

# ТИПОВАЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА (ТТК) УСТРОЙСТВО ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ МОНОЛИТНОЙ ПОДПОРНОЙ СТЕНКИ

## I. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1. Типовая технологическая карта (именуемая далее по тексту ТТК) - комплексный организационно-технологический документ, разработанный на основе методов научной организации труда для выполнения технологического процесса и определяющий состав производственных операций с применением наиболее современных средств механизации и способов выполнения работ по определённо заданной технологии. ТТК предназначена для использования при разработке Проектов производства работ (ППР) и другой организационно-технологической документации строительными подразделениями. ТТК является составной частью Проектов производства работ (далее по тексту - ППР) и используется в составе ППР согласно МДС 12-81.2007.

1.2. В настоящей ТТК приведены указания по организации и технологии производства работ по устройству железобетонной, монолитной, подпорной стенки возводимой в рамной опалубке для вертикальных конструкций на автомобильных дорогах общего пользования.

Определён состав производственных операций, требования к контролю качества и приемке работ, плановая трудоемкость работ, трудовые, производственные и материальные ресурсы, мероприятия по промышленной безопасности и охране труда.

1.3. Нормативной базой для разработки технологической карты являются:

- типовые чертежи;
- строительные нормы и правила (СНиП, СН, СП);
- заводские инструкции и технические условия (ТУ);
- нормы и расценки на строительно-монтажные работы (ГЭСН-2001 ЕНиР);
- производственные нормы расхода материалов (НПРМ);
- местные прогрессивные нормы и расценки, нормы затрат труда, нормы расхода материально-технических ресурсов.

1.4. Цель создания ТТК - описание решений по организации и технологии производства работ по устройству железобетонной, монолитной, подпорной стенки возводимой в рамной опалубке для вертикальных конструкций, на автомобильных дорогах общего пользования, с целью обеспечения их высокого качества, а также:

- снижение себестоимости работ;
- сокращение продолжительности строительства;
- обеспечение безопасности выполняемых работ;
- организации ритмичной работы;
- рациональное использование трудовых ресурсов и машин;
- унификации технологических решений.

1.5. На базе ТТК в составе ППР (как обязательные составляющие Проекта производства работ) разрабатываются Рабочие технологические карты (РТК) на выполнение отдельных видов работ по устройству железобетонной, монолитной, подпорной стенки возводимой в рамной опалубке для вертикальных конструкций на автомобильных дорогах общего пользования.

Конструктивные особенности их выполнения решаются в каждом конкретном случае Рабочим проектом. Состав и степень детализации материалов, разрабатываемых в РТК, устанавливаются соответствующей подрядной строительной организацией, исходя из специфики и объема выполняемых работ.

РТК рассматриваются и утверждаются в составе ППР руководителем Генеральной подрядной строительной организации.

1.6. ТТК можно привязать к конкретному объекту и условиям строительства. Этот процесс состоит в уточнении объемов работ, средств механизации, потребности в трудовых и материально-технических ресурсах.

Порядок привязки ТТК к местным условиям:

- рассмотрение материалов карты и выбор искомого варианта;
- проверка соответствия исходных данных (объемов работ, норм времени, марок и типов механизмов, применяемых строительных материалов, состава звена рабочих) принятому варианту;
- корректировка объемов работ в соответствии с избранным вариантом производства работ и конкретным проектным решением;
- пересчёт калькуляции, технико-экономических показателей, потребности в машинах, механизмах, инструментах и материально-технических ресурсах применительно к избранному варианту;
- оформление графической части с конкретной привязкой механизмов, оборудования и приспособлений в соответствии с их фактическими габаритами.

1.7. Типовая технологическая карта разработана для инженерно-технических работников (производителей работ, мастеров, бригадиров) и рабочих, выполняющих работы в III-й температурной зоне, с целью ознакомления (обучения) их с правилами производства работ по устройству железобетонной, монолитной, подпорной стенки возводимой в рамной опалубке для вертикальных конструкций, на автомобильных дорогах общего пользования с применением наиболее современных средств механизации, прогрессивных конструкций и способов выполнения работ.

**Технологическая карта разработана на следующие объёмы работ:**

- подпорная стенка - **V=100 м<sup>3</sup>**.

## II. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Технологическая карта разработана на комплекс строительно-монтажных работ по устройству железобетонной, монолитной, подпорной стенки возводимой в рамной опалубке для вертикальных конструкций на автомобильных дорогах общего пользования.

2.2. Работы по устройству железобетонной, монолитной, подпорной стенки возводимой в рамной опалубке для вертикальных конструкций, на автомобильных дорогах общего пользования выполняются механизированным отрядом в одну смену, продолжительность рабочего времени в течение смены составляет:

$$T_{\text{раб.}} = \frac{T_{\text{см.}}}{K_{\text{пер.}} (1 - K_{\text{см.вып.}})} = \frac{10 - 0,24}{1,25 \times (1 - 0,05)} = 8,22 \text{ час.}$$

2.3. В состав работ, последовательно выполняемых при устройстве бетонной, монолитной, подпорной стенки, входят следующие технологические операции:

- геодезическая разбивка местоположения подпорной стенки;
- разработка траншеи;
- устройство подстилающего слоя по дну траншеи;
- монтаж опалубки;
- изготовление и установка арматурного каркаса в опалубку;

- транспортировка, укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за свежеложенным бетоном;
- демонтаж опалубки;
- гидроизоляция задней и боковых граней стенки;
- обратная засыпка траншеи и задней стенки;
- облицовка передней поверхности.

2.4. Технологической картой предусмотрено выполнение работ комплексным механизированным звеном в составе: **автомобиль-самосвал КамАЗ-55111** ( $Q=13,0$  т); **экскаватор-погрузчик JCB 3СХ т** ( $V_{\text{экс.ковш}}=0,28$  м<sup>3</sup>,  $H_{\text{коп}}=5,46$  м); **автомобильный стреловой кран КС-45717** ( $Q_{\text{max}}=25,0$  т); **автобетоносмеситель СБ-159А** ( $V_{\text{бараб}}=4,5$  м<sup>3</sup>); **поворотная бадья БП "Туфелька"** ( $V=1,0$  м<sup>3</sup>); **передвижная бензиновая электростанция Honda ET12000** (3-фазная 380/220 В,  $N=11$  кВт,  $m=150$  кг); **ручной глубинный вибратор ИВ-47Б**; **сварочный генератор (Honda) EVROPOWER EP-200X2** (однопостовый, бензиновый,  $P=200$  А,  $H=230$  В, вес  $m=90$  кг); **передвижная электрическая бетономешалка АИ-Ко TOP 1402 GT** ( $m=48$  кг,  $V_{\text{загрузки}}=90$  л); **бензиновая виброрейка ТСС VTH-1.2** ( $l_1=1,2$  м,  $m=18$  кг,  $N_{\text{двиг}}=1,2$  л.с.); **виброплита ТСС-VP90N** ( $P=90$  кг,  $h_{\text{упл.}}=150$  мм до  $K_y=0,95$ ).

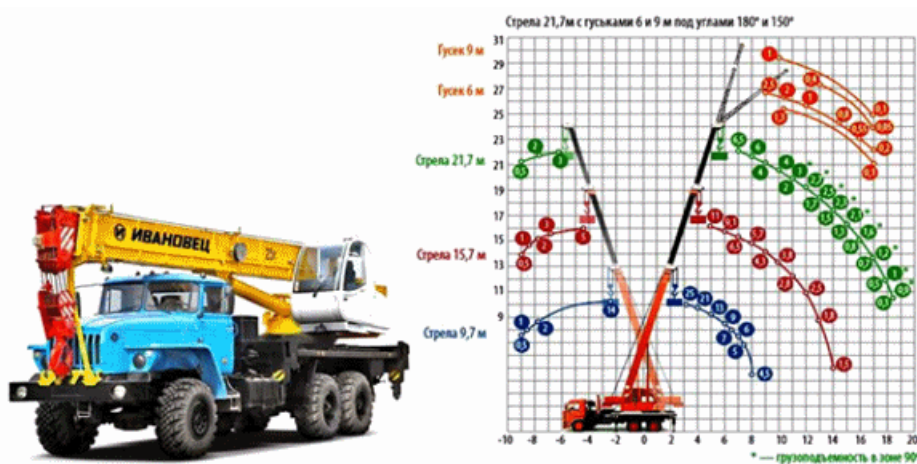


Рис.1. Грузовые характеристики автомобильного стрелового крана КС-45717



Рис.2. Экскаватор-погрузчик JCB 3СХ т



Рис.3. Автосамосвал КамАЗ-55111



Рис.4. Автобетоносмеситель СБ-159А



Рис.5. Бадья поворотная



Рис.6. Бетономешалка



Рис.7. Виброрейка



Рис.8. Виброплита



Рис.9. Электростанция  
ET-1200



Рис.10. Генератор EP-200X2



Рис.11. Вибратор ИВ-47Б

2.5. Для бетонирования монолитной подпорной стенки применяются следующие строительные материалы: **бетонная смесь класса по прочности на сжатие В 15, W6, F100**, отвечающая требованиям ГОСТ 7473-2010; **арматурная сталь А-III**  $\varnothing$  10 мм из стали марки 25Г 2С, отвечающая требованиям ГОСТ 5781-82\*; **электроды**  $\varnothing$  4,0 мм Э-42, отвечающие требованиям ГОСТ 9466-75; **обрезной пиломатериал хвойных пород VI сорта** толщиной t 15 и 25 мм, отвечающий требованиям ГОСТ 8486-86; **звезды строительные П 1,2×25 и П 4,0×100**, отвечающие требованиям ГОСТ 4028-80; армированная пленка из **полиэтилена высокого давления (ПВД)** (шириной 2000 мм, толщиной 200 мкм); **толь кровельный**, отвечающий требованиям ГОСТ 10999-64; не тканый синтетический материал марки **Дорнит-450 ИП**; **гранитный щебень фракции 20-40 мм, М 800**, отвечающий требованиям ГОСТ 8267-93; **песок строительный**, отвечающий требованиям ГОСТ 8736-93.

2.6. Работы по бетонирования монолитной подпорной стенки следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. "СНиП 12-01-2004 Организация строительства. Актуализированная редакция";
- СП 126.13330.2012. "СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве. Актуализированная

редакция";

- Пособие к СНиП 3.01.03-84. Производство геодезических работ в строительстве;
- ГОСТ Р 51872-2002. "Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения";
- СП 45.13330.2012. "СНиП 3.02.01-8 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция";
- Справочное пособие к СНиП 3.02.01-83\*. "Пособие по производству работ при устройстве оснований и фундаментов";
- СП 70.13330.2012. "СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция";
- Справочное пособие к СНиП 2.09.03-85 "Проектирование подпорных стен и стен подвалов";
- П2-2000 к СНиП 3.03.01-87. "Производство бетонных работ на стройплощадке";
- СП 63.13330.2012 "СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция";
- СП 52-101-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры";
- СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011. "Конструкции монолитные бетонные и железобетонные. Технические требования к производству работ, правила и методы контроля";
- СП 78.13330.2012. "СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги. Правила производства работ. Актуализированная редакция";
- СТО НОСТРОЙ 2.25.45-2011. "Устройство обстановки дороги. Часть 4 Устройство парапетных ограждений из монолитного цементобетона";
- ГОСТ 32867-2014. "Дороги автомобильные общего пользования. Организация строительства. Общие требования";
- ГОСТ 32731-2014. "Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению строительного контроля";
- ГОСТ 32756-2014. "Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению промежуточной приёмки выполненных работ";
- ГОСТ 32755-2014. "Дороги автомобильные общего пользования. Требования к проведению приёмки в эксплуатацию выполненных работ";
- ВСН 19-89. "Правила приемки работ при строительстве и ремонте автомобильных дорог";
- ГОСТ 52085-2003. "Опалубка. Общие технические условия";
- ГОСТ Р 52085-2003. "Опалубка разборно-переставная мелкощитовая инвентарная для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Технические условия";
- ГОСТ Р 52086-2003. "Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Классификация и общие требования";
- ГОСТ 5781-82\*. "Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций";
- ГОСТ 23279-2012. "Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия";
- ГОСТ 8478-81\*. "Сетки сварные для железобетонных конструкций. Технические условия";
- ГОСТ 10922-90. "Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных

изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия";

- ГОСТ 14098-91. "Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкция и размеры";
- ТУ 401-08-437-79. "Фиксаторы арматуры из полиэтилена. Технические условия";
- ГОСТ 9467-75\*. "Электроды, покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей";
- ГОСТ 7473-2010. "Смеси бетонные. Технические условия";
- ГОСТ 10180-90. "Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам";
- ГОСТ 10181-2000. "Смеси бетонные. Методы испытаний";
- ГОСТ 8267-93. "Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ";
- ГОСТ 28013-98. "Песок строительный. Общие технические условия";
- СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;
- СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство;
- НПО РОСДОРНИИ-1993 г. "Правила охраны труда при строительстве, ремонте и содержании автомобильных дорог";
- Распоряжение Минтранса России от 24.06.2002 N ОС-557-р. "Рекомендации по обеспечению безопасности движения на автомобильных дорогах";
- ПБ-10-382-00. "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов Госгортехнадзора России";
- ПБ 10-14-92. "Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов";
- ГОСТ 12.3.009-76\*. ССБТ. "Работы погрузочно-разгрузочные. Общие требования безопасности";
- ГОСТ 12.3.020-80\*. ССБТ. "Процессы перемещения грузов на предприятиях. Общие требования безопасности";
- ПОТ РМ-007-98. "Межотраслевые правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов".
- ВСН 274-88 "Правила техники безопасности при эксплуатации стреловых самоходных кранов";
- РОСАВТОДОР-2002. "Сборник форм исполнительной производственно-технической документации при строительстве (реконструкции) автомобильных дорог и искусственных сооружений на них", утвержденный распоряжением Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р";
- РД 11-02-2006. Требования к составу и порядку ведения исполнительной документации при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства и требования, предъявляемые к актам освидетельствования работ, конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения;
- РД 11-05-2007. Порядок ведения общего и (или) специального журнала учета выполнения работ при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства;
- МДС 12.-29.2006. "Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты".

### **III. ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

3.1. В соответствии с СП 48.13330.2001 "СНИП 12-01-2004 Организация строительства. Актуализированная редакция" до начала выполнения строительно-монтажных работ на объекте Подрядчик обязан в установленном порядке получить у Заказчика проектную документацию и разрешение (ордер) на выполнение строительно-монтажных работ. Выполнение работ без разрешения (ордера) запрещается.

3.2. До начала производства работ по устройству подпорной стенки из монолитного железобетона необходимо провести комплекс организационно-технических мероприятий, в том числе:

- заключить с техническим Заказчиком (застройщиком) договор строительного подряда на строительство подпорной стенки;

- получить от технического Заказчика (застройщика) проектную и рабочую документацию на данные виды работ;

- принять площадку для строительства, путем подписания Акта приема-передачи земельного участка под строительную площадку, по форме приведённой в Приложении Б, СТО НОСТРОЙ 2.33.14-2011;

- получить от технического Заказчика (застройщика) постановление органов местного самоуправления о предоставлении земельного участка для строительства в соответствии со ст.8, п.8 Земельного кодекса РФ;

- получить от технического Заказчика (застройщика) Акт выбора земельного участка для строительства объекта, утверждённый решением органа местного самоуправления либо исполнительного органа государственной власти субъекта РФ;

- не менее чем за 10 дней до начала выполнения строительных работ получить от технического Заказчика (застройщика) техническую документацию на геодезическую разбивочную основу и закрепленные на площадке строительства пункты геодезической основы с составлением Акта освидетельствования геодезической разбивочной основы объекта капитального строительства, по форме, приведённой в Приложении 1, РД-11-02-2006;

- решить основные вопросы, связанные с материально-техническим обеспечением строительства, в т.ч. заключить договоры на поставку материально-технических ресурсов, разместить заказы на изготовление элементов, конструкций, деталей и изделий, необходимых для строительства подпорной стенки;

- получить у строительного контроля Заказчика основные комплекты рабочих чертежей с надписью "В производство работ";

- разработать ППР и Технологические карты, содержащие решения по организации строительного производства и технологии строительных и монтажных работ, согласовать его с Генеральным подрядчиком и строительным контролем Заказчика.

- назначить лиц, ответственных за безопасное производство работ, а также их контроль и качество выполнения;

- укомплектовать бригаду (звено) рабочими и машинистами строительных машин соответствующей квалификации согласно ПОС;

- подготовить к производству работ строительные машины, механизмы и оборудование согласно ПОС, доставить их на объект, смонтировать и опробовать;

- ознакомить бригадиров и звеньевых с Проектом производства работ, Технологическими картами и технологией производства работ по устройству подпорной стенки, а также выдать бригадам и звеньям Наряды-задания, Калькуляции и Лимитно-заборные карты на материалы на весь объем порученных работ;

- провести инструктаж членов бригады по технике безопасности и обеспечить рабочих средствами индивидуальной защиты;

- установить временные инвентарные бытовые помещения для хранения строительных материалов, инструмента, инвентаря, обогрева рабочих, приёма пищи, сушки и хранения рабочей одежды, санузлов и т.п.;

- разработать схемы и устроить временные подъездные пути для движения транспорта к месту производства работ;

- устроить временные складские площадки для приёма конструкций, строительных деталей и материалов;
- доставить в зону работ потребный инвентарь, приспособления для безопасного производства работ, электрифицированный, механизированный и ручной инструмент;
- обеспечить строительную площадку противопожарным инвентарём и средствами сигнализации;
- оградить строительную площадку и выставить предупредительные знаки, освещённые в ночное время;
- обеспечить связь для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- составить акт готовности объекта к производству работ;
- получить у технического надзора Заказчика разрешение на начало производства работ.

### 3.3. Общие положения

3.3.1. Для улучшения ландшафтного дизайна и эксплуатации участка с перепадами высот используется подпорная стенка из бетона. Конструкция необходима для террасирования, зонирования подворья, ликвидации эрозии и укрепления склонов.

3.3.2. Основная задача подпорных стенок - защита насыпи дорог, береговых линии, крутых берегов, столбчатых ростверков, плитных и ленточных фундаментов от воздействия боковых подвижек пучинистых грунтов.

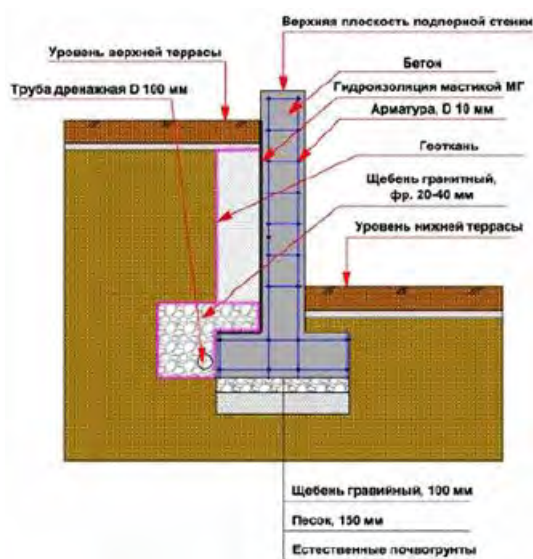


Рис.12. Подпорная стенка с уширением подошвы

3.3.3. Общими правилами при строительстве массивных подпорных стенок для террасирования участка являются:

- опалубка заглубляется на 1/3 от высоты конструкции ПС при общей высоте 0,4-1,5 м;
- если стена имеет высоту 1,6-2,0 м, минимальное заглубление составляет 0,7 м;
- минимальная толщина (у трапециевидных в верхней части) ПС составляет 10 см;
- при террасировании песчаных почв и супесей ширина основания составляет 0,5 от высоты конструкции, для суглинка достаточно 1/3 этого размера, для глины 1/4;

### Размеры подпорной стенки в зависимости от типа грунта



Таблица 1.

Тип грунта	Соотношение толщины стены к её высоте
Плотный (глинистый)	1:4
Средней плотности	1:3
Рыхлый	1:2

3.3.4. Для армирования конструкции используется металлическая оцинкованная сетка двойного кручения, которая благодаря надежным соединениям успешно противостоит нагрузкам. Покрытие, в свою очередь, продлевает срок службы каркаса и, следовательно, всей конструкции в целом.

### **3.4. Подготовительные работы**

3.4.1. До начала работ по сооружению подпорной стенки должны быть полностью закончены предусмотренные ТТК подготовительные работы, включающие следующие операции и процессы:

- приём от заказчика строительной площадки подготовленной к производству работ;
- проверка наличия проектно-сметной документации и ознакомление ИТР и рабочих с рабочими чертежами сооружения, которое необходимо оградить подпорной стенкой и Проектом производства укрепительных работ;
- подготовка основания, на котором будут производиться работы, очистить от мусора, наледи, снега (в зимнее время);
- геодезическая разбивка осей подпорной стенки;
- разработана траншея (котлован) под конструкцию подпорной стенки;
- устройство бетонной подготовки по дну траншеи по слою песка и щебня.

3.4.2. Строительная площадка передается лицу, осуществляющему сваебойные работы, представителем Заказчика по Акту передачи земельного участка под строительную площадку, в соответствии с Приложением Б, СТО НОСТРОЙ 2.33.51-2011.

Состояние строительной площадки, передаваемой Заказчиком, должно соответствовать условиям договора, требованиям раздела 4 Технического регламента о безопасности зданий и сооружений и иных документов, установленных Федеральными законами и законами субъектов Российской Федерации.

Строительная площадка считается подготовленной к работам, если выполнена расчистка и планировка площадки, устроены въезды и выезды, площадка обеспечена электроэнергией, оборудовано освещение.

3.4.3. Работы должны выполняться силами комплексной бригадой численностью 6 человек с учетом совмещения профессий в следующем составе:

- 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.

3.4.4. Исходными данными для разбивочных работ являются координаты и высоты пунктов геодезической разбивочной основы, принятой от Заказчика.

Геодезическая разбивка осей подпорной стенки заключается в обозначении их на местности. Разбивку ведут в двух плоскостях: горизонтальной и вертикальной. При горизонтальной разбивке определяют и закрепляют на местности положение осей стенки и намечают её очертание в плане, а при вертикальной - высоту от поверхности земли.

Разбивку линии подпорной стенки нужно производить от оси проезжей части автомобильной дороги. В направлении продольной оси подпорной стенки забивают колья. Вертикальные отметки линий стенки в профиле выносят с помощью нивелира от близлежащего репера.

Закрепление осей на местности производится с помощью вбитых в землю маяков, см. Рис.13.

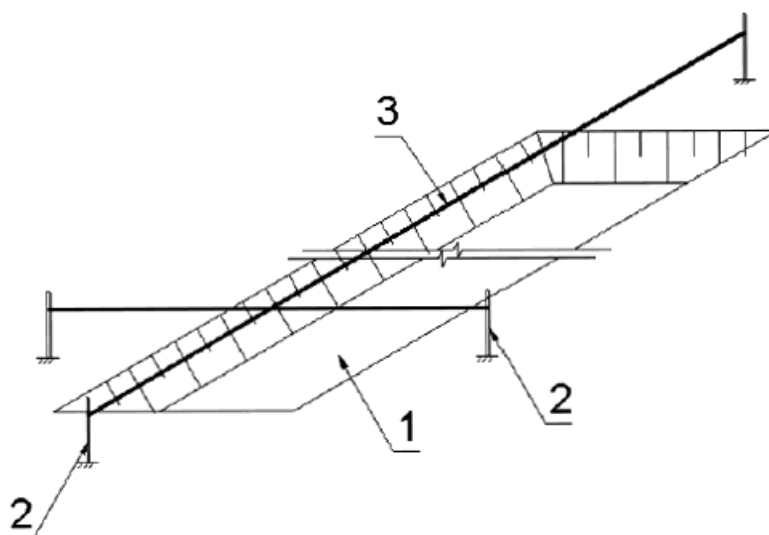


Рис.13. Устройство геодезической разбивочной основы

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

Разбивку делают на сменный объем работ. Затем геодезист передает разбивочную основу производителю работ, который обеспечивает ее сохранность.

Вокруг будущей стенки на расстоянии 2-3 м устанавливают обноски (см. Рис.14).

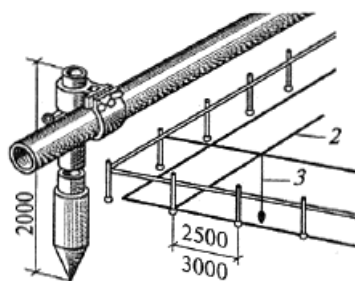


Рис.14. Инвентарная обноска

Выполненные разбивочные работы необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра. При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путём подписания Акта разбивки подпорной стенки на местности по форме, приведённой в Приложении 2, РД-11-02-2006.

К акту разбивки подпорной стенки необходимо приложить схематический план сооружения, которое она подпирает с указанием местоположения пунктов, типов и глубины заложения закрепляющих знаков ГРО, координат пунктов, их пикетажных значений и высотных отметок в принятой системе координат и высот.

3.4.5. Разработку траншеи под монолитную подпорную стенку производят ниже глубины промерзания грунтов. Нормативную глубину промерзания грунтов принимают согласно ТСН-50-302-2004 "Проектирование фундаментов зданий и сооружений Санкт-Петербурге" для насыпных грунтов - 1,7 м; для суглинистых грунтов - 1,45 м.

Вдоль натянутого шпагата, обозначающего продольную линию краев подпорной стенки, **экскаватором-погрузчиком JCB 3CX m** отрывают траншею прямоугольного сечения шириной по дну равной 0,5 высоты стенки с разгрузкой грунта в отвал. Глубину разработки траншеи контролируют при помощи нивелира от рабочего репера. Доработку до проектной глубины траншеи производят рабочие вручную по профилю и уровню проектных отметок удаляя лишний или подсыпая недостающий грунт. Планируют и уплотняют только талый грунт, без примеси мерзлого грунта, снега и льда.

Дно основания вырытой траншеи уплотняют **виброплитой TSS-VP90N** за 8 проходов по следу, до коэффициента уплотнения  $K_{уп.} \geq 0,98$ .

Выполненные работы по разработке траншеи необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра. При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на выполнение последующих работ по устройству песчаного подстилающего слоя.

3.4.6. На следующем этапе 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.

Песчаный подстилающий слой устраивается для формирования ровного края конструкции а также для выполнения дренажной функции - отвода влаги от конструкции.

По дну траншеи расстилают с заходом на её стенки на высоту подготовки геотекстиль - нетканый синтетический материал "Дорнит - 450 ИП".

Выполненные работы по расстилке в траншею геотекстиля необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра. При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на выполнение последующих работ по отсыпке песчаного подстилающего слоя.

3.4.7. На при объектном складе песок грузится **экскаватором-погрузчиком JCB 3CX m** в **автомобиль-самосвал КамАЗ-55111** и завозится на строительную площадку, где выгружается в штабель у вырытой траншеи.

Из штабеля песок набирается погрузочным ковшом **экскаватора-погрузчика JCB 3CX m** развозится и выгружается в траншею на расстеленный геотекстиль кучами. Кучи песка разравнивают рабочие вручную лопатами и деревянной гладилкой способом "от себя". При этом толщина песчаного слоя в рыхлом теле должна составлять  $h=0,17$  м, т.е. превышать проектную  $h=0,15$  м на коэффициент разрыхления песка равный  $K_{разр.} = 1,10$ . Подстилающий слой уплотняют с помощью **виброплиты TSS-VP90N** за 2 прохода по следу.

С помощью шаблона проверяют ровность и толщину уложенного слоя и вручную исправляют дефектные места. При необходимости песчаный слой поливают водой из расчёта 4-5 л на 1 м<sup>2</sup> и окончательно уплотняют с помощью **виброплиты TSS-VP90N** за 6 проходов по следу, до коэффициента уплотнения равного  $K_{уп.} \geq 0,95$ .

Устройство песчаного слоя во время снегопада не разрешается. Ходжение по готовому песчаному подстилающему слою запрещено.

Выполненные работы по устройству песчаного подстилающего слоя необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра. При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на выполнение последующих работ по устройству щебеночного основания.

3.4.8. На при объектном складе щебень грузится **экскаватором-погрузчиком JCB 3CX m** в **автомобиль-**

**самосвал КамАЗ-55111** и завозится на строительную площадку, где выгружается в штабель у вырытой траншеи.

Из штабеля щебень набирается погрузочным ковшом **экскаватора-погрузчика JCB 3CX m** развозится и выгружается в траншею на песчаный подстилающий слой кучами. Кучи щебня разравнивают вручную лопатами и деревянной гладилкой способом "от себя" и уплотняют с помощью **виброплиты TSS-VP90N** за 2 прохода по следу. При этом толщина щебеночного слоя в рыхлом теле должна составлять  $h=0,12$  м, т.е. превышать проектную  $h=0,10$  м на коэффициент разрыхления щебня равный  $K_{разр.}=1,25$ . Щебеночный слой уплотняют с помощью **виброплиты TSS-VP90N** за 2 прохода по следу.

С помощью шаблона проверяют ровность и толщину уложенного слоя и вручную исправляют дефектные места. При необходимости щебеночное основание поливают водой из расчёта 2-3 л на 1 м<sup>2</sup> и окончательно уплотняют с помощью **виброплиты TSS-VP90N** за 8 проходов по следу, до коэффициента уплотнения равного  $K_{упл.} \geq 0,95$ . Признаком окончательного уплотнения щебеночного слоя будет отсутствие волны перед плитой при уплотнении.

Выполненные работы по устройству щебеночного основания необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра. При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на выполнение последующих работ по устройству гидроизоляции.

**3.4.9.** По верху щебеночного слоя для гидроизоляции конструкции подпорной стенки укладывается армированная пленка из **полиэтилена высокого давления**.

Выполненные работы по устройству гидроизоляции необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра. При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на выполнение последующих работ по установке опалубки.

**3.4.10.** Для устройства бетонной подготовки на готовой "подушке" устанавливают сборно-разборную опалубку. Опалубка должна быть устойчивой, прочной, жесткой, не изменяться по форме и размерам и выдерживать нагрузку свежесложенного бетона.

Подушку, подготовленную к бетонированию, ограждают с обеих сторон маячными (бортовыми) рейками, выставляемыми по ширине бетонной подготовки с помощью шаблонов, а по высоте - с помощью нивелира по проектной отметке поверхности бетонной подготовки. В качестве маячных реек применяются деревянные доски толщиной  $t=25$  мм, шириной.\* Верх досок располагается на уровне поверхности отмостки с краю, равном  $h=0,10$  м. Бортовая доска закрепляется в проектом положении арматурными стержнями, вбитыми с двух сторон доски в шахматном порядке на глубину не менее 30 см (см. Рис.15).

Расстояние между колышками должно быть не более 1,5 м. В качестве маячных реек могут быть применены инвентарные много оборачиваемые металлические конструкции, например швеллеры.

Чтобы во время холодов бетон не растрескался, подготовку необходимо разделить деформационными швами. С этой целью с шагом 2,5 м устанавливаются антисептированные (обработанные битумом) обрезные деревянные доски толщиной  $t=15$  мм, которые будут выполнять роль деформационных швов, препятствующих развитию дефектов и трещин.

Доски для деформационных швов устанавливают на щебеночное основание, на ребро по всей опалубке.

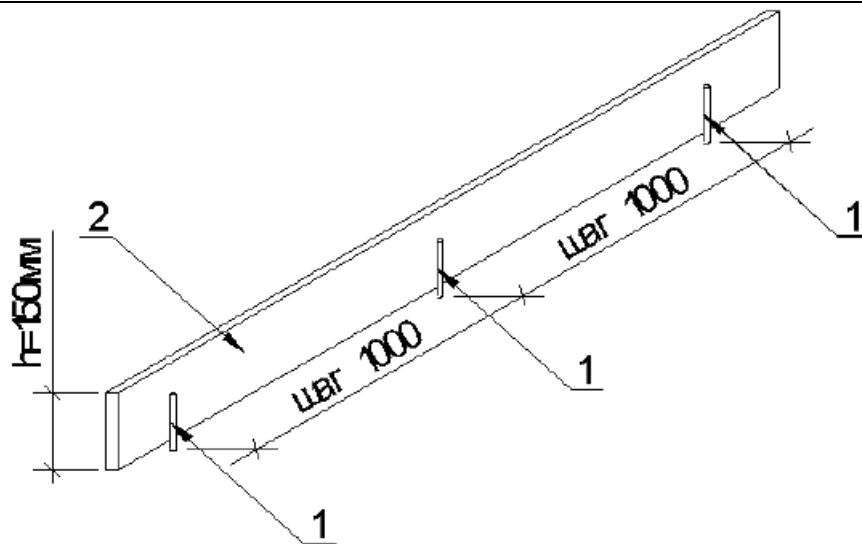


Рис.15. Установка маячных реек бетонной подготовки

1 - арматурный стержень. 2 - доска,  $t=25$  мм

Выполненные работы по монтажу опалубки необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра и инструментальной проверки.

При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта приемки смонтированной опалубки и получить разрешение на выполнение последующих работ по установке арматурного каркаса.

3.4.11. На следующем этапе строительства гидроизолирующий слой покрывают бетонной смесью, толщина которой должна достигать 10 см. Главная задача данного слоя - предотвратить просачивание воды в конструкцию подпорной стенки.

Бетонную смесь доставляют на объект **автомобетоносмесителем СБ-159А** обеспечивающими сохранение заданных свойств смеси, и выгружают в **бадью поворотные типа "Туфелька"**, расположенные в радиусе действия крана, после чего **автомобильный стреловой кран КС-45717** устанавливает бадью в вертикальное положение, транспортирует к месту укладки и рабочие разгружают бетонную смесь в опалубку. Строповку бадьи производят двухветвевым стропом грузоподъемностью 5,0 т. Подвижность бетонных смесей должна соответствовать осадке конуса 2-6 см.

Процесс укладки бетонной смеси состоит из рабочих операций, связанных с подачей её в опалубку и уплотнения. До начала укладки бетонной смеси необходимо очистить опалубку от строительного мусора и грязи.

При укладке бетонной смеси необходимо соблюдать основные правила:

- добавление воды при укладке бетонной смеси не допускается;
- отделившуюся из смеси холодную воду необходимо удалять.

Распределять бетонную смесь по опалубке между деформационными швами следует равномерно, не нарушая ее однородности.

Бетонная смесь должна укладываться в опалубку проектным слоем, без разрывов, за один раз, с последовательным направлением укладки в одну сторону. Разравнивают бетонную смесь вручную, лопатами. После разравнивания уложенная бетонная смесь должна выступать над маячными рейками на 3-5 мм. В процессе бетонирования важно не допустить расслоения бетонной смеси. Этому способствует уменьшение высоты ее свободного сбрасывания до 1,0 м.

Прораб определяет заполнение участка опалубки бетонной смесью, по количеству поданной и залитой

бетонной смеси и после этого отдает распоряжение о прекращении заливки.

В случае обнаружения деформации или смещения опалубки бетонирование должно быть прекращено, и опалубка исправлена до начала схватывания бетона.

При укладке бетонной смеси необходимо соблюдать основные правила:

- добавление воды при укладке бетонной смеси не допускается;
- отделившуюся из смеси холодную воду необходимо удалять;
- высота свободного сбрасывания бетонной смеси не должна превышать 1,0 м;
- укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя;
- оптимальная подвижность бетонной смеси должна находиться в пределах 0-6 см;
- водоцементное отношение бетонной смеси должно находиться в пределах 0,4-0,6.

Чтобы обеспечить беспустотное заполнение опалубки применяется вибрирование смеси бензиновой **виброрейкой ТСС ВТН-1.2** передвигаемой по опалубочным доскам (маячным рейкам). При вибрировании бетонная смесь переходит из рыхлого состояния в состояние структурной жидкости и, благодаря уменьшению трения между частицами, приобретает подвижность, заполняя все изгибы опалубки. В связи с малой толщиной слоя бетона в бетонной подготовке продолжительность вибрации должна быть минимальной (не более 40 с), так как чрезмерная вибрация может привести к расслоению смеси и оседанию крупного заполнителя.

Прораб визуальным осмотром определяет окончание оседания бетонной смеси в слое, и только после этого отдает распоряжение о прекращении уплотнения. Основными признаками окончания оседания смесей могут быть:

- прекращение выделения воздуха из смеси;
- появление цементного молока в местах примыкания бетона к опалубке.

Чтобы бетон при стремительном высыхании не раскрошился, его поверхность следует укрыть (на 2-3 дня) полиэтиленовой пленкой она также защитит подготовку от атмосферных осадков. Первую неделю в процессе твердения бетонную поверхность нужно смачивать водой, чтобы не дать ей пересохнуть.

После затвердения бетона необходимо удалить антисептированные доски и залить деформационные швы битумной мастикой.

Бетонирование подготовки должно сопровождаться записями в "Журнале бетонных работ" по следующим пунктам:

- дата начала и окончания бетонирования;
- заданные марки бетона, рабочие составы бетонной смеси и показатели ее подвижности (жесткости);
- объем выполненных бетонных работ по отдельным частям сооружения;
- дата изготовления контрольных образцов бетона, их количество, маркировка (с указанием места конструкции, откуда взята бетонная смесь), сроки и результаты испытания образцов;
- температура наружного воздуха во время бетонирования;
- температура бетонной смеси при укладке (в зимних условиях);
- тип опалубки и дата распалубки конструкции.

Выполненные работы по бетонированию подготовки необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра.

При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить

данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006.

#### **3.4.12. 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 проектное положение;
- 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. Производство бетонных работ в зимних условиях подробно рассмотрено в отдельной Технологической карте.

3.4.13. Завершение подготовительных работ фиксируют в Общем журнале работ (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007) и должно быть принято по Акту о выполнении мероприятий по безопасности труда, оформленного согласно Приложению И, СНиП 12-03-2001.

3.5. Работы по устройству подпорной стены разбивают на 2 этапа:

- устройство нижней части подпорной стены (подошвы);
- устройство верхней части подпорной стены (тела подпорной стены).

#### **3.6. Устройство нижней части подпорной стены (подошвы)**

3.6.1. *Арматурные работы* производят в следующей технологической последовательности:

- заготовка арматурных стержней необходимой длины;
- транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемобразователей, ПХВ - трубок;
- установка вертикальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
- установка горизонтальных отдельных арматурных стержней с вязкой стыков проволокой;
- установка закладных деталей;
- установка фиксаторов защитного слоя.

Армирование подошвы подпорной стены производить согласно рабочих чертежей отдельными стержнями, плоскими или пространственными каркасами. Арматуру к месту её укладки подавать **автомобильным стреловым краном КС-45717**. 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.16).

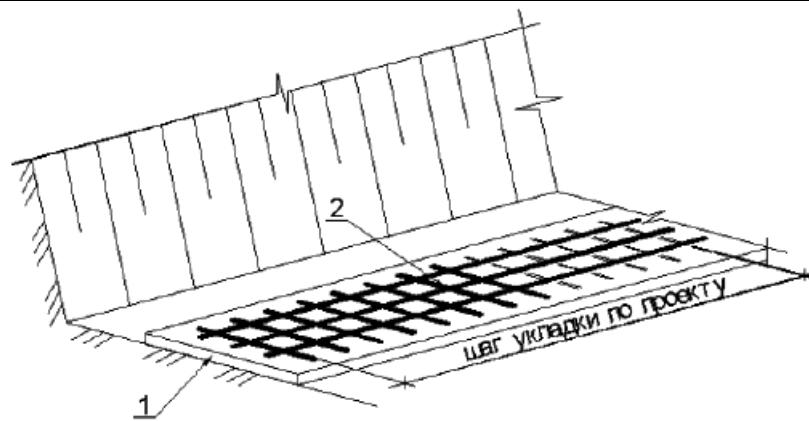


Рис.16. Укладка нижней сетки горизонтальных арматурных стержней

Арматура укладывается и связывается согласно схеме армирования. Размер ячеек сетки -  $150 \times 150$  или  $200 \times 200$  мм. Продольные участки каркаса нужно стараться делать цельными, если же не хватает длины прутов арматуры, наращивание производится с нахлестом прутов друг на друга на длину не менее 40 их диаметров. Места соединения располагаются в шахматном порядке, а не друг над другом. Установка дополнительных арматурных прутов в местах усиления каркаса производится между его слоями.

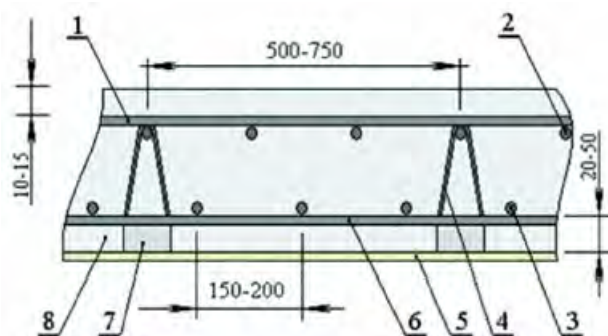


Рис.17. Армирование подошвы подпорной стенки

1 - продольная арматура ( $\varnothing$  10 мм А-III); 2 - поперечная арматура ( $\varnothing$  10 мм А-III,  $l_1=100$  мм); 3 - поперечная арматура ( $\varnothing$  12 мм А-III); 4 - ограничитель; 5 - бетонная подготовка; 6 - продольная арматура ( $\varnothing$  14 мм А-III); 7 - ограничитель толщины защитного слоя; 8 - защитный слой бетона

Сначала укладывают арматурные стержни в продольном, затем в поперечном направлениях. Пересечения арматурных стержней фиксируются заранее подготовленными отрезками вязальной проволоки  $\varnothing$  1,0 мм длиной  $l_1 = 10$  см с помощью вязального крючка. Для выполнения этой операции вязальная проволока в виде петли продевается под пересечением арматурных стержней, и свободные окончания проволоки скручиваются вращательным движением вязального крючка до момента жесткой фиксации стержней в узле (см. Рис.18).



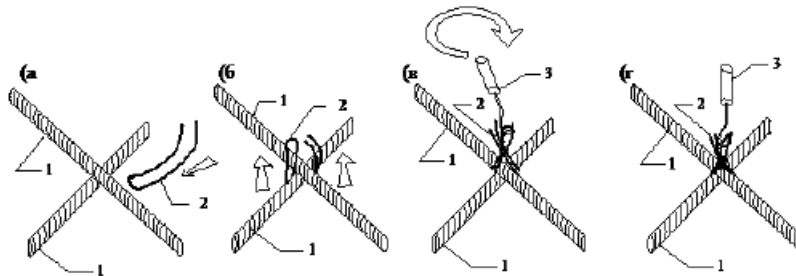


Рис.18. Схема фиксации арматурных стержней вязальной проволокой:

а) протодергивание проволоки под узлом; б) выравнивание концов проволоки; в) скручивание концов проволоки вязальным крючком; г) зафиксированный узел: 1 - арматурный стержень; 2 - вязальная проволока; 3 - вязальный крючок

После окончания укладки стержней рабочие Б5 и Б6 выполняют устройство защитного слоя. Для обеспечения заданной толщины защитного слоя бетона равного  $h = 30$  мм используются специальные фиксаторы (см. Рис.19), которые крепят вязальной проволокой к нижним арматурным стержням. Шаг фиксаторов защитного слоя должен обеспечивать проектное положение арматуры и назначаться в зависимости от её диаметра:  $\varnothing 8$  мм - 0,5 м;  $\varnothing 10$  мм - 0,6 м;  $\varnothing 12$  мм - 0,8 м;  $\varnothing 14$  мм - 0,8 м;  $\varnothing 16$  мм - 1,0 м.

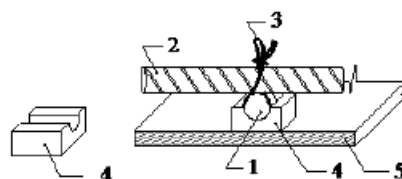


Рис.19. Установка фиксаторов арматуры:

1 - продольной стержень; 2 - поперечный стержень; 3 - вязальная проволока; 4 - фиксатор; 5 - горизонтальная гидроизоляция

В качестве фиксаторов защитного слоя рекомендуется применять:

- бетонные кубики М 200 (см. Рис.20);
- пластиковые фиксаторы (см. Рис.21)

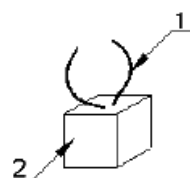


Рис.20. Бетонные фиксаторы

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

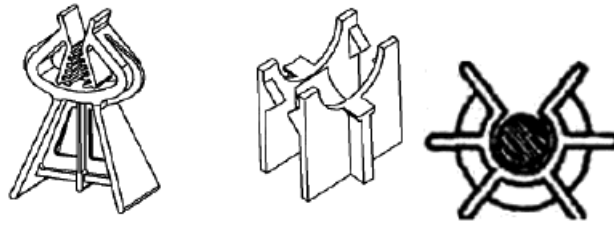


Рис.21. Пластиковые фиксаторы

Затем производят установку гнутых вертикальных стержней арматуры стены и их закрепление со стержнями уложенной арматурной сетки (см. Рис.22).

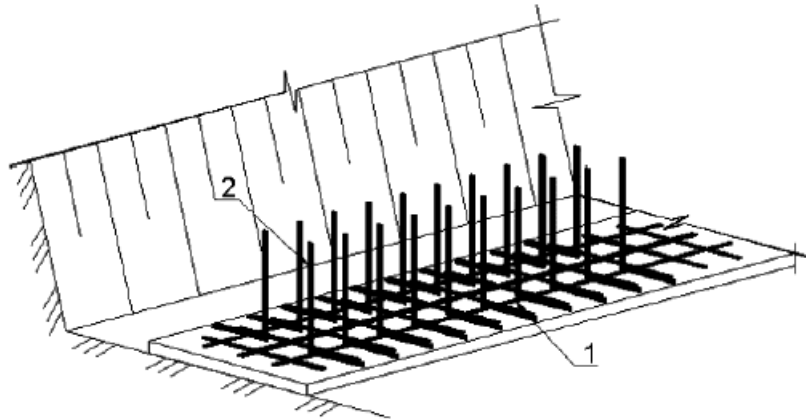


Рис.22. Установка вертикальных арматурных стержней

1 - нижняя сетка армирования, 2 - гнутые вертикальные арматурные стержни

Для соединения стержней используются пластмассовые фиксаторы для (см. Рис.23).

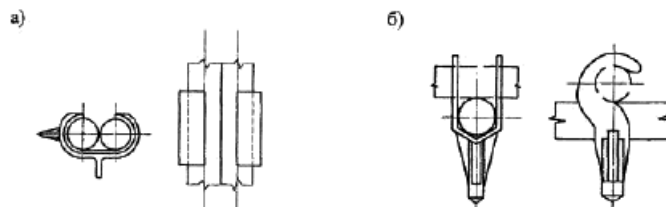


Рис.23. Пластмассовые фиксаторы для вязки арматуры

а) - соединение параллельных стержней; б) - соединение пересекающихся стержней

Вязку узла производят при помощи кусачек с притупленными губками и выправленными ручками, чтобы во время вязки они не откусывали проволоку. Арматурщик держит кусачки в правой руке, а отрезок проволоки в левой. Применяют следующие приемы труда:

Левой рукой проволоку вынимают из пучка и указательным пальцем загибают ее вокруг пересечения стержня, оба конца проволоки захватывают губками кусачек, проворачивая их на два оборота (см. Рис.24).

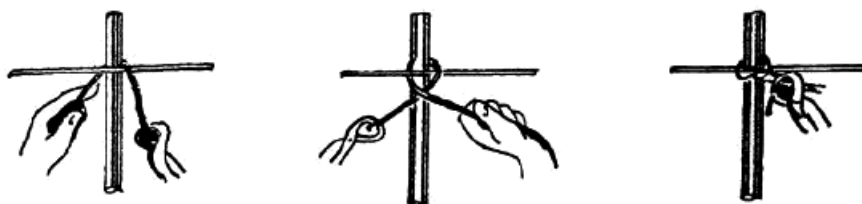


Рис.24. Вязка узлов без подтягивания

Конец проволоки просовывают за продольный стержень под хомуты, направляют большим пальцем левой руки вверх и загибают за хомуты около стержня, конец проволоки захватывают кусачками и подтягивают их под проволоку в левой руке, кусачками переносят вправо и захватывают ими пересечение с обоих концов проволоки около узла, кусачки держат в правой руке тремя пальцами, подтягивают на себя и поворачивают на два оборота (см. Рис.24).

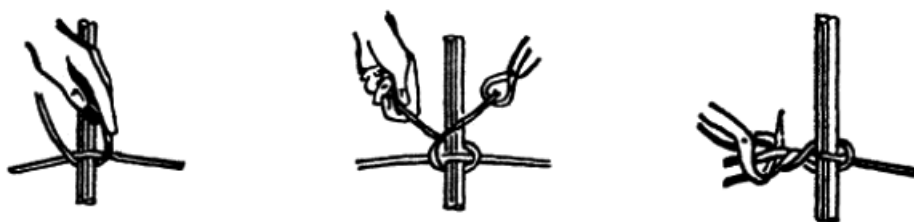


Рис.25. Вязка угловых узлов с подтягиванием

Каркас из продольных прутков обвязывают хомутами через 0,6-0,8 м. После окончания армирования нижней части подпорной стены (подошвы) рабочие Б1-Б6 приступают к установке опалубки.

Выполненные работы по изготовлению и установке арматурного каркаса необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра. При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на выполнение последующих работ по установке опалубки.

3.6.2. *Опалубочные работы* производят в следующей технологической последовательности:

- разметка основания под щиты опалубки, под шаг раскосов;
- обработка щитов опалубки антиадгезионной 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.

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

До начала установки щитов опалубки, согласно опалубочному чертежу необходимо произвести вынос

габаритов конструкции нижней части подпорной стены (см. Рис.26). Рабочие Б1 и Б2 наносятся маркером или краской на бетонное основание метки габаритов конструкции.

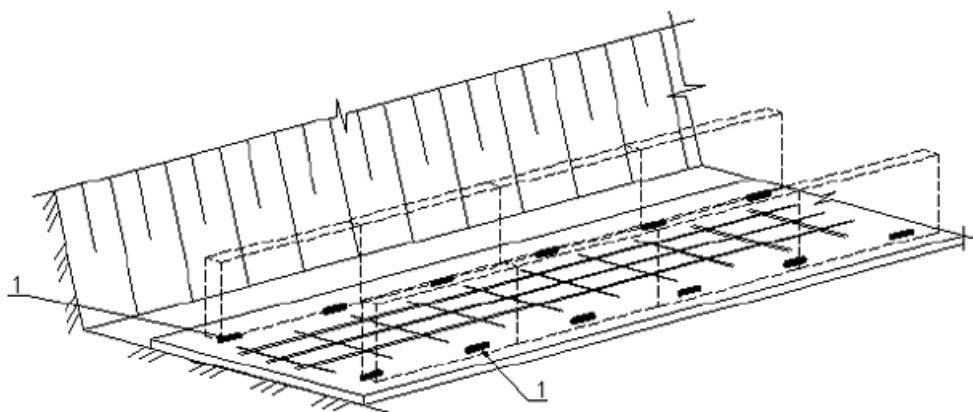


Рис.26. Разметка установки щитов опалубки

1 - метки габаритов опалубки

В качестве опалубки используются как инвентарные рамные щиты для вертикальных конструкций, так и щиты изготовленные на строительной площадке (водостойкая фанера, элементы жесткости из строганой доски 50×100, см. Рис.27). Размеры щита опалубки принимаются исходя из габаритов нижней части подпорной стены по проекту. Щиты опалубки изготавливают трое рабочих.

В это время двое рабочих выполняют нанесение антиадгезионной 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 рабочие осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах и щитов опалубки к месту её установки с помощью **автомобильного стрелового крана КС-45717**. Щиты опалубки подаются краном при помощи специальных захватов для щитовой опалубки. Рабочие производят установку сборки опалубки по проекту. Работы по монтажу опалубки начинаются с установки угловых и крайних щитов.

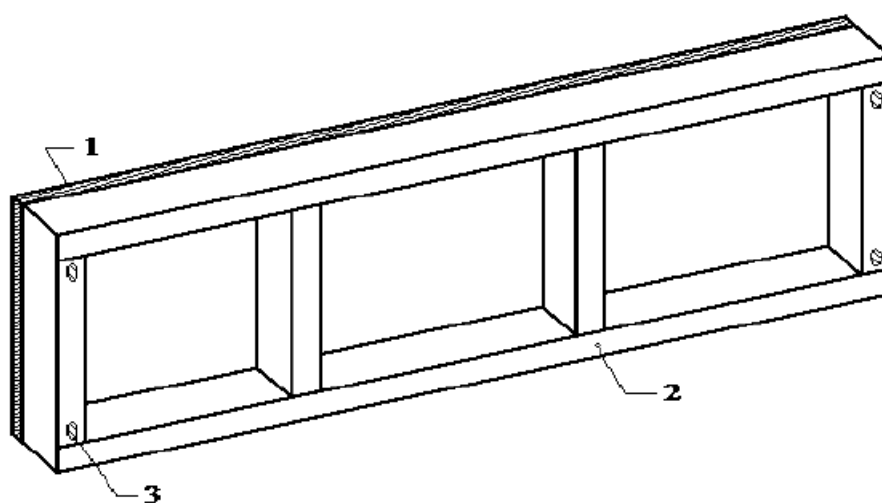


Рис.27. Щит опалубки:

1 - палуба из водостойкой фанеры; 2 - несущие элементы щита из доски; 3 - отверстия для установки тяжей

Для обеспечения устойчивости опалубки и восприятия ей горизонтальных нагрузок выполняется анкеровка по низу смонтированных щитов (см. Рис.28) и их раскрепление по верхнему поясу с помощью тяжей, защищенных трубкой ПВХ с конусами (см. Рис.29).

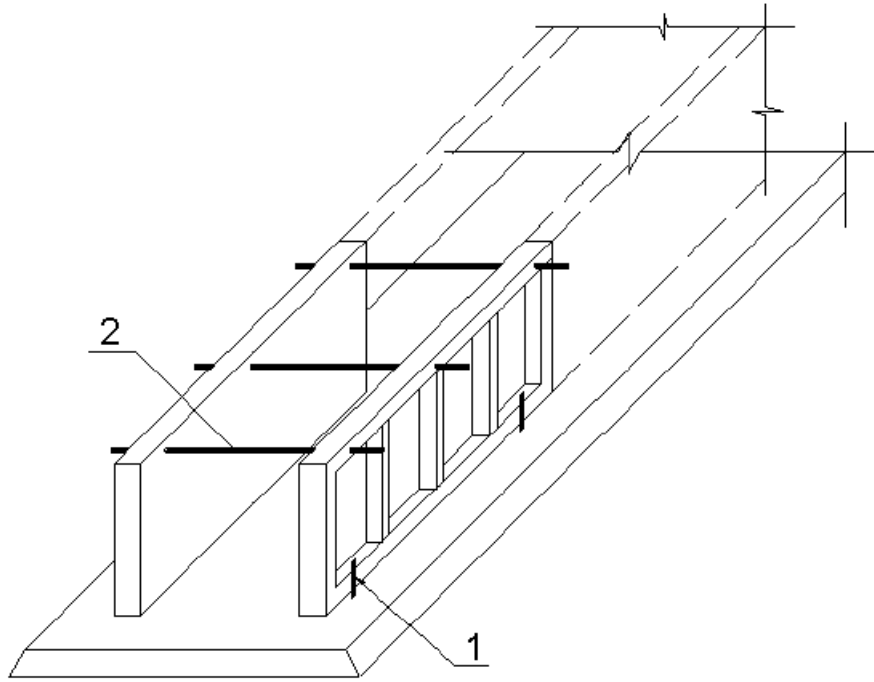


Рис.28. Анкеровка щитов опалубки:

1 - анкер (арматура  $\varnothing$  12 мм,  $l_1=250-300$  мм); 2 - тяж

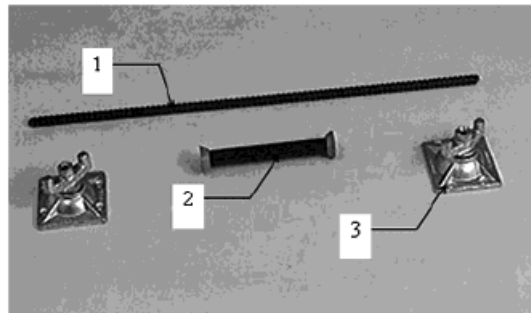


Рис.29. Элементы анкеровки стеновой опалубки:

1 - стяжной стержень (тяж); 2 - трубка ПВХ с конусами; 3 - гайка с расширенной платформой

Рабочий Б1 просверливает в бетонном основании отверстие под анкер и забивает туда анкер (в качестве анкера используют арматурный стержень  $\varnothing$  12 мм длиной  $l_1=250-300$  мм).

Если ширина нижней части подпорной стены превышает длину стяжного стержня, то для раскрепления щитов опалубки по верхнему поясу используются тяжи, изготовленные из арматурных стержней необходимой длины (см. Рис.30). Для фиксации стянутых щитов вместо гайки к тяжу приваривается арматурный стержень ( $l_1=100-150$  мм).

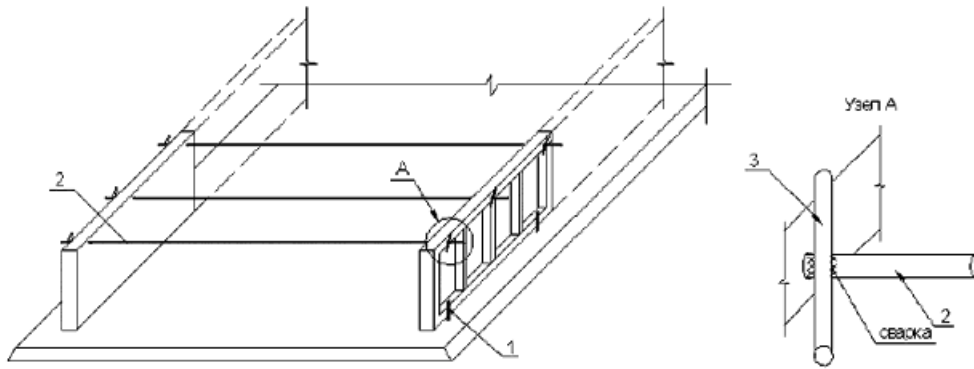


Рис.30. Раскрепление щитов опалубки арматурными стержнями:

1 - анкер (арматура  $\varnothing$  12 мм,  $l_1=250-300$  мм); 2 - тяж (арматура  $\varnothing$  12 мм); 3 - арматурный стержень ( $l_1=100-150$  мм), привариваемый к тяжу вместо гайки

После установки угловых и крайних щитов опалубки производится установка рядовых прямолинейных щитов и их закрепление с помощью замков (см. Рис.31).



Рис.31. Соединительный инвентарный замок

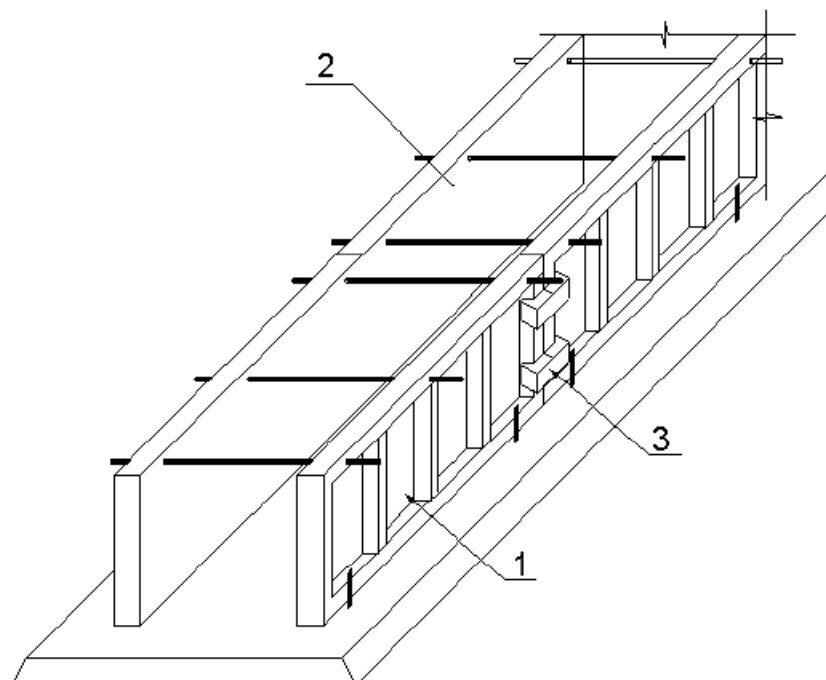


Рис.32. Соединение щитов с помощью замков опалубки

1 - крайний щит, 2 - прямолинейный щит, 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 используют как инвентарные опалубочные раскосы так и изготовленные на стройплощадке из деревянного бруса сечением 50×100 мм, распёртых в откос траншеи (см. Рис.33).

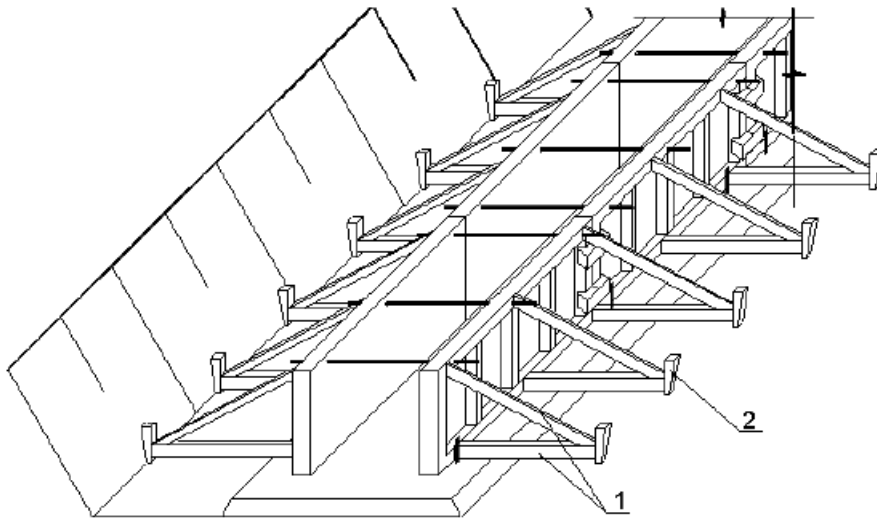


Рис.33. Раскрепление щитов опалубки раскосами

1 - раскосы (деревянный брус сечением 50×100 мм), 2 - упор (стальной уголок 50×50 мм)

Затем рабочие 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. Также закрепление отметок можно производить с помощью не до конца забитых в палубу фанеры гвоздей, расположенных с шагом около одного метра.

Для устройства дренажа щиты опалубки просверливаются насквозь, через них с периодичностью в 1,0 м пропускаются пластиковые трубки на высоте 0,2 м от нижней террасы.

Полимерные трубы укладываются чуть выше подошвы фундамента, проходят насквозь оба вертикальных щита опалубки.

В узел примыкания подпорной стенки и нижней террасы укладываются желоба ливневки для сбора и отведения дождевых стоков. Правила устройства дренажа и ливневки подробно рассматриваются в отдельной Технологической карте.

Выполненные работы по монтажу опалубки необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра и инструментальной проверки. При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта приемки смонтированной опалубки и получить разрешение на выполнение последующих работ по бетонированию конструкции.

**3.6.3. Бетонные работы** производят в следующей технологической последовательности:

- 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).

Бетонную смесь доставляют на объект *автобетоносмесителем СБ-159А* обеспечивающими сохранение заданных свойств смеси, и выгружают в *бадью поворотные типа "Туфелька"* расположенные в радиусе действия крана, после чего *автомобильный стреловой кран КС-45717* устанавливает бадью в вертикальное положение, транспортирует к месту укладки и рабочие разгружают бетонную смесь в опалубку. Строповку бадьи производят двухветвевым стропом грузоподъемностью 5,0 т. Подвижность бетонных смесей должна соответствовать осадке конуса 2-6 см. Бетонирование производится непрерывное на всю высоту конструкции нижней части подпорной стены (см. Рис.34).

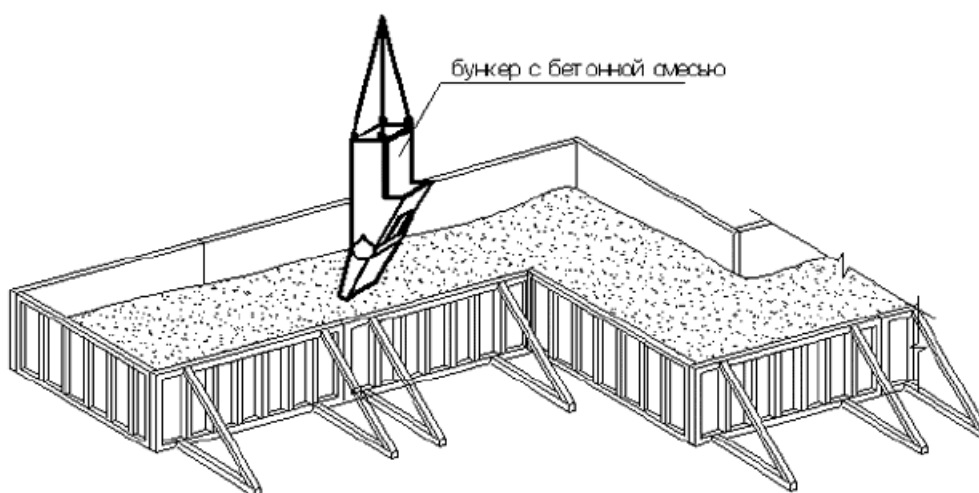


Рис.34. Укладка бетонной смеси

Для обеспечения однородности бетонной смеси высота свободного сбрасывания бетонной смеси должна быть не выше 1,0 м от верхнего края опалубки или поверхности, на которую укладывается бетон.

Процесс укладки бетонной смеси состоит из рабочих операций, связанных с подачей её в опалубку и уплотнения. До начала укладки бетонной смеси необходимо очистить опалубку от строительного мусора и грязи.

При укладке бетонной смеси необходимо соблюдать основные правила:

- добавление воды при укладке бетонной смеси не допускается;
- отделившуюся из смеси холодную воду необходимо удалять.

Распределять бетонную смесь по опалубке следует равномерно, не нарушая ее однородности.

Бетонная смесь должна укладываться в опалубку проектным слоем 0,4 м, без разрывов, за один раз, с последовательным направлением укладки в одну сторону. Разравнивают бетонную смесь вручную, лопатами. После разравнивания уложенная бетонная смесь должна выступать над маячными рейками на 3-5 мм.

Прораб определяет заполнение участка опалубки бетонной смесью, по количеству поданной и залитой бетонной смеси и после этого отдает распоряжение о прекращении заливки.

В случае обнаружения деформации или смещения опалубки бетонирование должно быть прекращено, и опалубка исправлена до начала схватывания бетона.

При укладке бетонной смеси необходимо соблюдать основные правила:



- добавление воды при укладке бетонной смеси не допускается;
- отделившуюся из смеси холодную воду необходимо удалять;
- высота свободного сбрасывания бетонной смеси не должна превышать 1,0 м;
- укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя;
- оптимальная подвижность бетонной смеси должна находиться в пределах 0-6 см;
- водоцементное отношение бетонной смеси должно находиться в пределах 0,4-0,6.

Чтобы обеспечить беспустотное заполнение опалубки и плотный охват арматуры применяется вибрирование смеси ручным **глубинным вибратором ИВ-47Б** передвигаемой по опалубочным доскам (маячным рейкам). При вибрировании бетонная смесь переходит из рыхлого состояния в состояние структурной жидкости и, благодаря уменьшению трения между частицами, приобретает подвижность, заполняя все изгибы опалубки. Продолжительность вибрирования составляет от 15 до 30 сек или определяется опытным путем. Время вибрирования должно обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси. Шаг перестановки вибратора принимаем 300 мм. При уплотнении свежеложенного слоя бетона булава вибратора, должна погружаться в ранее уложенный бетон на 150-200 мм (не более 1,25 длины булавы вибратора). Опираие вибратора на арматуру и закладные детали, стяжки и другие элементы опалубки не допускается. Вынимать вибратор из бетонной смеси следует при включенном электродвигателе без рывков во избежание образования пустот в бетоне. Укладку последующего слоя следует производить на несхватившийся бетон.

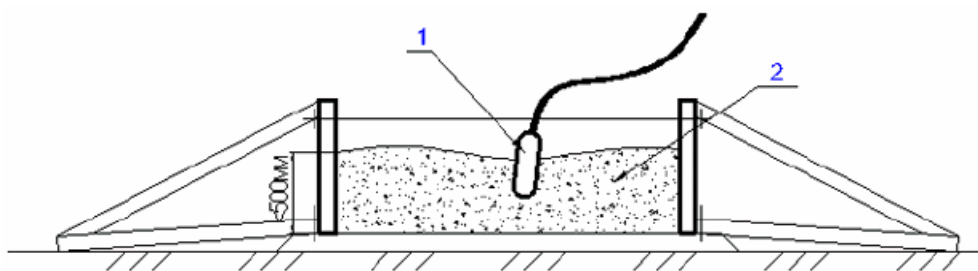


Рис.35. Уплотнение бетонной смеси глубинным вибратором

1 - вибратор глубинный, 2 - уложенная бетонная смесь

Прораб визуальным осмотром определяет окончание оседания бетонной смеси в слое, и только после этого отдает распоряжение о прекращении уплотнения. Основными признаками окончания оседания смесей могут быть:

- прекращение выделения воздуха из смеси;
- появление цементного молока в местах примыкания бетона к опалубке.

Далее рабочий с помощью гладилки выравнивает бетонной смеси по отметкам-маякам и устраивает температурные скважины (см. Рис.36).

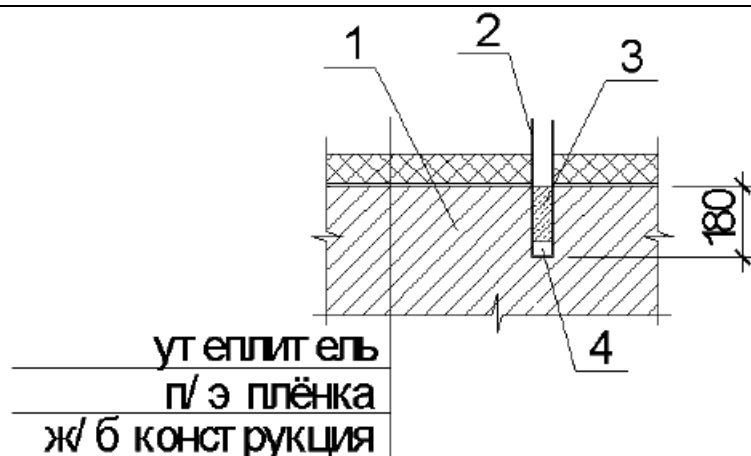


Рис.36. Схема устройства температурных скважин:

1 - бетон конструкции; 2 - труба ПВХ  $\varnothing$  25 мм; 3 - масло; 4 - заглушка

При производстве работ по устройству конструкции подпорной стены в зимнее время выдерживание бетонной смеси производится методом "термоса". Производство работ в подробно описано в отдельной Технологической карте на возведение монолитных конструкций в зимних условиях.

При образовании технологических швов следует выполнять следующие рекомендации:

- плоскость технологических шва должна быть перпендикулярна направлению длиной стороны фундамента;
- плоскость технологического шва должна быть вертикальной;
- для предотвращения вытекания бетона из технологического шва под арматурную сетку в плоскости шва закрепляют деревянную доску, толщина её должна соответствовать толщине защитного слоя;
- плоскость шва выше арматурной сетки заглушают деревянным щитом, с отверстиями, куда помещают арматурные выпуски, повышающие надежность технологического шва или сетку "Рабица" с размером ячеек 25 × 25 мм;
- 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.

Бетонирование должно сопровождаться записями в "Журнале бетонных работ" по следующим пунктам:

- дата начала и окончания бетонирования;
- заданные марки бетона, рабочие составы бетонной смеси и показатели ее подвижности (жесткости);
- объем выполненных бетонных работ по отдельным частям сооружения;
- дата изготовления контрольных образцов бетона, их количество, маркировка (с указанием места конструкции, откуда взята бетонная смесь), сроки и результаты испытания образцов;
- температура наружного воздуха во время бетонирования;

- температура бетонной смеси при укладке (в зимних условиях);
- тип опалубки и дата распалубки конструкции.

Выполненные работы по бетонированию нижней части подпорной стенки необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра.

При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на устройство верхней части подпорной стенки.

3.6.4 Уход за бетоном производят в следующей технологической последовательности:

- укрытие открытых не опалубленных поверхностей подпорной стены п/э плёнкой;
- брезентовыми пологами;
- укрытие поверх п/э плёнки утеплителя (в зимнее время);
- полив бетона водой;
- замеры температуры в бетоне (в зимнее время).

При производстве работ в летнее время поверхность бетона укрывают полиэтиленовой пленкой (на 2-3 дня) от потерь влаги и чтобы при высыхании он не раскрошился, пленка также защитит поверхность конструкции от атмосферных осадков. В последующем пленка будет поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Первую неделю в процессе твердения бетонную поверхность нужно смачивать водой, чтобы не дать ей пересохнуть. Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

При производстве работ с температурой воздуха выше 25°C уход за свежеложенным 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 заключается 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 стенки следует производить в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1.

Вид конструкции	Min. t воздуха °C	Способ бетонирования
Массивные бетонные и железобетонные конструкции	15	Термос

	25	Термос с ускорителями твердения, противоморозными добавками
Фундаменты под конструкции зданий, оборудование, массивные стены и т.п.	15	-"-
	25	Предварительный разогрев бетонной смеси
	40	Обогрев в опалубке, 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 часа при температуре 15-20°C. Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

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

3.6.5 *Распалубливание конструкции* производят в следующей технологической последовательности:

- 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 на новую захватку;
- очистка элементов опалубки от бетона.

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, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарлова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой конструкции.

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

На следующем этапе производят удаление распорок, тяжей и демонтаж 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 подпорной стены (тела).

### **3.7. Устройство верхней части подпорной стены (тела подпорной стены)**

3.7.1. До начала производства работ необходимо:

- подготовить и разместить в зоне работ необходимую оснастку и инструмент;
- очистить металлической щёткой бетон в местах арматурных выпусков от цементного молока;
- очистить металлической щёткой выпуска арматуры от цементного молока и ржавчины;
- на приобъектном складе подготовить арматурные изделия и подать их **автомобильным стреловым**

краном КС-45717 к месту производства работ.

### 3.7.2. 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.

Армирование подпорной стены начинается с установки вертикальных стержней и привязкой их к арматурным выпускам из нижней части подпорной стены с сохранением величины нахлёста прутов друг на друга на длину не менее 40 их диаметров (см. Рис.37).

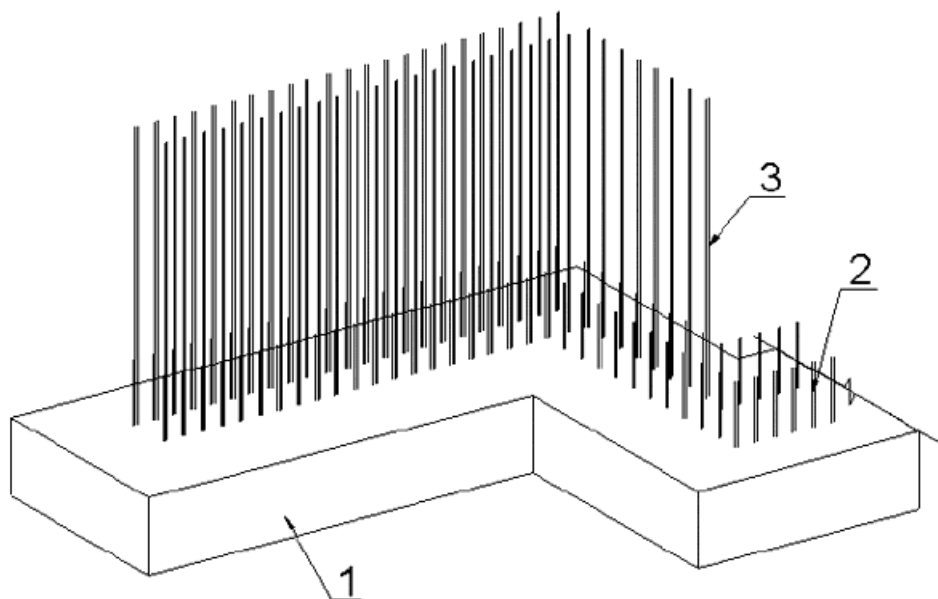


Рис.37. Армирование верхней части подпорной стены вертикальными отдельными стержнями

1 - готовая нижняя часть подпорной стены; 2 - арматурные выпуски из нижней части подпорной стены; 3 - арматурные стержни

Вязка арматурных стержней осуществляется с помощью заранее подготовленных отрезков вязальной проволоки  $\varnothing 1,0$  мм длиной  $l_1 = 10$  см с помощью вязального крючка (см. Рис.38).

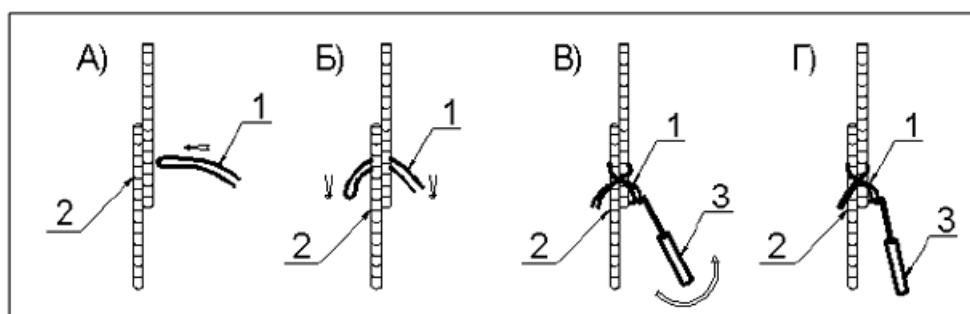


Рис.38. Схема фиксации вертикальных арматурных стержней вязальной проволокой

А) - проведение проволоки за арматурными стержнями, Б) - выравнивание концов проволоки, В) - скручивание концов проволоки вязальным крючком, Г) - зафиксированный узел: 1 - арматурный стержень; 2 - вязальная проволока; 3 - вязальный крючок

На следующем этапе производят крепление горизонтальных арматурных стержней, установку закладных

деталей и проёмобразователей согласно рабочего проекта (см. Рис.39).

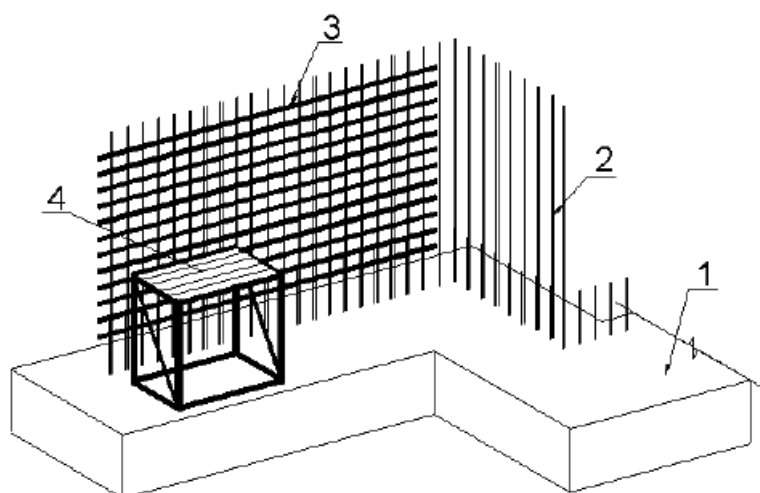


Рис.39. Армирование верхней части подпорной стены горизонтальными отдельными стержнями

1 - готовая нижняя часть подпорной стены; 2 - вертикальные арматурные стержни; 3 - горизонтальные арматурные стержни; 4 - инвентарные подмости

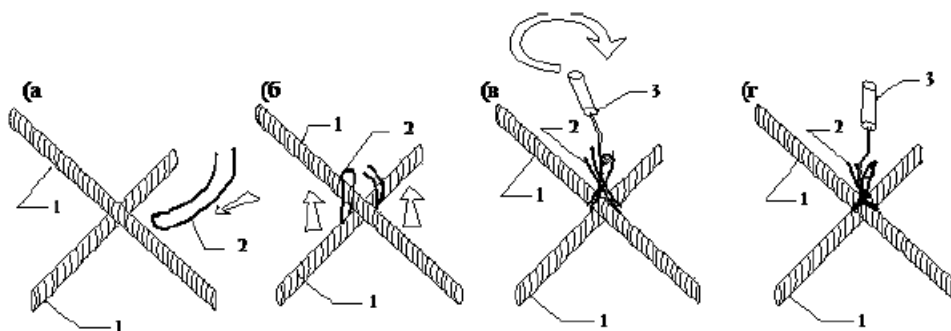


Рис.40. Схема фиксации арматурных стержней вязальной проволокой:

а) подергивание проволоки за узлом; б) выравнивание концов проволоки; в) скручивание концов проволоки вязальным крюком; г) зафиксированный узел: 1 - арматурный стержень

На завершающем этапе арматурных работ выполняют устройство защитного слоя, устанавливая на арматурные стержни фиксаторы арматуры (см. Рис.41).

Шаг фиксаторов защитного слоя должен обеспечивать проектное положение арматуры и назначаться в зависимости от её диаметра:  $\varnothing$  8 мм - 0,5 м;  $\varnothing$  10 мм - 0,6 м;  $\varnothing$  12 мм - 0,8 м;  $\varnothing$  14 мм - 0,8 м;  $\varnothing$  16 мм - 1,0 м.

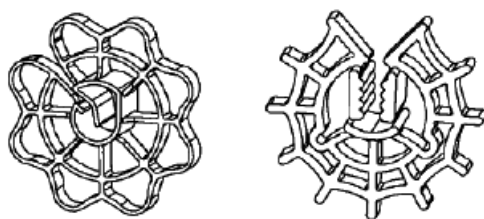


Рис.41. Фиксаторы защитного слоя

Выполненные работы по изготовлению и установке арматурного каркаса необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра. При отсутствии дефектов, а также

после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006 и получить разрешение на выполнение последующих работ по установке опалубки.

### 3.7.3. Опалубочные работы

До начала установки опалубки необходимо очистить основание, на которое будут устанавливаться элементы опалубки от мусора, наледи, снега.

В качестве опалубки используют 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 тахеометра производится выноска геодезических осей. При помощи рулетки и краски, согласно опалубочному чертежу, наносятся риски краев опалубочных щитов.

В это время рабочие выполняют нанесение антиадгезионной 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 **автомобильным стреловым краном КС-45717** при помощи специальных захватов для щитовой опалубки. Работы по укрупнительной сборки опалубки контура начинаются с установки угловых щитов и крайних щитов (см. Рис.42).

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

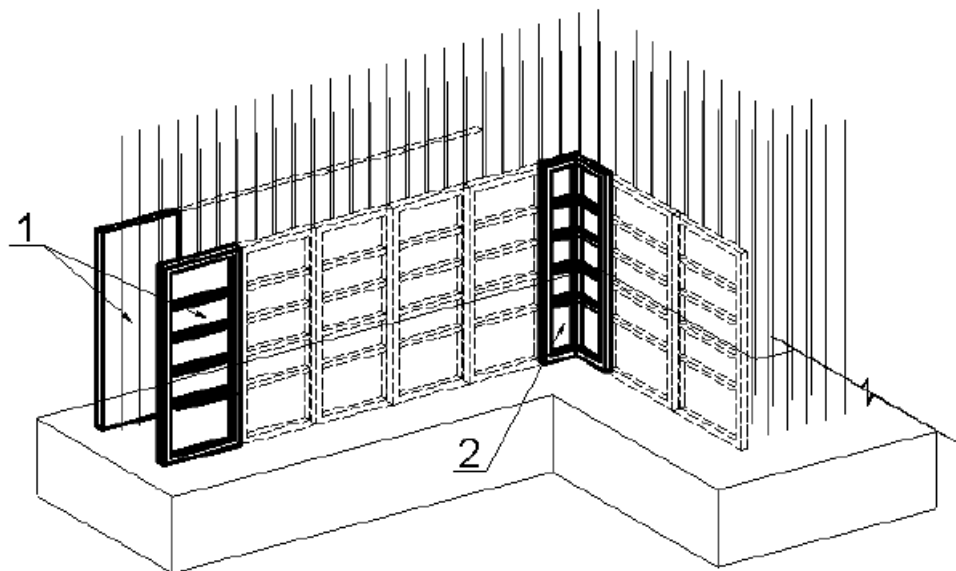


Рис.42. Установка угловых и крайних щитов опалубки

1 - крайний щит, 2 - угловой щит

Щиты опалубки к месту их установки можно подавать как поэлементно, так и укрупнёнными блоками (см. Рис.43).

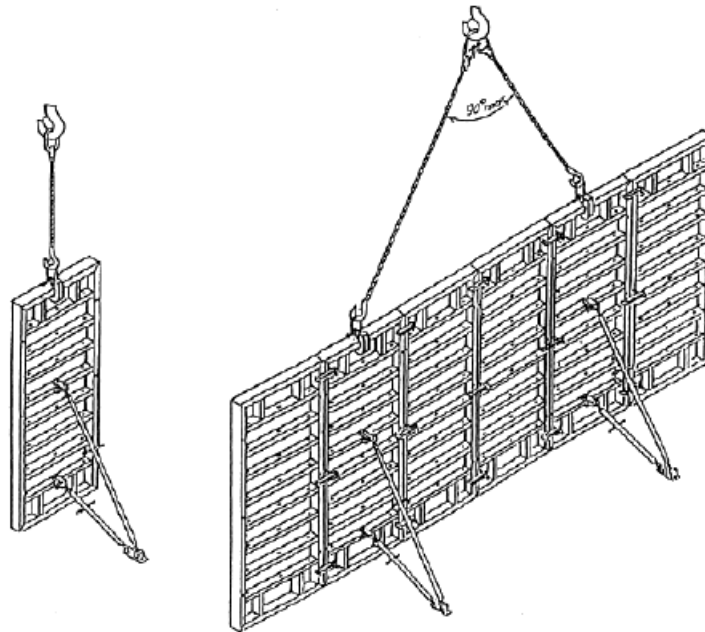


Рис.43. Подача щитов опалубки поэлементно и укрупнённым блоком

Машинист крана по команде бригадира подает щит опалубки к месту его установки. Монтажники принимают щит и опускают его на подготовленное основание.

При помощи инвентарных раскосов, прикрепляемым к щитам опалубки и нижней части подпорной стены, монтажники выверяют щиты опалубки в проектное положение (см. Рис.44). Вертикальность проверяют с помощью тахеометра или уровня. Далее производится установка рядовых прямолинейных щитов и их закрепление с помощью выпрямляющих замков, а также рихтующих раскосов.

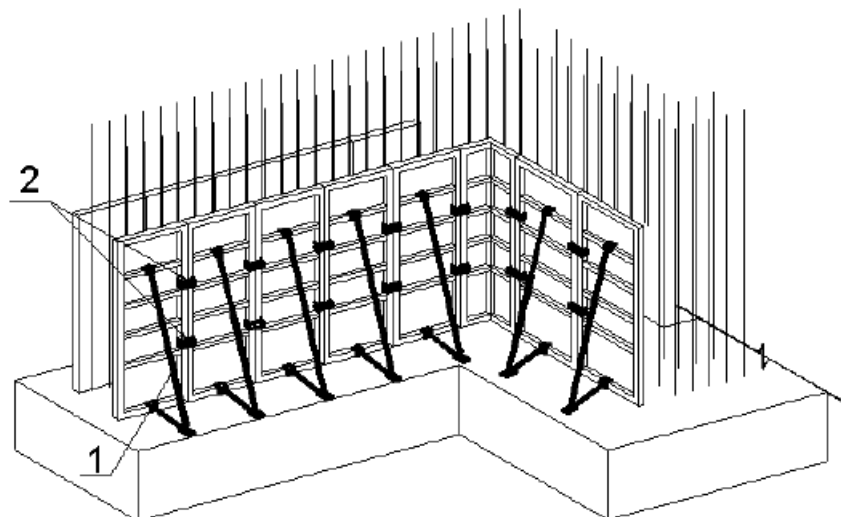


Рис.44. Выверка и закрепление щитов в проектное положение с помощью раскосов

1 - инвентарный раскос, 2 - выпрямляющий замок

Монтаж противоположных щитов опалубки начинается также с углового или крайнего элемента. Крепление к противоположному щиту осуществляется при помощи тяжей, защищенных трубкой ПВХ с конусами (см. Рис.29), а крепление щитов между собой осуществляется с помощью выпрямляющих замков (см. Рис.31).



На заключительном этапе опалубочных работ монтажники устанавливают инвентарные подмости для нахождения людей на верху опалубки (см. Рис.45).

Кронштейны подмостей устанавливаются по периметру опалубки с шагом 1,0-1,5 м.

К кронштейнам подмостей крепится рабочий настил из обрезной доски  $t=50$  мм.

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, можно производить закрепление отметок с помощью не до конца забитых в палубу фанеры гвоздей, расположенных с шагом около одного метра.

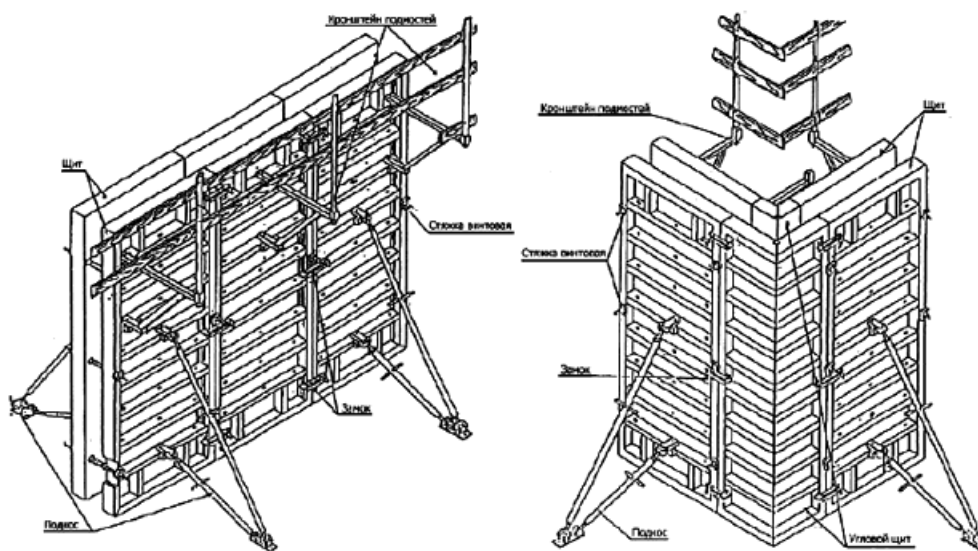


Рис.45. Установка инвентарных подмостей на прямые и угловые щиты

Выполненные работы по монтажу опалубки необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра и инструментальной проверки.

При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта приемки смонтированной опалубки и получить разрешение на выполнение последующих работ по бетонированию конструкции.

#### 3.7.4. Укладка и уплотнение бетонной смеси

Бетонную смесь доставляют на объект **автобетоносмесителем СБ-159А** обеспечивающими сохранение заданных свойств смеси, и выгружают в **бадью поворотные типа "Туфелька"** расположенные в радиусе действия крана, после чего **автомобильный стреловой кран КС-45717** устанавливает бадью в вертикальное положение, транспортирует к месту укладки и рабочие разгружают бетонную смесь в опалубку. Строповку бадьи производят двухветвевым стропом грузоподъемностью 5,0 т. Подвижность бетонных смесей должна соответствовать осадке конуса 2-6 см.

Монтажник, 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.46).

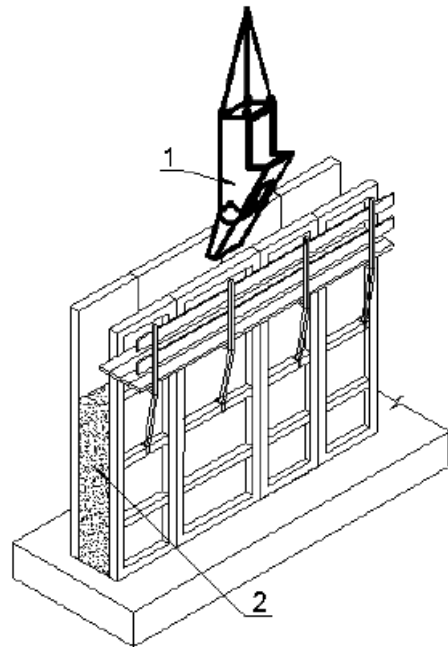


Рис.46. Укладка бетонной смеси в конструкцию по системе "кран-бадья"

1 - бункер с бетонной смесью, 2 - укладываемая бетонная смесь

Монтажник производит послойное уплотнение бетонной смеси с помощью ручного **глубинного вибратора ИВ-47Б** (см. Рис.47). Два монтажника осуществляют выравнивание бетонной смеси по отметкам-маякам гладилками и производят укрытие не опалубленной поверхности п/э плёнкой, а в зимнее время поверх п/э пленки производят укрытие утепленными пологами (опилками, этафомом) и устраивают температурные скважины (см. Рис.36).

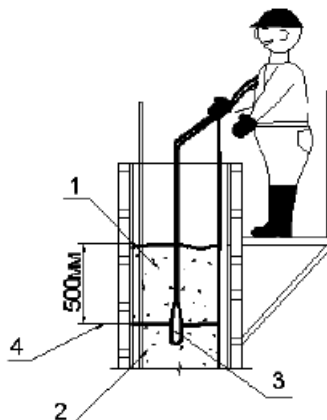


Рис.47. Уплотнение бетонной смеси глубинным вибратором

1 - укладываемый слой бетонной смеси; 2 - ранее уложенный слой бетонной смеси; 3 - глубинный вибратор; 4 - величина укладываемого слоя бетонной смеси

При производстве работ по устройству конструкции подпорной стены в зимнее время выдерживание бетонной смеси производится методом "термоса". Производство работ в подробно описано в отдельной Технологической карте на возведение монолитных конструкций в зимних условиях.

Выполненные работы по бетонированию нижней части подпорной стенки необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра.

При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования скрытых работ, в соответствии с формой Приложения 3, РД-11-02-2006.

### **3.7.5. Уход за бетоном**

При производстве работ в летнее время поверхность бетона укрывают полиэтиленовой пленкой (на 2-3 дня) от потерь влаги и чтобы при высыхании он не раскрошился, пленка также защитит поверхность конструкции от атмосферных осадков. В последующем пленка будет поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Первую неделю в процессе твердения бетонную поверхность нужно смачивать водой, чтобы не дать ей пересохнуть. Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

При производстве работ с температурой воздуха выше 25°C уход за свежеложенным 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 заключается 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.

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 часа при температуре 15-20°C. Допускается контроль прочности производить по температуре бетона в процессе его выдерживания.

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

### **3.8. Устройство верхней части подпорной стены высотой более 3,0 метров.**

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

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

- до демонтажа стеновой опалубки первого (нижележащего) яруса, находясь на инвентарных кронштейнах;

- после обратной засыпки первого (нижележащего) яруса, находясь на основании грунта обратной засыпки и устройства рабочего настила.

#### **3.8.3. 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 необходимую оснастку и инструмент;
- очистить металлической щёткой бетон в местах арматурных выпусков от цементного молока;
- очистить металлической щёткой выпуска арматуры от цементного молока и ржавчины;
- на при объектном складе подготовить арматурные изделия и подать их краном к месту производства работ.

Последовательность работ по армированию второго (вышележащего яруса) аналогична работам по армированию первого (нижележащего яруса), см. п.3.7.2 (см. Рис.48).

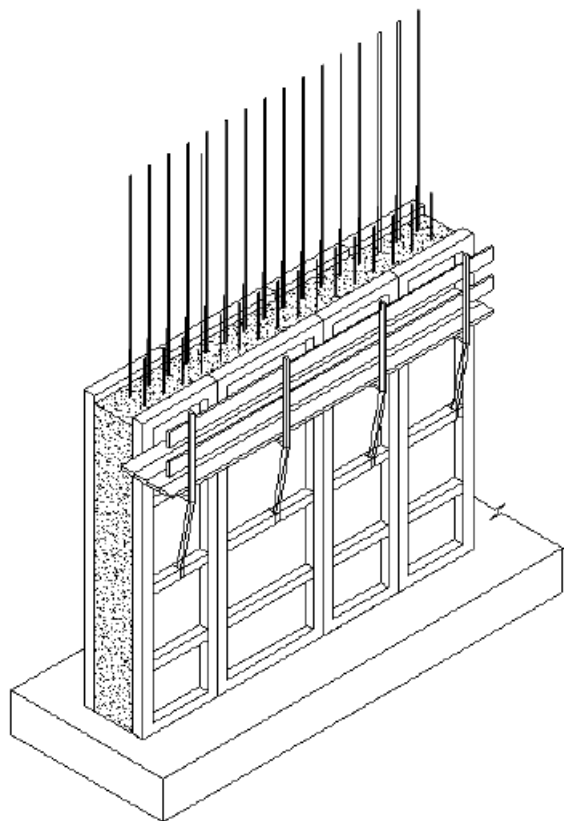


Рис.48. Армирование второго (вышележащего) яруса подпорной стены

## *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.49).

Последовательность работ по установке опалубки второго (вышележащего яруса) аналогична работам по установке опалубки первого (нижележащего яруса), см. п.3.7.3.

Выверку и закрепление щитов опалубки в проектном положении производить инвентарными двухуровневыми раскосами (до 6,0 м).

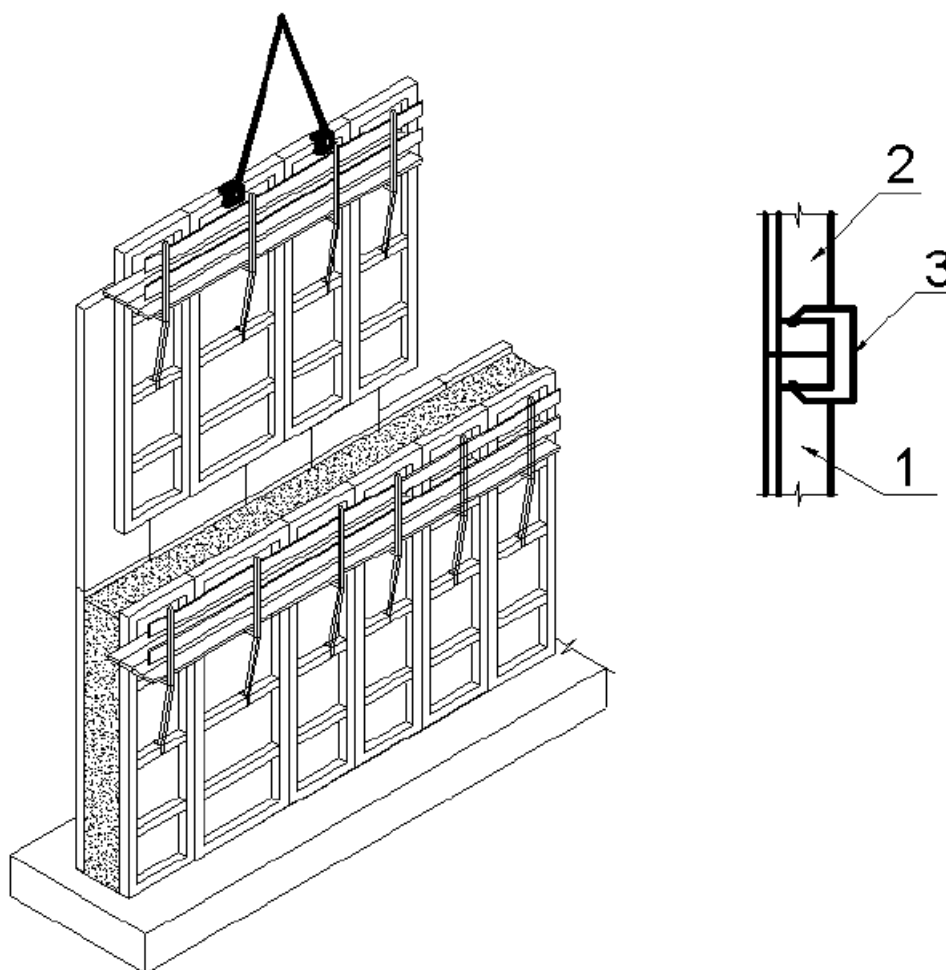


Рис.49. Установка опалубки второго (вышележащего) яруса:

1 - нижний ярус; 2 - вышележащий 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.3.7.4, п.3.7.5. Демонтаж опалубки производится в обратном порядке.

#### 3.8.4. 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 необходимую оснастку и инструмент;
- очистить металлической щёткой бетон в местах арматурных выпусков от цементного молока;
- очистить металлической щёткой выпуска арматуры от цементного молока и ржавчины.

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.3.7.2 (см. Рис.50).

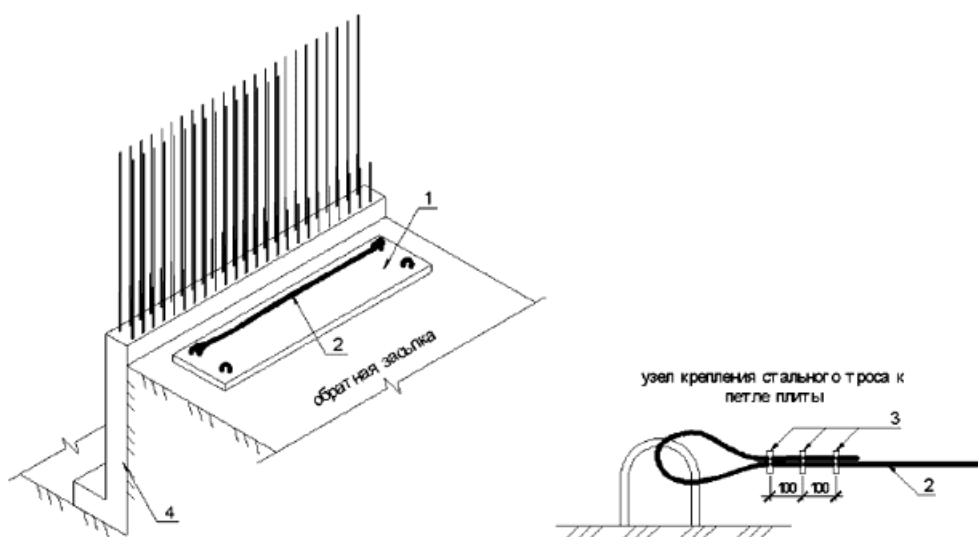


Рис.50. Армирование второго (вышележащего) яруса подпорной стены:

- 1 - плита ПТП 6×1,5 м; 2 - стальной трос 10,5 мм для крепления к нему монтажного пояса; 3 - зажимы ЗК-13 - 3 шт. с каждой стороны; 4 - подпорная стена

## Опалубочные работы

До начала производства работ необходимо:

- закончить арматурные работы;
- прочистить верхние отверстия, оставшиеся после тяжёлой для скрепления щитов стеновой опалубки после её демонтажа (см. Рис.51), в стене первого (нижележащего) яруса от наплывов бетона, наледи (в зимнее время);
- подготовить необходимую оснастку, инструмент;
- установить инвентарные подмости для приёма и крепления щитов опалубки со стороны, где обратная засыпка не производилась;
- подготовить элементы опалубки.

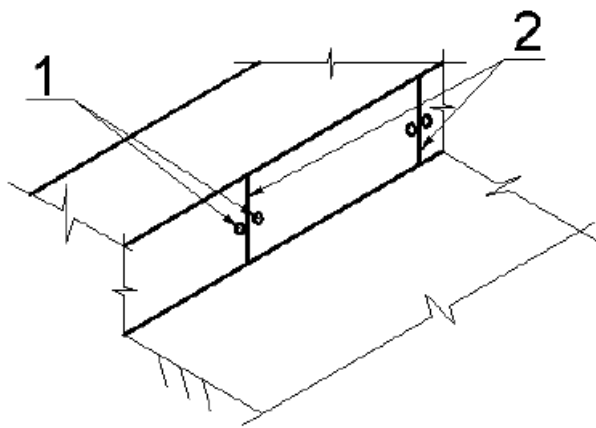


Рис.51. Верхние отверстия, оставшиеся после тяжей для скрепления щитов стеновой опалубки после её демонтажа

1 - отверстия от тяжей; 2 - меж опалубочный шов; 3 - нижележащий ярус подпорной стены.

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

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

- щиты опалубки подавать к месту их установки краном поэлементно с помощью специальных захватов. Рабочие 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;

- рабочий просовывает через отверстия щита и стены стяжной болт (см. Рис.52);

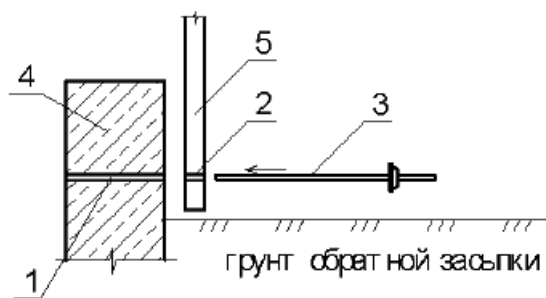


Рис.35. Ориентация щита стеновой опалубки на месте установки

1 - верхнее отверстие в стене; 2 - нижнее отверстие в щите; 3 - стяжной болт; 4 - подпорная стена; 5 - щит опалубки

- в это время другой рабочий прикрепляет анкерами (арматурными стержнями  $\varnothing 12$ ,  $l=300$  мм) подкосы щита к плите ПТП, уложенной при армировании подпорной стены и производит предварительную выверку щита в проектное положение (см. Рис.53). Анкера (арматурные стержни) забуриваются в тело плиты на глубину 150-200 мм.

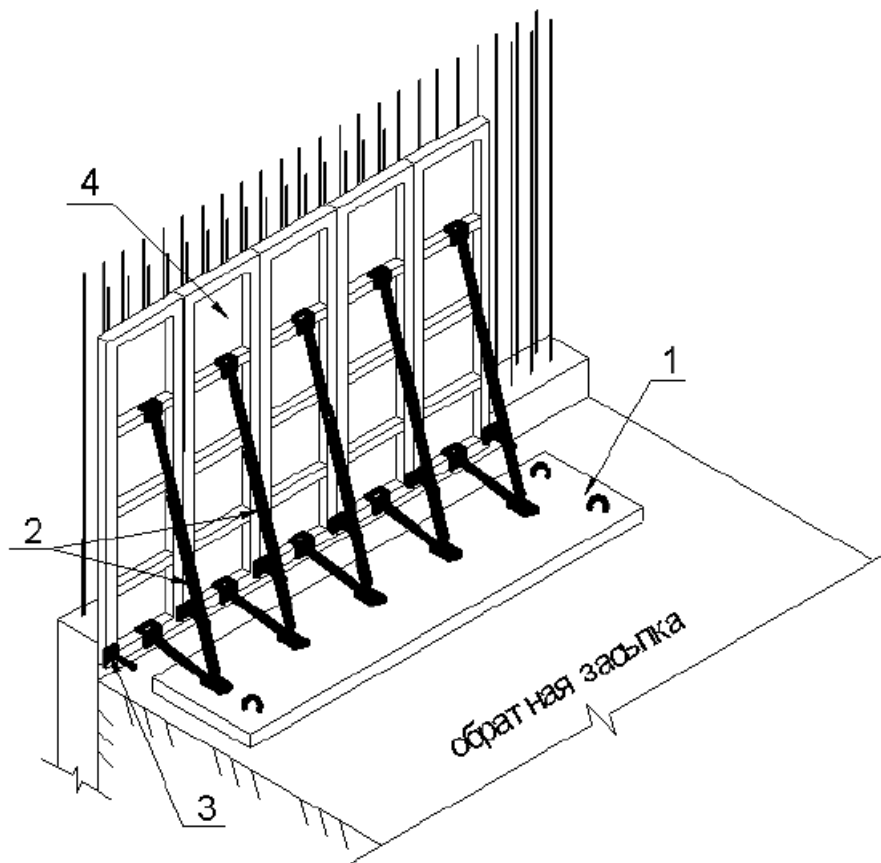


Рис.53. Установка щитов опалубки со стороны обратной засыпки:

1 - плита ПТП; 2 - раскосы; 3 - стяжные болты; 4 - щиты опалубки.

- после закрепления щита в положении, близком к проектному, рабочий даёт сигнал машинисту крана на ослабление стропов и производит расстраповку щита;

- далее к установленному со стороны засыпанного грунта щиту крепится противоположный щит со стороны, где обратная засыпка не производилась. До установки щитов на них должны быть навешаны кронштейны;

- установку щитов производят рабочие с инвентарных подмостей. Противоположные щиты опалубки крепятся между собой с помощью стяжных болтов (см. Рис 54). Соседние щиты опалубки скрепляются выпрямляющими замками;

- установку верхних стяжных болтов производить с кронштейнов, закреплённых к щитом опалубки;

- после установки и закрепления щитов опалубки, рабочие производят их окончательную выверку и закрепление в проектном положении. Вертикальность проверяют с помощью теодолита или уровня.



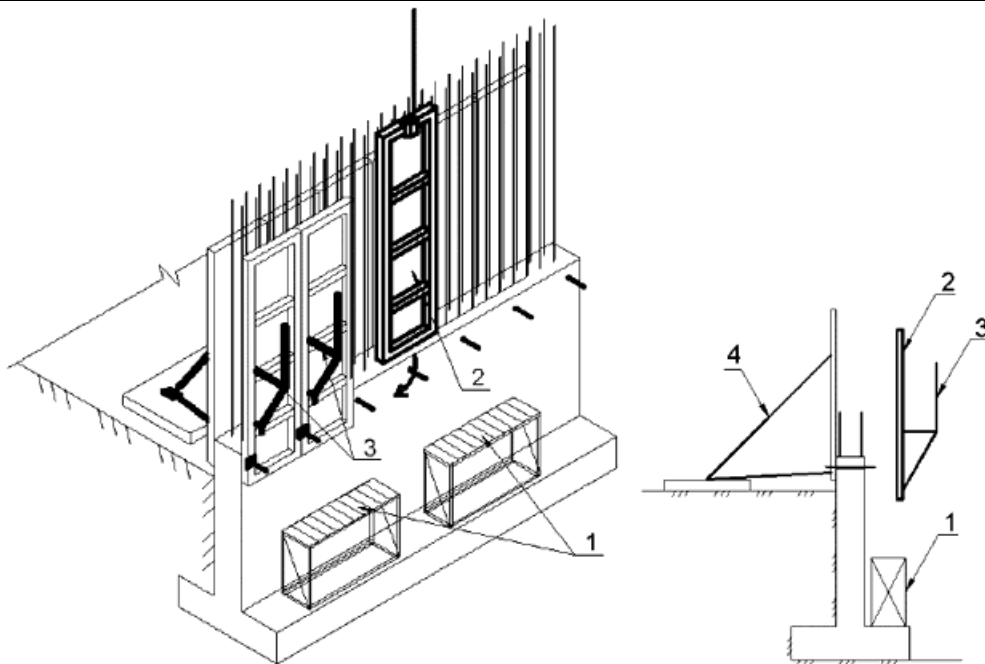


Рис.54. Установка щитов опалубки со стороны, где обратная засыпка не производилась:

1 - инвентарные подмости, 2 - щит опалубки, 3 - кронштейн, 4 - подкос  
*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.3.7.4, п.3.7.5. Демонтаж опалубки производится в обратном порядке.

3.9. Готовую подпорную стенку необходимо предъявить представителю строительного контроля Заказчика для технического осмотра и инструментального замера.

При отсутствии дефектов, а также после устранения недостатков необходимо документально оформить данные работы путем подписания Акта освидетельствования ответственных конструкций, в соответствии с формой Приложения 4, РД-11-02-2006.

#### IV. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТ

4.1. Контроль и оценку качества работ при производстве работ по устройству подпорной стенки из монолитного железобетона следует выполнять в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2011. "СНиП 12-01-2004 Организация строительства. Актуализированная редакция";
- СП 126.13330.2012. "СНиП 3.01.03-84 Геодезические работы в строительстве. Актуализированная редакция";
- Пособие к СНиП 3.01.03-84. Производство геодезических работ в строительстве;
- ГОСТ Р 51872-2002. "Документация исполнительная геодезическая. Правила выполнения";
- СП 45.13330.2012. "СНиП 3.02.01-8 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция";
- Справочное пособие к СНиП 3.02.01-83\*. "Пособие по производству работ при устройстве оснований и фундаментов";
- СП 70.13330.2012. "СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция";
- Справочное пособие к СНиП 2.09.03-85 "Проектирование подпорных стен и стен подвалов";
- П2-2000 к СНиП 3.03.01-87. "Производство бетонных работ на стройплощадке";
- СП 63.13330.2012 "СНиП 52-01-2003 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция";
- СП 52-101-2003 "Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры";
- СТО НОСТРОЙ 2.6.54-2011. "Конструкции монолитные бетонные и железобетонные. Технические требования к производству работ, правила и методы контроля";
- СП 78.13330.2012. "СНиП 3.06.03-85 Автомобильные дороги. Правила производства работ. Актуализированная редакция";
- СТО НОСТРОЙ 2.25.45-2011. "Устройство обстановки дороги. Часть 4 Устройство парапетных ограждений из монолитного цементобетона";
- ГОСТ 52085-2003. "Опалубка. Общие технические условия";
- ГОСТ Р 52085-2003. "Опалубка разборно-переставная мелкощитовая инвентарная для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Технические условия";
- ГОСТ Р 52086-2003. "Опалубка для возведения монолитных бетонных и железобетонных конструкций. Классификация и общие требования";
- ГОСТ 5781-82\*. "Сталь горячекатаная для армирования железобетонных конструкций";
- ГОСТ 23279-2012. "Сетки арматурные сварные для железобетонных конструкций и изделий. Общие технические условия";
- ГОСТ 8478-81\*. "Сетки сварные для железобетонных конструкций. Технические условия";
- ГОСТ 10922-90. "Арматурные и закладные изделия сварные, соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Общие технические условия";
- ГОСТ 14098-91. "Соединения сварные арматуры и закладных изделий железобетонных конструкций. Типы, конструкция и размеры";
- ТУ 401-08-437-79. "Фиксаторы арматуры из полиэтилена. Технические условия";
- ГОСТ 9467-75\*. "Электроды, покрытые металлические для ручной дуговой сварки конструкционных и теплоустойчивых сталей";

- ГОСТ 7473-2010. "Смеси бетонные. Технические условия";
- ГОСТ 10180-90. "Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам";
- ГОСТ 10181-2000. "Смеси бетонные. Методы испытаний";
- ГОСТ 8267-93. "Щебень и гравий из плотных горных пород для строительных работ";
- ГОСТ 28013-98. "Песок строительный. Общие технические условия".

4.2. Контроль качества строительно-монтажных работ осуществляется специалистами с привлечением аккредитованной строительной лаборатории оснащенной техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля и возлагается на производителя работ или мастера выполняющего работы.

4.3. Строительный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации и поступающих материалов, а также качество выполненных предшествующих работ, операционный контроль отдельных строительных процессов или технологических операций и приемочный контроль выполненных работ с оценкой соответствия.

#### **4.4. Входной контроль**

4.4.1. Входной контроль проводится с целью выявления отклонений от требований проекта и соответствующих стандартов. Входной контроль поступающих на объект строительных материалов, конструкций и изделий, осуществляется:

- регистрационным методом путём анализа данных зафиксированных в документах (сертификатах, паспортах, накладных и т.п.);
- внешним визуальным осмотром (по ГОСТ 16504-81);
- техническим осмотром (по ГОСТ 16504-81);
- при необходимости - измерительным методом с применением средств измерения (проверка основных геометрических параметров), в т.ч. лабораторного оборудования;
- контрольными испытаниями в случаях сомнений в правильности характеристик или отсутствии необходимых данных в сертификатах и паспортах заводов-изготовителей.

4.4.2. Входной контроль поступающих материалов осуществляет комиссия, назначенная приказом директора строительной организации. В состав комиссии включают представителя отдела снабжения, линейных ИТР и Производственно-технического отдела. Организация входного контроля закупаемой продукции и материалов проводится в соответствии с инструкциями:

- N П-6 от 15.06.1965 г. "О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по качеству";
- N П-7 от 25.04.1966 г. "О порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству".

4.4.3. При входном контроле **рабочей документации** проводится проверка ее комплектности и достаточности в ней технической информации для производства работ.

При входном контроле рабочей документации её проверку производят работники Технического и Производственного отделов строительной организации.

Замечания по Проектно-сметной документации и Организационно-технологической документации оформляются в виде заключения для предъявления через заказчика проектной организации. Принятая документация направляется на строительную площадку с отметкой **"К производству работ"** и подписью главного инженера.

4.4.4. При входном контроле **проектной документации** проверяются:

- комплектности проектной и входящей в её состав рабочей документации в объеме, необходимом и достаточном для производства работ;
- взаимная увязка размеров, координат и отметок (высот), соответствующих проектным осевым размерам и геодезической основе;
- наличие согласований и утверждений;
- соответствие границ стройплощадки на строительном генеральном плане установленным сервитутам;
- наличие ссылок на нормативные документы на материалы и изделия;
- наличие требований к фактической точности контролируемых параметров;
- условия определения с необходимой точностью предлагаемых допусков на размеры изделий и конструкций, а также обеспечение выполнения контроля указанных в проектной документации параметров при установке изделий и конструкций в проектное положение, наличие указаний о методах и оборудовании для выполнения необходимых испытаний и измерений со ссылкой на нормативные документы;
- техническая оснащенность и технологические возможности выполнения работ в соответствии с проектной документацией;
- достаточность перечня скрытых работ, по которым требуется производить освидетельствование конструкций объекта, подлежащих промежуточной приемке.

#### 4.4.5. **На строительной площадке** в процессе входного контроля:

- должны быть проверены документы о качестве и маркировка конструкций, изделий, деталей с целью определения наличия в документах о качестве всех требуемых данных, а также с целью определения соответствия поступивших конструкций, деталей и крепежных элементов требованиям проекта и нормативных документов;
- должно быть проверено наличие на конструкциях, изделиях и деталях штампа ОТК;
- должен быть произведен внешний осмотр конструкций, изделий, деталей и требуемые замеры с целью проверки соответствия их требованиям нормативно-технической документации и обнаружения недопустимых дефектов на поверхностях конструкций;
- при возникновении каких-либо сомнений в качестве поступивших конструкций, изделий, деталей должны быть вызваны представители строительной лаборатории или функциональных служб, ответственных за поставку материалов.

4.4.6. Входной контроль **пиломатериалов** осуществляется внешним осмотром и замерами в случаях сомнений в правильности характеристик или отсутствии необходимых данных в сертификатах и паспортах заводов-изготовителей. Каждая партия пиломатериалов должна быть снабжена сертификатом, в котором указываются:

- наименование завода-поставщика;
- дата и номер заказа;
- длина, ширина, толщина;
- наименование породы древесины и сорт материала;
- объем партии;
- номер стандарта.

Каждая пачка пиломатериала должны иметь бирку завода-поставщика. При несоответствии данных сопроводительных документов и результатов проведенных контрольных испытаний этим требованиям проекта

партия пиломатериала в производство не допускается.

Качество древесины должно соответствовать требованиям 3 сорта:

- сучки допускаются в количестве 3 шт. на однометровом участке длины, размером не более 30 мм;
- трещины несквозные длиной не более 1/2 длины, при влажности материала  $\leq 22\%$ ;
- влажность древесины должна быть не более 18% (измеряется влагомером).

4.4.7. Входной контроль **металлопродукции** осуществляется путем проверки внешним осмотром и замерами, а также контрольными испытаниями в случаях сомнений в правильности характеристик или отсутствии необходимых данных в сертификатах и паспортах заводов-изготовителей. Каждая партия арматурной стали должна быть снабжена сертификатом, в котором указываются:

- наименование завода-поставщика;
- дата и номер заказа;
- диаметр и марка стали;
- время и результаты проведенных испытаний;
- масса партии;
- номер стандарта.

Каждый пакет, бухта или пучок арматурной стали должны иметь металлическую бирку завода-поставщика. В процессе приемки арматурных изделий контролируют также наличие следов коррозии, деформаций, соответствие размерам. При несоответствии данных сопроводительных документов и результатов проведенных контрольных испытаний этим требованиям проекта партия арматурной стали в производство не допускается.

Арматурные стержни должны храниться отдельно по маркам, при этом должны приниматься меры против их коррозии, загрязнения, а также обеспечиваться сохранность металлических бирок поставщика и доступ к ним. Всю поступающую арматуру необходимо размещать на стеллажах и подкладках, а арматурную проволоку, электроды, флюс хранить под навесом.

Предельные отклонения для сеток:

- ширины, размеров ячеек, разницы в длине диагоналей плоских сеток, свободных концов стержней  $\pm 10$ ;
- длины плоских сеток  $\pm 15$ ;
- прямолинейности стержней сеток не должны превышать 6 мм на 1 м длины сетки.

На элементах арматурных изделий не должно быть отслаивающихся ржавчины и окалины, а также следов масла, битума и других загрязнений.

4.4.8. Входной контроль **электродов** осуществляется внешним осмотром и замерами в случаях сомнений в правильности характеристик или отсутствии необходимых данных в сертификатах и паспортах заводов-изготовителей включающий проверку:

- наличия сертификатов качества заводов-изготовителей и паспортов;
- сохранности упаковки электродов;
- наличия на каждой упаковке соответствующей этикетки, бирки;
- внешнего вида покрытия электродов;
- адгезию электродного покрытия;

- концентричность электродного покрытия;
- отсутствие ржавчины на стержне электрода;
- разность толщины покрытия;
- проверку соответствия электродов требованиям ГОСТ 9467-75\* по качеству изготовления.

Каждая партия электродов должна быть снабжена сертификатом, в котором указываются:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение электродов;
- номер партии и дату изготовления;
- массу нетто партии в килограммах;
- марку проволоки электродных стержней с указанием обозначения стандарта или технических условий;
- фактический химический состав наплавленного металла;
- фактические значения показателей механических и специальных свойств металла шва, наплавленного металла или сварного соединения, являющихся приемо-сдаточными характеристиками электродов конкретной марки.

На коробке (пачке) электродов должна быть этикетка или маркировка, которая должна содержать следующие данные:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение электродов;
- номер партии и дату изготовления;
- область применения электродов;
- режимы сварочного тока в зависимости от диаметра электродов и положения сварки или наплавки;
- особые условия выполнения сварки или наплавки;
- механические и специальные свойства металла шва, наплавленного металла или сварного соединения, не указанные в условном обозначении электродов;
- допустимое содержание влаги в покрытии перед использованием электродов;
- режим повторного прокаливания электродов;
- массу электродов в коробке или пачке. Масса электродов в коробке или пачке не должна превышать 5 кг.

Для проверки электродов из разных пачек или коробок отбирают не менее 5 электродов от каждой тонны, входящей в партию, но не менее 10 и не более 50 электродов от партии или выборочный, 10-15 шт. из партии, количеством не более 200 упаковок.

*Покрытие электродов* должно быть плотным, прочным, без вздутий, пор, наплывов, трещин, за исключением поверхностных трещин, допускаемых и неровностей, за исключением местных вмятин и задиров. На поверхности покрытия электродов допускаются поверхностные продольные трещины и местные сетчатые растрескивания, протяженность (максимальный размер) которых не превышает трехкратный номинальный диаметр электрода, если минимальное расстояние между ближайшими концами трещин или (и) краями участков местного сетчатого растрескивания более трехкратной длины более протяженной трещины или участка растрескивания.

**Состояние внешней поверхности.** На стержне электрода должна отсутствовать ржавчина. Покрытие должно быть однородным, плотным, прочным. Не допускаются наплывы, надрывы, вздутия, трещины и искривления.

**Прочность покрытия.** Покрытие не должно разрушаться при свободном падении электрода плашмя на гладкую стальную плиту с высоты, но не более 0,5 м. При проверке допускаются частичные откалывания покрытия общей протяженностью до 5% длины покрытой части электрода. Измеряют штангенциркулем с погрешностью 1,0 мм.

**Длина,**  $L + \Delta L \pm 3,0$  мм с погрешностью 0,1 мм, длина,  $l + \Delta l \pm 5,0$  мм с погрешностью 0,1 мм. Измеряют линейка по ГОСТ 427-75 (см. Рис.55).

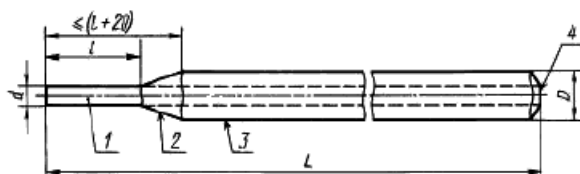


Рис.55. Схема электрода

1 - стержень; 2 - участок перехода; 3 - покрытие; 4 - контактный торец без покрытия

**Протяженность вмятин.** Суммарная протяженность вмятин до 25 мм на одном электроде. Измеряют штангенциркулем с погрешностью 0,1 мм.

**Толщина покрытия.** Разность толщины покрытия (см. Рис.56) не должна превышать 0,20 мм. Разность толщины покрытия  $e = S - S_1$  определяют в трех местах электрода, смещенных относительно друг друга на 50-100 мм по длине и на  $120^\circ \pm 15^\circ$  по окружности электрода. Измеряют микрометром с погрешностью 0,01 мм.

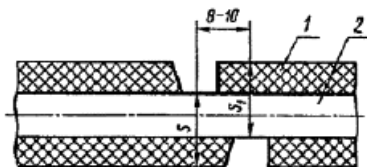


Рис.56. Схема покрытия электрода

1 - покрытие электрода; 2 - стержень электрода

**Протяженность задиров** не более двух задиров длиной  $\leq 15$  мм на одном электроде. Измеряют шаблоном сварщика УШС-3 с погрешностью 0,1 мм.

**Глубина задиров** не более 25% номинальной толщины покрытия числом не более двух на одном электроде. Измеряют шаблоном сварщика с погрешностью 0,1 мм.

**Протяженность оголенного стержня** не более половины диаметра стержня, но не более 1,6 мм для электродов с основным покрытием. Измеряют шаблоном сварщика УШС-3 с погрешностью 0,1 мм.

**Глубина вмятин** не более 50% толщины покрытия в количестве не более четырех при суммарной протяженности до 25 мм на одном электроде. Измеряют шаблоном сварщика УШС-3 с погрешностью 0,1 мм.

**Эксцентricность покрытия электродов** не должна превышать величин, указанных в таблице 2.

Диаметр электрода (мм)	Эксцентриситет покрытия (мм)
2,0	0,10
2,5	0,12
3,0	0,15
3,2	0,18
4,0	1,20

Допускаются частичные откалывания покрытия общей протяженностью до 5% покрытой части электрода. Допускаются на внешней поверхности электродов:

- поры с максимальным наружным размером не более 1,5 толщины покрытия (но не более 2 мм) и глубиной не более 50% толщины покрытия при условии, если на 100 мм длины электрода количество пор не превышает двух;

- поверхностные продольные волосяные трещины и местные сетчатые растрескивания в суммарном количестве не более двух на электрод при протяженности каждой волосяной трещины или участка растрескивания не более 10 мм.

Если в результате обследования внешнего вида на поверхности проволоки или на электродном стержне обнаружены следы ржавчины и/или в результате проверки сварочно-технологических свойств сварочных материалов установлено, что они не обеспечивают качество выполнения сварных швов, то такие сварочные материалы использованию не подлежат.

4.4.9. Входной контроль каждой партии **бетонной смеси**, поступающей на строительство, осуществляется путем проверки сопроводительной документации согласно ГОСТ 19804-91. Бетонные смеси на месте укладки принимают по объему. Объем бетонной смеси, установленный при погрузке, должен быть уменьшен на коэффициент уплотнения при ее транспортировании и уплотнении, устанавливаемый по согласованию изготовителя с потребителем.

Контроль качества бетона заключается в проверке соответствия его физико-механических характеристик требованиям проекта. При входном контроле необходимо учитывать класс (марку) бетона по прочности на сжатие, который должен соответствовать указанной в рабочих чертежах. Контроль исходного бетона-матрицы допускается выполнять только по прочности на сжатие.

Прочность при сжатии бетона следует проверять на контрольных образцах изготовленных проб бетонной смеси, отобранных после ее приготовления на бетонном заводе, а также непосредственно на месте бетонирования конструкций. У места укладки бетонной смеси должен производиться систематический контроль ее подвижности.

Для изготовления контрольных образцов (кубиков или призм) отбирают не менее одной пробы бетонной смеси в смену для контроля отпускной (распалубочной) прочности и прочности в установленном проектом возрасте. Контрольные образцы должны твердеть в одинаковых с конструкцией температурно-влажностных условиях до определения отпускной прочности. Последующее твердение образцов должно производиться в нормальных условиях при температуре  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  и относительной влажности воздуха не менее 95%.

Контрольные образцы, изготовленные у места бетонирования, должны храниться в условиях твердения бетона конструкции. Сроки испытания образцов нормального хранения должны строго соответствовать предусмотренным проектной маркой (28 сут., 90 сут. и т.д.).

Сроки испытания контрольных образцов, выдерживаемых в условиях твердения бетона конструкции, назначаются лабораторией в зависимости от фактических условий вызревания бетона конструкции с учетом необходимости достижения к моменту испытания проектной марки. Физико-механические характеристики бетона допускается определять по результатам испытаний образцов - кернов цилиндрической формы, высверленных из тела конструкции.

*Удобоукладываемость* бетонной смеси для каждой партии определяют не реже одного раза в смену у изготовителя в течение 15 мин после выгрузки смеси из смесителя и у потребителя не позже чем через 20 мин после доставки смеси.

*Прочность и среднюю плотность* бетонной смеси определяют для каждой партии.



Концентрацию рабочего раствора добавок определяют ареометром.

Расслаиваемость бетонной смеси для тяжелого бетона должна характеризоваться следующими показателями:

- водоотделение - до 0,4%;
- раствооротделение - 4%.

Подвижность бетонной смеси характеризуется измеряемой в сантиметрах глубиной погружения в неё эталонного конуса.



Рис.57. Проверка подвижности бетона эталонным конусом

Глубину погружения конуса оценивают по результатам двух испытаний на разных пробах бетонной смеси одного замеса как среднее арифметическое значение из них и округляют. Разница в показателях частных испытаний не должна превышать 20 мм. Если разница окажется больше 20 мм, то испытания следует повторить на новой пробе бетонной смеси. Подвижность бетона определяют не менее трех раз в смену, как при положительной, так и при отрицательной температуре он должен иметь подвижность 0-6 см.

Температуру транспортируемой бетонной смеси измеряют термометром, погружая его в смесь на глубину не менее 5 см.

Если при проверке качества бетонной смеси выявится несоответствие хотя бы одному из технических требований стандарта, эту партию бетона бракуют.

Каждая партия бетонной смеси, отправленная потребителю, должна иметь документ о качестве содержащий следующие данные:

- наименование организации-изготовителя;
- адрес, телефон, факс изготовителя;
- наименование потребителя;
- вид бетонной смеси и ее условное обозначение;
- удобоукладываемость бетонной смеси;
- номер состава бетонной смеси;
- знак соответствия (на соответствие требованиям стандарта);
- дата и время отправки бетонной смеси;
- класс (марка) бетона по прочности на сжатие;
- коэффициент вариации прочности бетона, %;

- требуемая прочность бетона, МПа (кгс/см<sup>2</sup>);
- наименование, масса (объем) добавки, кг (л);
- класс материалов по удельной эффективной активности естественных радионуклидов и цифровое значение  $A_{эфф}$ , Бк/кг;
- наибольшая крупность заполнителя, мм.

4.4.10. Входной контроль поступающего **щебня** производят путем испытания одной сменной средней пробы, объемом 10 кг, отбираемой из сменной поставки щебня, по таким параметрам, как:

- зерновой состав (форма зерен не нормируется);
- плотность щебня (средняя и насыпная);
- влагопоглощение и влажность;
- пористость;
- пустотность (объем межзерновых пустот);
- содержание глины в комках в щебне из шлаков всех видов не должно быть более 0,25% по массе;
- содержание примесей (пылевидных и глинистых частиц) определяемых отмучиванием не должно превышать 3% по массе.

Поступающий на объект щебень должен иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указывают:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- номер и дату выдачи документа;
- наименование и адрес потребителя;
- номер вагона, автомобиля или судна и номера накладных;
- номер партии, наименование и количество материала в партии;
- крупность материала;
- активность шлака;
- устойчивость структуры шлака;
- содержание пылевидных и глинистых частиц в щебне;
- марку щебня по прочности;
- марку щебня по истираемости;
- марку щебня по морозостойкости;
- содержание слабых зерен, в том числе боя огнеупорного кирпича;
- группу щебня по форме зерен;
- обозначение стандарта;
- суммарную удельную эффективную активность естественных радионуклидов.

4.4.11. Входной контроль поступающего **песка** осуществляется путем отбора на менее 10 точечных проб (при объеме поставки до 350 м<sup>3</sup>), из которых образуют объединенную пробу, характеризующую контролируемую партию, и проводят лабораторную проверку таких параметров как:

- зерновой состав песка;
- содержание пылевидных и глинистых частиц;
- содержание глины в комках;
- класс, модуль крупности, полный остаток на сите N 063;
- коэффициент фильтрации.

Поступающий на объект песок должен иметь сопроводительный документ (паспорт), в котором указываются:

- наименование предприятия-изготовителя и его адрес;
- номер и дата выдачи документа;
- номер партии и количество песка;
- номера вагонов и номер судна, номера накладных;
- зерновой состав песка;
- насыпная плотность песка;
- содержание вредных компонентов и примесей;
- обозначение стандарта.

4.4.12. Результаты входного контроля должны регистрироваться в "Журнале входного учёта и контроля качества получаемых деталей, материалов, конструкций и оборудования" по форме, приведенной в Приложении 1, ГОСТ 24297-87.

#### 4.5. Операционный контроль

4.5.1. Операционный контроль осуществляется в ходе выполнения строительных процессов или производственных операций с целью обеспечения своевременного выявления дефектов и принятия мер по их устранению и предупреждению. При операционном контроле проверяется соблюдение технологий выполнения работ, соответствие выполнения работ рабочим проектом и нормативными документами.

4.5.2. Контроль осуществляется измерительным методом (с помощью измерительных инструментов и приборов) или техническим осмотром под руководством прораба (мастера), систематически от начала до полного завершения работ.

4.5.3. Отклонения подпорной стенки от проектного положения в плане и по высоте не должны превышать величин, указанных в табл.3. Отклонения стенки от проектного положения менее величин, указанных в табл.3, могут устанавливаться проектной организацией в зависимости от требований, предъявляемых к подпорной стенке.

Точность измерений плановых отклонений при этом должна составлять 5 мм, а отклонений от вертикали - 0,1%.

4.5.4. Контроль качества **опалубочных работ** состоит в проверке:

- правильности переноса осей опалубки в натуру и закрепление их на обноске;
- соответствия выноса осей конструкции проектному положению;

---

- установки опалубки по разбивочным осям, соблюдение верхней отметки, горизонтальности и вертикальности опалубки;

- соответствие формы и геометрических размеров рабочим чертежам;

- качество крепления опалубки;

- плотность стыковки щитов.

- вертикальность и горизонтальность опалубочных щитов;

- точность отметок отдельных опалубочных плоскостей.

Правильность положения вертикальных плоскостей выверяется отвесом, а горизонтальность - уровнем или нивелиром.

4.5.5. Контроль качества **арматурных работ** состоит в проверке:

- соответствия проекту видов марок и поперечного сечения арматуры;

- правильность изготовления и сборки сеток и каркасов;

- качества стыков и соединений арматуры;

- качество смонтированной арматуры;

- величина защитного слоя бетона;

- надежность фиксации арматурных изделий в опалубке.

Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку не должно превышать  $1/5$  наибольшего диаметра стержня и  $1/4$  диаметра устанавливаемого стержня.

Запрещается применение прокладок для образования защитного слоя из обрезков арматуры, деревянных брусков и щебня.

4.5.6. Контроль качества **бетонных работ** состоит в проверке:

- качество бетонной смеси путем проверки её подвижности;

- правила выгрузки и распределения бетонной смеси;

- температуру бетонной смеси;

- режим уплотнения бетонной смеси;

- порядок бетонирования и обеспечение монолитности конструкции;

- своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона;

- температурно-влажностной режим твердения бетона;

- прочность бетона и сроки распалубки.

Ежедневно перед началом укладки бетона необходимо проверять:

- правильность установки и надежности закрепления опалубки;

- качество очистки внутренней поверхности опалубки;

- точность установки арматуры в плане и по высоте, надежность её фиксации.

---

Перед бетонированием, наклонные бетонные поверхности рабочих швов должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега и льда, цементной пленки и др.

Непосредственно перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.

Удобоукладываемость бетонной смеси определяют для каждой партии не позднее чем через 20 минут после доставки смеси к месту укладки.

При бетонировании следят за плано-высотным положением опалубки. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

4.5.7. Результаты операционного контроля, а также отклонения от заданной технологии по всем показателям, изменение которых может оказать влияние на качество работ, а именно:

- погодные условия;
- состав машин и применяемое оборудование;
- очередность и длительность технологических операций;

фиксируются в Общем журнале работ (Приложение РД 11-05-2007) и Журнале бетонных работ.

#### **4.6. Приемочный контроль**

4.6.1. При приемочном контроле необходимо производить проверку качества СМР, а также принимаемых конструкций в полном объеме с целью проверки эффективности ранее проведенного операционного контроля и соответствия выполненных работ проектной и нормативной документации с составлением Акта освидетельствования скрытых работ по форме Приложения 3, РД-11-02-2006 и Акта освидетельствования ответственных конструкций по форме Приложения 4, РД-11-02-2006.

4.6.2. Освидетельствование скрытых работ и ответственных конструкций осуществляется комиссией с обязательным участием представителей:

- строительного управления;
- технического надзора заказчика;
- авторского надзора.

4.6.3. При приемочном контроле комиссии должна быть представлена следующая документация:

- исполнительная геодезическая схема планового и высотного положения с привязкой к разбивочным осям, в соответствии с Приложением А, ГОСТ Р 51872-2002;

- документы о согласовании с проектными организациями-разработчиками чертежей, отступлений или изменений, допущенных в Рабочих чертежах при замене материалов, конструкций. Согласованные отступления от проекта должны быть внесены строительной организацией в исполнительную документацию и Рабочие чертежи, предъявляемые при сдаче работ;

- журналы работ;
- акты испытания конструкций (если испытания предусмотрены рабочими чертежами);
- другие документы, указанные в рабочих чертежах.

4.6.4. При приемке **смонтированной опалубки** обязательной проверке подлежат:

Допустимые отклонения от проектных значений установленной опалубки:

- высотные отметки - 10 мм;

- перепады на стыках - 2 мм;
- прогиб - 1/500 пролета;
- щели в стыках щитов опалубки  $\leq 2,0$  мм;
- точность установки относительно разбивочных осей  $\pm 5,5$  мм.

4.6.5. При приемке **арматурного каркаса** обязательной проверке подлежат:

Допустимые отклонения от проектных значений при устройстве арматурного каркаса:

- расстояние между отдельно установленными рабочими стержнями  $\pm 10$  мм;
- расстояние между рядами арматуры  $\pm 10$  мм;
- толщина бетонного защитного слоя +8 мм; -5 мм;
- длина нахлестки при армировании конструкций без сварки отдельными стержнями для арматуры А-III  $\geq 50 d$ ;
- длина нахлестки при армировании конструкций без сварки сварными сетками и каркасами  $\geq 250$  мм;
- суммарная длина сварных швов на стыке стержней внахлестку для арматуры А-III при односторонних швах - 8 d.

4.6.6. При приемке **железобетонной конструкции** обязательной проверке подлежат:

- фактическая прочность бетона;
- качество поверхности конструкции;
- её геометрические размеры;
- соответствие конструкции проектному положению.

4.6.7. При приемочном контроле Заказчик контролирует качество устройства подпорной стенки посредством измерений 100% сооружения с целью проверки соответствия нормативным и проектным параметрам и оценке качества выполненных работ.

#### **4.7. Инспекционный контроль**

4.7.1. При инспекционном контроле надлежит проверять качество работ выборочно по усмотрению Заказчика или Генерального подрядчика с целью проверки эффективности проведенного производственного контроля. Этот вид контроля может быть проведен на любой стадии строительных работ.

4.7.2. Инспекционный контроль осуществляется специально назначенными лицами или службами с целью проверки полноты и качества контроля, выполнявшегося ранее при входном, операционном и приемочном контроле. Строительная лаборатория принимает участие в тех видах инспекционного контроля, в которых ранее не принимала участия.

4.7.3. При инспекционном контроле проверяют:

- правильность ведения журналов и другой документации;
- правильность и своевременность приемки оборудования, конструкций и материалов; правильность складирования продукции и условия ее хранения;
- соответствие технологии проведения работ установленным требованиям;
- своевременность и качество контрольных испытаний и измерений;
- правильность заполнения всех видов исполнительной документации и общих журналов работ;

- своевременность исправления дефектов.

4.7.4. Инспекция Госархстройнадзора РФ в пределах своей компетентности осуществляет выборочные проверки качества СМР, строительных материалов, изделий и конструкций, с целью защиты прав и интересов потребителей посредством обеспечения соблюдения участниками строительства (вне зависимости от ведомственной принадлежности и форм собственности) нормативного уровня качества, строительной безопасности и эксплуатационной надежности, возводимых и законченных строительством объектов, по своему усмотрению выбирая формы и методы проверок для реализации возложенных на нее функций.

4.7.5. По результатам инспекционного контроля составляют акты или делают записи в Разделе 7, Общего журнала работ, в таблице "Сведения о государственном строительном надзоре при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства" (Рекомендуемая форма приведена в РД 11-05-2007).

4.8. Качество производства работ обеспечивается выполнением требований к соблюдению необходимой технологической последовательности при выполнении взаимосвязанных работ и техническим контролем за ходом работ, изложенным в настоящей технологической карте и Схеме операционного контроля качества (см. Табл.3).

Таблица 3.

Наименование контролируемых показателей	Допускаемые предельные отклонения	Метод контроля	Периодичность контроля	Кто контролирует
Установка опалубки	- перепады поверхностей щитов не более 2 мм;  - щели между щитами 2 мм;  - смещение осей опалубки от проектного положения $\pm 5,5$ мм;  - прогиб 1/500 пролета;  - уровень дефектности не более 1,5%	Нивелир 2-метр. рейка, линейка	В ходе установки	Геодезист  Прораб

Арматурные работы	<p>- расстояние между отдельными установленными рабочими стержнями <math>\pm 10</math> мм;</p> <p>- расстояние между рядами арматуры <math>\pm 10</math> мм;</p> <p>- длина нахлестки при армировании конструкций без сварки отдельными стержнями для арматуры А-III <math>\geq 50 d</math>;</p> <p>- длина нахлестки при армировании конструкций без сварки сварными сетками и каркасами <math>\geq 250</math> мм;</p> <p>суммарная длина сварных швов на стыке стержней внахлестку для арматуры А-III при односторонних швах - <math>8 d</math>;</p> <p>- толщина защитного слоя +8 мм; -5 мм.</p>	УШС-3 Штангенциркуль, Рулетка, метр	В ходе монтажа	Прораб, Мастер, Бригадир
Бетонирование	<p>- класс (марка) бетона, подвижность бетонной смеси</p> <p>- проверка прочности и однородности бетона</p> <p>температура в процессе выдерживания не более <math>80^{\circ}\text{C}</math></p>	Стандартный конус, метр  визуально  термометр	-"  после распалубки  в период твердения бетона	лаборатория  -"  мастер, прораб



Геометрические размеры и качество поверхности готовая конструкция	- вертикал. плоскость - 20 мм; - горизонт. плоскость - 20 мм; - длина конструкции ±20 мм; - размер поперечного сечения +6 мм; - 3 мм; - местные неровности поверхности бетона ≤ 5 мм	Рулетка Метр 2-метровая рейка	Не менее 5 измерений на 100 м <sup>2</sup>	Прораб
---	--	-------------------------------------	--	--------

4.10.\* По окончании устройства подпорной стенки, производится её осмотр представителем технического надзора Заказчика. По результатам проверки принимается решение о правильности устройства стенки и её соответствия проекту путем документального оформления и подписания Акта освидетельствования ответственных конструкций, в соответствии с Приложением 4, РД-11-02-2006. К данному акту необходимо приложить:

- рабочие (КЖ) чертежи сооружения требующего ограждения;
- акт о выполнении мероприятий по безопасности труда, согласно Приложению И, СНиП 12-03-2001;
- акт разбивки подпорной стенки на местности в соответствии с Приложением 2, РД-11-02-2006;
- акт освидетельствования скрытых работ на устройство песчаной, щебеночной и бетонной подготовки, укладку геотекстильного материала, сборку и установку опалубки, монтаж арматурного каркаса, бетонированию подпорной стенки в соответствии с Приложением 3, РД-11-02-2006;
- акт приемки смонтированной опалубки;
- паспорта и сертификаты качества на применяемые песок, щебень, товарный бетон, полиэтиленовую плёнку, "Дорнит", арматурную сталь, электроды, вязальную проволоку, пиломатериалы, гвозди, толь строительный;
- акт изготовления контрольных образцов бетона;
- лабораторные заключения по результатам испытаний бетонных образцов при расплубливании и  $R_{28}$ ;
- документ по аттестации сварщика;
- исполнительную планово-высотную схему установленной опалубки и арматурного каркаса с указанием величины защитного слоя;
- исполнительную схему подпорной стенки с привязкой к разбивочным осям и указанием отклонений в плане по результатам нивелировки, а также проектных и фактических отметок стенки, выполненных на строительной площадке составленную в одном экземпляре, в виде отдельного чертежа в соответствии с Приложением А, ГОСТ Р 51872-2002.

Вся приемо-сдаточная документация должна соответствовать требованиям РД 11-02-2006, Приложения Б, ГОСТ Р 51872-2002.

4.10. На объекте строительства должны вестись следующие журналы:

- Журнал авторского надзора проектной организации (форма Ф-2, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);
- Журнал инженерного сопровождения объекта строительства (форма Ф-2а, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);
- Журнал учета входного контроля качества материалов и конструкций (Приложение 1, ГОСТ 24297-87);
- Оперативный журнал геодезических работ (форма Ф-5, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);
- Общий журнал работ (Приложение, РД 11-05-2007).
- Журнал бетонных работ (форма Ф-54, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р);
- Журнал ухода за бетоном (форма Ф-55, распоряжение Росавтодора от 23.05.2002 N ИС-478-р).

## V. ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ

5.1. Перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, для производства работ приведен в таблице 4.

### Перечень строительных машин, механизмов, автотранспорта и инструментов

Таблица 4.

N п/п	Наименование машин, механизмов, станков, инструментов и оборудования	Марка	Ед. изм.	Количество
1.	Экскаватор-погрузчик, $G_{\text{ЭКС.КОВШ}}=0,28$ м <sup>3</sup> , $H_{\text{КОП}}=5,46$ м	ЖСВ 3СХ m	шт.	1
2.	Автомобили-самосвалы, Q=13,0 т	КамАЗ-55111	-"	1
3.	Автомобильный стреловой кран, $Q_{\text{max}}=25,0$ т	КС-45717	-"	1
4.	Строп 4-ветвевой, Q=6,3 т	4СК1-6,3	-"	1
5.	Оттяжка пеньковая	∅ 15 мм	-"	1
6.	Автобетоносмеситель V=4,5 м <sup>3</sup>	СБ-159А	-"	1
7.	Поворотная бадья, емкость V=1,0 м <sup>3</sup>	Туфелька	-"	1
8.	Передвижная бензиновая электростанция, N=11 кВт	Honda ET12000	-"	1
9.	Ручной глубинный вибратор	ИБ-47Б	-"	1
10.	Сварочный агрегат Europower	EP-200X2	-"	1
11.	Электрическая бетономешалка АI-Ко, $V_{\text{загрузки}}=90$ л	ТОР 1402 GT	-"	1
12.	Бензиновая виброрейка, $l = 1,2$ м, $N_{\text{двиг}}=1,2$ л.с.	ТСС VTH-1.2	-"	1

13.	Виброплита, P=90 кг, $h_{уш.} = 150$ мм до $K_y = 0,95$	TSS-VP90N	-"	1
14.	Крючки вязальные		-"	2
15.	Кельма		-"	2
16.	Электронный тахеометр Sokkia со штативом	SET 230 RK	-"	1
17.	Цифровой нивелир Sokkia со штативом и рейкой	SDL50	-"	1
18.	Уровень строительный УС2-II	ОТ-400	-"	1
19.	Отвес стальной строительный	УС2-300	-"	1
20.	Рулетка на крестовине из ПВХ длиной 10 м	PB-10	-"	1
21.	Универсальный шаблон сварщика	УШС-3	-"	1

5.2. Потребность материалов для устройства подпорной стенки приведена в таблице 5.

### Потребность в строительных материалах

Таблица 5.

N п/п	Наименование применяемых строительных материалов	Марка	Ед. изм.	Обоснование	Норма расхода на 1 м <sup>3</sup>	Потребность на весь объем
1.	Бетон товарный тяжелый	B15, W6, F100	м <sup>3</sup>	06-01-110-5	1,015	7,61
2.	Сталь арматурная	A-III, $\varnothing$ 10,0 мм	кг	-"	107,0	802,50
3.	Опалубка	Докафлекс	м <sup>2</sup>	-"	6,6	50,0
4.	Электроды диаметром 4 мм	Э42	кг	-"	2,6	19,5
5.	Вязальная проволока	$\varnothing$ 1,0 мм	-"	-"	0,116	0,87

## VI. ПРОМЫШЛЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ОХРАНА ТРУДА

6.1. При производстве работ по устройству подпорной стенки следует руководствоваться действующими нормативными документами:

- СНиП 12-03-2001. "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования";
- СНиП 12-04-2002. "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство".

6.2. Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Ответственное лицо осуществляет организационное руководство строительными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

6.3. Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

6.4. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Санитарно-бытовые помещения (гардеробные, сушилки для одежды и обуви, душевые, помещения для приема пищи, отдыха и обогрева и проч.), автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. Для отдыха и приема пищи должны быть выделены (если нет специальных помещений) места, где исключается контакт с технологическими материалами.

6.5. В санитарно-бытовых помещениях должны находиться и постоянно пополняться средства для оказания (доврачебной) помощи пострадавшим: аптечка с медикаментами, перевязочные материалы, носилки, фиксирующие шины.

Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены запасами или средствами подачи чистой воды, мылом, чистыми полотенцами или салфетками и т.д.

Каждый вагон-домик должен быть укомплектован первичными средствами пожаротушения согласно норм положенности.

6.6. Размещение строительных машин на площадке должно быть определено таким образом, чтобы обеспечивалось пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования при условии соблюдения расстояния безопасности.

На участке, где ведутся строительные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

6.7. К выполнению работ допускаются лица:

- достигшие 18 лет, обученные безопасным методам и приемам производства работ, сдавшие экзамены квалификационной комиссии и получившие документы (удостоверения) на право производства работ;

- прослушавшие вводный инструктаж по охране труда и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте согласно ГОСТ 12.0.004;

- прошедшие медицинский осмотр в соответствии с порядком, установленным Минздравом России.

Повторный инструктаж по технике безопасности проводить для рабочих всех квалификаций и специальностей не реже одного раза в три месяца или немедленно при изменении технологии, условий или характера работ. Проведение инструктажа регистрируется в специальном журнале и наряде-допуске.

6.8. В целях безопасности ведения работ на объекте бригадир обязан:

- перед началом смены лично проверить состояние техники безопасности, на всех рабочих местах руководимой им бригады и немедленно устранить обнаруженные нарушения. Если нарушения не могут быть устранены силами бригады или угрожают здоровью или жизни работающих, бригадир должен доложить об этом мастеру или производителю работ и не приступать к работе;

- постоянно в процессе работы обучать членов бригады безопасным приемам труда, контролировать правильность их выполнения, обеспечивать трудовую дисциплину среди членов бригады и соблюдение ими правил внутреннего распорядка и немедленно устранять нарушения техники безопасности членами бригады;

- организовать работы в соответствии с Проектом производства работ или Технологической картой;

- не допускать до работы членов бригады без средств индивидуальной защиты, спецодежды и спецобуви;

- следить за чистотой рабочих мест, ограждением опасных мест и соблюдением необходимых габаритов;

- не допускать нахождения в опасных зонах членов бригады или посторонних лиц. Не допускать до работы лиц с признаками заболевания или в нетрезвом состоянии, удалять их с территории строительной площадки.

6.9. Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Технологической картой под роспись;

- 
- следить за исправным состоянием машин и механизмов;
  - разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций;
  - допускать к производству работ рабочих в соответствующей спецодежде, спецобуви и имеющие индивидуальные средства защиты (очки, рукавицы и др.);
  - прекращать работы при силе ветра более 11,0 м/сек во время сильного снегопада, ливневого дождя, тумана или грозы при видимости менее 50 м.

6.10. При эксплуатации оборудования необходимо соблюдать требования по безопасной работе, содержащиеся в соответствующих нормативных документах (правилах, инструкциях и др.), а также в технической документации.

К эксплуатации допускают только исправные машины, механизмы и оборудование, имеющие все надлежащие приборы и устройства, обеспечивающие их безопасную работу, в частности:

- контрольно-измерительные приборы - КИП (манометры, термометры и др.);
- приборы безопасности (предохранительные клапаны у оборудования, работающего под давлением, ограничители подъема и поворота стрелы у грузоподъемных машин и др.);
- защитные ограждения (у открытых токоведущих или движущихся частей, у распыливающих гидроизолирующие материалы форсунок и др.).

6.11. Машинистам строительных машин запрещается:

- курить во время заправки и контрольном осмотре заправочных емкостей;
- подходить близко к открытому огню в одежде, пропитанной маслом и горючим;
- в случае воспламенения топлива пламя тушить песком, землей или применять специальный огнетушитель;
- работать на машинах и механизмах с неисправными или снятыми ограждениями движущихся частей запрещается;
- оставлять дорожную машину без присмотра с работающим двигателем;
- работать на неисправных механизмах;
- на ходу, во время работы устранять неисправности;
- оставлять механизм с работающим двигателем;
- допускать посторонних лиц в кабину механизма;
- стоять перед диском с запорным кольцом при накачивании шин;
- производить работы в зоне действия кранов и ЛЭП любого напряжения.

6.12. При работе экскаватора-погрузчика необходимо соблюдать следующие правила:

- при развороте экскаватора-погрузчика в конце погрузочной площадки, движение должно осуществляться на минимальной скорости;
  - скорость движения экскаватора-погрузчика в при движении задним ходом должна соответствовать паспортной;
  - запрещается перевозить грузы, поднятые на высоту более 0,5 м;
  - запрещается держать (оставлять) ковш на весу;
-

- во время остановки работ ковш нужно опустить на землю;
- подъезд автотранспорта под погрузку осуществлять только после сигнала машиниста экскаватора-погрузчика;
- загружать транспортные средства только со стороны их заднего или бокового борта;
- груженный транспорт отводить только после сигнала машиниста погрузчика;
- кабина самосвала должна иметь защитный "козырек". При его отсутствие водитель автосамосвала во время погрузки грунта обязан покинуть кабину;
- односторонняя загрузка, а также загрузка объема грунта, превышающего установленную грузоподъемность автомобиля-самосвала, запрещается.

6.13. Подача автомобиля-самосвала задним ходом к месту выгрузки материалов, должна производиться водителем только по команде Дорожного рабочего осуществляющего их приёмку. Движение автомобилей-самосвалов задним ходом к месту погрузки и выгрузки разрешается на расстояние не более 50 м и должно сопровождаться звуковым сигналом. Очищать поднятые кузова автомобилей-самосвалов следует скребками или лопатой с удлинённой рукояткой, обеспечивающей нахождение рабочего в безопасной зоне. При разгрузке материалов рабочие должны находиться со стороны водителя машины в его зоне видимости, но не ближе 5,0 м к зоне выгрузки.

#### **6.14. Общие требования охраны труда при работе с инструментом:**

6.14.1. Весь инструмент должен храниться в кладовых на стеллажах. При перевозке или переноске инструмента его острые части следует защищать чехлами или иным способом.

6.14.2. Выдавать инструмент рабочим надо одновременно с соответствующими средствами индивидуальной защиты.

6.14.3. Администрация обязана организовать систематический надзор за исправностью, правильным и безопасным использованием инструмента, а также его своевременный ремонт.

6.14.4. Применять инструменты допускается только в соответствии с назначением, указанным в паспорте.

6.14.5. Запрещается работать механизированным инструментом, стоя на приставных лестницах; применение стремянок допускается только при наличии упоров на их ножках и ограждения всей рабочей площадки.

6.14.6. Во время перерывов в работе или при переноске механизированного инструмента двигатель (источник питания) необходимо отключить. Запрещается оставлять без присмотра механизированный инструмент, присоединенный к электросети или трубопроводам сжатого воздуха.

Во время длительных перерывов в работе, при обрыве шлангов или проводов и других неисправностях питание механизированного инструмента также должно быть отключено (перекрыт воздушный вентиль, отключены рубильник и пускатель).

6.14.7. Запрещается брать рукой рабочие органы инструментов, даже если их двигатели выключены, но сами они подключены к пневмоприводу.

6.14.8. Работа инструментом должна производиться при обязательном наличии средств пожаротушения и оказания первой медицинской помощи.

6.14.9. Запрещается передавать механизированный инструмент лицам, не имеющим соответствующего удостоверения и не записанным в наряд на производство работ.

6.14.10. Рабочие, пользующиеся механизированными инструментами, должны своевременно предупреждать мастера об их неисправности и делать соответствующую отметку в журнале регистрации.

6.14.11. Рабочие обязаны по первому требованию предъявить документы ответственному за охрану труда руководителю предприятия или органам Государственного надзора.

6.14.12. Запрещается использовать механизированный инструмент не по назначению.

6.14.13. Запрещается работать механизированным инструментом при плохой освещенности рабочего места.

6.14.14. Рабочий обязан немедленно выключить механизированный инструмент при возникновении резких отклонений от нормальной работы.

#### **6.15. Работа немеханизированным инструментом**

6.15.1. Деревянные рукояти ручных инструментов должны быть выполнены из выдержанной древесины твердых и вязких пород. Инструмент должен быть правильно насажен и прочно укреплен на гладко обработанных рукоятях.

6.15.2. Ударные инструменты (топоры, молотки, кувалды) должны иметь рукояти овального сечения с утолщенным свободным концом; кирка насаживается на утолщенный конец рукояти. Конец, на который насаживается инструмент, должен быть расклинен металлическим клином.

6.15.3. Погрузочно-разгрузочные работы с грузам массой более 50 кг, а также их подъем на высоту более 1,5 м должны быть механизированы.

При перемещении груза на тележках или в контейнерах прилагаемое усилие не должно превышать 15 кгс.

Для взрослых мужчин предельная масса груза - 50 кг, для юношей от 16 до 18 лет вручную - до 16, при перевозке на тележках - до 50 кг.

### **Предельные нормы массы груза, поднимаемого и перемещаемого вручную**

Таблица 6.

Характер работ	Предельно допустимая масса груза, кг
Подъем и перемещение тяжестей при чередовании с другой работой	15
Подъем тяжестей на высоту более 1,5 м	10
Подъем и перемещение тяжестей постоянно в течение рабочей смены	10
Суммарная масса грузов, перемещенных в течение рабочей смены	Не более 7000

**Примечание.** Масса поднимаемого и перемещаемого груза включает массу тары-упаковки.

#### **6.16. Работа электрифицированным инструментом**

6.16.1. Перед началом работы следует проверить исправность машины: исправность кабеля (шнура), четкость работы выключателя, работу на холостом ходу.

6.16.2. При напряжении свыше 42 В (независимо от частоты тока) корпус электрического инструмента должен быть надежно заземлен через специальное штепсельное соединение, имеющее дополнительный заземляющий контакт.

Конструкция штепсельного соединения должна обеспечивать опережающее включение заземляющего (зануляющего) провода.

6.16.3. Запрещается пользоваться нулевым проводом для заземления корпуса однофазных электроинструментов.

6.16.4. Все электроинструменты и электроприборы должны иметь закрытые и изолированные вводы

(контакты) питающих проводов. Провода электроинструментов и электроприборов в целях предохранения от механических повреждений и влаги должны быть защищены резиновыми шлангами и иметь на конце специальную штепсельную вилку. Для включения электроинструментов в электросеть необходимо установить штепсельные розетки.

Запрещается подключать электроинструменты к линии или контактам рубильников с помощью оголенных концов проводов.

6.16.5. Прокладывать кабель на поверхности земли разрешается только в сухих местах и на участках, где нет опасности их повреждения. В зимнее время допускается укладка кабелей по снегу.

6.16.6. Работа электроинструмента немедленно прекращается в случаях:

- неисправности заземления;
- заедания или заклинивания рабочих частей;
- перегрева электродвигателя или редуктора;
- пробоя изоляции;
- повреждения выключателя, штепсельного соединения или кабеля;
- возникновения повышенной вибрации электроинструмента;
- резкого изменения напряжения, подаваемого на электроинструмент;
- возникновения угрозы несчастного случая.

6.16.7. По окончании рабочей смены электроинструмент, проверенный и очищенный от грязи, пыли и остатков рабочей среды, вместе с кабелем и средствами индивидуальной защиты необходимо сдать на хранение ответственному лицу и сделать запись в журнале об исправности электроинструмента.

6.16.8. Запрещается применять несоответствующие пусковые устройства, некалиброванные предохранители подключать электропровода инструмента в сеть, минуя пусковые и предохранительные устройства; контролировать наличие на контактах напряжения не предусмотренными для этой цели приборами.

6.16.9. Категорически запрещается работать с электрифицированным инструментом и оборудованием без индивидуальных средств защиты (диэлектрических резиновых перчаток и обуви).

### **6.17. Меры безопасности при производстве электросварочных работ**

6.17.1. Применяемые при проведении работ сварочное оборудование, переносной электроинструмент, освещение, средства индивидуальной защиты должны соответствовать требованиям Правил устройства электроустановок, Правил эксплуатации электроустановок потребителей.

6.17.2. К проведению сварочных работ и работ с переносным электроинструментом допускаются лица, прошедшие предварительное обучение, проверку знаний инструкций по охране труда, имеющие запись в квалификационном удостоверении о допуске к выполнению работ с переносным электроинструментом и группу по электробезопасности не ниже II.

6.17.3. Ответственный за проведение работ должен иметь группу по электробезопасности не ниже, чем у подчиненного персонала, и в своей работе руководствоваться требованиями Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок.

6.17.4. Размещение сварочного агрегата должно обеспечивать безопасный и свободный доступ к нему. Свариваемые детали и корпуса электросварочных аппаратов должны быть надёжно заземлены и защищены от пыли и дождя брезентовыми, фанерными или, изготовленными из кровельной стали, чехлами.

6.17.5. Перед началом электросварочных работ необходимо проверить исправность изоляции сварочных кабелей, пусковых устройств и рукояти электрододержателя а также плотность соединений всех контактов. Использование самодельных электрод держателей с нарушенной изоляцией рукоятки запрещается.



6.17.6. Кабели, подключённые к сварочным аппаратам, распределительным щитам и другому оборудованию, а также в местах сварочных работ, должны быть надёжно изолированы от действия высокой температуры, химических воздействий и механических повреждений.

6.17.7. На корпусе электросварочного аппарата должен быть указан инвентарный номер, дата следующего измерения сопротивления изоляции и принадлежность подразделению.

6.17.8. При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из несгораемых материалов и организован контроль воздушной среды на загазованность.

6.17.9. Для защиты электросварщиков от поражения электрическим током необходимо соблюдать следующие требования:

- для защиты рук электросварщики должны обеспечиваться рукавицами или перчатками, изготовленными из искростойких материалов с низкой электропроводностью;

- для защиты ног должна применяться специальная обувь, предохраняющая ноги от ожогов брызгами расплавленного металла, а также от механических травм;

- для защиты головы от механических травм и поражения электрическим током должны выдаваться защитные каски из токонепроводящих материалов;

- для предохранения от брызг расплавленного металла и излучения сварочной дуги, сварщик должен носить шлем, а глаза защищать специальной маской или щитком со светофильтром.

6.17.10. Производство электросварочных работ во время дождя или снегопада и ветра со скоростью свыше 10 м/сек при отсутствии навесов над электросварочным оборудованием и рабочим местом не допускается.

6.17.11. Вышедшую из строя электрическую часть сварочных агрегатов, разрешается ремонтировать только электромонтерам или электрослесарям. Сварщикам выполнять эту работу запрещается. В процессе работы необходимо следить за исправным состоянием токоведущих проводов, пусковых устройств и рукояти электрод держателя.

6.17.12. Производство электросварочных работ должно осуществляться с оформлением наряда-допуска на огневые работы и выполняться согласно требованиям "Работы электросварочные".

6.17.13. Присоединение обратного кабеля к свариваемым конструкциям должно выполняться с помощью специальных устройств, обеспечивающих надёжный контакт с конструкцией и исключающих образование искрений на конструкции при сварке. Конструкция устройств должна обеспечивать токоподвод преимущественно в место стыка. Не допускается приваривать к конструкции какие-либо крепёжные элементы обратного кабеля.

6.17.14. Не допускается возбуждать дугу на поверхности конструкции. Дуга должна возбуждаться только на поверхности разделки кромок или на поверхности металла уже выполненного шва.

6.17.15. При оставлении места работы сварщик должен отключить сварочный аппарат.

6.17.16. Металлические части электросварочных установок, а также свариваемые изделия должны быть заземлены. Заземление любых электроустановок должно выполняться до включения их в сеть.

6.17.17. Места огневых работ должны быть очищены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов (газовых баллонов, газогенераторов и т.п.) - не менее 10 м.

6.17.18. При работе с дуговыми сварочными аппаратами необходимо соблюдать следующие требования:

- корпус сварочного аппарата должен быть надёжно заземлен;

- все части аппарата, находящиеся под напряжением, закрыты кожухами;

- сварочные провода по всей длине должны иметь надёжную изоляцию;

- для присоединения проводов к аппарату применять наконечники;
- электрододержатель должен иметь изолированную рукоятку, а место крепления сварочного провода к нему надежно заизолировано;
- должны быть приняты меры для защиты сварщика и работающих около него людей от излучения электрической дуги (защитные шлемы, щитки, ширмы и т.п.);
- работу электросварщик должен производить в сухой спецодежде из плотной материи и в обуви, не имеющей металлических гвоздей.

### **6.18. Опалубочные работы**

6.18.1. Рабочие места для устройства опалубки должны быть очищены от мусора, отходов материалов и др. и, кроме того, хорошо освещены.

6.18.2. Сборку опалубки высотой более 2 м следует производить с подмостей и лесов. Расстояние между настилами по высоте должно составлять 1,8-2,0 м. На каждом ярусе лесов устанавливается ограждение высотой 1,1 м.

6.18.3. На выполненном участке опалубки, а также на ее элементах следует размещать материалы и оборудование в соответствии с технологической картой, не допуская превышения расчетных значений нагрузок.

6.18.4. При сборке опалубки на высоте более 1,3 м по периметру перекрытия или рабочего настила необходимо устраивать ограждение.

6.18.5. Приступать к разборке опалубки следует после установления фактической величины прочности бетона в конструкции.

6.18.6. Разборка должна выполняться в порядке, при котором после отделения частей опалубки обеспечивается устойчивость и сохранность остающихся элементов.

6.18.7. Поддерживающие леса в опалубке перекрытия следует разбирать от середины пролета к опорам. Если пролет указанных конструкций превышает 3 м, то после снятия опалубки необходимо установить поддерживающие стойки безопасности и затем производить дальнейшую ее разборку.

6.18.8. Опалубку монолитных конструкций пролетом более 8 м можно разбирать только после письменного разрешения главного инженера строительной организации.

6.18.9. По мере разборки элементы опалубки должны спускаться вниз и укладываться в штабеля, а гвозди вытаскиваться или загибаться.

### **6.19. Арматурные работы**

6.19.1. При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- установить защитные ограждения рабочих мест, предназначенных для выправления арматуры;
- складывать заготовленную арматуру в специально отведенных для этого местах.

6.19.2. При производстве арматурных работ необходимо:

- ограждать места, предназначенные для разматывания бухт и выпрямления арматуры;
- при резке стержней арматуры станками 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;
- складировать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;

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

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

6.19.4. Подача и установка арматуры вблизи проводов, находящихся под электрическим напряжением, не допускается.

6.19.5. При установке арматуры в опалубке нижние стержни должны укладываться на подкладки во избежание ранения пальцев.

6.19.6. Подача легких арматурных стержней в котлован или траншею производится путем спуска по настилам.

6.19.7. Оставлять установленные арматурные изделия на весу не разрешается.

6.19.8. Во избежание перегрузки подмостей не допускается хранение на них запасов арматуры.

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

6.19.10. При производстве арматурных работ запрещается:

- работать с непроверенных подмостей и с настилов, уложенных на случайные неустойчивые опоры;
- находиться на каркасе до его окончательной установки и раскрепления;
- оставлять без закрепления установленную арматуру;
- чистить арматуру без защитных очков и плотных рукавиц;
- резать арматурные стержни, которые по прочности и диаметром превосходят технические показатели данного станка;
- при работе на станках для гибки арматуры удлинять рычаги отрезками труб, а также опираться на эти рычаги;
- занимать проходы и рабочее место у станка арматурными заготовками;
- приступать к работе на неисправном оборудовании, применять неисправные инструменты и инвентарь.

6.19.11. Организация рабочего места звена должна удовлетворять следующим требованиям:

- обеспечена полная безопасность работ;
- звено в течение полной смены должно работать на одном месте, исключая переходы;
- планировка рабочего места должна обеспечивать удобное положение рабочего во время работы;
- размеры рабочего места должны быть достаточными для размещения материала, механизмов и приспособлений;
- при монтаже сеток вручную ближе к арматурщику должны находиться наиболее тяжелые из них и приспособления наиболее часто применяемые.

## **6.20. Укладка бетона**

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

6.20.2. Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

6.20.3. Поворотные бункера (бадью) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807-76.

6.20.4. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.

6.20.5. При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывают бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ.

6.20.6. Открывание бункера выполняет бетонщик после остановки стрелы крана и находясь не под бункером и стрелой крана. Разгрузка тары на весу должна производиться равномерно в течение не менее 5 секунд.

6.20.7. Мгновенная разгрузка тары на весу запрещается.

6.20.8. Рабочие, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющие уклон более 20° должны пользоваться предохранительными поясами (см. Рис.25). Все работы на высоте, а также переходы по конструкциям рабочие обязаны выполнять, закрепившись карабином фала предохранительного пояса за смонтированные конструкции, приваренные скобы или натянутые страховочные канаты.

Каждый предохранительный пояс должен быть испытан, о чем должна быть сделана запись в паспорте пояса. Пояса осматривают не реже 1 раза в 15 дней. Данные об испытаниях на осмотрах заносят в специальный журнал.

Место и способ крепления предохранительного пояса в каждом конкретном случае определяет производитель работ (лиц ответственное за безопасное производство работ). В необходимых случаях монтажник должен быть обеспечен удлинителем, обеспечивающим безопасность работ.

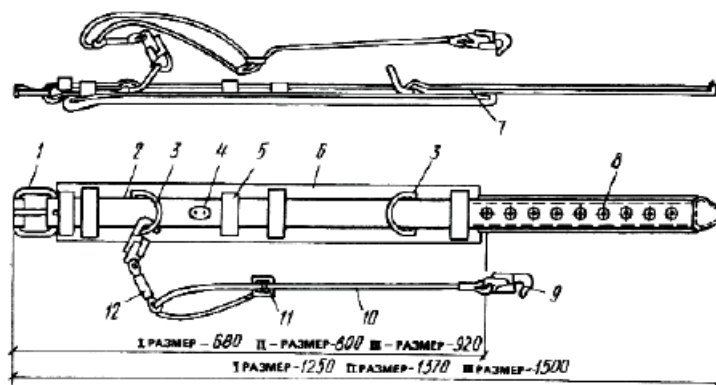


Рис.58. Предохранительный пояс:

1 - пряжка со шпеньком; 2 - несущий ремень; 3 - боковое кольцо; 4 - маркировочная пластинка; 5 - шлевка; 6 - кушак; 7 - мягкая подкладка кушака; 8 - люверс; 9 - карабин; 10 - строп; 11 - кольцо регулировки длины стропа; 12 - амортизатор

6.20.9. Запрещается переход бетонщиков по незакрепленному в проектное положение конструкциями средствам подмащивания, не имеющим ограждения или страховочного каната.

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

Перемещать электровибратор, понижающий трансформатор по фронту бетонирования можно только в обесточенном состоянии.

Попадание атмосферных осадков на понижающий трансформатор недопустимо.

Перед началом использования вибраторов необходимо убедиться в целостности изоляции кабелей и

работоспособности защитно-отключающих устройств.

Бетонщики, работающие с вибраторами должны иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II.

6.20.11. Перемещение рабочих при бетонировании разрешается только по установленным подмостям.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против случайного падения элементов опалубки. Размещение на опалубке оборудования и материалов не предусмотренных настоящей картой, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается.

6.21. Строительной организации, применяющей грузоподъемные машины, должны быть разработаны способы правильной строповки и зацепки грузов, которым должны быть обучены стропальщики и машинисты грузоподъемных машин.

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

6.22. В соответствии с действующими нормами такелажные приспособления перед их использованием испытывают двойной нагрузкой. Используемые грузозахватные приспособления должны иметь клеймо и бирку с указанием грузоподъемности и даты испытания. Не исправные грузозахватные приспособления, а также приспособления, не имеющие бирок (клейм), не должны находиться в местах производства работ. При этом необходимо использовать только такие приспособления, которые предназначены для работы с грузами данного вида. Ответственный от СМУ за безопасное производство работ грузоподъемными механизмами должен в процессе эксплуатации грузозахватных приспособлений следить за их исправным состоянием и периодически осматривать:

- через каждые 10 дней - стропы;
- через каждые 6 месяцев - траверсы.

Грузозахватные приспособления для подъема грузов должны предотвращать самопроизвольное отцепление и обеспечивать устойчивость груза во время подъема.

Съемные грузозахватные приспособления, не прошедшие технического освидетельствования, к работе не допускаются. Результаты осмотра заносятся в паспорт грузозахватного приспособления.

6.23. Ответственный за производство погрузочно-разгрузочных работ обязан проверить исправность грузоподъемных механизмов, такелажа, приспособлений, лестниц и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значение подаваемых сигналов и свойства материала, поданного к погрузке (разгрузке).

6.24. Для зацепки и обвязки (строповки) груза на крюк грузоподъемной машины должны назначаться стропальщики. В качестве стропальщиков могут допускаться другие рабочие (такелажники, монтажники и т.п.), обученные по профессии стропальщика в порядке, установленном Госгортехнадзором России прошедшими проверку знаний и имеющими удостоверение установленного образца на право производства этих работ.

Такелажные работы стропальщики должны выполнять в защитных касках и сигнальных жилетах. Рекомендуемая форма стропальщика:

- жилет и каска - желтого цвета;
- рубашка - голубого;
- повязка - красного.

Подмена стропальщиков неподготовленными рабочими запрещается.

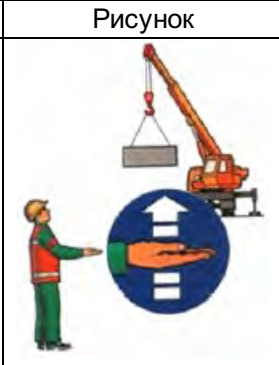




6.25. При подаче, погрузке и разгрузке грузов, для подачи команд и общения с крановщиком, стропальщика и линейных ИТР приняты специальные знаковые сигналы (см. Табл. 7), с помощью которых, оперативно и точно



сообщают крановщику, как и куда нужно перемещать груз.

При подъеме и перемещении грузов команды машинисту крана подаются одним лицом - ответственным стропальщиком, назначенным приказом по строительной организации. Сигнал "СТОП" может подаваться любым работником, заметившим явную опасность.

## ЗНАКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ ПРИ РАБОТЕ АВТОКРАНА

Таблица 7.

Операция	Рисунок	Сигнал
Поднять груз или крюк		Прерывистое движение согнута в локте рукой вверх на уровне пояса, ладонь обращена вверх
Отпустить груз или крюк		Прерывистое движение согнутой в локте рукой вниз перед грудью, ладонь обращена вниз
Повернуть стрелу		Движение рукой, согнутой в локте, ладонь обращена в сторону требуемого движения стрелы
Поднять стрелу		Движение вверх вытянутой рукой, предварительно опущенной до вертикального положения, ладонь раскрыта рукой
Опустить стрелу		Движение вниз вытянутой рукой, предварительно поднятой до вертикального положения, ладонь раскрыта

<p>Стоп (прекратить подъем или передвижение)</p>		<p>Резкое движение рукой вправо и влево на уровне пояса, ладонь обращена вниз</p>
<p>Осторожно (применяется перед подачей какого-либо из перечисленных выше сигналов при необходимости незначительного перемещения)</p>		<p>Кисти рук обращены ладонями одна к другой на небольшом расстоянии, руки при этом подняты вверх</p>

6.26. Подавать знаки крановщику может как один стропальщик, так и несколько сотрудников. Такой способ сообщения необходим в тех случаях, когда крановщик не видит зону, обслуживаемую автокраном. Если зона обслуживания краном не видна крановщику, то для передачи сигналов назначается сигнальщик.



Рис.59. Передача сигналов в ограниченной зоне видимости

6.27. Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами, а также вблизи строящегося здания принимаются от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза или стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза и минимального расстояния отлета груза при его падении согласно Табл.8.

**Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами (СНиП 12-03-2001, Приложение Г, Таблица Г.1)**

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета груза (предмета), м	
	перемещаемого краном	падающего с здания
до 10	4	3,5
$\geq 20$	7	5
$\geq 70$	10	7
$\geq 120$	15	10
$\geq 200$	20	15
$\geq 300$	25	20
$\geq 450$	30	25

**Примечание:** При промежуточных значениях высоты возможного падения грузов (предметов) минимальное расстояние их отлета допускается определять методом интерполяции.

6.29. На границах опасных зон должны быть установлены хорошо видимые в любое время суток предохранительные защитные и сигнальные ограждения, предупредительные надписи по ГОСТ 12.4.059-89.

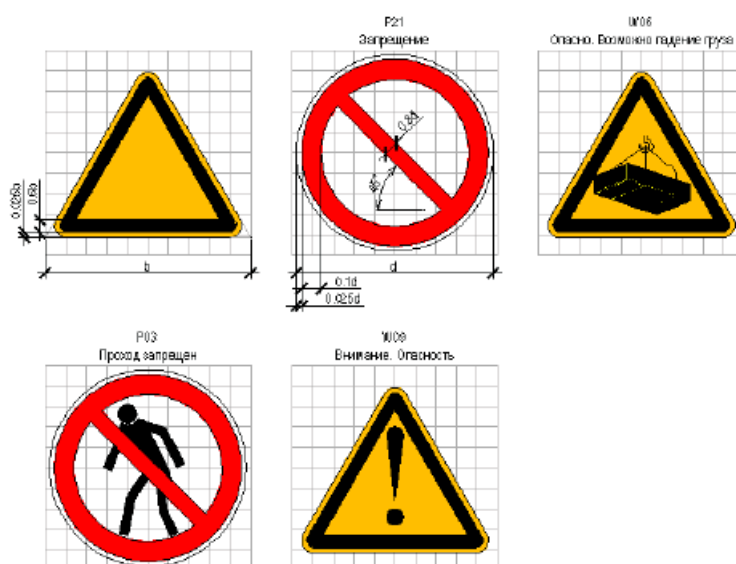


Рис.60. Знаки предупредительные

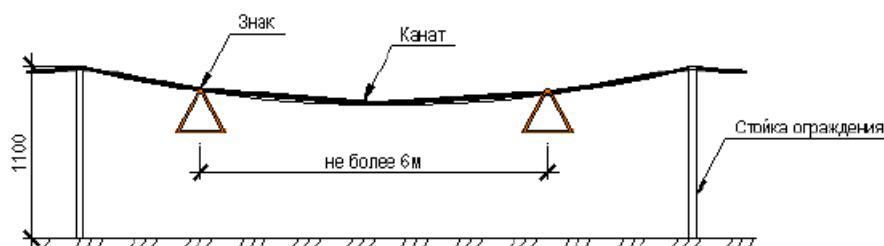


Рис.61. Конструкция сигнального ограждения

6.30. Для обеспечения безопасности при производстве погрузочно-разгрузочных работ с применением грузоподъемного крана его владелец и организация, производящая работы, обязаны выполнять следующие требования:

- на месте производства работ не допускается нахождение лиц, не имеющих отношения к выполнению работ;



- не разрешается опускать груз на автомашину, а также поднимать груз при нахождении людей в кузове или в кабине автомашины;

- особое внимание следует уделить правильности зацепления груза, не допускать перегрузки крана, следить, чтобы не было людей в опасной зоне при работе крана;

- обеспечить стропальщиков отличительными знаками, испытанными и маркированными съёмными грузозахватными приспособлениями и тарой, соответствующими массе и характеру перемещаемых грузов;

- принимать меры по предотвращению опрокидывания крана или самопроизвольного перемещения под действием ветра или при наличии уклона площадки;

- запрещать участвовать в погрузочно-разгрузочных работах водителям или другим лицам, не входящим в состав бригады.

6.31. Находящийся в эксплуатации автомобильный кран должны быть снабжен табличкой с четко обозначенным регистрационным номером, грузоподъемностью и датой следующего частичного и полного освидетельствования. Автомобильный кран и съёмные грузозахватные приспособления, не прошедшие технического освидетельствования, к работе не допускаются.

6.32. К управлению машинами и оборудованием, подконтрольными Госгортехнадзору, допускаются лица, имеющие, кроме удостоверения на право управления ими также удостоверение о прохождении специального обучения правилам и инструкциям Госгортехнадзора. Закрепление машины за машинистом оформляется приказом.

6.33. Перед началом работ машинист крана должен проверить:

- механизм крана, его тормозных устройств и крепление;

- ходовую часть и тяговое устройство;

- смазку передач, подшипников и канатов;

- стрелу и ее подвеску;

- состояние стальных канатов, грузозахватных приспособлений (траверс, крюков), блоков;

- правильность установки крана на строительной площадке.

6.34. От того, как установлен автомобильный кран на строительной площадке, зависит его устойчивость, свобода движения стрелы и грузоподъемность. При правильном расположении техники ее эксплуатация будет безопасной.

Устанавливая автомобильный кран на площадке необходимо учитывать уклон площадки, наличие и вид её покрытия. Спуски и подъемы в зимнее время должны быть очищены от льда и снега и посыпаны песком или шлаком.

При производстве погрузочных работ автомобильный кран устанавливают на площадку, выполненную в соответствии с требованиями проекта.

Автомобильный стреловой кран КС-45717 "Ивановец" должен быть установлен таким образом, чтобы при подъеме груза исключалась необходимость предварительного подтаскивания груза при наклонном положении грузовых канатов и имела бы возможность перемещения груза, поднятого не менее чем на 500 мм выше встречающихся на пути оборудования, штабелей грузов, бортов подвижного состава и т.п. Ответственность за правильную установку крана возлагается на лицо, ответственное за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами.

Если при приёмке площадки установлено соответствие её основания вышеуказанным требованиям, то определять прочность грунта и проводить другие мероприятия по подготовке основания перед каждой установкой крана необязательно.

При неблагоприятных погодных условиях накануне или при работе крана (ливневые дожди, сильный снегопад

и т.д.), могущих привести к снижению прочности основания площадки, следует провести мероприятия по подготовке основания и прежде всего, удостовериться в достаточности его прочности для установки крана.

Для этого необходимо выборочно определить прочность грунта основания площадки. При недостаточной прочности грунтового основания грунт необходимо уплотнить или применять подстилающие устройства. При использовании в качестве подстилающих устройств бревенчатых щитов последние должны иметь сквозные болтовые соединения, соединяющие бревна в единое целое.

6.35. Погрузочно-разгрузочные работы должны производиться краном при условии установки его на все выносные опоры (аутригеры). Под опоры должны подкладываться прочные и устойчивые подкладки. Опорная площадь подстилающего устройства под выносную опору крана должна превышать площадь опорной плиты выносной опоры в 3 и более раз. При использовании под опору двух и более подстилающих устройств последние должны быть вплотную уложены друг к другу.

Укладывать подстилающие устройства необходимо горизонтально для обеспечения прямого угла между осью цилиндра выносной опоры и опорной плитой (см. Рис.62).

Если необходимо под выносную опору уложить не одно, а многослойное подстилающее устройство, необходимо убедиться в устойчивости устройства против разрушения при передаче на него статических и динамических нагрузок. Запрещается работать без установки всех выносных опор. На время установки выносных опор машинист крана должен выйти из кабины.

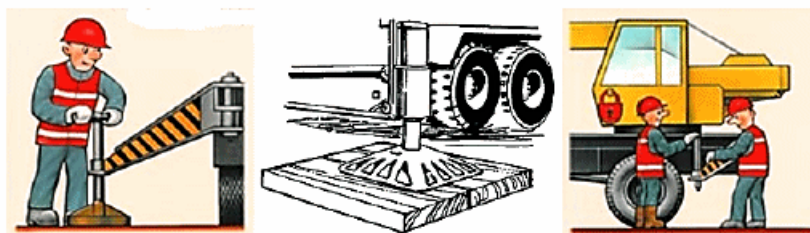


Рис.62. Подстилающее устройство под опору крана

Расстояние между поворотной частью крана при любом её положении и строениями, штабелями грузов, конструкциями и т.п. должно быть не менее 1,0 м.



Рис.63. Схема установки крана вблизи препятствий

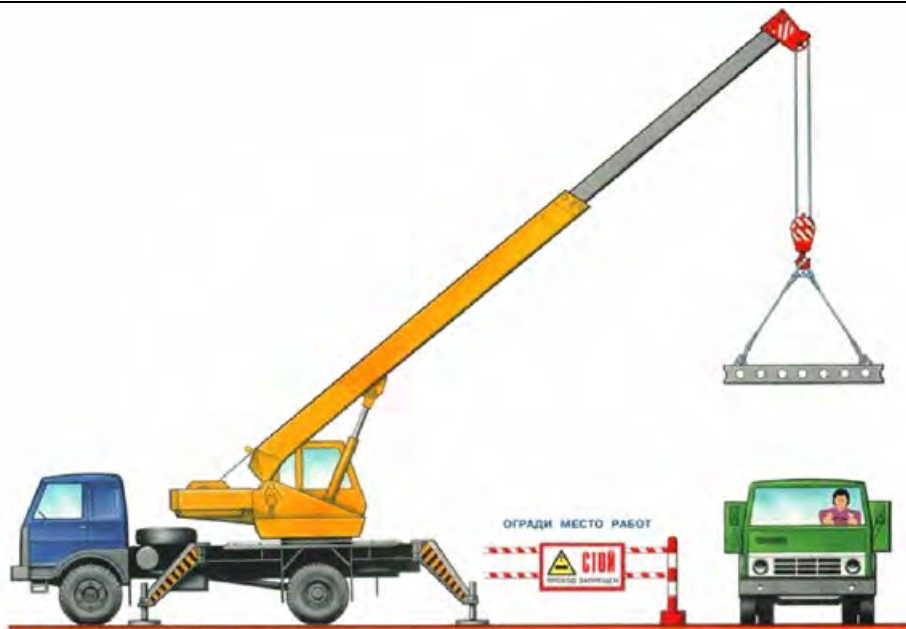


Рис.64. Схема установки автомобильного крана

6.36. Эксплуатацию крана при подъеме и перемещении грузов необходимо проводить при обязательном контроле угла отклонения грузовых канатов от плоскости подъема.

Установленный в кабине крана указатель угла наклона должен обеспечивать контроль не менее двух значений угла, в том числе наибольшего, указанного в паспорте крана или в инструкции завода-изготовителя.

При подъеме труб, при установке крана на площадке с поперечным по отношению к плоскости подъема стрелы уклоном и во всех других случаях, когда отклонение грузовых канатов от указанной плоскости исключить невозможно, допустимо отклонение грузовых канатов на угол значение, которого не превышает значения допустимого уклона места установки крана, указанного в паспорте крана или инструкции завода-изготовителя.

Угол наклона крана, определяемый как сумма углов уклона площадки и угла осадки, вызванной неравномерной деформацией грунта под краном, не должен превышать значения указанного в паспорте и инструкции завода-изготовителя.

Угол наклона крана должен быть определен лично лицом, ответственным за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, или кем-либо по его указанию до установки крана на площадке; при несоответствии его норме основание площадки следует соответствующим образом подготовить (выровнять, уплотнить и т.д.).

### **6.37. При производстве погрузочно-разгрузочных работ - ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

#### **6.37.1. Машинисту автомобильного крана:**

- работать при неисправности крана или грузозахватных приспособлений;
- работать без установки всех выносных опор;
- на ходу, во время работы устранять неисправности;

- оставлять механизм с работающим двигателем;
- допускать посторонних лиц в кабину механизма;
- перемещение груза над людьми, автомобилем, оборудованием, производственными помещениями;
- совмещение операций при подъёме (опускании) и перемещении груза одновременно с поворотом стрелы;
- не бросать резко опускаемый груз;
- перемещение груза волоком и над людьми;
- освободить краном защемлённые грузом стропы, цепи, канаты;
- опускать (поднимать) груз на автомобиль, если в кабине (кузове) находятся люди;
- поднимать защемлённые и неправильно застропованные грузы;
- поднимать груз, находящийся в неустойчивом положении;
- во время перерывов в работе оставлять поднятый груз на весу;
- поднимать груз подвешенный за один рог двурогого крюка;
- поднимать груз массой более грузоподъемности крана при данном вылете стрелы или неизвестной массы;
- поднимать груз примерзший к земле или заваленный другими грузами;
- поднимать груз подтаскиванием и при наклонном расположении грузовых канатов;
- работать при сильном ветре и дожде, в грозу, туман, снегопад, при ухудшении видимости, при температуре окружающего воздуха ниже указанной в паспорте крана.

### 6.37.2. Рабочим на разгрузке:

- находиться между поворотной частью крана и штабелями грузов;
- находиться в опасной зоне работы крана (см. Рис.65);

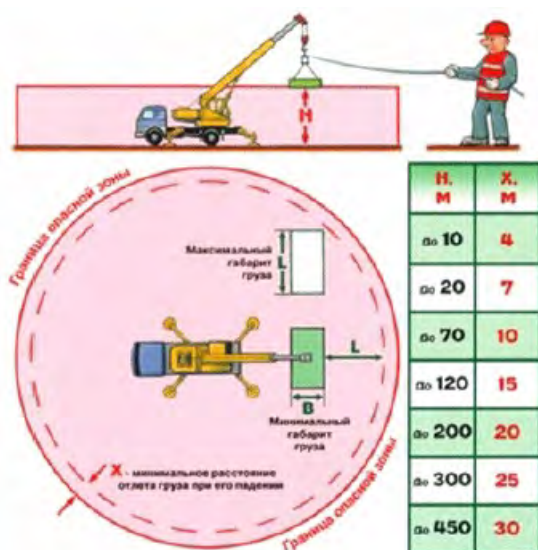


Рис.65. Опасные зоны при работе стреловых самоходных кранов

1 - граница опасной зоны; 2 - граница зоны возможного падения груза; 3 - граница зоны обслуживания крана; 4 - стрела крана

$$L = L_1 + L_2 + x$$

где  $L$  - опасная зона действия крана,

$L_1$  - максимальный вылет,

$L_2$  - расстояние от крюка до наиболее удаленной точки груза,

$x$  - минимальное расстояние возможного отлета груза:

при  $h$  до 10 м -  $x = 4$  м.

- выравнивать перемещаемый груз руками, а также поправлять стропы на весу;
- находиться между поднимаемым грузом и оборудованием или штабелем с грузом;
- находиться на грузе во время её подъёма или перемещения;
- во время подъёма грузов ударять по стропам и крюку крана;
- стоять, проходить или работать под поднятым грузом;
- оставлять грузы лежащими в неустойчивом положении;
- применять для обвязки груза случайные средства (штыри, проволоку);
- применять грузозахватные приспособления, не предусмотренные проектом производства работ.

6.38. При работе на грунтоуплотняющей технике необходимо соблюдать следующие требования:

- каток должен быть оборудован звуковыми и сигнальными приборами, за исправностью которых, должен следить машинист;
- для предохранения глаз от пыли следует надевать защитные очки;
- до начала работы следует проверить исправность вибровыключателя на холостом ходу.

6.39. После окончания работы машинист должен:

- поставить машину на место, отведенное для её стоянки;
- выключить двигатель и муфту сцепления;
- поставить рычаг коробки передач в нейтральное положение;
- застопорить машину;
- перекрыть подачу топлива;
- в зимнее время слить воду из системы охлаждения во избежание ее замерзания;
- опустить ее рабочие органы на землю;
- очистить машину от грязи и масла;

- подтянуть болтовые соединения, смазать трущиеся части.

Кроме того, машинист должен убрать пусковые приспособления, тем самым, исключив всякую возможность запуска машины посторонними лицами. На время стоянки машина должна быть заторможена, а рычаги управления поставлены в нейтральное положение. При передаче смены необходимо сообщить сменщику о состоянии машины и всех обнаруженных неисправностях.

## VII. ЧИСЛЕННЫЙ И КВАЛИФИКАЦИОННЫЙ СОСТАВ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

7.1. Численный и профессиональный состав звена составляет - **10 чел.**, в т.ч.

Машинист экскаватора-погрузчика 5 разряда - **1 чел.**

Машинист автокрана 6 разряда - **1 чел.**

Водитель автосамосвала - **1 чел.**

Плотник-бетонщик - 4 разряда - **2 чел.**

Плотник-бетонщик 3 разряда - **2 чел.**

Плотник-бетонщик 2 разряда - **2 чел.**

Электросварщик 4 разряда - **1 чел.**

## VIII. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

8.1. Затраты труда на устройство подпорной стенки составляют

Трудозатраты рабочих - **1051,83 чел.-час.**

Машинного времени - **19,77 маш.-час.**

8.2. Выработка на одного рабочего - **0,78 м<sup>3</sup>/смену.**

8.3. Продолжительность выполнения работ - **13,0 смен.**

## КАЛЬКУЛЯЦИЯ ЗАТРАТ ТРУДА И МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

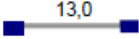
Таблица 9.

Обоснование ГЭСН, ЕНиР	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Н <sub>вр.</sub> на ед. изм.		Н <sub>вр.</sub> на весь объем	
				Чел.- час.	Маш.- час.	Чел.- час.	Маш.- час.
06-01-024-03	Устройство монолитной железобетонной подпорной стенки	100 м <sup>3</sup>	1,00	1051,83	19,77	1051,83	19,77
	<b>ВСЕГО:</b>	<b>м<sup>3</sup></b>	<b>100</b>			<b>1051,83</b>	<b>19,77</b>

Затраты труда и времени подсчитаны применительно к "Государственным элементным сметным нормам на строительные работы" (ГЭСН-2001, Сборник N 6, Бетонные и железобетонные конструкции монолитные).

## ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

Таблица 10.

N п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Объем работ	Т/емкость на объем чел.-час.	Состав бригады (звена)	Продолжительность работы, смен
1.	Устройство монолитной железобетонной подпорной стенки	мз	100	1071,60	Автокран - 1 ед.  Экскаватор - 1 ед.  Рабочие - 7 чел.	 13,0