Типовая технологическая карта на устройство монолитной железобетонной подпорной стены

1. общие указания

Настоящая технологическая карта содержит практические рекомендации по возведению монолитной железобетонной подпорной стены возводимых в рамной опалубке для вертикальных конструкций.

Предназначается для персонала строительной организации, занятого на возведении данного объекта.

В технологической карте даны рекомендации по организации и технологии выполнения работ по армированию, установке рамной щитовой опалубки, бетонированию, выдерживанию бетона и распалубке монолитной железобетонной конструкции подпорной стены. Приведены указания по технике безопасности и контролю качества работ, приведена потребность в механизмах с целью ускорения производства работ, снижению затрат труда, совершенствования организации и повышения качества работ.

Карта предназначена для производителей работ, мастеров и бригадиров, а также работников технического надзора заказчика и инженерно-технических работников строительных и проектно-технологических организаций, связанных с производством и контролем качества бетонных работ.

Технологическая карта выполнена в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 12-03-2001 «Техника безопасности в строительстве» Ч.1 «Общие требования» и СНиП 12-04-2002 «Техника безопасности в строительстве» Ч.2 «Строительное производство», норм по промышленной безопасности и ППБ – 01 – 93 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации».

2. УСЛОВИЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЦЕССА

До начала производства работ необходимо:

- закончить работы по устройству котлована (траншеи) под конструкцию монолитной подпорной стены с оформлением соответствующего акта;

- места производства работ по устройству монолитной железобетонной подпорной стены необходимо освободить от неиспользуемого инвентаря, приспособлений, строительного материала;

- подготовить основание, на котором будут производиться работы, очистить от мусора, наледи, снега (в зимнее время).

- произвести проверку, подготовку и подачу к месту производства работ необходимого монтажного инструмента.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Настоящей техкартой предусматривается следующий порядок производства работ:

<u>Подготовительные работы:</u>

- Укрытие бетонной подготовки утеплителем (в зимнее время);

- подготовка укрывного материала (п/э плёнка, утеплитель – в щимнее время).

<u>Арматурные работы:</u>

- Заготовка арматурных стержней необходимой длины;

- Транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, ПХВ – трубок;

- установка рабочей площадки в стволе шахты лифта (начиная со второго яруса);

- Установка вертикальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;

- Установка горизонтальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;

- Установка закладных деталей, дверных проёмообразователей и проёмообразователей под рабочую площадку;

- Установка фиксаторов защитного слоя.

<u>Опалубочные работы:</u>

- Разметка основания под щиты опалубки, под шаг раскосов;

- Обработка щитов опалубки антиагдезионной смазкой;

- Транспортировка опалубки в зону монтажа;

- Установка щитов опалубки с закреплением их в проектном положении;

- Выверка щитов опалубки стен с доводкой их в проектное положение;

- Выноска отметок верха укладки бетона;

- Устройство подмостей для нахождения людей наверху опалубки.

- Укрытие заармированного участка подпорной стены укрывным материалом (брезент, полога, п/э плёнка), во избежание попадания снега в конструкцию (в зимнее время производства работ).

Бетонные работы:

- Прием бетонной смеси в бункер;

- Подача бетонной смеси в зону бетонирования;

- Укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;

- Выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам;

- Заглаживание бетонной смеси;

- Очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

- Устройство температурных скважин (в зимнее время);

Уход за бетоном:

- Укрытие открытых неопалубленных поверхностей подпорной стены п/э плёнкой, брезентовыми пологами;

- Укрытие поверх п/э плёнки ктеплителем (в зимнее время)

- Полив бетона водой;

- Замеры температуры в бетоне (в зимнее время).

Распалубливание:

- Снятие утеплителя (в зимнее время);

- снятие укрывного материала, его очистка, сворачивание и складирование на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку;

- Демонтаж и складирование элементов крепления опалубки: замков, тяжей;

- Демонтаж и складирование щитов опалубки;

- Транспортировка элементов опалубки;

- Очистка элементов опалубки от бетона.

Профессиональный состав звена

Работы предлагается вести последовательным методом комплексной бригадой из 6 человек с учетом совмещения следующих профессий:

плотник-бетонщик - 4 разряда –2 человека (далее по тексту Б1, Б2);

тоже 3 разряда – 2 человека; (далее по тексту Б3, Б4)

тоже 2 разряда 2 человека; (далее по тексту Б5, Б6)

При этом все рабочие должны иметь навыки укладки арматурных изделий и вязки стыков арматуры. Кроме того, не менее чем два человека из состава звена должны быть аттестованными стропальщиками.

При отсутствии указанных выше специальностей и квалификации у рабочих, до начала производства работ необходимо провести их обучение и аттестацию.

Состав и последовательность работ

3.1 Подготовительные работы

Работы начинаются с устройства геодезической разбивочной основы на местности. Вынос осей на местность осуществляет геодезист. Закрепление осей на местности производится с помощью вбитых в землю маяков, см. рис. 1. Затем геодезист передает разбивочную основу производителю работ, который обеспечивает ее сохранность.

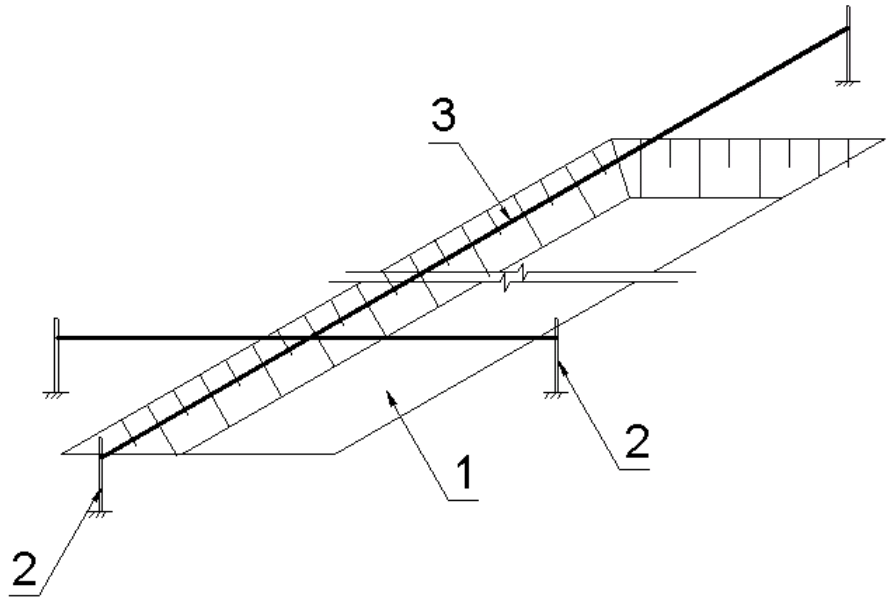


Рис. 1. Устройство геродезической разбивочной основы

1 – основание котлована (траншеи), 2 – маяки, 3 – осевая нить (проволока)

На следующем этапе производится планировка основания котлована, выполняется устройство бетонной подготовки под подпорную стену. Во время производства данных работ, осевая нить убирается. Производитель работ следит за тем, чтобы осевые маяки не смещались.

Предполагается следующая организация работ: рабочий Б1 и Б2 вместе с геодезистом заняты на устройстве геодезической разбивочной основы. Рабочие Б3 и Б4 изготавливают и подают отбортовку для бетонной подготовки к месту её установки, подготавливают рабочий инструмент и укрывной материал. Рабочие Б5 и Б6 осуществляют планировку основания и выполняют установку отбортовки в проеткное положение, см. рис. 2.

Бортовая доска закрепляется в проектном положении арматурными стержнями, вбитыми с двух сторон доски в шахматном порядке.

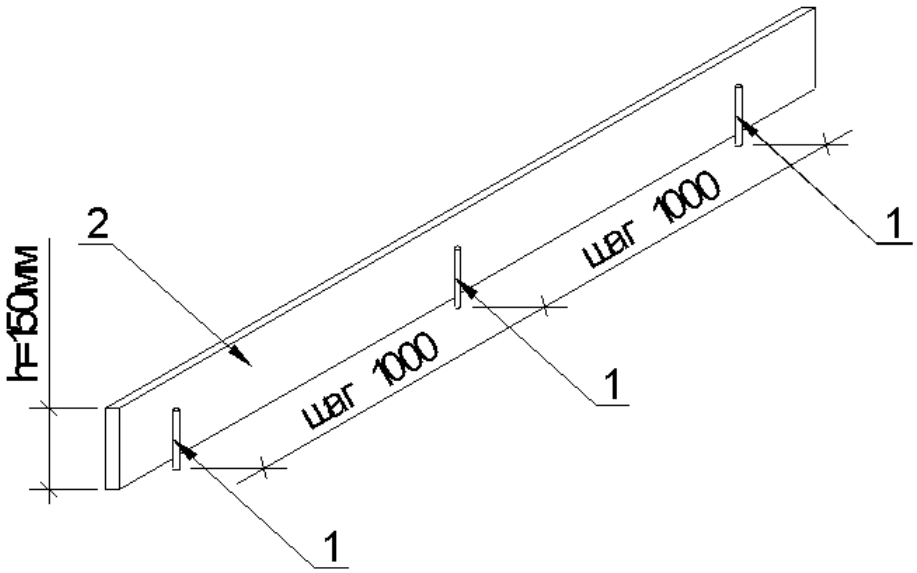


Рис. 2. Установка отбортовки бетонной подготовки. 1 – арматурный стержень. 2 – доска, t=25мм

Далее, рабочие Б5 и Б6 производят укладку бетонной смеси на основание и заглаживание её гладилками. Уложенная бетонная смесь укрывается п/э плёнкой. При производстве работ в зимнее время поверх п/э плёнки укладывается утеплитель (см. технологическую карту на производство работ в зимних условиях).

Работы по устройству подпорной стены разбить на 2 этапа:

- устройство нижней части подпорной стены (подошвы);

- устройство верхней части подпорной стены (тела подпорной стены).

3.2. Устройство нижней части подпорной стены (подошвы)

3.2.1 Арматурные работы

До начала производства работ необходимо закончить работы по устройству бетонной подготовки под подпорную стену с оформлением соответствующего акта.

Армирование подошвы подпорной стены производить согласно рабочих чертежей отдельными стержнями, плоскими или пространственными каркасами. Арматуру к месту её укладки подавать краном. До укладки арматуры рабочие Б1, Б2, Б3 и Б4 с помощью рулетки и маркера производят разбивочную основу под арматурную сетку.

Армирование подошвы начинается с укладки горизонтальной арматурной нижней сетки, см. рис. 3.

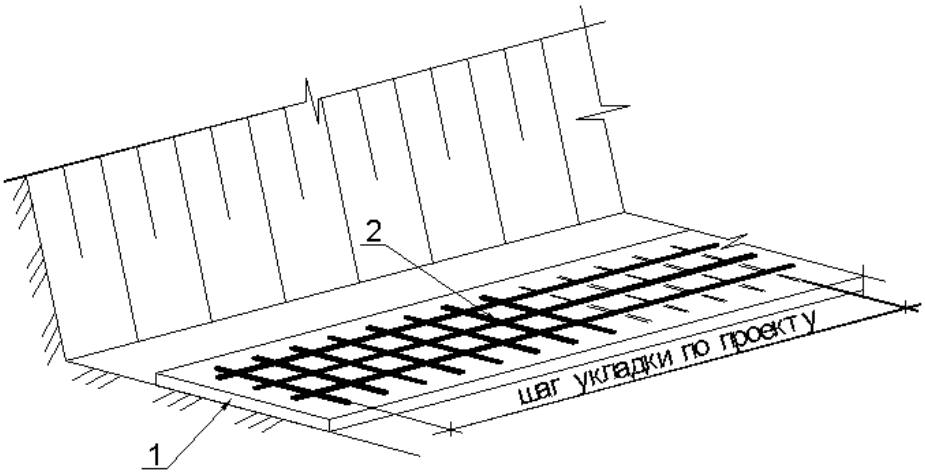


Рис. 3. Укладка нижней сетки горизонтальных арматурных стержней.

Сначала укладывают арматурные стержни в продольном, затем в поперечном направлении. Пересечения арматурных стержней фиксируются заранее подготовленными отрезками вязальной проволоки и вязального крюка. Для выполнения этой операции вязальная проволока в виде петли продевается под пересечением арматурных стержней, и свободные окончания проволоки скручиваются вращательным движением вязального крюка до момента жесткой фиксации стержней в узле, см. рис. 4.

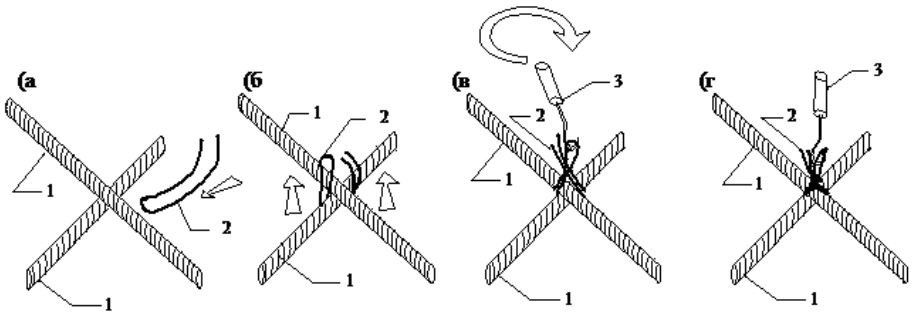


Рис. 4. Схема фиксации арматурных стержней вязальной проволокой: а) продергивание проволоки под узлом; б) выравнивание концов проволоки; в) скручивание концов проволоки вязальным крюком; г) зафиксированный узел: 1 – арматурный стержень; 2 – вязальная проволока; 3 – вязальный крюк

После окончания укладки стержней рабочие Б5 и Б6 выполняют устройство защитного слоя, устанавливая под арматурные стержни связанной нижней сетки фиксаторы арматуры, см. рис. 5. Шаг фиксаторов защитного слоя должен обеспечивать проектное положение арматуры и назначаться в зависимости от её диаметра:

- ф8 – 0,5м;

- ф10 – 0,6м;

- ф12 – 0,8м;

- ф14 – 0,8м;

- ф16 – 1,0м

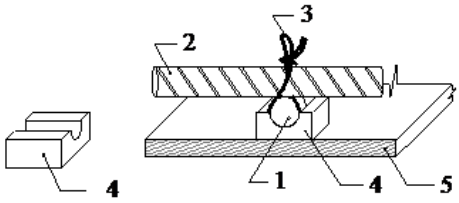


Рис. 5. Установка фиксаторов арматуры: 1-продольной стержень; 2 – поперечный стержень; 3 – вязальная проволока; 4 – фиксатор; 5 – горизонтальная гидроизоляция

В качестве фиксаторов защитного слоя рекомендуется применять:

- бетонные кубики М200 (см. рис. 6.1);

- пластиковые фиксаторы (см. рис. 6.2)

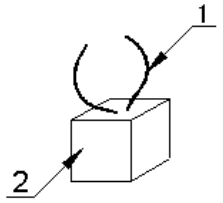


Рис. 6.1 Бетонные фиксаторы

1 – усы для крепления к арматуре; 2 – бетонный кубик

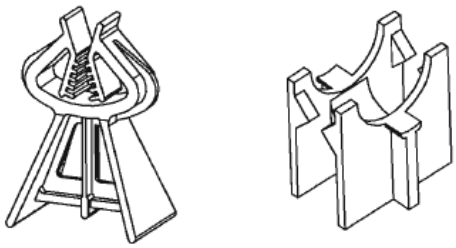


Рис. 6.2 Пластиковые фиксаторы

На следующем этапе производят установку гнутых вертикальных стержней арматуры стены и их закрепление со стержнями уложенной арматурной сетки, см. рис. 7.

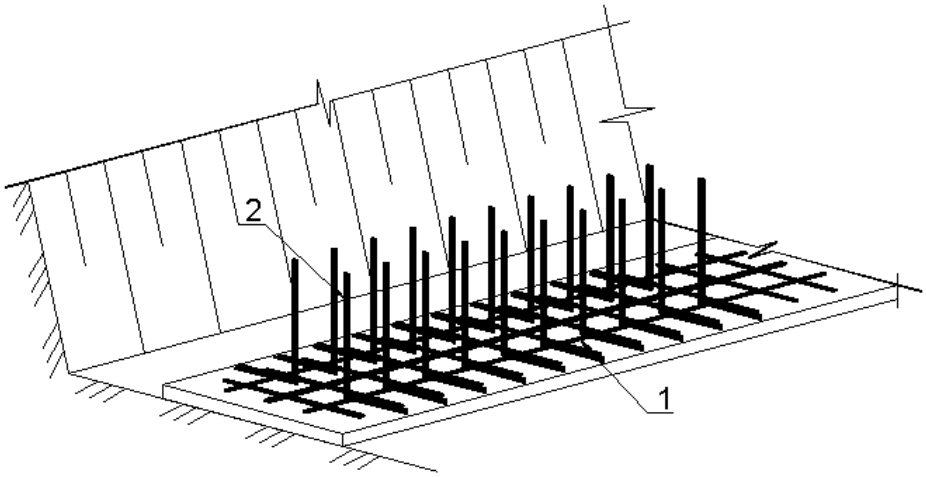


Рис. 7. Установка вертикальный арматурных стержей. 1 – нижняя сетка армирования, 2 – гнутые вертикальные арматурные стежни.

После окончания армирования нижней части подпорной стены (подошвы) рабочие Б1 – Б6 приступают к установке опалубки.

3.2.2 Опалубочные работы

До начала производства работ необходимо закончить арматурные работы, очистить основание, на которое будут устанавливаться элементы опалубки от мусора, наледи, снега (в зимнее время).

В качестве опалубки используются как инвентарные рамные щиты для вертикальных конструкций, так и щиты изготовленные на строительной площадке (водостойкая фанера, элементы жесткости из строгоной доски 50х100, см. рис. 8). Размеры щита опалубки принимаются исходя из габаритов нижней части подпорной стены по проекту. Щиты опалубки изготавливают рабочие Б3, Б4, Б5, Б6.

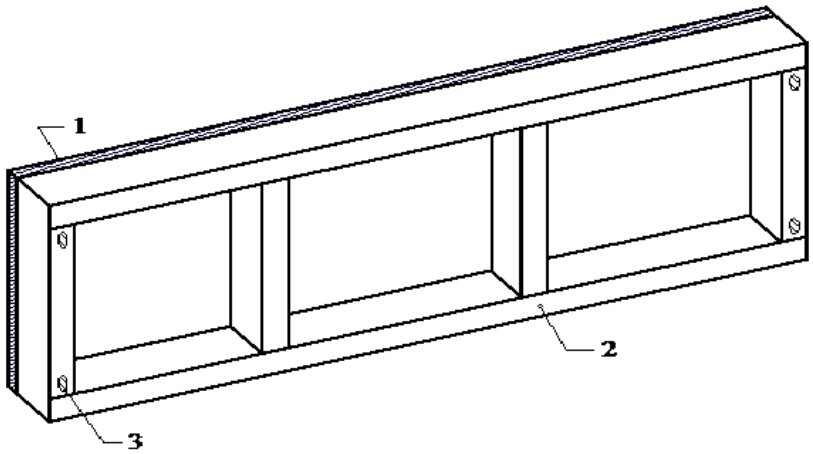
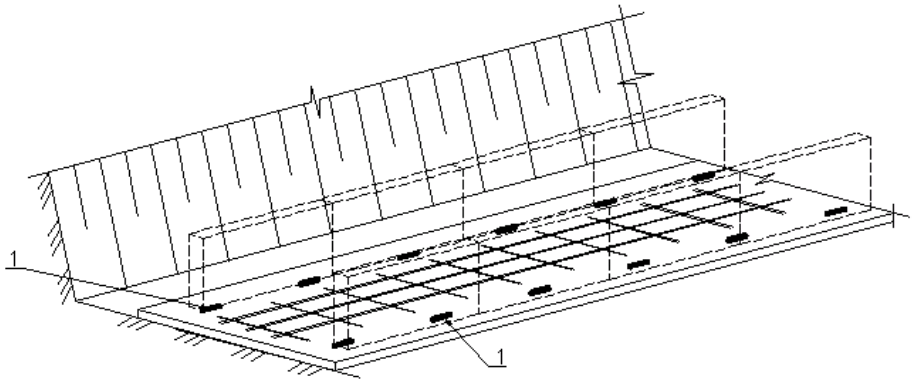


Рис. 8. Щит опалубки: 1 –палуба из водостойкой фанеры; 2 – несущие элементы щита из доски; 3 – отверстия для установки тяжей

До начала установки щитов опалубки, согласно опалубочному чертежу необходимо произвести вынос габаритов конструкции нижней части подпорной стены, см. рис. 9. Рабочие Б1 и Б2 наносятся маркером или краской на бетонное основание метки габаритов конструкции.



В это время рабочие Б5 и Б6 выполняют нанесение антиагдезионной смазки на щиты опалубки. В качестве антиадгезионной смазки рекомендуется использовать: бетрол, эмульсол, аденол. Антиадгезионную смазку на поверхность щитов опалубки наносят с помощью распылителя или методом покраски кистью или валиком. Затем они осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах и щитов опалубки к месту её установки с помощью крана. Щиты опалубки подаются краном при помощи специальных захватов для щитовой опалубки. Рабочие Б1, Б2, Б3, Б4 производят установку сборку опалубки по проекту.

Работы по монтажу опалубки начинаются с установки угловых и крайних щитов, см. рис. 10.

Рис. 10. Монтаж опалубочных щитов: 1 – разбивочный шнур; 2 угловой щит; 3 обноска; 4 арматурный каркасРис. 10. Монтаж опалубочных щитов: 1 – разбивочный шнур; 2 угловой щит; 3 обноска; 4 арматурный каркас

Для обеспечения устойчивости опалубки и восприятия ей горизонтальных нагрузок выполняется анкеровка по низу смонтированных щитов, см. рис. 11 и их раскрепление по верхнему поясу с помощью тяжей, защищенных трубкой ПВХ с конусами, см. рис. 12. Рабочий Б1 просверливает в бетонном основании отверстие под анкер и забивает туда анкер (в качестве анкера может служить арматурный стержень ф12мм длиной 250-300мм.

Примечание: если ширина нижней части подпорной стены превышает длину стяжного стержня, то для раскрепления щитов опалубки по верхнему поясу используются тяжи, изготавленные из арматурных стержней необходимой длины, см. рис. 13. Для фиксации стянутых щитов, вместо гайки к тяжу приваривается арматурный стержень (L=100-150мм).

После установки угловых и крайних щитов опалубки производится установка рядовых прямолинейных щитов и их закрепление с помощью замков, см. рис. 14.

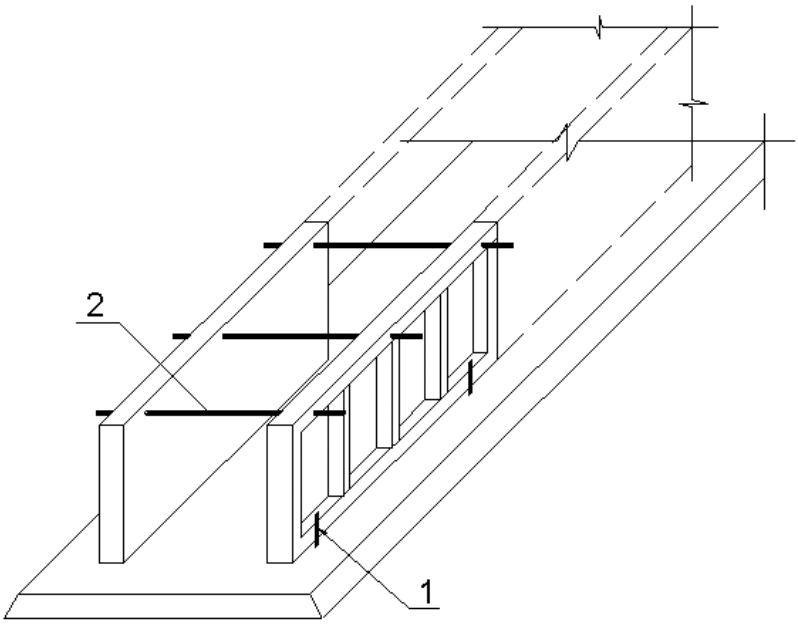


Рис. 11. Анкеровка щитов опалубки: 1 – анкер (арматура ф12, L=250-300мм); 2 – Тяж.

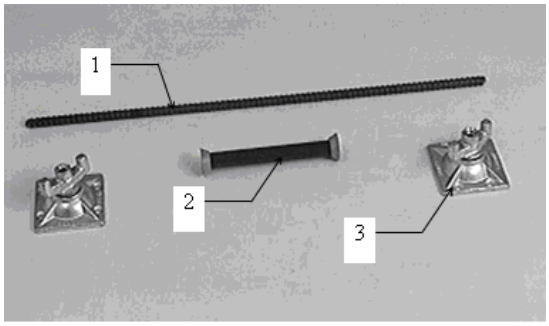


Рис. 12. Элементы анкеровки стеновой опалубки: 1 – стяжной стержень (тяж) 2 – трубка ПВХ с конусами, 3 – гайка с расширенной платформой.

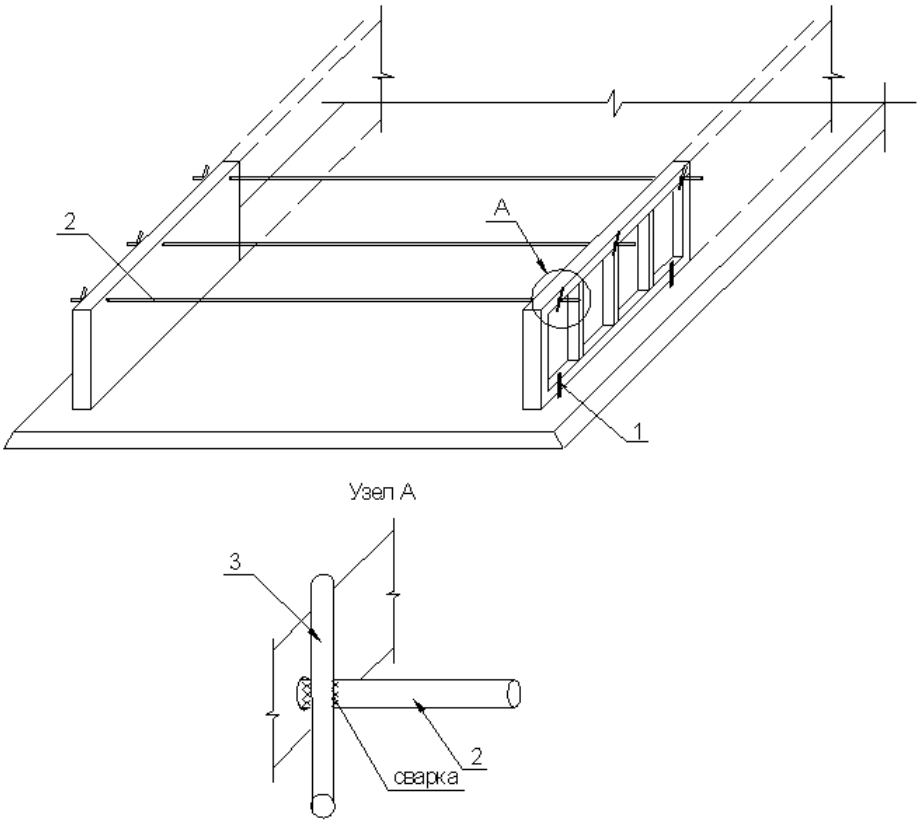


Рис. 13. Раскрепление щитов опалубки арматурными стержнями: 1 – анкер (арматура ф12, L=250-300мм); 2 – Тяж (арматура ф12), 3 – арматурный стержень (L=100-150мм), привариваемый к тяжу вместо гайки.

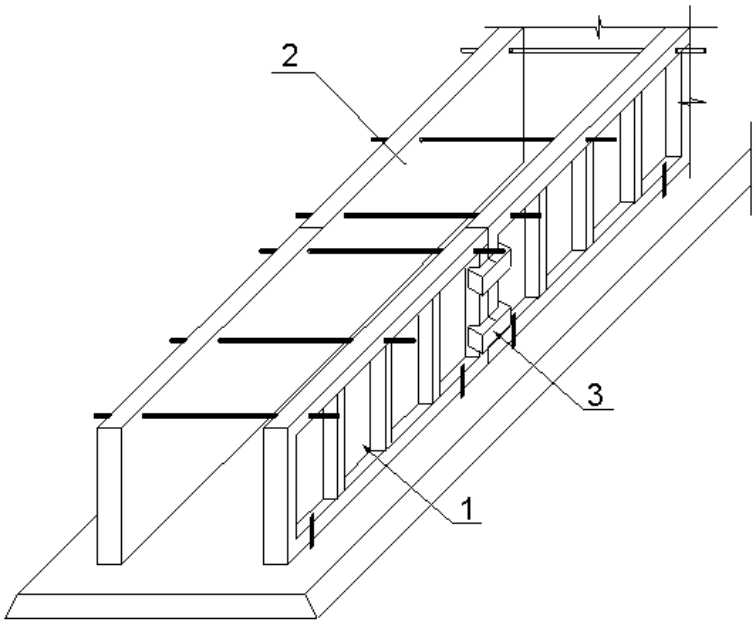


Рис. 14. Соединение щитов с помощью замков опалубки. 1 – крайний щит, 2 – прямолинейный шит, 3 – соединительный инвентарный замок.

На заключительном этапе опалубочных работ выполняется выверка щитов опалубки и раскрепление их в проектном положении с помощью раскосов. В качестве раскосов можно использовать как инвентарные опалубочные раскосы так и изготовленные на стройплощадке из бруса 50х100мм, распёртых в откос котлована, см. рис. 15.

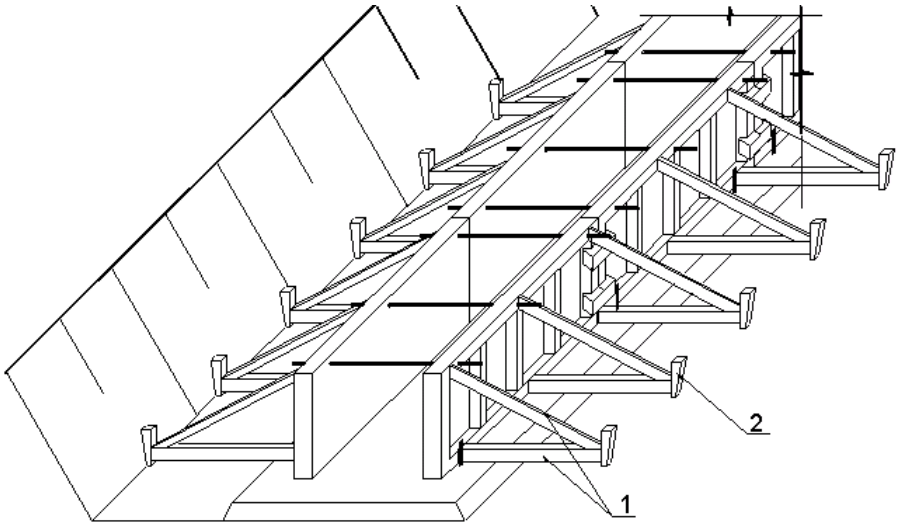


Рис. 15. Раскрепление щитов опалубки раскосами. 1 – раскосы (брус 50х100), упор (уголок 50х50).

Затем рабочие Б1 и Б2 производят вынос высотных отметок верхней грани бетонируемой конструкции нижней части подпорной стены при укладке бетона. Для этого, на поверхности фанеры опалубки с помощью мела или маркера выполняются метки уровня бетонируемой конструкции, так же рекомендуется производить закрепление отметок с помощью недоконца забитых в палубу фанеры гвоздей, расположенных с шагом около одного метра.

3.2.3 Укладка и уплотнение бетона

До начала производства бетонных работ необходимо:

- закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;

- освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры с оформлением соответствующих актов на скрытые работы;

- закончить работы по установке опалубки стен нижней части подпорной стены.

Подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять:

- бетононасосом;

- по системе кран-бадья;

- непосредственно из транспортного средства по лоткам.

Бетонную смесь порционно подавать к месту укладки. В зависимости от вида укладки рабочий Б1 производит непрерывное бетонирование на всю высоту конструкции нижней части подпорной стены, см. рис. 16. Для обеспечения однородности бетонной смеси высота свободного сбрасывания бетонной смеси не должна превышать значений, указанных в табл. 2 СНиП 3.03.01-87 и не выше 1 м от верхнего края опалубки или поверхноти на которую укдладывается бетон, согласно п. 7.3.5 СНиП 12-04-2002.

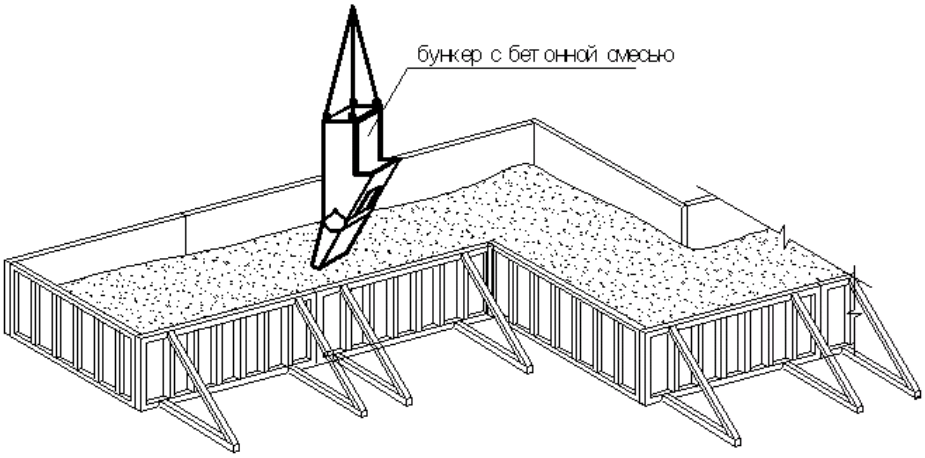


Рис. 16. Укладка бетонной смеси в конструкцию методом «кран-бадья»

Параметр	Величина параметра	Контроль (метод, объём, вид регистрации)
1. Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций:		Измерительный, 2 раза в смену
- колонн	5,0	
- перекрытий	1,0	
- стен	4,5	
- неармированных конструкций	6,0	
- слабоармированных подземных конструкций в сухих и связных грунтах	4,5	
- густоармированных	3,0м	
2. Толщина укладываемых слоёв бетонной смеси:		
- при уплотнении смеси тяжёлыми подвесными вертикально расположенными вибраторами	На 5-10см меньше длины рабочей части вибратора	Измерительный – 2 раза в смену, журнал работ
- при уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными по углом к вертикали (до 30^0)	Не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора	
- при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами	Не более 1,25 длины рабочей части вибратора	
- при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях:	Не более, см:	
А) неармированных	40	
Б) с одиночной арматурой	25	
В) с двойной арматурой	12	

Высота укладываемого слоя не должна превышать 500 мм. Рабочий Б2 уплотняет свежеуложенный бетон с помощью глубинных вибраторов, см. рис 17. При уплотнении свежеуложенного слоя бетона булова вибратора, должна погружаться в ранееуложенный бетон на 150-200мм. Укладку последующего слоя производить на несхватившийся бетон.

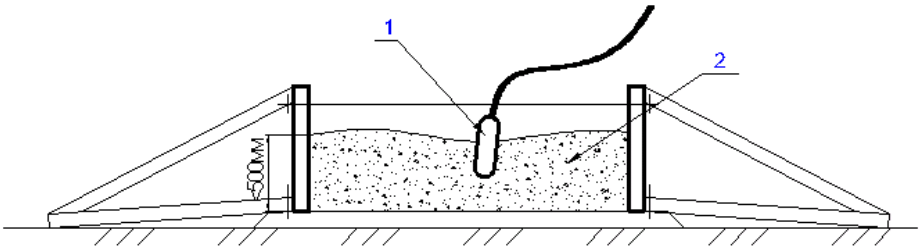


Рис. 17. Уплотнение бетонной смеси глубинным вибратором. 1 – вибрато глубинный, 2 – уложенная бетонная смесь.

Для уплотнения бетона рекомендуется использовать вибраторы ИВ-116 А, ИВ-117, производительностью 9-20м^3 и 4-9м^3 соответственно.

Шаг перестановки вибратора принимаем 300 мм. Сигналом об окончании уплотнения служит то, что под действием вибрации прекратилась осадка бетонной смеси, и из нее перестали выделяться пузырьки воздуха.

Далее рабочий Б3 осуществляет выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам с помощью гладилки и производит укрытие неопалубленной поверхности п/э плёнкой, а в зимнее время производит утепление поверх п/э пленки утепленными пологами (опилками, этафомом) и устраивает температурные скважины, см. рис. 18.

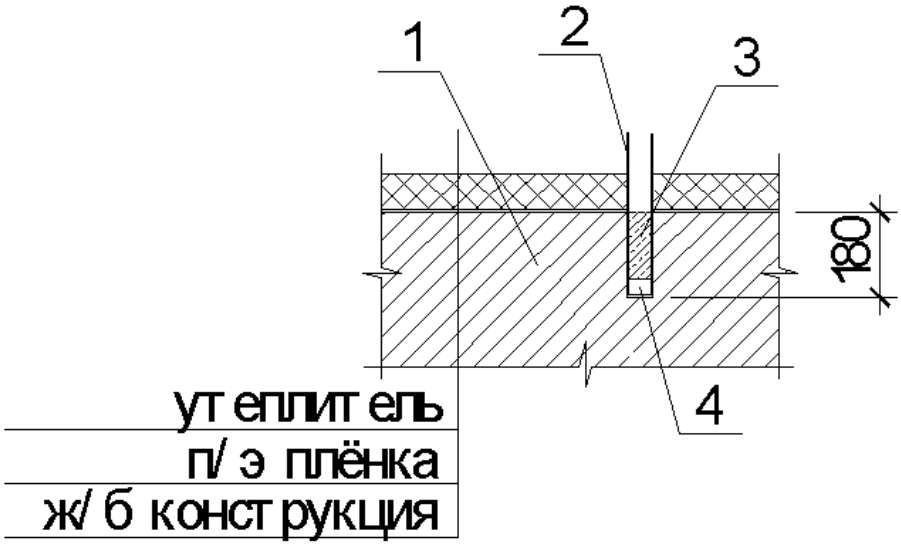


Рис. 18. Схема устройства температурных скважин: 1 – бетон конструкции; 2 – труба ПВХ ф25мм; 3 – масло; 4 – заглушка

При производстве работ по устройству конструкции подпорной стены в зимнее время выдерживание бетонной смеси производится методом «термос» (см. технологическую карту на возведение монолитных конструкций в зимних условиях).

При образовании технологических швов следует выполнять следующие рекомендации:

плоскость технологических шва должна быть перпендикулярна направлению длиной стороны ленточного фундамента;

плоскость технологического шва должна быть вертикальной;

для предотвращения вытекания бетона из технологического шва рекомендуется под арматурную сетку в плоскости шва крепить деревянную доску, толщина ее должна соответствовать толщине защитного слоя, плоскость шва выше арматурной сетки заглушить деревянным щитом, с отверстиями, куда будут помещены арматурные выпуска, повышающие надежность технологического шва или сеткой рабицей с размером ячеект 25х25.

перед продолжением бетонирования (после технологического перерыва) необходимо удалить деревянный щит и доску из плоскости шва, произвести очистку поверхности шва от цементного молочка металлической щеткой и обеспылить поверхность сжатым воздухом.

3.2.4 Уход за бетоном

Производство работ в летних условиях.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

При производстве работ свыше 25^{0}С:

Уход за свежеуложенным бетоном следует начинать сразу после окончания укладки бетонной смеси и осуществлять до достижения, как правило, 70 % проектной прочности, а при соответствующем обосновании — 50%.

При достижении бетоном прочности 0,5 МПа последующий уход за ним должен заключаться в обеспечении влажного состояния поверхности путем устройства влагоемкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью конструкций. При этом периодический полив водой открытых поверхностей твердеющих бетонных и железобетонных конструкций не допускается

При производстве работ при отрицательных температурах:

- Неопалубленные поверхности конструкций следует укрывать паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно по окончании бетонирования (п/э плёнка + брезентовые полога (этафом, опилки)).

- Выпуски арматуры забетонированных конструкций должны быть укрыты или утеплены на высоту (длину) не менее чем 0,5 м.

- Выбор способа выдерживания бетона при зимнем бетонировании монолитных конструкций нижней части подпорной стены следует производить в соответствии с таблицей.

Вид конструкций	Минималь-ная темпе-ратура воз-духа, С, до	Способ бетонирования
Массивные бетонные и железобетонные фундаменты, блоки и плиты с модулем поверхности до 3	15 25	Термос Термос с применением ускорителей твердения бетона. Термос с применением противо-морозных добавок *
Фундаменты под конструкции зданий и оборудование, массивные стены и т. п. с модулем поверхности 3—6	15 25 40	Термос, в том числе с примененим противоморозных* добавок и ускорителей твердения Предварительный разогрев бетонной смеси Обогрев в греющей опалубке. Периферийный электропрогрев

- Контроль прочности бетона следует осуществлять, как правило, испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдерживать 2—4 ч при температуре 15—20 С.

Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5МПа.

3.2.5 Распалубка конструкции

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарова в специально выровненных участках на верхней грани возводимого фундамента.

До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие пологов и их очистки, после чего их сворачивают и складируют на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку.

На следующем этапе производят распорок, тяжей и лемонтаж щитов опалубки, их очистка, складирование и транспортировка на следующую захватку (ярус).

После устройства нижней части подпорной стены рабочие Б1 – Б6 приступают к устройству верхней части подподрной стены (тела).

3.3 Устройство верхней части подпорной стены (тела подпорной стены)

До начала производства работ необходимо:

- закончить устройство нижней части подпорной стены;

- подготовить и разместить в зоне работ необходиую оснастку и инструмент (рабочие Б3 и Б4);

- очистить металлической щёткой бетон в местах арматурных выпусков от цементного молока (рабочие Б1- Б4);

- очистить металлической щёткой выпуска арматуры от цементного молока и ржавчины (рабочие Б1 – Б4).

- на приобъектном складе подготовить арматурные изделия и подать их краном к месту производства работ (рабочие Б5 и Б6).

3.3.1 Арматурные работы

Армирование подпорной стены производить согласно рабочих чертежей отдельными стержнями или плоскими каркасами. Армирование производится с нижней части подпорной стены или инвентарных рабочих подмостей.

Работы по армированию подпорной стены производят рабочие Б1, Б2, Б3, Б4 и Б5.

Армирование подпорной стены начинается с установки вертикальных стержней и привязкой их к арматурным выпускам из нижней части подпорной стены с сохранением величины нахлёста, см. рис. 19.

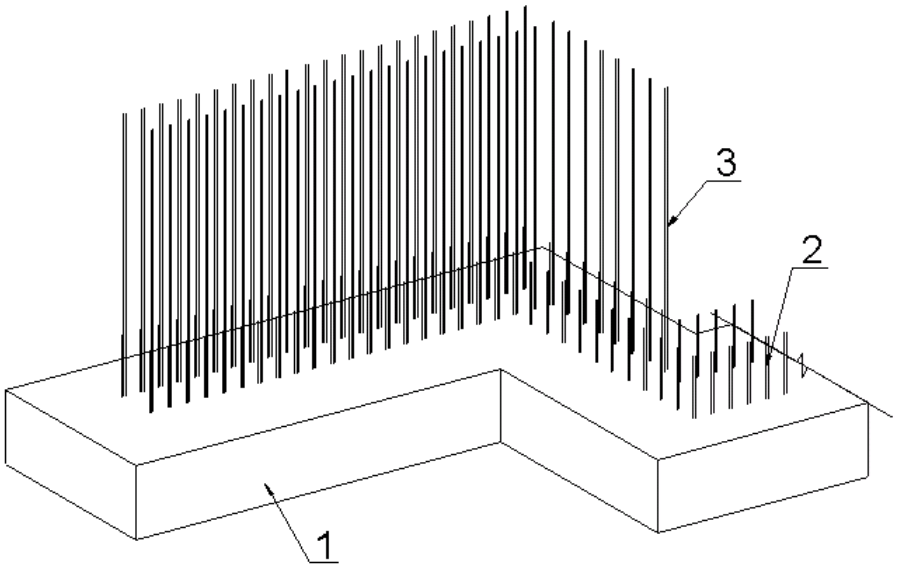


Рис. 19. Армирование верхней части подпорной стены вертикальными отдельными стержнями. 1 – готовая нижняя часть подпорной стены, 2 – арматурные выпуска из нижней части подпорной стены, 3 – арматурные стержни.

Вязка арматурных стержней осуществляется с помощью заранее подготовленных отрезков вязальной проволоки и вязального крюка, см. рис. 20.

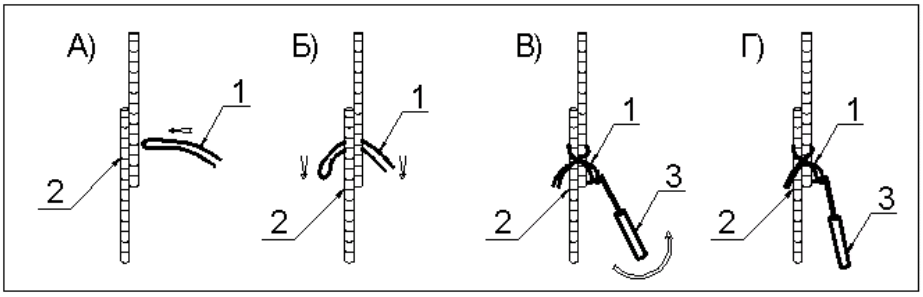


Рис. 20 Схема фиксации вертикальных арматурынх стержней вязальной проволокой.

А) – проведение проволоки за арматурными стержнями, Б) - выравнивание концов проволоки, В) – скручивание концов проволоки вязальным крюком; Г) – зафиксированный узел. 1 – арматурный стержень, 2 – вязальная проволока, 3 – вязальный крюк.

На следующем этапе рабочие Б1 – Б4 производят крепление горизонтальных арматурных стержней, установку закладных деталей и проёмообразователей согласно рабочего проекта, см. рис. 21.

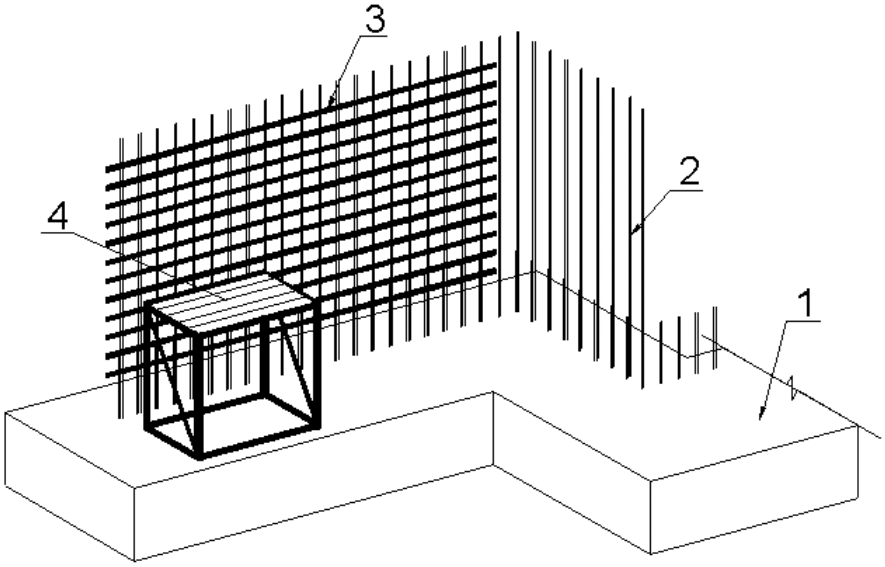


Рис. 21. Армирование верхней части подпорной стены горизонтальными отдельными стержнями. 1 – готовая нижняя часть подпорной стены, 2 – вертикальные арматурыне стержни, 3 – горизонтальные арматурные стержни; 4 – инвентарные подмости.

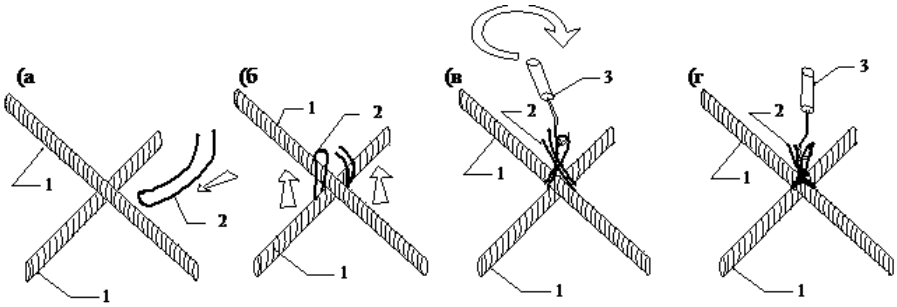


Рис. 22. Схема фиксации арматурных стержней вязальной проволокой: а) продергивание проволоки за узлом; б) выравнивание концов проволоки; в) скручивание концов проволоки вязальным крюком; г) зафиксированный узел: 1 – арматурный стержень

На завершающем этапе арматурных работ рабочие Б1 и Б2 выполняют устройство защитного слоя, устанавливая на арматурные стержни фиксаторы арматуры, см. рис. 23.

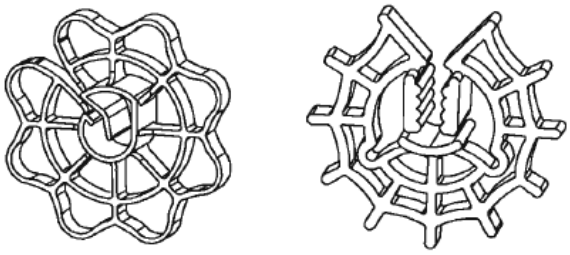


Рис. 23. Фиксаторы защитного слоя.

Шаг фиксаторов защитного слоя должен обеспечивать проектное положение арматуры и назначаться в зависимости от её диаметра:

- ф8 – 0,5м;

- ф10 – 0,6м;

- ф12 – 0,8м;

- ф14 – 0,8м;

- ф16 – 1,0м

3.3.2 Опалубочные работы

- очистить основание, на которое будут устанавливаться элементы опалубки от мусора, наледи, снега.

В качестве опалубки предлагается использовать рамно – щитовую инвентарную опалубку для устройства вертикальных монолитных железобетонных конструкций.

Работы по монтажу опалубки начинаются с разметки основания под щиты опалубки. Для этого при помощи теодолита производится выноска геодезических осей. При помощи рулетки и краски, согласно опалубочному чертежу, наносятся риски краев опалубочных щитов. Нанесение рисок осуществляет двое рабочих Б1 и Б2.

В это время рабочие Б3, Б4 выполняют нанесение антиагдезионной смазки на щиты опалубки на складе. В качестве антиадгезионной смазки рекомендуется использовать: бетрол, эмульсол, аденол. Антиадгезионную смазку на поверхность щитов опалубки наносят с помощью распылителя или методом покраски кистью или валиком.

Щиты опалубки подаются краном при помощи специальных захватов для щитовой опалубки. Работы по укрупнительной сборки опалубки контура начинаются с установки угловых щитов и крайних щитов, см. рис. 24.

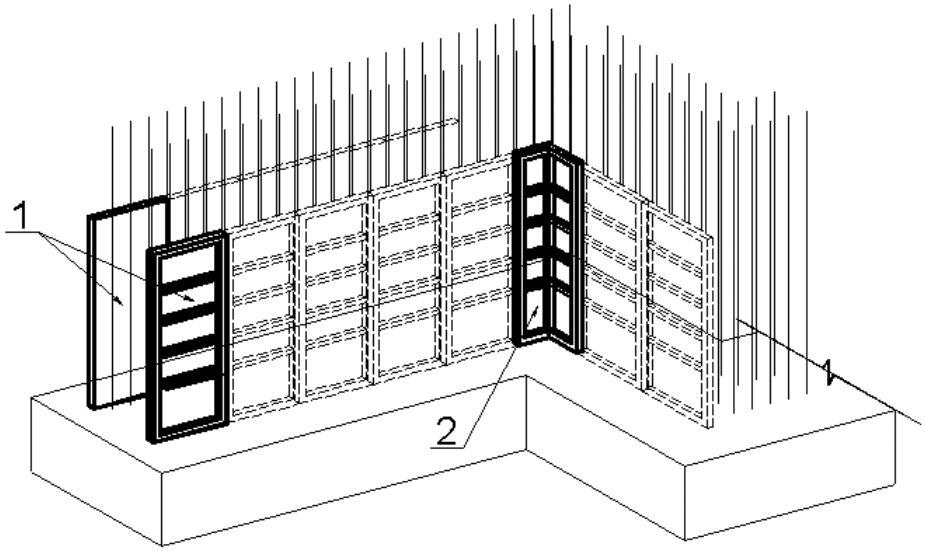


Рис. 24. Установка угловых и крайних щитов опалубки. 1 – крайний щит, 2 – угловой щит.

Рабочий Б6 принимает поданный машинистом крана строп со специальными инвентарными захватами, закрепляет его крюки за металлическую раму щита опалубки, отходит от него на 4 – 5м и подает команду машинисту крана на предварительную натяжку. Машинист крана приподнимает щит опалубки на высоту 15-20см. Убедившись в надёжности строповки, рабочий Б6 даёт сигнал на подачу щита опалубки к месту его установки.

Щиты опалубки к месту их установки можно подавать как поэлементно, так и укрупнёнными блоками, см. рис. 25.

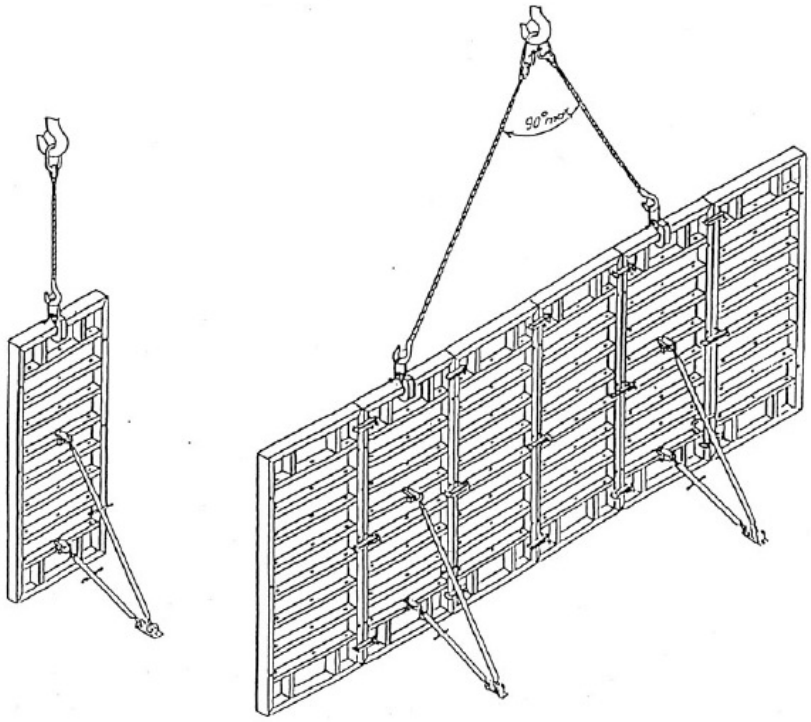


Рис. 25. Подача щитов опалубки поэлементно и укрупнённым блоком.

Машинист крана по команде рабочего Б1 подает щит опалубки к месту его установки. Рабочие Б1 и Б2 принимают щит и опускают его на подготовленное основание.

При помощи инвентарных раскосов, прикрепляемым к щитам опалубки и нижней части подпорной стены, рабочие Б1 и Б2 выверяют щиты опалубки в проектное положение, см. рис 26. Вертикальность проверяют с помощью

теодолита или уровня, h=2,0м. Далее производится установка рядовых прямолинейных щитов и их закрепление с помощью выпрямляющих замков, а также рихтующих раскосов.

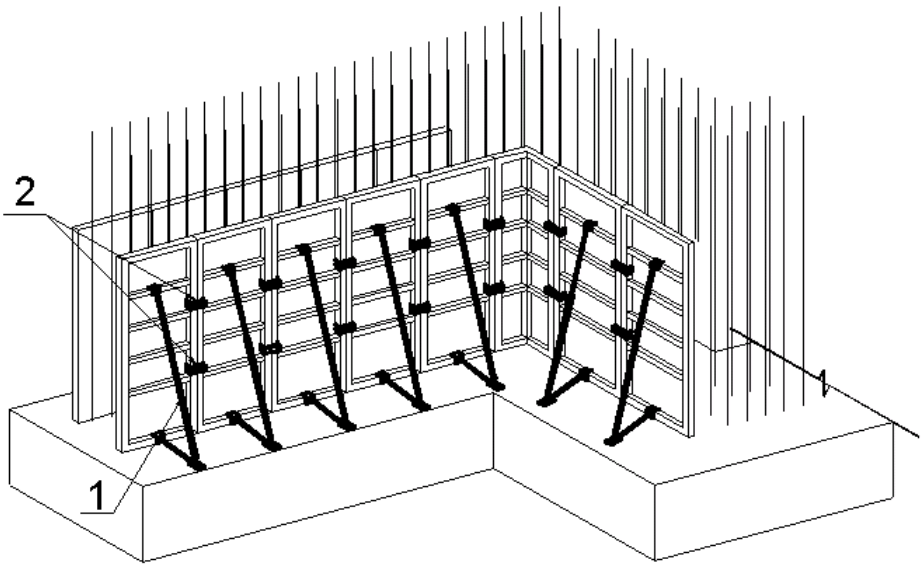


Рис. 26 Выверка и закрепление щитов в проектном положении с помощь. Раскосов. 1 – инвентарный раскос, 2 – выпрямляющий замок.

Монтаж противоположных щитов опалубки начинается так же с углового или крайнего элемента. Крепление к противоположному щиту осуществляется при помощи тяжей, защищенных трубкой ПХВ с конусами, см. рис. 11, а крепление щитов между собой осуществляется с помощью выпрямляющих замков, см. рис. 14.

На заключительном этапе опалубочных работ рабочие Б1 и Б2 устанавливают инвентарные подмости для нахождения людей на верху опалубки, см. рис. 27а, б. Кронштейны подмостей устанавливаются по периметру опалубки устраиваемого ствола лифтовой шахты с шагом – 1,0-15м. К кронштейнам подмостей крепится рабочий настил из доски t=50мм.

Затем производится вынос и закрепление высотных от меток верхней грани бетонируемой стены при укладке бетона.

Для этого, на поверхности фанеры опалубки с помощью мела или маркера выполняются метки уровня бетонируемой стены, так же рекомендуется производить закрепление отметок с помощью недоконца забитых в палубу фанеры гвоздей, расположенных с шагом около одного метра.

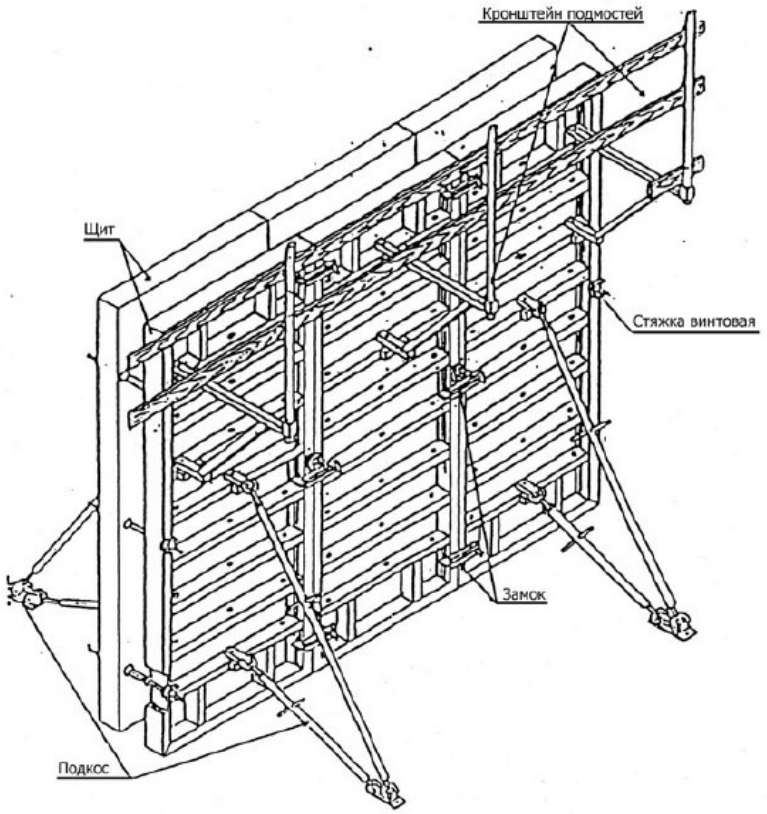


Рис. 27а. Установка инвентарных подмостей

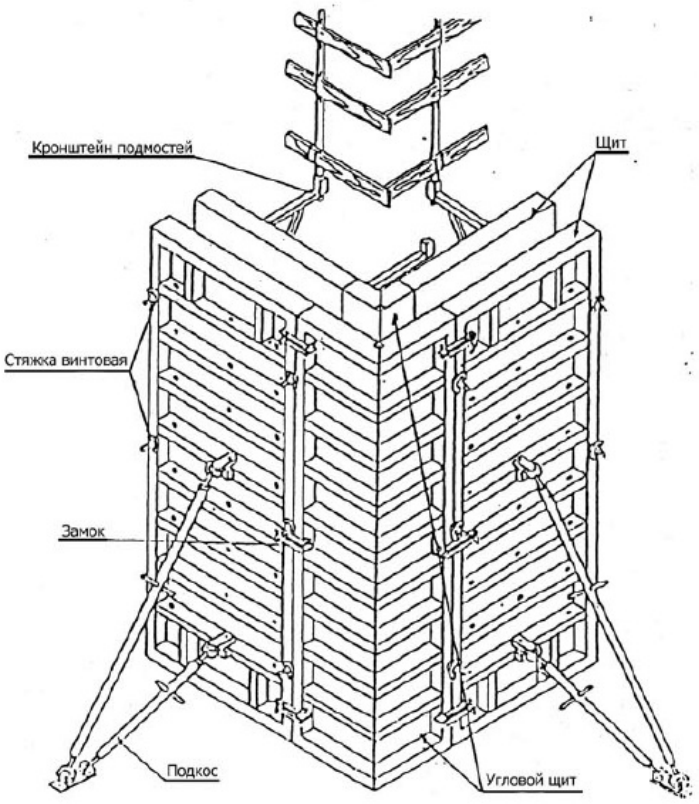


Рис. 27б. Установка инвентарных подмостей на угловые щиты.

3.3.3 Укладка и уплотнение бетона

До начала производства бетонных работ не обходимо:

- закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;

- освидетельствовать работы по установке арматуры стен с оформлением соответствующего акта.

- закончить работы по установке опалубки подпорной стены

Подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять:

- бетононасосом;

- по системе «кран-бадья».

Укладка бетонной смеси при помощи бетононасоса

При использовании бетононасоса прием бетонной смеси осуществляется в приемный бункер бетононасоса непосредственно из транспортного средстваавтобетоносмесителя. Бетонная смесь порционно подается бетоносмесительной стрелой к месту укладки, где с помощью гибкого наконечника осуществляется ее укладка в стеновую опалубку, см. рис. 26 и послойное уплотнение с помощью глубинных вибраторов.

Бетонирование подпорной стены производить непрерывно на всю высоту щита опалубки. Толщина укладываемого слоя не должна превышать 500 мм. Укладку последующего слоя производить на несхватившийся бетон.

При производстве работ машинист бетононасосной установки и рабочий П6 осуществляют осмотр и регулирование бетоносмесительной установки, подачу бетонной смеси к месту ее распределения в конструкции, наблюдение за работой установки и ликвидацию пробок в приемном бункере.

Рабочие Б1 и Б2 выполняют укладку бетонной смеси в конструкцию, управляя гибким наконечником стрелы бетононасоса по мере заполнения объема конструкции стены, см. рис. 28.

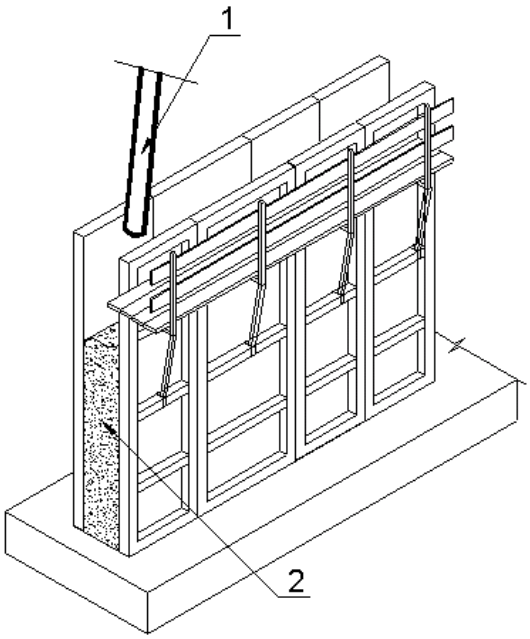


Рис. 28. Укладка бетонной смеси в конструкцию автобетононасосом. 1 – хобот бетоновода, 2 – укладываемая бетонная смесь.

Укладке бетонной смеси при помощи системы «кран-бадья»

При укладке бетонной смеси при помощи системы «кран-бадья», рабочий Б6 производит укладку бетонной смеси в бункер, затем производит его строповку и подачу к месту производства работ.

Рабочий Б1, находясь на рабочих подмостях, принимает бункер с бетонной смесью и выполняет укладку бетонной смеси в конструкцию стены, управляя перемещением бункера по мере заполнения объема конструкции стены, см. рис. 29.

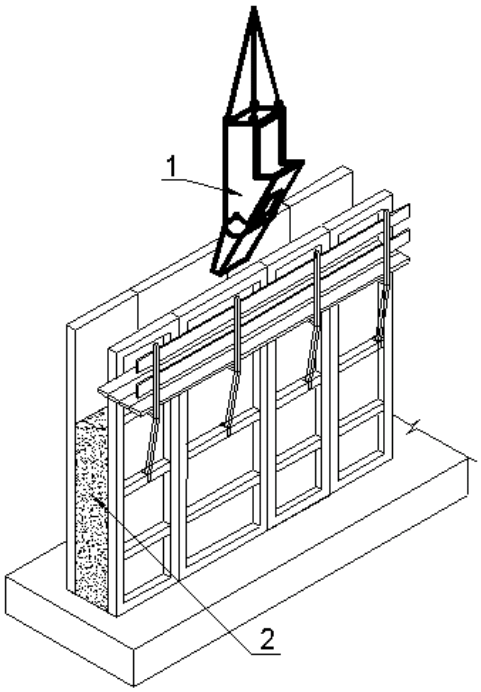


Рис. 29. Укладка бетонной смеси в конструкцию по системе «кран-бадья». 1 – бункер с бетонной смесью, 2 – укладываемая бетонная смесь.

Рабочий Б3 производит послойное уплотнение бетонной смеси с помощью глубинного вибратора, см. рис. 30. Рабочие Б4 и Б5 осуществляют выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам гладилками и производят укрытие неопалубленной поверхности п/э плёнкой, а в зимнее время поверх п/э пленки производят укрытие утепленными пологами (опилками, этафомом) и устраивают температурные скважины, см. рис. 19. При производстве работ по устройству конструкции подпорной стены в зимнее время выдерживание бетонной смеси производится методом «термос» (см. технологическую карту на возведение монолитных конструкций в зимних условиях).

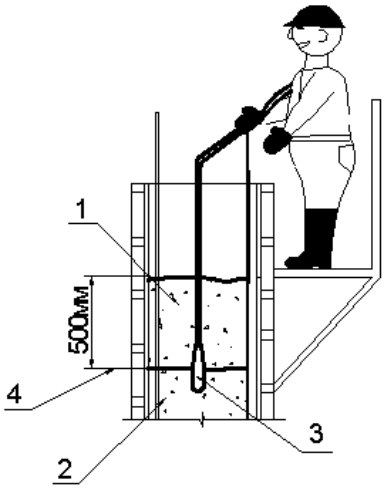


Рис. 30. Уплотнение бетонной смеси глубинным вибратором. 1 - укладываемый слой бетонной смеси, 2 – ранее уложенный слой бетонной смеси, 3 – глубинный вибратор, 4 – величина укладываемого слоя бетонной смеси.

3.3.4 Уход за бетоном

Производство работ в летних условиях.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом, п/э плёнкой), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

При производстве работ свыше 25^0С:

Уход за свежеуложенным бетоном следует начинать сразу после окончания укладки бетонной смеси и осуществлять до достижения, как правило, 70 % проектной прочности, а при соответствующем обосновании — 50%.

При производстве работ при отрицательных температурах:

- Неопалубленные поверхности конструкций следует укрывать паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно по окончании бетонирования (п/э плёнка + брезентовые полога (этафом, опилки)).

- Выпуски арматуры забетонированных конструкций должны быть укрыты или утеплены на высоту (длину) не менее чем 0,5 м.

- Контроль прочности бетона следует осуществлять, как правило, испытанием образцов, изготовленных у места укладки бетонной смеси. Образцы, хранящиеся на морозе, перед испытанием надлежит выдерживать 2—4 ч при температуре 15—20 С.

Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5МПа.

При высоте конструкции верхней части подпорной стены более 3,0(3,3)м, работы по её устройству необходимо выполнять в несколько этапов (ярусов). Высота яруса не должна превышать высоты щита стеновой опалубки – 3,0-3,3м.

3.4 Устройство верхней части подпорной стены высотой более 3,0 (3,3) метров. Устройство второго яруса и выше.

При устройстве второго яруса верхней части подпорной стены и выше работы по армированию, установке опалубки, бетонированию производить следующими способами:

1. До демонтажа стеновой опалубки первого (нижележащего) яруса, находясь на инвентарных кронштейнах, см. рис. 31, 32.

2. После обратной засыпки первого (нижележащего) яруса, находясь на основании грунта обратной засыпки и устройства рабочего настила, см. рис. 33-37;

3.4.1 До демонтажа стеновой опалубки первого (нижележащего) яруса

Данный метод заключается в том, что все работы по устройству второго (вышележащего) яруса ведутся до демонтажа опалубки первого (нижележащего) яруса. Армирование и установка щитов опалубки в проектное положение производится с инвентарных кронштейнов, закреплённых на щиты опалубки первого (нижележащего яруса).

Арматурные работы

До начала производства работ необходимо:

- закончить устройство первого (нижележащего) подпорной стены;

- подготовить и разместить в зоне работ необходиую оснастку и инструмент (рабочие Б3 и Б4);

- очистить металлической щёткой бетон в местах арматурных выпусков от цементного молока (рабочие Б1- Б4);

- очистить металлической щёткой выпуска арматуры от цементного молока и ржавчины (рабочие Б1 – Б4).

- на приобъектном складе подготовить арматурные изделия и подать их краном к месту производства работ (рабочие Б5 и Б6).

Последовательность работ по армированию второго (вышележащего яруса) аналогична работам по армированию первого (нижележащего яруса), см. п. 3.3.1, см. рис. 31.

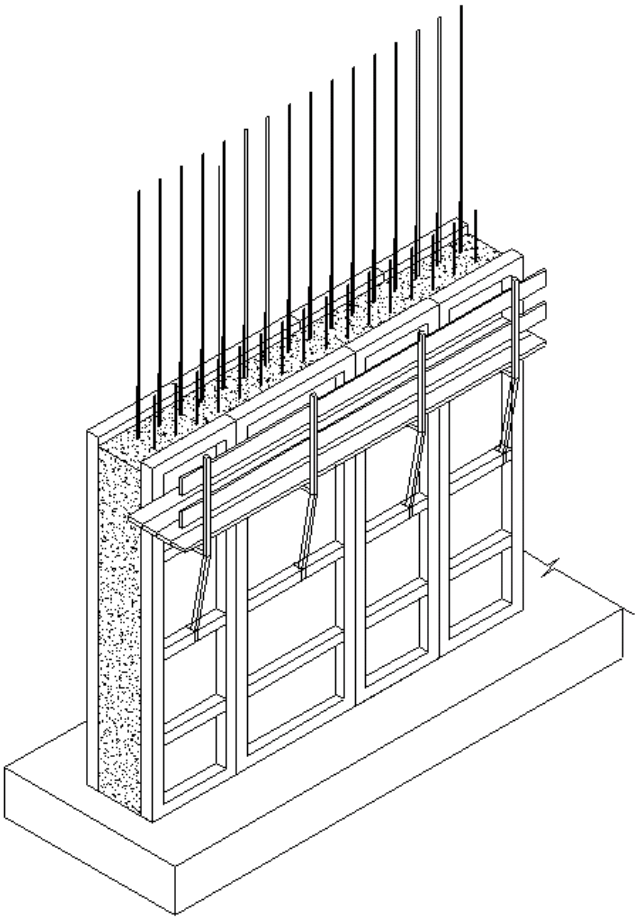


Рис. 31. Армирование второго (вышележащего) яруса подпорной стены

Опалубочные работы

До начала производства работ необходимо:

- закончить арматурные работы;

- очистить основание (раму опалубки нижележащего яруса), на которое будут устанавливаться элементы опалубки от наплывов бетона, наледи (в зимнее время)

Щиты опалубки устанавливаются на щиты опалубки нижележащего яруса и закрепляются к ним замками и тяжами, см. рис. 32.

Последовательность работ по установке опалубки второго (вышележащего яруса) аналогична работам по установке опалубки первого (нижележащего яруса), см. п. 3.3.2. Выверку и закрепление щитов опалубки в проектном положении производить инвентарными двухуровневыми раскосами (до 6,0м).

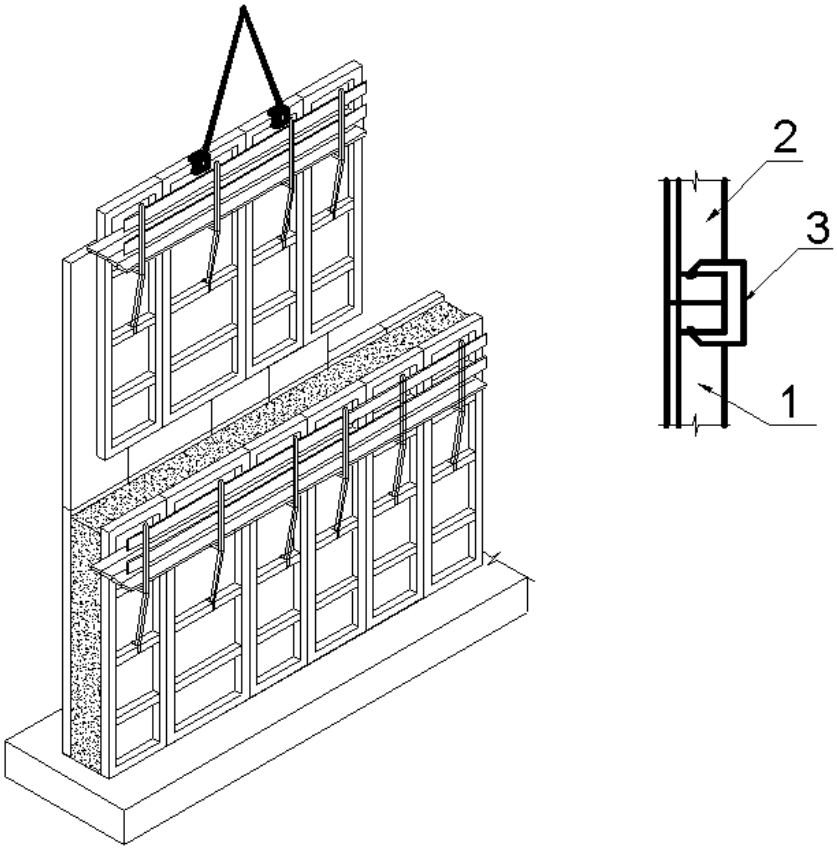


Рис. 32 Установка опалубки второго (вышележащего яруса): 1 – нижний ярус, 2 – вышедежащий ярус, 3 – замок.

Щиты опалубки второго яруса устанавливать укрупнёнными блоками с закрепленными на них кронштейнами.

Укладка бетона. Выдерживание бетона.

До начала производства бетонных работ необходимо:

- закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;

- освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры стен с оформлением соответствующего акта.

Последовательность работ по бетонированию и выдерживанию бетона конструкции второго (вышележащего яруса) аналогична работам по бетонированию и выдерживанию бетона конструкции первого (нижележащего яруса), см. п. 3.3.3, п. 3.3.4.

Демонтаж опалубки производится в обратном порядке.

3.4.2 После обратной засыпки первого (нижележащего) яруса и устройства рабочего настила

Данный метод заключается в том, что все работы по устройству второго (вышележащего) яруса ведутся после окончания всех работ по устройству первого (нижележащего) яруса, сдачи его по акту и обратной засыпки грунта по проекту. Армирование и установка щитов опалубки в проектное положение производится с основания грунта засыпки и рабочего настила с обратной стороны подпорной стены.

Арматурные работы

До начала производства работ необходимо:

- закончить устройство первого (нижележащего) подпорной стены и сдать её по акту;

- произвести обратную засыпку грунта по проекту с оформлением соответствующего акта;

- уплотнить основание на котором будут производиться работы по установке щитов опалубки второго яруса;

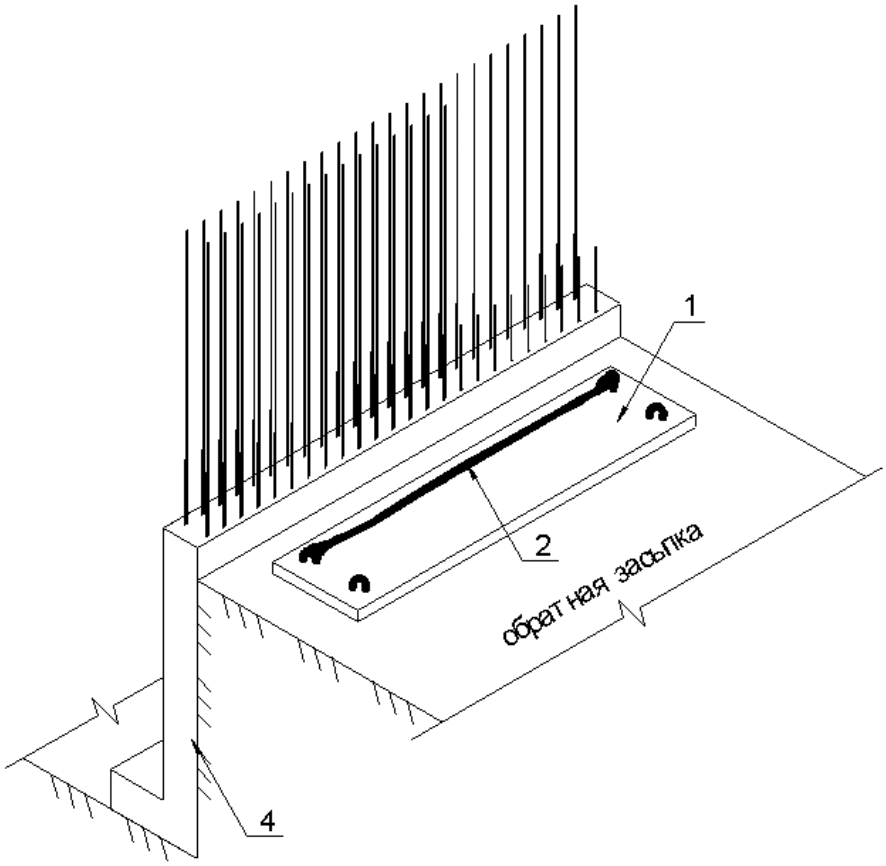
- подготовить и разместить в зоне работ необходиую оснастку и инструмент (рабочие Б3 и Б4);

- очистить металлической щёткой бетон в местах арматурных выпусков от цементного молока (рабочие Б1- Б4);

- очистить металлической щёткой выпуска арматуры от цементного молока и ржавчины (рабочие Б1 – Б4).

При армировании второго (вышележащего) яруса подпорной стены с грунта основания, для безопасного производства работ, рабочим необходимо прикреплять себя монтажным поясом к стальному канату, закреплённому за петли плиты.

Последовательность работ по армированию второго (вышележащего яруса) аналогична работам по армированию первого (нижележащего яруса), см. п. 3.3.1, см. рис. 33.



узел крепления стального троса к петле плиты

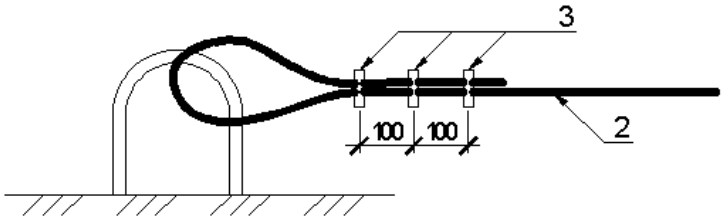


Рис. 33. Армирование второго (вышележащего) яруса подпорной стены: 1 – плита ПТП 6х1,5м; 2 – стальной трос 10,5мм для крепления к нему монтажного пояса; 3 – зажимы ЗК-13 – 3шт с каждой стороны; 4 – подпорная стена.

Опалубочные работы

До начала производства работ необходимо:

- закончить арматурные работы;

- прочистить верхние отверстия, оставшиеся после тяжей для скрепления щитов стеновой опалубки после её демонтажа, см. рис. 34, в стене первого (нижележащего) яруса от наплывов бетона, наледи (в зимнее время);

- подготовить необходмую оснастку, инструмент;

- установить инвентарные подмости для приёмки и крепления щитов опалубки со стороны, где обратная засыпка не производилась;

- подготовить элементы опалубки.

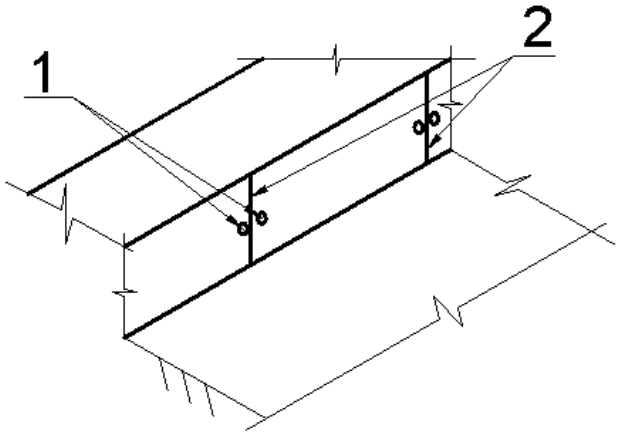


Рис. 34. верхние отверстия оставшиеся после тяжей для скрепления щитов стеновой опалубки после её демонтажа; 1 – отверстия от тяжей, 2 - межопалубочный шов; 3 – нижележащий ярус подпорной стены.

Работы по установке опалубки второго яруса подпорной стены производить в следующей технологической последовательности:

1. Установку щитов опалубки следует начинать со стороны засыпанного грунта с угловых или крайних щитов. До начала монтажа щитов опалубки рабочий Б6 на складе закрепляет на них кронштейны и подкосы;

2. Щиты опалубки подавать к месту их установки краном поэлементно с помошью специальных захватов. Рабочие Б1 и Б2 принимают щит на расстоянии 5-10 см от отверстий в стене, оставшихся после тяжей, и ориентируют его на место установки таким образом, чтобы нижние отверстия на щите совпали с верхними отверстиями на стене.

3. Рабочий Б3 просовывает через отверстия щита и стены стяжной болт, см. рис. 35.

4. В это время рабочий Б4 прикрепляет анкерами (арматурными стержнями ф12, L=300мм) подкосы щита к плите ПТП, уложенной при армировании подпорной стены и производит предварительную выверку щита в проеткное положение, см. рис. 36. Анкера (арматурные стержни) забуриваются в тело плиты на глубину 150-200мм.

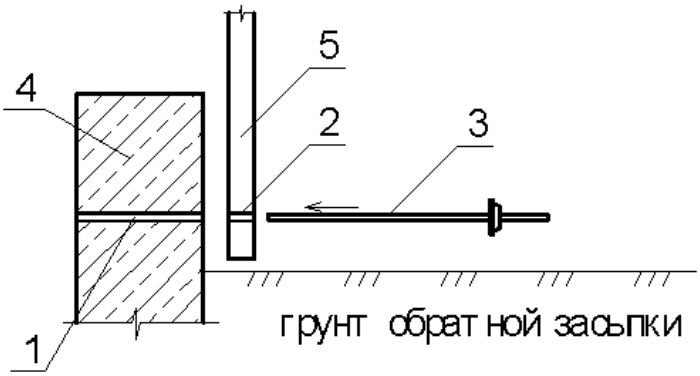


Рис. 35. Ориентация щита стеновой опалубки на месте установки. 1 – верхнее отверстие в стене, 2 – нижнее отверстие в щите, 3 – стяжной болт, 4 – подпорная стена, 5 – щит опалубки.

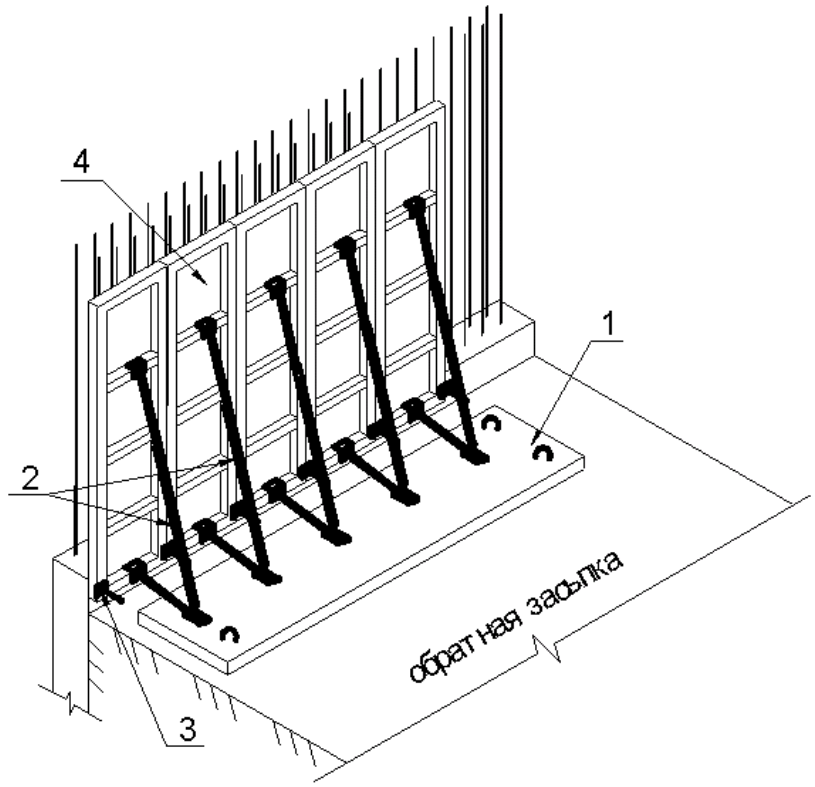
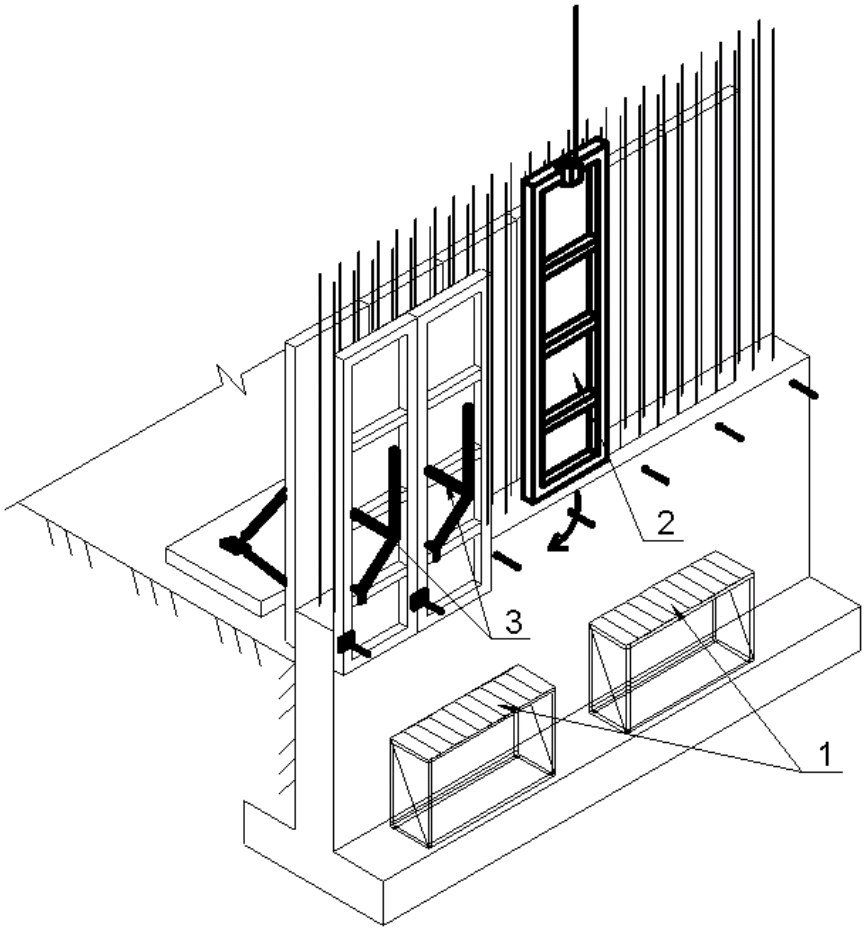


Рис. 36. Установка щитов опалубки со стороны обратной засыпки: 1 – плита ПТП, 2 – раскосы, 3 – стяжные болты, 4 – щиты опалубки.

5. После закрепления щита в положении, близком к проектному, рабочий Б1 даёт сигнал машинисту крана на ослабление стропов и производит расстраповку щита.

6. Далее к установленному со стороны засыпанного грунта щиту крепится противоложный щит со стороны, где обратная засыпка не производилась. До установки щитов на них должны быть навешаны кронштейны.

7. Установку щитов производят рабочие Б1-Б4 с инвентарных подмостей. Противоположные щиты опалубки крепятся между собой с помощью стяжных болтов, см. рис 37. Соседние щиты опалубки скрепляются выпрямляющими замками.



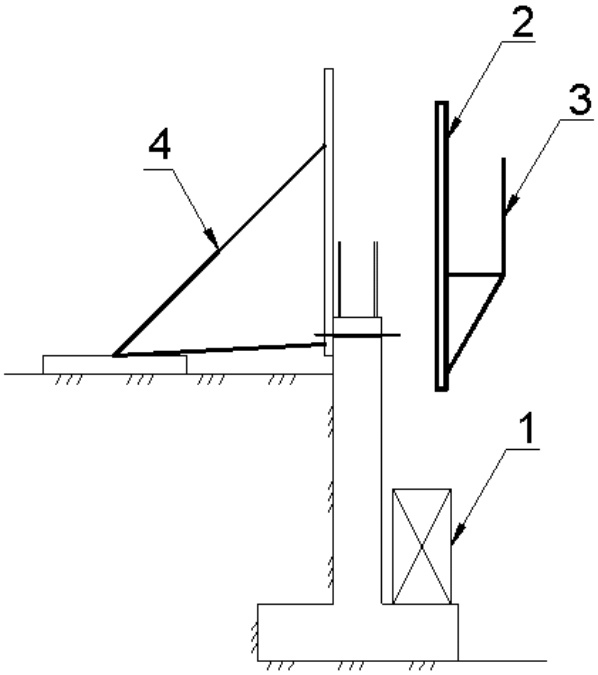


Рис. 37. Установка щитов опалубки со стороны, где обратная засыпка не производилась: 1 – инвентарные подмости, 2 – щит опалубки, 3 – кронштейн, 4 - подкос

8. Установку верхних стяжных болтов производить с кронштейнов, закреплённых к щитом опалубки.

9. После установки и закрепления щитов опалубки, рабочие Б1, Б2 Б3 и Б4 производят их окончательную выверку и закрепление в проектном положении. Вертикальность проверяют с помощью теодолита или уровня, h=2,0м.

Укладка бетона. Выдерживание бетона.

До начала производства бетонных работ необходимо:

- закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;

- освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры стен с оформлением соответствующего акта.

Последовательность работ по бетонированию и выдерживанию бетона конструкции второго (вышележащего яруса) аналогична работам по бетонированию и выдерживанию бетона конструкции первого (нижележащего яруса), см. п. 3.3.3, п. 3.3.4.

Демонтаж опалубки производится в обратном порядке

4. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ

4.1 Контроль качества устройства нижней части подпорной стены

4.1.1 Установка опалубки

Состав операций и средства контроля

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля
1	2	3
Точность изготовления опалубки	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр
Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр
Комплектность опалубки	Комплектность согласно перечню опалубки	Технический осмотр
Исправность опалубки	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр
Прочность и деформативность опалубки	Соответствовать техническим условиям опалубки	Технический осмотр
Оборачиваемость опалубки	20	Регистрационный
Точность установки опалубки (смещение осей опалубки)	7 мм	Измерительный, теодолит
Жесткость крепления щитов опалубки,	Должны обеспечивать неизменяемость формы и иметь устойчивое положение	Технический осмотр
Зазор в сопряжение щитов	Не более 2 мм	Измерительный

4.1.2. Армирование

Состав операций и средства контроля

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля
1	2	3
Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	визуальный
Расстояние между стержнями и рядами арматуры	20 мм.	Измерительный, металлической линейкой
Толщина защитного слоя бетона	+15…5 мм.	Измерительный, металлической линейкой
Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр

4.1.3. Бетонирование

Состав операций и средства контроля

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля
1	2	3
Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный
Подвижность смеси	Осадка конуса 12 – 16 см	Измерительный, конус
Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранение	$\overline{R}_b = 19.6 МПа$, при V = 13.5 %	Измерительный, лаборатория
Минимальная температура смеси к моменту укладки	$+20^0$С (для зимних условий)	Измерительный, термометр
Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
Подготовка поверхности бетона рабочих швов	Должны быть очищены от цементной пленки, грязи, снега и льда. Непосредственно перед укладкой должны промыты водой и просушены струей воздуха.	Визуальный
Арматура и палуба опалубки перед укладкой бетонной смеси	Должны быть очищены от мусора, грязи, снега и льда.	Визуальный

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля
1	2	3
Отогрев арматуры и опалубки при их низкой температуре	Температура опалубки и арматуры должна быть ни ниже – 20^0С	Измерительный, термометр
Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 1,0 м.	Визуальный
Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на все толщину конструкции	Визуальный
Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр
Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный
Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный

4.1.4. Выдерживание бетона конструкции и распалубка

Состав операций и средства контроля

Контролируемые параметр	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля
1	2	3
Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
Утепление открытых поверхностей в зимнее время	Должны быть укрыты паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно после окончания бетонирования	Визуальный
Установка второго ряда блоков опалубки стены	Допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа	Визуальный
Прочность бетона к моменту замерзания	40% от проектной прочности или 7,84 МПа	Измерительный, лаборатория (испытание образцов с конструкции и неразрушающий контроль)
Температура уложенного бетона к началу выдерживания	+19 С	Измерительный, термометр
Прочность бетона к моменту распалубки в летних условиях	1,5 МПа	Измерительный, лаборатория (испытание образцов с конструкции и неразрушающий контроль)
Соблюдение правил снятия опалубки	Согласно ППР	Визуальный

4.1.5. Качество возведённых конструкций

Состав операций и средства контроля

Контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля
1	2	3
Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
Проектная прочность бетона	$\overline{R}_b = 19.6 МПа$, при V = 13.5 %	Измерительный, неразрушающий контроль
Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
Отклонение размеров поперечного сечения элемента	3 ... + 6 мм	Измерительный
Отклонение элементов от осей и высотных отметок	10 мм.	Измерительный
Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

4.2 Контроль качества устройства верхней части подпорной стены

4.2.1. Армирование

Состав операций и средства контроля

контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
1	2	3	4
Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 Табл.9
Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль	То же
Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	визуальный	СНиП 3.03.01-87 п.2.96
Расстояние между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой	СНиП 3.03.01-87 Табл.9
Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металлической линейкой	То же
Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный	То же
Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр	То же

4.2.2. Установка опалубки

Состав операций и средства контроля

контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
Точность изготовления опалубки	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр	СНиП 3.03.01-87 Табл.10
Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр	То же
Комплектность опалубки	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр	СНиП 3.03.01-87 п.2.107
Исправность опалубки	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр	СНиП 3.03.01-87 Табл.10
Прочность и деформативность опалубки	Соответствовать техническим условиям опалубки	Технический осмотр	СНиП 3.03.01-87 Табл.10
Оборачиваемость опалубки	30 оборотов	Регистрационный	ГОСТ 2347879
Установка рихтующих раскосов	Расстояние между раскосами не более 1,5 м	Визуальный	-
Установка проемообразователей и закладных деталей	Должно соответствовать рабочему проекту	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 Табл.10
Установка тяжей между щитами	6 тяжей для щита шириной до 1,2 м, 9 для щита шириной более 1,2 м	Визуальный	То же
Точность установки опалубки (смещение осей опалубки)	7 мм	Измерительный, теодолит	То же
Прогиб собранной опалубки	Не более 5 мм	Измерительный, нивелир	То же
Жесткость крепления щитов опалубки,	Должны обеспечивать неизменяемость формы и иметь устойчивое положение	Технический осмотр	То же
Зазор в сопряжение щитов опалубки	Не более 2 мм	Измерительный	То же

4.2.3. Бетонирование

Состав операций и средства контроля

контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
1	2	3	4
Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон	СНиП 3.03.01-87 Табл. 1
Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный	То же
Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус	СНиП 3.03.01-87 Табл. 5
Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранение	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория	СНиП 3.03.01-87 Табл. 6
Минимальная температура смеси к моменту укладки	Не менее $+10^0$С (для зимних условий)	Измерительный, термометр	То же
Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр	ГОСТ 7473-85
Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 Табл. 2
Подготовка поверхности бетона рабочих швов	Должны быть очищены от цементной пленки, грязи, снега и льда. Непосредственно перед укладкой должны промыты водой и просушены струей воздуха.	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 п.2.13
Арматура и палуба опалубки перед укладкой бетонной смеси	Должны быть очищены от мусора, грязи, снега и льда.	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 п.2.8
Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 4,5 м	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 Табл. 2
Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями толщиной не более 50 см без разрывов.	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 Табл. 2
Непрерывность укладки смеси	Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.	Органолептический	СНиП 3.03.01-87 п.2.10
Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр	СНиП 3.03.01-87 п.2.11
Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 п.2.100
Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр	СНиП 3.03.01-87 п.2.13
Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 п.2.13

4.2.4. Выдерживание бетона конструкции стен

Состав операций и средства контроля

контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
1	2	3	4
Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 П. 2.15-2.17
Утепление открытых поверхностей в зимнее время	Должны быть укрыты паро- и теплоизоляционными материалами непосредственно после окончания бетонирования	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 П. 2.57
Прочность бетона к моменту замерзания	Не менее 50% от проектной прочности	Измерительный, лаборатория (испытание образцов с конструкции и неразрушающий контроль)	СНиП 3.03.01-87 Табл.6
Температура уложенного бетона к началу выдерживания	Не менее 10^0С в зимнее время	Измерительный, термометр	То же
Температура выдерживания или термообработки	не выше 80^0С	Измерительный, термометр	То же
Скорость подъема температуры при термообработке	не более 15^0С/ч.	Измерительный, термометр	То же
Скорость остывания бетона после термообработки	не более 10^0С/ч.	Измерительный, термометр	То же
Перепады температуры бетона в конструкции	Не более 20^0С на длину конструкции	Измерительный, термометр	То же
Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 40^0С.	Измерительный, термометр	То же

4.2.5. Распалубка стен

Состав операций и средства контроля

контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
1	2	3	4
Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее 1,5МПа в летних условиях, Не менее 70% от проектной прочности	Измерительный, лаборатория (испытание образцов с конструкции и неразрушающий контроль)	СНиП 3.03.01-87 Табл.10
Соблюдение правил снятия опалубки	Согласно тех. карте	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 п.2.109-2.110

4.2.5. Качество возведённых конструкций

Состав операций и средства контроля

контролируемые параметры	Требование (предельное отклонение)	Метод контроля	Норм. Док-т
1	2	3	4
Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр	СНиП 3.03.01-87
Проектная прочность бетона	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль	СНиП 3.03.01-87 Табл.10
Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный	-
Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный	СНиП 3.03.01-87 Табл. 11
Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный	То же
Отклонение от осей	10 мм	Измерительный	То же
Отклонение плоскостей конструкций от вертикали	15 мм	Измерительный	То же
Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный	То же
Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный	То же
Качество лицевых поверхностей бетона	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный	То же
Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр	То же

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

Материально- технические ресурсы приведены в расчете на одну комплексную бригаду из 6-х человек.

Наименование	Марка, краткая характеристика, нормативный документ	Количество
Строп четырехветвевой	4СК, ОСТ 24.090.50-79	1
Строп	СКП1-2,0, l = 2 м, ГОСТ 25573-82	2
Ножовка по дереву	ТУ 14-1-302-72	2
Резак кислородно-пропановый со шлагами		1 комплект
Баллон кислородный		5
Баллон пропановый		2
Ключи гаечные	ГОСТ 2839-80Е	комплект
Лом монтажный	ЛМ-24, ГОСТ 1405-83	2
Молоток	Масса 0,4 кг, ГОСТ 2310-77	4
Гвоздодер		2
Ведро	10 л, ГОСТ 20558-82Е	2
Щетка металлическая	ОСТ 17-830-80	1
Кувалда	Масса 3 кг, ГОСТ 11402-83	1
Кусачки торцовые	ГОСТ 7282-75	1
Ножницы для резки арматуры		1
Крюк для вязки арматуры	ЗВА-1А, ТУ 67-399-82	4
Лопата совковая	ЛС-2, ГОСТ 3620-76	2
Полутерок (гладилка)		1
Полога брезентовые (в зимнее время утепленные)	3,0 м4,0 м	20
Вибратор ИВ-116-А		2
Средства измерения и контроля		
Рулетка	ЗПКЗ-10АУТ/1, ГОСТ 7502-89	2
Причальный шнур	100 м	2
Отвес (рейка-отвес)	ОТ-400, ГОСТ 7948-80	2
Метр складной или рулетка	МСМ-74, ТУ2-12-156-76	2
Нивелир	ГОСТ 10528-76	1
Теодолит	ГОСТ 10529-86	1
Уровень	УС2-300, ГОСТ 9416-83	2
Штангенциркуль	ШЦ-1-125, ГОСТ 166-89	2
Термометр	ГОСТ 2823-73	6
Прибор для определения подвижности бетонной смеси	ГОСТ 10181.1-81	1
Формы для изготовления образцов бетона	ЗФК, ГОСТ 22685-89	4

Примечание: средства индивидуальной защиты в таблице не указаны.

6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОЦЕССОВ

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие первичный инструктаж на рабочем месте по технике безопасности, стажировку и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

Все лица, находящиеся на стройплощадке обязаны носить защитные каски по ГОСТ 12.4.011-75. рабочие и ИТР без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

На месте рабочих входов установить лестницы для спуска в котлован в соответствии с ГОСТ 26887-86 (угол между лестницей и горизонтом должен составлять не более 45^0, также лестница должна, оборудована ограждением)

Рабочие места и проходы к ним, расположенные на перекрытиях, покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстояние менее 2 м от границы перепада по высоте, должны быть ограждены предохранительным защитным ограждением, а при расстоянии более 2 м – сигнальными ограждениями, соответствующими требованиями ГОСТов.

Производство работ на высоте следует выполнять с использованием предохранительных поясов по ГОСТ 12.4.089-86 и канатов страховочных по ГОСТ 12.3.107-83.

Проемы в стенах при одностороннем примыкании к ним настила (перекрытия) должны ограждаться, если расстояние от уровня настила до нижнего проема менее 0,7 м.

Приставные лестницы должны быть оборудованы нескользящими опорами и ставится в рабочие положение под углом 70 – 75 град. к горизонтальной плоскости. Конструкция приставных лестниц должна соответствовать требованиям, предусмотренным ГОСТ 26887-86.

Размеры приставной лестницы должны обеспечивать рабочему возможность производить работу в положении стоя на ступени, находящейся на расстоянии не менее 1 м от верхнего конца лестницы. При работе с приставной лестницы на высоте более 1,3 м следует применять предохранительный пояс, прикрепленный к конструкции сооружения или к лестнице при условии крепления ее к конструкции.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10° работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

В зимнее время необходимо очищать рабочие места и подходы к ним от снега и наледи.

Имеющиеся на территории стройплощадки открытые колодцы должны быть закрыты или ограждены, а в тёмное время суток у этих мест выставить световые сигналы.

Ответственный за безопасное производство работ краном обязан проверить исправность такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойств материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень основных перемещаемых грузов с указанием их массы должны быть выданы на руки стропольщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.

Для строповки груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики, обученные и аттестованные по профессии стропальщика в порядке, установленном Ростехнадзором России.

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза.

До начало работы с применением машин руководитель работ должен определить схему движения и место установки машин, места и способы зануления (заземления) машин, имеющие электропривод, указать способы взаимодействия и сигнализации машиниста (оператора) с рабочим-сигнальщиком, обслуживающим машину, определить (при необходимости) место нахождения сигнальщика, а также обеспечить надлежащие освещение рабочей зоны. В случае, когда машинист, управляющей машиной, не имеет достаточную обзорность рабочего пространства или не видит рабочего (специально выделенного сигнальщика), подающего ему сигналы, между машинистом и сигнальщиком необходимо установить двухстороннюю радиосвязь или телефонную связь. Использование промежуточных сигнальщиков для передачи сигналов машинисту не допускается.

Поднимаемые грузы или монтируемые элементы следует поднимать плавно, без рывков, раскачивания и вращения.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Не допускается выполнять работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при

скорости ветра 10 м/с и более.

Применяемые инструменты, грузозахватные приспособления для временного крепления конструкций должны быть исправны и соответствовать ГОСТ 12.2.012-75.

Возведения монолитных конструкций

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы, соответствующие требованиям СНиП 12-03.

Подъем рабочих и ИТР на опалубку осуществляется по инвентарным лестницам, имеющим ограждение.

При производстве опалубочных и распалубочных работ в качестве средств подмащивания используются специальные монтажные площадки ПДА 2.8. Применение подручных средств подмащивания не предусмотренных технологической картой не допускается.

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас.

Съемные грузозахватные приспособления, стропы и тара, предназначенные для подачи бетонной смеси грузоподъемными кранами, должны быть изготовлены и освидетельствованы согласно ПБ 10-382.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных технологической картой, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.

Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.

При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

ограждать места, предназначенные для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;

при резке станками стержней арматуры на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет;

ограждать рабочее место при обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;

складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;

закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м.

12. Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

Бункера (бадьи) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

Монтаж, демонтаж и ремонт бетоноводов, а также удаление из них задержавшегося бетона (пробок) допускается только после снижения давления до атмосферного.

Во время прочистки (испытания, продувки) бетоноводов сжатым воздухом рабочие, не занятые непосредственно выполнением этих операций, должны быть удалены от бетоновода на расстояние не менее 10 м.

Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м.

Бункеры (бадьи) для бетонной смеси должны соответствовать требованиям государственных стандартов. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки.

При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланга не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, на основании заключения о прочности бетона выданного специалистами строительной лаборатории.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

При температуре воздуха на рабочих местах ниже 10° работающие на открытом воздухе или в неотапливаемых помещениях должны быть обеспечены помещениями для обогрева.

Электросварочные работы

При электросварочных работах участки работ, электропроводы и электрооборудование должны быть ограждены, вывешены предупредительные плакаты и надписи, а корпуса электрооборудовании, а также свариваемые конструкции и изделия заземлены.

К производству электросварочных работ допускается сварщики, прошедшие медицинское освидетельствование, обученные правилам техники безопасности и получившие удостоверения на право производства работ.

Электросварщик во время работы должен быть одет в брезентовый костюм, брезентовые рукавицы и кожаные ботинки, а лицо должно быть запущено маской.

Подсобные рабочие, работающие с электросварщиками, в зависимости от условий также обеспечиваются щитками или очками.

Сварочное оборудование, установленное на открытой площадке, должно быть защищено от атмосферных осадков и механических повреждений.

Подключать в электросеть и отключать из сети сварочное оборудование должны электромонтеры. Сварщикам запрещается производить эти операции.

Со стороны низкого напряжения к сварочному оборудованию подключают провода ПРГД сечением 50-60 мм^2. Не допускается подавать напряжение на свариваемое изделие через систему последовательно соединенных стальных стержней, трубок, рельсов и других предметов.

Запрещается производить электросварочные работы под открытым небом во время дождя, грозы иди сильного снегопада, а также на высоте при силе ветра более 6 баллов.

При работе на высоте сварщики и другие рабочие должны быть -снабжены проверенными и испытанными предохранительными поясами, без которых они не должны допускаться к работе.

Выполнять сварочные работы на высоте с лесов, подмостей, люлек разрешается только после проверки этих устройств производителем работ (мастером), а также принятия мер против возгорания настилов и падения расплавленного металла на работающих иди проходящих внизу людей.

При работе с огнем рабочее место должно быть очищено от горючих и легковоспламеняющихся материалов, обеспечено огнетушителем, ящиком с песком и баком с водой, сгораемые конструкции и изделия - защищены стальными экранами или листами.

После окончания работ необходимо проверить рабочее место, а также нижележащие площадки и этажи с целью ликвидации скрытых очагов возгорания, могущих привести к возникновению пожара.

При обнаружении очагов пожара необходимо немедленно вызвать пожарную команду.

Отогревание замерзших вентилей кислородных баллонов допускается только чистой ветошью, смоченной в горячей воде.

Требования пожаробезопасности

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения согласно Правилам пожарной безопасности в Российской Федерации.

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м.

Не разрешается накапливать на площадках горючие вещества (жирные масляные тряпки, опилки или стружки и отходы пластмасс), их следует хранить в закрытых металлических контейнерах в безопасном месте.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть всегда свободны и обозначены соответствующими знака-ми.

На рабочих местах, где применяются или приготовляются клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения и средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей ситуации.

7. Перечень нормативных документов

РД 11-06-2007	Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ
СНиП 3.03.01-87	Несущие и ограждающие конструкции
СНиП 12-01-2004	Организация строительного производства
СНиП 12-03-2001	Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования
СНиП 12-04-2002	Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство
СП 12-136-2002	Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ
ПЭЭП	Правила эксплуатации электроустановок потребителей#S .
ПБ 10-382-00	Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов
ППБ 01-03	Правила пожарной безопасности в Российской Федерации
ГОСТ 25573-82*	Стропы грузовые канатные для строительства. Технические условия#S.
ГОСТ Р 51248-99	Пути наземные рельсовые крановые. Общие технические требования
ГОСТ 12.1.046-85	ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок#S.
ГОСТ 12.3.009-76*	Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности.
ГОСТ 23407-78	Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ. Технические условия#S.