытий необходимо контролировать дефектоскопом.

Толщину покрытия следует контролировать толщиномером электромагнитного типа с погрешностью не более 5% по ГОСТ 31993 в трех точках по длине элемента. Определение толщины покрытия в каждой точке проводят по пяти контрольным измерениям толщины в радиусе 5 мм. За единичное измерение толщины принимают среднее значение из трех измерений; максимальное и минимальное значения не учитываются.

### **Приемочный контроль качества**

В ходе приемочного контроля проверяется полнота и правильность оформления исполнительной документации, включая акты на скрытые работы. Оценка качества выполненных работ на объекте производится с учетом имевших место нарушений, отраженных в исполнительной документации.

При оценке качества монтажа отдельных элементов следует использовать геодезические приборы и измерительные устройства, позволяющие определять отклонения положения элементов от проектных геометрических параметров с погрешностью, не превышающей 0,2 от значения предельного (допустимого) отклонения.

| Изм. | Лист | № докум. | Подпись | Дата |
|------|------|----------|---------|------|
|      |      |          |         |      |