

## Технология производства работ (технологические карты)

### Технологическая карта №1 монтаж стальных каркасов многоэтажных гражданских зданий

#### 1.1 Технология работ

##### Подготовительные работы

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

- закончены работы по устройству и закреплению опорных конструкций;
- 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;
- получены и завезены все необходимые материалы для ведения работ.

##### Доставка и хранение металлических конструкций

Погрузку, транспортирование, выгрузку и хранение конструкций следует проводить, соблюдая меры, исключая 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, рассортированными 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 конструкции, 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 складываются 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.





грузозахватные приспособления, типоразмеры которых зависят от конструкции и веса изделий. При строповке используют инвентарные прокладки, предотвращающие перетирание каната.

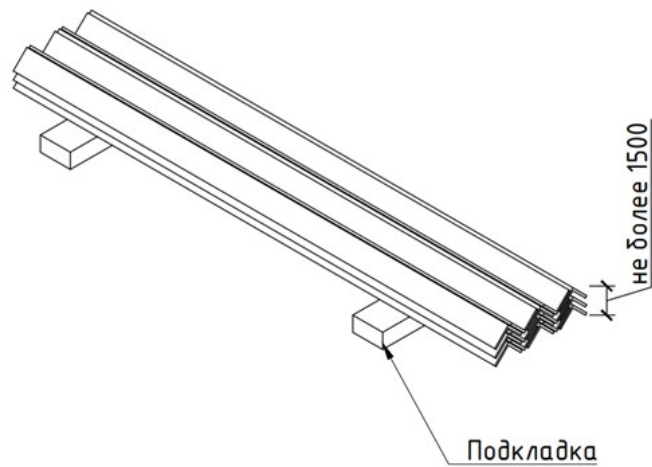


Схема складирования металлических связей и распорок  
(Сечение показано условно)

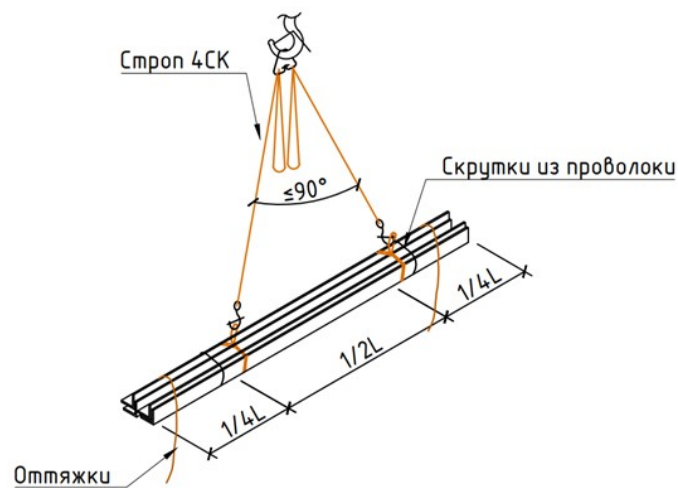


Схема строповки при погрузочно-разгрузочных работах  
(Сечение показано условно)

					<b>ПНР 48</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3





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 отъюстированы. 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 строительного-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
1	Укрупнительная сборка
2	Подготовка средств для производства работ на высоте
3	Геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах
4	Установка, выверка и закрепление колонн в многоэтажных зданиях
5	Монтаж, выверка и закрепления связей и распорок
6	Установка, выверка и закрепление готовых ферм на опорных поверхностях
7	Монтаж, выверка и закрепления балок
8	Антикоррозийная обработка

При возведении многоэтажных промышленных зданий монтаж производится пространственно-устойчивыми секциями снизу вверх: пролетами, ярусами, этажами.

Перед началом монтажа колонн их предварительно раскладывают в зоне действия крана под углом к оси монтируемого ряда конструкций и оси движения крана. После монтажа двух соседних колонн они соединяются связями и распорками.

К монтажу подкрановых балок приступают после установки, выверки и окончательного закрепления колонн этажа.

К монтажу ферм приступают только после установки и окончательного закрепления всех нижерасположенных конструкций каркаса здания.

					ППР 48	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

## Укрупнительная сборка

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

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.

## Геодезическая разбивка местоположения колонн

Разбивку местоположения колонн производят с помощью геодезических приборов. Начинают разбивку с выноса в натуру двух крайних точек, определяющих наиболее длинной продольной осью здания. На разбивочном чертеже указывают все расстояния между осями и привязку фундаментов к осям.

## Установка, выверка и закрепление колонн в многоэтажных зданиях

Колонны подаются к месту монтажа и наводят на подготовленное основание. Работы на последующих ярусах необходимо выполнять только после проектного закрепления всех конструкций нижележащего яруса.

Монтажные стыки колонн выполняются через фрезерованные торцы. При монтаже риски колонн совмещаются, и после выверки производится закрепление в соответствии с проектом.

Окончательное закрепление производится после выверки проектного положения колонны.

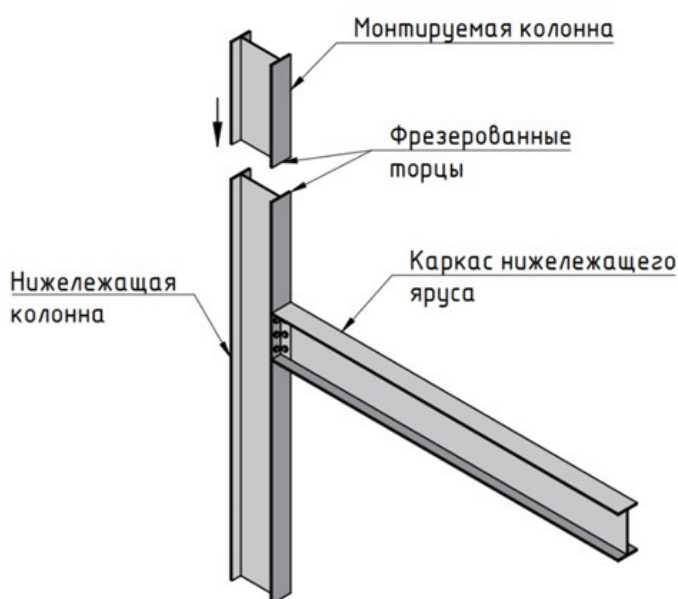


Схема расположения монтажных стыков колонн

					ППР 48	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

(Каркас нижележащего яруса и сечение колонн показаны условно)

### Монтаж, выверка и закрепления связей и распорок

Монтаж металлических распорок и связей по колоннам и выполнять в одном потоке с монтажом колонн. Конструкции поднимают в зону монтажа, контролируют канатами-оттяжками от раскачивания.

Монтажники принимают конструкцию, наводят её, совмещая риски с рисками осей колонн, и устанавливают конструкцию в проектное положение.

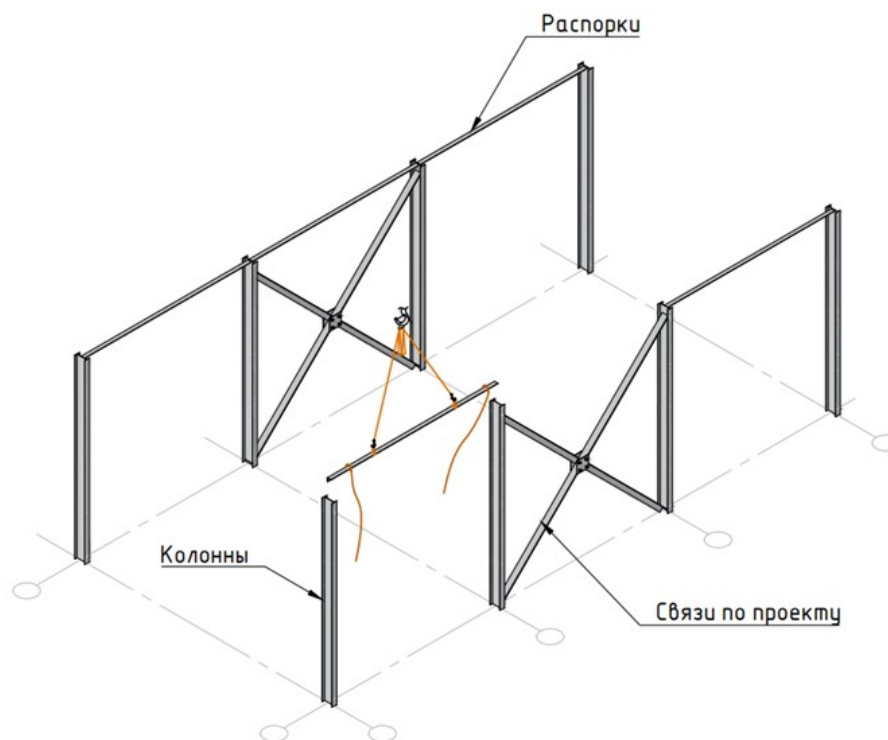


Схема монтажа связей и распорок  
(Схема показана условно)

### Установка, выверка и закрепление готовых ферм на опорных поверхностях

Перед монтажом ферм и балок следует произвести очистку опорных поверхностей. До начала подъема фермы производится крепление распорок, строповочных тросов и оттяжек, после чего выполняется строповка фермы.

По команде выполняется подача фермы к месту монтажа. Перемещение фермы и установка её на опорные плоскости колонн производится по команде звеньевых, который находится на подмостях у опорной поверхности. Ферму останавливают на высоте 20–30 см от опорной поверхности, выравнивают по рискам и выполняют временное закрепление.

Окончательное закрепление ферм производится со средств подмащивания после выверки проектного положения фермы.

					ППР 48	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

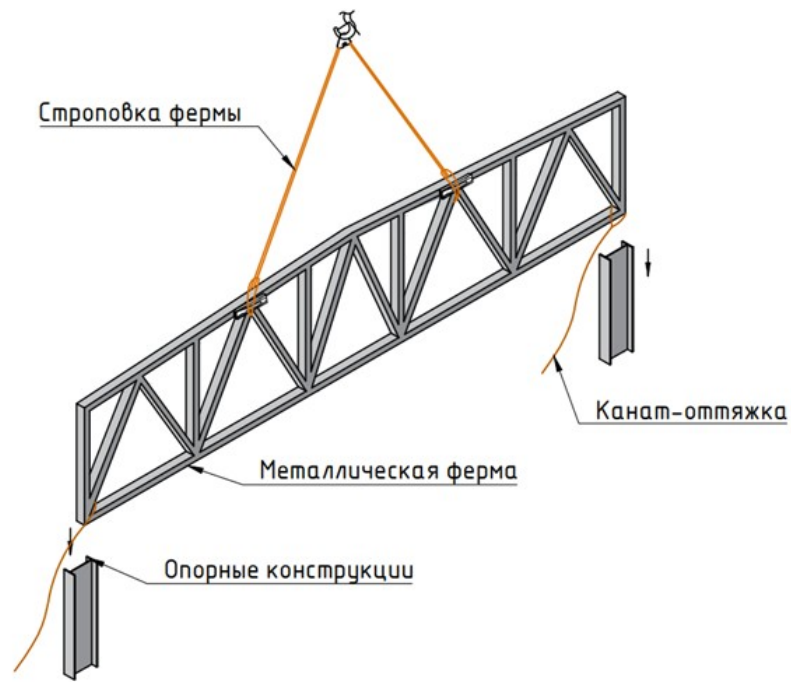


Схема монтажа фермы  
(Опорные конструкции и ферма показаны условно)

### Монтаж, выверка и закрепления балок

До начала монтажа балок должны быть смонтированы колонны и подготовлены опорные поверхности. Балки стропуются и поднимаются, при этом положение регулируется канатами-оттяжками от раскачивания.

Монтажники принимают балку и наводят её, совмещая риски балки с рисками осей колонн, устанавливают в проектное положение и закрепление.

					<b>ППР 48</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

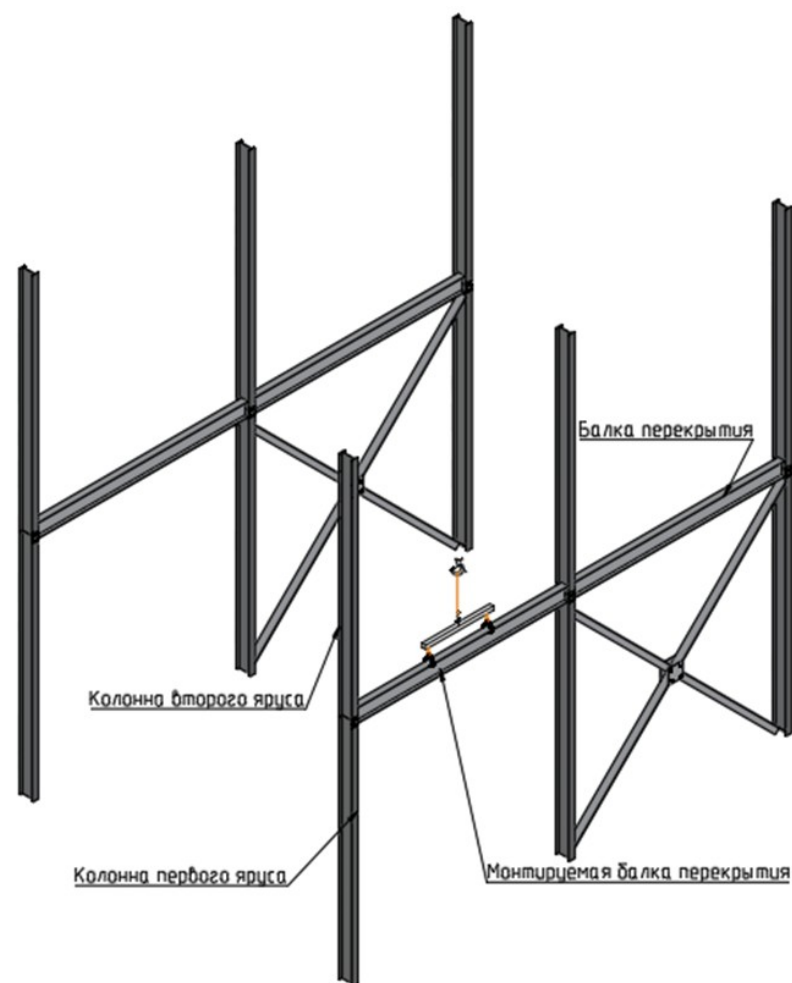


Схема монтажа балок перекрытия  
(Сечение конструкций показано условно)

### 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 антикоррозионных покрытий состоит в последовательном выполнении следующих операций: подготовка поверхности, нанесение грунтовочных слоев, сушка каждого грунтовочного слоя, нанесение требуемого числа промежуточных и внешних слоев антикоррозионного 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

					<b>ППР 48</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3

от лишних предметов и обеспечить безопасный доступ к окончательно смонтированным и закрепленным конструкциям. Снять сигнальное ограждение и предупредительные знаки.

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 многоэтажных зданий:

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить:		Паспорт, (сертификат), общий журнал работ
	- наличие сопроводительного документа на металлические конструкции;	Визуальный, лабораторный	

	- очистку опорной поверхности от мусора, грязи, снега и наледи;	Визуальный	
	- правильность разбивки осей.	Измерительный	
Монтаж каркасов многоэтажных зданий	Контролировать:		Общий журнал работ
	- установку конструкций в проектное положение;	Измерительный, каждый элемент	
	- надежность закрепления конструктивных элементов;	Технический осмотр, лабораторный	
	- технология и качество нанесения антикоррозийных покрытий	То же	
Приемка выполненных работ	Проверить:		Исполнительная геодезическая схема, акт освидетельствования скрытых работ.
	- фактическое положение конструкций;	Измерительный, каждый элемент	
	- соответствие закрепления конструкций проектным;	Визуальный, технический осмотр	
	- выполнение требований проекта и нормативных документов к качеству соединений и антикоррозийных 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 одноэтажных зданий

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	
5. Стрела прогиба (кривизна) колонны, опоры и связей по колоннам	0,0013 расстояния между точками закрепления, но не более 15	Измерительный, каждый элемент, журнал работ

6. Односторонний зазор между фрезерованными поверхностями в стыках колонн	0,0007 поперечного размера сечения колонны; при этом площадь контакта должна составлять не менее 65% площади поперечного сечения	То же
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 антикоррозийной обработки

Сплошность антикоррозийных 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.

					<b>ППР 48</b>	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		3