

## Технология производства работ (технологические карты)

### Технологическая карта №1 устройство железобетонных буронабивных свай с применением обсадных труб

#### 1.1 Технология работ

##### Подготовительные работы

До начала работ по устройству буронабивных свай должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проведена разработка грунтового основания под свайное поле;
- определен порядок перемещения машин по свайному полю;
- проведена разбивка осей свайного поля и мест устройства свай;
- подготовлены и установлены в зоне работы бригады инвентарь, приспособления и средства для безопасного производства работ;
- получены и завезены все необходимые материалы для ведения работ.

##### Доставка и хранение материалов

Обсадные трубы должны храниться уложенными на стеллажах. Рабочая (опорная) поверхность стеллажа должна быть горизонтальной с целью предотвращения самопроизвольного перекатывания труб, конструкция стеллажа должна обеспечивать касание трубы с опорной поверхностью стеллажа не менее чем в трех точках, с целью исключения самопроизвольного скатывания труб каждый стеллаж должен быть оборудован вертикальными стойками.

Рабочая (опорная) поверхность стеллажей должна располагаться на высоте не менее 500 мм от поверхности земли. Высота штабеля труб на стеллаже не должна превышать 3000 мм.

При укладке труб в несколько рядов между рядами должно быть проложено не менее трех деревянных прокладок толщиной 35–40 мм. Прокладки между рядами труб располагать в одной плоскости. Каждый стеллаж должен быть снабжен табличкой, в которой указываются основные технические характеристики размещенных на нем труб.

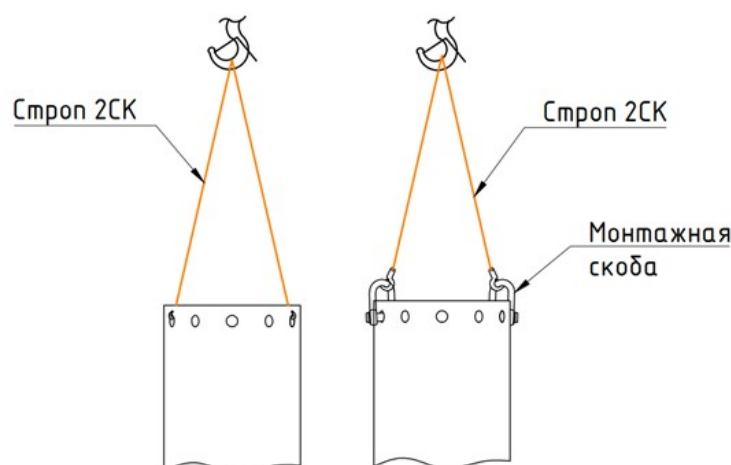


Схема строповки обсадных труб через отверстия и с помощью монтажных скоб

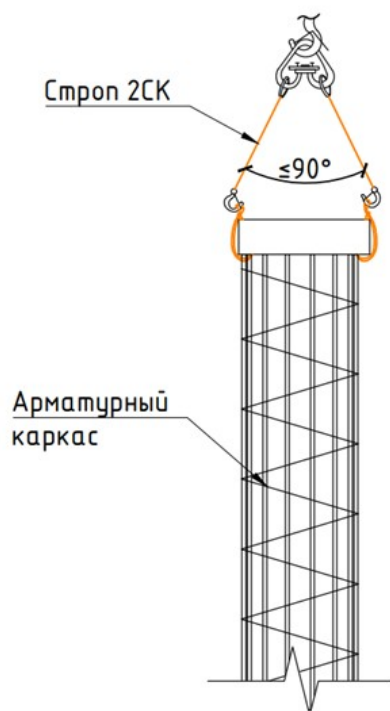


Схема строповки арматурного каркаса

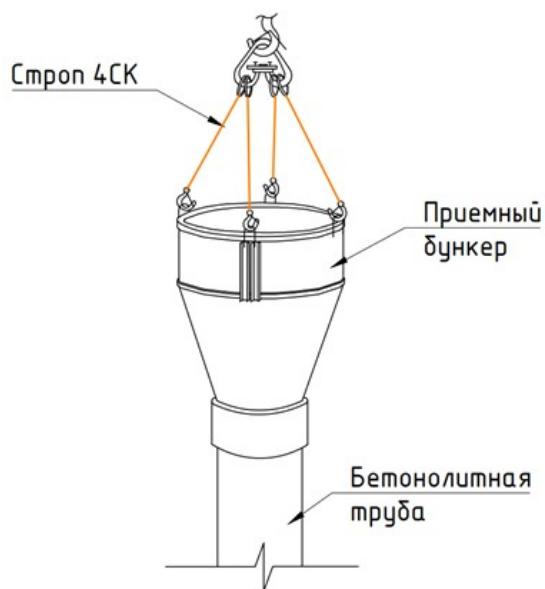


Схема строповки бетонolitной трубы

### Основные работы

### Технологический процесс

№ процесса	Описание процесса
1	Бурение скважин

2	Установка в скважину арматурного каркаса
3	Бетонирование свай
4	Демонтаж секций обсадной трубы
5	Бетонирование оголовка сваи

## Бурение скважин

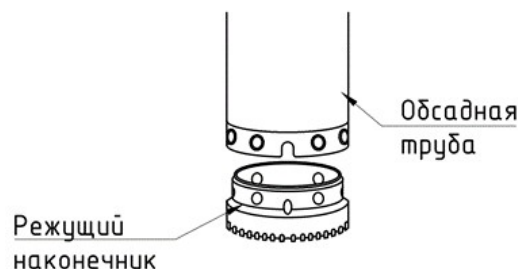
### Перемещение буровой установки к месту бурения

До начала бурения необходимо проведение точной центровки и вертикальности направляющей мачты буровой машины. Машину устанавливают таким образом, чтобы центр ее бура приходился на центр будущей скважины, и закрепляют гидравлическими домкратами.

После установки буровой машины в точке бурения на ее мачте на расстоянии 1,0 м от поверхности земли очерчивается линия условного уровня, от которой ведется отсчет. В ходе бурения измерять глубину скважины с помощью глубиномера, имеющегося на буровой машине.

### Выполнение бурения

После перемещения буровой установки производится устройство скважин с применением обсадных труб, состоящих из отдельных секций и режущего наконечника, который монтируется в нижнем фланце первой секции.



Режущий наконечник инвентарной обсадной трубы

Обсадные трубы соединяются между собой при помощи замков специальной конструкции.

По окончании бурения следует проверить соответствие РД фактических размеров скважин, отметки их устья, забоя и расположения каждой скважины в плане, а также установить соответствие типа грунта основания данным инженерно-геологическим изысканий (при необходимости с привлечением геолога).

### Установка в скважину арматурного каркаса

После завершения бурения скважины и ее зачистки производят установку арматурного каркаса сваи. Установка арматурного каркаса может производиться с помощью бурильно-крановой машины или грузоподъемного крана.

Арматурный каркас заранее собирается на специализированных участках из отдельных секций длиной 4-8 м. Перед установкой каркас следует очистить от ржавчины и грязи. С

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

наружной стороны каркас должен иметь ограничители (фиксаторы), обеспечивающие необходимую толщину защитного слоя бетона.

#### Опускание в скважину и подвеска первой секции каркаса

Опускание каркаса производится в положении, обеспечивающем его свободное прохождение в скважину. Способ строповки, подъем и опускание арматурного каркаса в скважину должны исключать появление в нем деформаций.

При установке арматурного каркаса на части глубины скважины необходимо предусмотреть его крепление. Закрепление производится с помощью поперечных инвентарных балок, закладываемых в каркас с опиранием на верхнюю кромку обсадной трубы. После закрепления каркас расстроповывается.

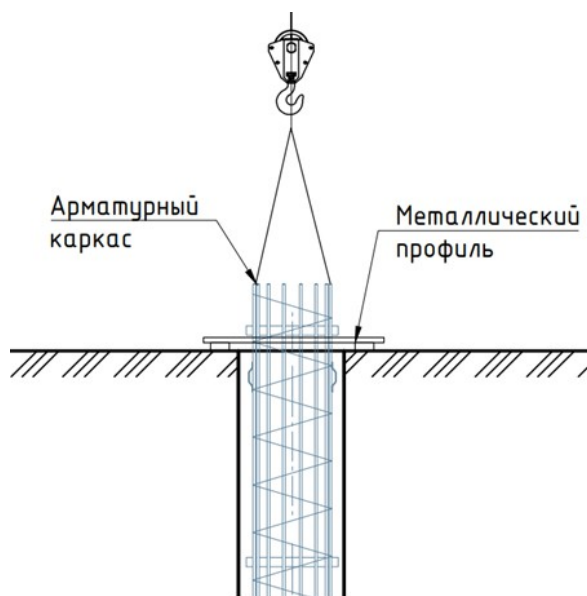
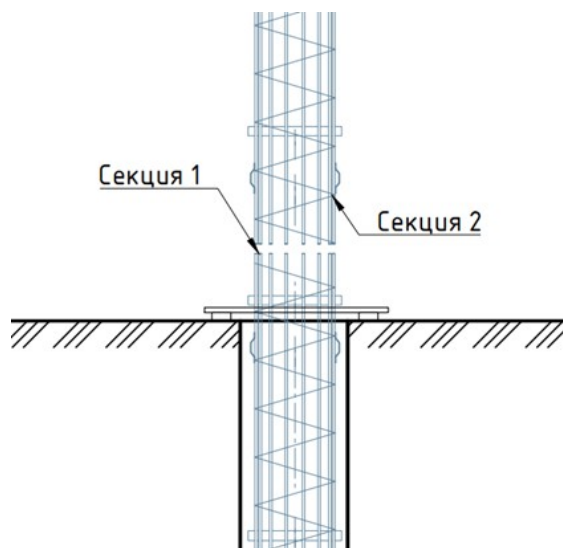


Схема погружения и закрепления первой секции арматурного каркаса

#### Установка второй секции

После надежного закрепления первой секции выполняется строповка и подача второй секции к месту производства работ.



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

## Схема установки второй секции

### Сварка секции

После проверки соосности стыкуемых секций каркасы стыкуются между собой при помощи сварки. Стыковку секций каркаса производить в вертикальном положении над скважиной.

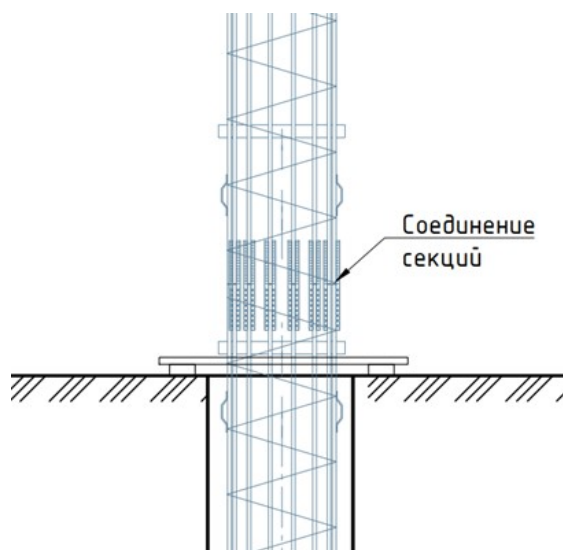


Схема сварки секций

### Установка в скважину сваренного каркаса

Последующие секции каркасов устанавливаются и стыкуются в аналогичном порядке. Для погружения каркаса в скважину необходимо поднять его на высоту 5 см для извлечения поперечных фиксирующих балок, после чего арматурный каркас опускается в забой скважины с учетом допустимого отклонения от проектного положения по высоте.

Проверяется правильность установки арматурного каркаса в плане относительно продольной и поперечной осей сваи и фиксируется отметка верха каркаса.

### **Бетонирование свай**

Перед бетонированием и после установки арматурного каркаса должно быть произведено повторное освидетельствование скважины на отсутствие рыхлого грунта, осыпей, вывалов, воды в забое скважины.

Заполнение скважины бетонной смесью начинают после зачистки забоя и проверки глубины скважины, но не позднее чем через 2 ч после окончания бурения.

При более длительном перерыве необходимо производить повторную зачистку забоя. В случаях, когда предвидится значительная задержка с началом бетонирования, бурение необходимо приостановить, не доводя забой до проектной отметки на 1-2 м. Этот участок проходят после устранения причины возможного перерыва между окончанием бурения и началом бетонирования.

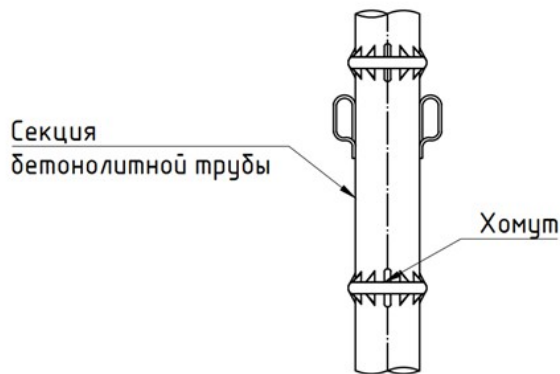
Бетонная смесь в скважину должна укладываться способом вертикального перемещения трубы.

### Установка бетонолитных труб

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

Для бетонирования применяется приемный бункер с бетонолитной трубой. Конструкция стыков отдельных секций бетонолитных труб должна обеспечивать герметичность стыков.

Расстояние между забоем скважины и нижним торцом бетонолитной трубы при начале бетонирования не должно превышать 30 см.



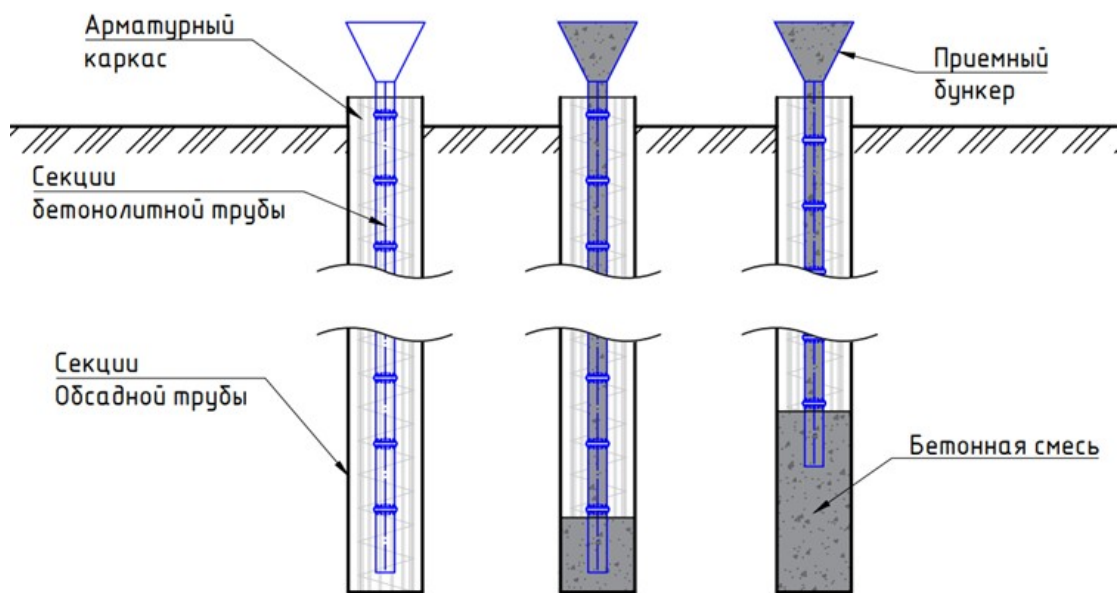
Секция бетонолитной трубы

Если бетонолитная труба не оборудована обратным клапаном, то перед началом бетонирования в устье бетонолитной трубы устанавливают теряемый клапан для разделения бетонной смеси и воды в скважине.

#### Бетонирование свай и откачка глинистого раствора

Бетонирование скважины следует производить до прекращения прохождения бетонной смеси через приемный бункер, после чего бункер вместе с бетонолитной трубой поднимают до освобождения от бетонной смеси верхней секции бетонолитной трубы. Затем верхнюю секцию бетонолитной трубы демонтируют, бункер устанавливают на ее следующей секции, и процесс бетонирования скважины возобновляется.

При этом нижний торец должен быть постоянно заглублен под уровень бетонной смеси не менее чем на 1 м. Процесс бетонирования свай должен быть непрерывным до полного заполнения бетоном скважины.

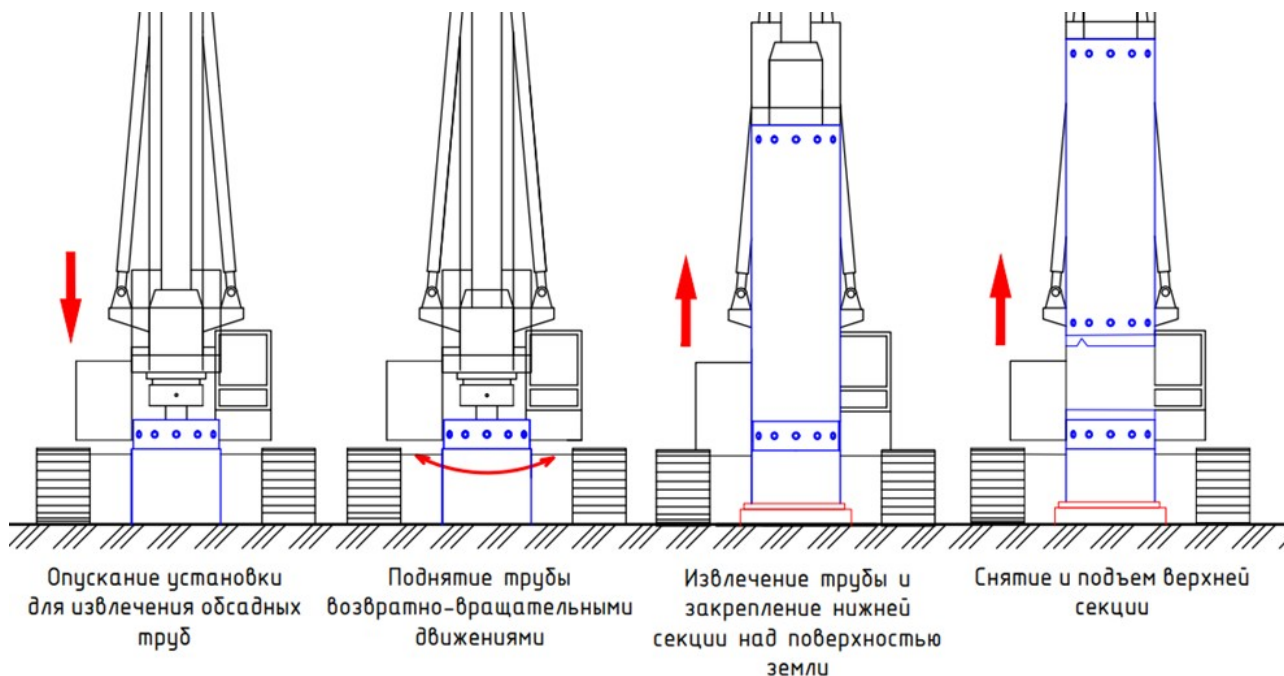


Последовательность бетонирования

### Демонтаж секций обсадной трубы

Поэтапный демонтаж секций обсадной трубы производится буровой машиной по мере бетонирования свай.

При извлечении и демонтаже обсадных труб должно учитываться возможное понижение уровня бетона в скважине и опускание бетонной трубы, величина которого устанавливается опытным путем.



Последовательность демонтажа секций обсадной трубы

Для уплотнения бетонной смеси и обеспечения лучшего контакта бетона с грунтом подъем обсадной трубы производят поступательно-вращательным движением с последовательным подниманием ее на 20-30 см и опусканием на 10-15 см.

### **Бетонирование оголовка сваи**

При завершении бетонирования скважины удаляют загрязненный слой бетонной смеси. После этого устанавливается инвентарный кондуктор и бетонируется оголовок сваи. Бетонную смесь в пределах верхних 3 м буронабивной сваи по окончании бетонирования тщательно уплотняют глубинным вибратором.

### **Заключительные работы**

После устройства железобетонных буронабивных свай выполняются следующие заключительные работы:

- уборка территории (сбор и вынос строительного мусора);
- сдача технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений в отведенное для его хранения место или ответственному за его выдачу;
- демонтаж сигнальных ограждений и предупредительных знаков.

## **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).

Входной контроль качества поставляемых материалов, бетонной смеси, арматурных каркасов, обсадных труб, бетонолитных труб и др., используемых при устройстве буросекущих свай, определяется внешним осмотром, соответствием требованиям стандартов и других нормативных документов, а также наличием и содержанием паспортов, сертификатов и других сопроводительных документов.

Входной контроль качества бетона производится следующим образом:

- контроль качества бетонной смеси, укладываемой в скважину, осуществляется путем отбора проб из каждой поступающей на строительную площадку партии бетонной смеси с изготовлением из них не менее чем трех контрольных кубиков и последующим их испытанием на сжатие. Набор прочности кубиками должен осуществляться в условиях, соответствующих условиям твердения бетона в стволе буронабивной сваи, что достигается путем их хранения в отдельно пробуренной скважине на специальном поддоне, при этом уровень, на котором хранятся кубики в скважине, определяется примерным положением в стволе сваи партии бетона, из которой они отобраны. Контрольные кубики должны быть испытаны в 7- и 28-дневном возрасте согласно ГОСТ 10180;

- минимальные результаты испытаний контрольных кубиков бетона марки В15, при которых их бракуют, следует принимать: для 7-дневного возраста — 5 МПа (50 кгс/см<sup>2</sup>); для 28-дневного возраста — 15 МПа (150 кгс/см<sup>2</sup>).

### **Операционный контроль качества**

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

**Состав операций и средства контроля работ при устройстве буронабивных свай:**

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить:		Паспорта (сертификаты), акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал работ
	- наличие разбивки свайного поля;	Визуальный	
	- наличие организационно-технологической документации на устройство свайного фундамента;	То же	
	- наличие акта освидетельствования ранее выполненных земляных работ;	То же	
	- наличие разметки свай;	То же	
	- соответствие оборудования проекту.	То же	
Устройство БНС	Контролировать:		Общий журнал работ, журнал погружения свай
Бурение скважины	- точность погружения обсадной трубы на проектную отметку;	Визуальный	
	- тщательность зачистки дна скважины;	То же	
Изготовление и установка арматурного каркаса в обсадную трубу	- точность установки в проектное положение арматурного каркаса. Соответствие допусков проектным;	То же	
	- качество сварки в стыковочных элементах;	То же	
Бетонирование скважины	- герметичность стыков бетонлитных труб;	То же	
	- точность установки ВПТ в проектное положение;	То же	
	- заполнение бетоном скважины;	Лабораторные испытания, визуальный	
	- выдерживание бетона в скважине.	То же	
Приемка выполненных работ	Проверить:		
	- фактические отклонения свай от разбивочных осей в плане и от проектной отметки по высоте;	Измерительный, каждая свая	
	- соответствие расположения свай в плане свайного поля проекту.	Визуальный, измерительный	
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка металлическая, отвес, нивелир, тахеометр.			
Входной и операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

Допускаемые отклонения при устройстве буронабивных свай:

Параметр	Предельные отклонения, мм	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1. Положение в плане забивных, набивных и буронабивных свай диаметром более 0,5 м:		Измерительный, каждая свая
а) поперек ряда	±10 см	
б) вдоль ряда при кустовом расположении свай	±15 см	
2. Отметки голов свай:		То же
а) с монолитным ростверком	±3 см	
б) со сборным ростверком	±1 см	
в) безростверковый фундамент со сборным оголовком	±5 см	
г) сваи-колонны	±3 см	
3. Требования к головам свай, кроме свай, на которые нагрузки передаются непосредственно без оголовка (платформенный стык)		Технический осмотр, каждая свая
Горизонтальность торцов	Отклонение не более 5°	
Ширина сколов бетона по периметру сваи	Не более 50 мм	
Глубина клиновидных сколов по углам	Не более 35 мм	
Длина клиновидных сколов по углам	не менее чем на 30 мм короче глубины заделки	
4. Требования к головам свай, на которые нагрузки передаются непосредственно без оголовка (платформенный стык)		То же
Горизонтальность торцов	Отклонение не более 0,02	
Ширина сколов бетона по периметру сваи	Не более 25 мм	
Глубина клиновидных сколов по углам	Не более 15 мм	

### 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
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		