Министерство образования и науки Российской Федерации

Иркутский Государственный Технический университет

Кафедра строительного производства

**Пояснительная записка к курсовой работе**

**по дисциплине**

**«Технология строительного производства»**

**Выполнил:**

студент группы ГСХ-08-1

Янулевич А.С.

**Проверила:**

Розина В. Е.

Иркутск 2010

**Содержание:**

**1.** Область применения

**2.** Подсчет объемов работ

**2.1.** Ведомость объемов работ

**2.2.** Калькуляция трудовых затрат

**3.** Технология и организация строительных процессов

**4.** Контроль качества

**5.** Материально-технические ресурсы

**5.1.** Ведомость расходов материалов

**5.2.** Ведомость машин, механизмов и приспособлений

**6.** Техника безопасности

**7.** Список литературы

**1. Область применения**

Данная работа разработана на устройство монолитного фундамента под гражданское здание.

*Область применения:*

* Расчетная температура наружного воздуха – 40°С, – 50°С, – 60°С;
* Вес снегового покрова – 100кгс/м2;
* Скоростной напор ветра – 70кгс/м2;
* Класс здания – II;
* Степень долговечности – II;
* Степень огнестойкости – II.

**2. Подсчет объемов работ**

**2.1 Ведомость объемов работ**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Наименование процесса | Ед. измерения | Кол-во |
| 1 | Срезка растительного слоя бульдозером марки ДЗ-8 на толщину 15 см. | м2 | 7762,6 |
| 2 | Разработка грунта экскаватором прямая лопата марки ЭО-5122 в транспортные средства. | м3 | 18065 |
| 3 | Разработка грунта экскаватором прямая лопата марки ЭО-5122 на вымет. | м3 | 2293,8 |
| 4 | Ручная доработка грунта на толщину 20 см. | м3 | 1357,1 |
| 5 | Устройство подсыпки из песчано-гравийной смеси (ПГС) толщиной 20 см. | м3 | 1357,1 |
| 6 | Армирование фундамента. Расход арматуры на 1 м3 бетона 50 кг. | т | 79,15 |
| 7 | Установка опалубки. | м2 | 4345,6 |
| 8 | Бетонирование фундаментов. | м3 | 1583 |
| 9 | Уход за бетоном. | м2 | 931,2 |
| 10 | Разборка опалубки. | м2 | 4345,6 |
| 11 | Обмазочная гидроизоляция фундамента за два раза. | м2 | 2777,6 |
| 12 | Обратная засыпка грунта. | м3 | 2293,8 |
| 13 | Трамбование грунта грунтовками марки ИЭ-4502 | м3 | 1003,5 |
| 14 | Уплотнение грунта катком марки ДУ-29А | м3 | 1290,3 |

**2.2 Калькуляция трудовых затрат**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Шифр | Наименование  процесса | Ед. измер. | Кол-во | Норма времени | | Трудозатраты | | Состав звена |
| ч. час | м. час | ч. час | м. час |
| 1 | Е2-1-5 | Срезка растительного слоя бульдозером марки ДЗ-101А на толщину 15 см. | 1000 м2 | 7,76 | 1,8 | 1,8 | 13,97 | 13,97 | Машинист 6 разряда – 1 |
| 2 | Е2-1-9 | Разработка грунта экскаватором обратная лопата марки ЭО-5124 в транспортные средства. | 100 м3 | 180,65 | 1,5 | 0,75 | 270,97 | 135,49 | Машинист 6 разряда – 1, помощник 5 р.-1 |
| 3 | Е2-1-9 | Разработка грунта экскаватором обратная лопата марки ЭО-5124 на вымет. | 100 м3 | 22,94 | 1,12 | 0,56 | 25,69 | 12,85 | Машинист 6 разряда – 1, помощник 5 р.-1 |
| 4 | Е2-1-47 | Ручная доработка грунта на толщину 20 см. | 1 м3 | 1357,1 | 1,3 | - | 1764,23 | - | Землекоп 2 разряда – 1, Землекоп 1 разряда – 1 |
| 5 | Е2-1-58 | Устройство подсыпки из песчано-гравийной смеси (ПГС) толщиной 20см. | 1 м3 | 1357,1 | 0,57 | 0,57 | 773,55 | 773,55 | Землекоп 2 разряда – 1,  Машинист 6 разряда – 1 |
| № | Шифр | Наименование  процесса | Ед. измер. | Кол-во | Норма времени | | Трудозатраты | | Состав звена |
| ч. час | м. час | ч. час | м. час |
| 6 | Е4-1-46 | Армирование фундамента. Расход арматуры на 1 м3 бетона 50 кг. | 1 т | 79,15 | 18,5 | - | 1464,27 | - | Арматурщик 4 разряда – 1,  2 разряда – 1 |
| 7 | Е4-1-34 | Установка опалубки. | 1 м2 | 4345,6 | 0,62 | - | 2694,27 | - | Плотник 4 разряда – 1, 2 разряда -1 |
| 8 | Е4-1-49 | Бетонирование фундаментов. | 1 м3 | 1583 | 0,3 | - | 474,9 | - | Бетонщик 4 разряда – 1,  2 разряда –1 |
| 9 | Е4-1-54 | Уход за бетоном. | 100 м2 | 9,31 | 0,21 | - | 1,95 | - | Бетонщик 2 разряда - 1 |
| 10 | Е4-1-34 | Разборка опалубки. | 1 м2 | 4345,6 | 0,15 | - | 651,84 | - | Плотник 3 разряда – 1, 2 разряда -1 |
| 11 | Е11-37 | Обмазочная гидроизоляция фундамента за два раза. | 100 м2 | 27,78 | 8,3 | - | 230,57 | - | Гидроизолировщик 4 разряда – 1,  2 разряда –1 |
| 12 | Е2-1-58 | Обратная засыпка грунта. | 1 м3 | 2293,8 | 0,73 | - | 1674,47 | - | Землекоп 2 разряда – 1,  1 разряда –1 |
| 13 | Е2-1-59 | Трамбование грунта грунтовками марки ИЭ-4502 | 40 м3 | 25 | 1,9 | 1,9 | 47,5 | 47,5 | Землекоп 3 разряда – 1 |
| 14 | Е2-1-31 | Уплотнение грунта катком марки ДУ-58 | 100 м3 | 12,9 | 0,36 | 0,36 | 4,64 | 4,64 | Машинист 6 разряда – 1 |

**3. Технология и организация строительных процессов**

**Составление технологической модели процесса.**

Строительные процессы характеризуются многофакторностью и специфическими особенностями, что вызывается стационарностью строительной продукции — при выполнении строительных процессов рабочие и технические средства перемещаются, а возводимые здания и сооружения остаются неподвижными.

В современном индустриальном строительстве технологические процессы строительного производства классифицируют на внеплощадочные процессы и процессы, производимые на строительной площадке.

Основой классификации процессов строительного производства является подразделение их по технологическим признакам на заготовительные, транспортные, подготовительные и монтажно-укладочные.

Заготовительные процессы обеспечивают строящийся объект полуфабрикатами, деталями и изделиями. Эти процессы выполняют обычно на специализированных предприятиях (заводах сборного железобетона, заводах товарного бетона, трубосварочных базах - ТСБ и др.), а также в условиях строительной площадки (приобъектные бетонно-растворные узлы, приобъектные арматурные, трубосварочные, трубоизоляционные цехи и др.).

Транспортные процессы обеспечивают доставку материальных элементов и технических средств строительных процессов к местам возведения сооружений или прокладки водоводов. Транспортным процессам обычно сопутствуют процессы погрузки-разгрузки и складирования.

Подготовительные процессы предшествуют выполнению монтажно-укладочных процессов и обеспечивают их эффективное выполнение (например, укрупнительная перед монтажом сборка конструкций, труб, предварительное перед монтажом обустройство монтируемых конструкций, трубных секций, вспомогательными приспособлениями и др.).

Монтажно-укладочные процессы обеспечивают получение продукции строительного производства и заключаются в переработке, изменении формы или придании новых качеств материальным элементам строительных процессов.

Монтажно-укладочные процессы характеризуются по ряду признаков. По значению в производстве процессы могут быть ведущими и совмещенными. Ведущие процессы определяют развитие и выполнение строительства объекта. Совмещенные процессы технологически непосредственно не связаны с ведущими процессами и могут осуществляться параллельно с ними.

Процессы классифицируются по степени участия машин и средств механизации при их исполнении. Механизированные процессы выполняются с помощью машин. Рабочие здесь лишь управляют машинами и обслуживают их. Полумеханизированные процессы характеризуются тем, что в них наряду с применением машин используется ручной труд. Ручные процессы выполняются вручную с помощью инструментов.

В зависимости от сложности производства трудовые процессы могут быть простыми и комплексными. Простой трудовой процесс представляет собой совокупность технологически связанных рабочих операций, обеспечивающих получение законченной продукции и выполняемых группой согласованно работающих исполнителей одной специальности, но разной квалификации (звено, специализированная бригада). Каждая рабочая операция состоит из рабочих приемов, которые, в свою очередь, состоят из рабочих движений.

Комплексный трудовой процесс представляет собой совокупность одновременно осуществляемых рабочих процессов, находящихся во взаимной организационной и технологической зависимости и связанных единством конечной продукции. Комплексный трудовой процесс, как правило, выполняется группой согласованно работающих исполнителей различных специальностей и разной квалификации (комплексной бригадой).

Совокупность строительных процессов, результатом выполнения которых является конечная (в виде частей или конструктивных элементов зданий и сооружений) продукция, представляет собой строительные работы. Отдельные виды строительных работ получили свое наименование или по виду перерабатываемых материалов, или по конструктивным элементам, которые являются продукцией данного вида работ. По первому признаку различают земляные, каменные, бетонные и другие работы; по второму — кровельные, изоляционные и др.

Под монтажными работами подразумевают совокупность производственных операций по установке в проектное положение и соединение в одно целое элементов строительных конструкций, деталей трубопроводов, узлов технологического оборудования.

Земляные, бетонные, железобетонные, каменные, отделочные и другие работы, а также монтаж строительных конструкций относятся к общестроительным работам. Монтаж санитарно-технического оборудования, прокладка наружных трубопроводов, электромонтажные и другие работы, выполняемые преимущественно специализированными организациями, относятся к специальным работам. При возведении зданий и сооружений принято группировать работы по стадиям, которые называются циклами. После окончания подготовительного периода строительства осуществляются работы первой стадии - подземного или нулевого цикла. В состав работ этой стадии, как правило, входят: земляные работы (рытье котлованов, устройство фундаментов и обратная засыпка грунта с уплотнением); бетонные и железобетонные работы (устройство фундаментов, бетонной подготовки и отмостки); монтаж строительных конструкций (колонн, панелей стен подвала); гидроизоляционные работы (гидроизоляция пола и стен подвала).

На второй стадии (при надземном цикле) обычно выполняют: монтаж сборных или возведение монолитных строительных конструкций; панелей наружных и внутренних стен, оконных блоков и зенитных фонарей; кровельные работы; столярные работы (навеску ворот и дверей); санитарно-технические работы (установку коробов вентиляционных систем).

В период третьей, заключительной, стадии, которую называют отделочным циклом, выполняют отделочные работы (окраска стен, потолков, колонн и ферм, окон и дверей); устройство полов; внутренние санитарно-технические и электротехнические работы; монтаж технологического оборудования и относящихся к нему вентиляционных устройств.

**1.** Срезка растительного слоя бульдозером марки ДЗ-101А на толщину 15 см.

*Состав работы:*

- приведение агрегата в рабочее положение

- срезка грунта

- подъем и опускание отвала

- возращение порожняком

При планировке площадки бульдозером используем траншейный способ. Выемку разбиваем на ярусы глубиной 15 см. Разработку каждого яруса ведем траншеями на ширину отвала, оставляя между ними полосы нетронутого грунта шириной 0,4…0,6 м. Эти валы срезаем бульдозером в последнюю очередь.

**2.** Разработка грунта экскаватором обратная лопата марки ЭО-5124 в транспортные средства.

*Состав работы:*

- установка экскаватора в забое

- разработка грунта с очисткой ковша

- передвижка экскаватора в процессе работы

- очистка мест погрузки грунта и подошвы забоя

- отодвигание негабаритных глыб в сторону при разработке разрыхленных мерзлых и скальных грунтов

Разработку грунта ведем ниже уровня стоянки экскаватора торцевой проходкой с погрузкой грунта в транспортные средства. В качестве средства транспортировки грунта используется автосамосвал КАМАЗ 5111 (либо иной грузоподъемностью 3,5 - 50 т).

**3.** Разработка грунта экскаватором обратная лопата марки ЭО-5124 на вымет.

*Состав работы:*

- установка экскаватора в забое

- разработка грунта с очисткой ковша

- передвижка экскаватора в процессе работы

- очистка мест погрузки грунта и подошвы забоя

- отодвигание негабаритных глыб в сторону при разработке разрыхленных мерзлых и скальных грунтов

Разработку грунта ведем ниже уровня стоянки экскаватора торцевой проходкой с погрузкой грунта в отвал (на вымет). Разрабатываемый грунт укладываем в отвал или в специальные земляные сооружения (насыпи, кавальеры, дамбы, перемычки и т. д.) в пределах радиуса досягаемости рабочего органа экскаватора.

**4.** Ручная доработка грунта на толщину 20 см.

1. Разрыхление грунта вручную.

2. Выбрасывание грунта на бровку (уступ или полку при глубине св. 1,5 м) или погрузка грунта на приборы перемещения подъемных машин.

3. Установка, разборка и перестановка полок.

4. Перекидка грунта с уступа или с полки на бровку.

5. Подкидка грунта по дну котлована.

6. Очистка бермы.

7. Зачистка поверхности дна и стенок.

Недоборы грунта на дне котлованов после экскаваторной разработке до 25-30 см частично разрабатывают механизированным способом с помощью бульдозеров, экскаваторов со специальными зачистными ковшами или других планировочных машин. Остающийся недобор до проектной отметки в 5-7 см в целях обеспечения необходимого качества основания рекомендуется разрабатывать, т. е. подчищать, вручную.

Доработка грунта вручную осуществляется вручную на глубину 20см.

**5.** Устройство подсыпки из песчано-гравийной смеси (ПГС) толщиной 20 см.

*Состав работ:*

- Приведение агрегата в рабочее положение.

- Разравнивание грунта с укладкой его в соответствии с проектным профилем.

- Холостой ход бульдозера с частичным уплотнением насыпи.

Устройство песчано-гравийной подсыпки осуществляется бульдозером. Толщина слоя подсыпки из песчано-гравийной смеси равна 20см.

**6.** Армирование фундамента

*Состав работ:*

**-** разметка расположений арматурных стержней и хомутов

- укладка бетонных прокладок с закреплением

- установка арматурных стержней в опалубку с установкой упоров для фиксации арматурных стержней

- вязка узлов арматуры

Армирование фундамента начинается с подготовительного этапа. Устанавливается опалубка. Внутренняя поверхность опалубки выкладывается пергаментом, который позволит упростить в будущем съем конструкций после затвердевания бетонного раствора.

В грунт на дне траншеи на расстоянии в 200 сантиметров вбиваются арматурные пруты с длиной, равной глубине фундамента. С их помощью в дальнейшем производится установка остальной арматуры. В местах угловых пересечений производится скрепление с помощью вязальной проволоки.

Важно соблюдение расстояний до наружных поверхностей будущего фундамента. Соблюсти их проще всего с помощью кирпичей, которые укладываются в основание фундамента на ребро. В дальнейшем на эти подкладки из кирпичей будет укладываться арматура. Это важное условие – металлические конструкции не должны базироваться на дне траншей. Они должны быть подняты над уровнем земли не менее чем на 8 см.

**7.** Установка опалубки.

*Состав работ:*

- проверка разметки по осям и отметкам

- установка щитов

- установка креплений опалубки распорками, стяжками, стойками, подкосами, схватками, клиновыми зажимами или натяжными крюками

- выверка установленной опалубки

- установка готового блока гнездообразователя (для опалубки подколонника)

Опалубка ленточного фундамента устанавливается из щитов или двух рядов параллельных досок, раскрепляемых при помощи кольев, подкосов и распорок.

Перед установкой опалубки положение проволочной оси, натянутой над котлованом, при помощи отвеса переносится на грунт. В обе стороны от оси размечается при помощи мерной рейки положение боковых щитов опалубки. Через каждые 5-6 м по длине котлована по концам мерной рейки забиваются колья, которым приставляются щиты и соединяют их стяжками, закрепляемые клиновыми зажимами и устанавливаются временные распорки.

**8.** Бетонирование фундаментов.

*Состав работы:*

- прием бетонной смеси

- укладка бетонной смеси непосредственно на место укладки или по лоткам (хоботам)

- разравнивание бетонной смеси с частичной ее перекидкой

- уплотнение бетонной смеси вибраторами

- заглаживание открытой поверхности бетона

- перестановка вибраторов, лотков или хоботов с их прочисткой

Укладка и прием бетонной смеси бадьями, продаваемые краном, транспортером, бетононасосами и автомобилями-самосвалами непосредственно в бетонируемую конструкцию или по лоткам (хоботам), с частичной перекидкой бетонной смеси. Уложенная бетонная смесь разравнивается и уплотняется вибраторами. Открытая поверхность бетона заглаживается. В процессе работы лотки или хоботы прочищаются и перестанавливаются.

**9.** Уход за бетоном.

*Состав работы:*

Бетон покрывают рогожами или матами для защиты от прямых солнечных лучей, поливается бетон в течение 7 суток, при температуре воздуха выше 15°С первые 3 суток бетон поливается с интервалом в3ч, в последующие дни полив может быть сокращен до 3 раз в сутки.

**10.** Разборка опалубки.

*Состав работы:*

- Снятие элементов креплений с перерезыванием проволочных стяжек и скруток

- Снятие щитов, досок, хомутов, рамок

- Спуск элементов опалубки

- Сортировка, очистка элементов опалубки от налипшего бетона и выдергивание гвоздей

- Относка элементов опалубки к месту складирования и укладка в штабель.

**11.** Обмазочная гидроизоляция фундамента за два раза.

*Состав работы:*

Окрашивание готовыми гидроизоляционными материалами изолируемых поверхностей за два раза с помощью кистей или щеток с перекрытием смежных полос.

**12.** Обратная засыпка грунта.

*Состав работы:*

- засыпка ранее выброшенным грунтом с разбивкой комьев

- трамбование грунта

- поливка водой при необходимости

Обратную засыпку земли производят после устройства фундамента и цоколя, когда конструкции могут уже без повреждения нести нагрузку от грунта и выдерживать боковое давление, возникающее от его уплотнения. Землю следует засыпать слоями толщиной не более 0,3 м и каждый слой уплотнять отдельно с помощью трамбовок. Производя засыпку, необходимо обращать внимание на то, чтобы вместе с землей не попадали различные загрязнения, почва, комки размером более 10 см, органические вещества.

**13.** Трамбование грунта грунтовками марки ИЭ-4502

*Состав работы:*

- Подготовка электрической трамбовки к работе

- Трамбование грунта

- Обслуживание электрической трамбовки

Трамбование грунта производится слоями по 0,4 м, начиная с краев трамбуемой площади с последующим приближением к ее середине.

Каждым последующим ударом трамбовки должна захватываться часть уже уплотненной площади.

**14.** Уплотнение грунта катком марки ДУ-58

*Состав работы:*

- Приведение агрегата в рабочее положение

- Уплотнение грунта

- Повороты катка и переходы на соседнюю полосу укатки

Процессу уплотнения предшествует разравнивание грунта, котрое осуществляется бульдозером. Разравнивание производится горизонтальными слоями при продольном ходе бульдозера. Толщина слоев 0,2…0,4 м в рыхлом состоянии.

Грунт уплотняют путем последовательных круговых проходок катка по всей площади насыпи, причем каждая проходка должна перекрывать предыдущую на 0,2…0,3 м. Закончив укладку всей площади за один раз, приступают ко второй проходке.

**4. Контроль качества**

**Операционный контроль качества**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этапы работ | Контролируемая операция | Контроль | Документация, допуски |
| Земляные работы | Разработка выемок под конструкции в нескальных грунтах. Мастер, прораб, геодезист. | Геодезический | **СНиП 3.02.01-87:** не допускается размыв, размягчение, разрыхление или промерзание верхнего слоя грунта основания толщиной более 3 см. Выемки следует разрабатывать, как правило, до проектной отметки с сохранением природного сложения грунтов основания. Отклонения отметок дна выемок в местах устройства фундаментов и укладки конструкций при окончательной разработке не должны превышать ±5 см. Размеры выемок по дну в натуре должны быть не менее установленных проектом. Минимальная ширина выемок должна быть не менее ширины конструкции +0,2 м с каждой стороны. Отклонения от проектного продольного уклона дна траншей, выемок с уклонами не должны превышать ±0,0005. |
| Земляные работы | Обратная засыпка.  Мастер, прораб. | Визуальный | **СНиП 3.02.01-87:** содержание мерзлых комьев для наружных пазух зданий и верхних зон траншей с уложенными коммуникациями не должно быть более 20 % от общего объема. Размер твердых включений, в т.ч. мерзлых комьев, не должен превышать 2/3 толщины уплотненного слоя, но не свыше 30 см. Обратную засыпку узких пазух при невозможности уплотнения грунта имеющимися средствами следует выполнять малосжимаемыми грунтами (щебень, песок, песчано-гравийный грунт) с проливкой водой. Засыпку траншей с уложенными трубопроводами следует производить в две стадии: - на первой стадии выполняется засыпка нижней зоны немерзлым грунтом, не содержащим твердых включений размером свыше 1/10 диаметра асбестоцементных, пластмассовых, керамических, железобетонных труб на высоту 0,5 м над верхом трубы, а для прочих труб - грунтом без включений размером свыше 1/4 их диаметра на высоту 0,2 м над верхом трубы с подбивкой пазух и послойным его уплотнением до проектной плотности с обеих сторон трубы. Стыки засыпаются после проведения их испытаний на прочность и герметичность; |
| Земляные работы | Устройство насыпей.  Мастер, прораб | Измерительный | **СНиП 3.02.01-87**. Допускаемые отклонения - положения оси насыпей: а) железных дорог ±10 см; б) автомобильных дорог ±20 см; - ширины насыпей по верху и по низу ±15 см; - отметок поверхностей насыпей ±5 см. Высота насыпей, возводимых без уплотнения, принимается с запасом по высоте на осадку при отсыпке: а) из скальных грунтов 6 %; б) из нескальных грунтов 9 %. Не допускается - содержание в грунте древесины, волокнистых материалов, гниющего или легкосжимаемого строительного мусора; - наличие снега и льда; - увеличение крутизны откосов насыпей. |
| Бетонные  работы | Опалубочные работы.  Мастер, прораб. | Измерительный | **СНиП 3.03.01-87** Прогиб собранной опалубки: - вертикальных поверхностей - 1/400 пролета; - перекрытий - 1/500 пролета. Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от вышележащего бетона определяется ППР и согласовывается с проектной организацией. Минимальная прочность бетона незагруженных монолитных конструкций при распалубке поверхностей: - вертикальных из условия сохранения формы - 0,2-0,3 МПа; - горизонтальных и наклонных при пролете: до 6 м - 70 % проектной; св. 6 м - 80 % проектной. Установка и приемка опалубки, распалубливание конструкций, очистка и смазка производятся по проекту производства работ (ППР). |
| Бетонные  работы | Арматурные работы.  Мастер, прораб, лаборатория. | Измерительный, визуальный, лабораторный. | **СНиП 3.03.01** Допустимые отклонения - в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями для: плит и стен фундаментов ... ±20 мм; - при армировании конструкций отдельными стержнями, установленными внахлестку без сварки, длина нахлестки должна быть не менее: для арматуры А-I 40d; для арматуры А-II 40d; для арматуры А-III 50d; - при армировании конструкций сварными сетками и каркасами допускается установка их без сварки путем перепуска на длину, указанную в проекте, но не менее 250 мм; - в расстоянии между рядами арматуры для: плит и балок толщиной до 1 м ... ±10 мм; конструкций толщиной более 1 м ±20мм. На арматурные работы необходимо составлять акты освидетельствования скрытых работ. |
| Бетонные  работы | Укладка бетонной смеси.  Мастер, прораб, лаборатория. | Измерительный, визуальный, лабораторный. | **СНиП 3.03.01-87** Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкции: колонн - не более 5,0 м перекрытий - не более 1,0 м стен - не более 4,5 м. неармированных конструкций - не более 6,0 м. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки. Перед бетонированием горизонтальные и наклонные бетонные поверхности рабочих швов должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега, льда, цементной пленки. Бетонные смеси следует укладывать в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Толщина укладываемых слоев бетонной смеси: - при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами - на 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора; - при уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными под углом к вертикали (до 30 град.) - не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора; - при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами - не более 1,25 длины рабочей части вибратора; - при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях: неармированных - 70 см; с одной арматурой - 25 см; с двойной арматурой - 12 см. |
| Сварочные  работы | Сварка монтажных соединений железобетонных конструкций. Мастер, прораб, лаборатория. | Измерительный, визуальный, лабораторный. | **СНиП 3.03.01-87** Не допускается - трещины всех видов и размеров в швах сварных соединений; - ожоги дуговой сваркой на поверхности стержней рабочей арматуры; - обрезка концов стержней из конструкций при монтаже или подготовка их кромок электродугой; - применения вставки между стыкуемыми арматурными стержнями менее 80 мм и более одной. Допускаемые отклонения для свариваемых стержней диаметром (d), мм Смещение продольных осей стержней относительно друг друга в стыковых соединениях, выполненных различными способами сварки (0,2 мм для стержней d=10-28); Конструкции сварных соединений узлов должны соответствовать требованиям проекта. Сварные соединения должны быть очищены от шлака и брызг металла. Выполненные сварочные работы перед бетонированием узлов сопряжений должны быть оформлены актами освидетельствования скрытых работ. |
| Гидроизол.  работы | Устройство изоляции из рулонных материалов, Мастер, прораб, лаборатория. | Измерительный, визуальный, лабораторный. | **СНиП 3.04.01-87** Полотнища изоляции должны укладываться внахлестку на 100 мм. Толщина слоя мастик при наклейке рулонного ковра, мм: - горячих битумных - 2,0, - холодных битумных - 0,8. Предельные отклонения толщины каждого слоя мастик ±10 %. Температура при нанесении мастик, С: - горячих битумных +160, предельное отклонение +20; - дегтевых +130, предельное отклонение +10. Прочность сцепления с основанием и между собой гидроизоляционного ковра по сплошной мастичной прослойке эмульсионных составов - не менее 0,5 МПа. При приемке готовой изоляции необходимо проверять соответствие числа усилительных (дополнительных) слоев в сопряжениях (примыканиях) проекту. Не допускается перекрестная наклейка полотнищ; наличие пузырей, вздутий, воздушных мешков, разрывов, вмятин, проколов, губчатого строения, потеков и наплывов на поверхности покрытия. |
| Гидроизол.  работы | Устройство оклеечеой гидроизоляции. Мастрер, прораб, лаборатория. | Измерительный, визуальный, лабораторный. | **СНиП 3.04.01-87** Допускаемая влажность оснований при нанесении всех составов, кроме составов на водной основе, не должна превышать: - бетонных - 4 %; - цементно-песчаных, гипсовых и гипсопесчаных - 5 %; - любых оснований при нанесении составов на водной основе -до появления поверхностно-капельной влаги. Прочность сцепления с основанием гидроизоляционного ковра по сплошной мастичной клеящей прослойке должна быть не менее 0,5 МПа. Температура при нанесении горячих мастик: - битумных +160 °С, предельное отклонение +20 °С; - дегтевых +130 °С, предельное отклонение +10 °С. Толщина слоя мастик при наклейке рулонного ковра: - горячих битумных 2,0 мм, предельное отклонение ±10 %; - холодных битумных 0,8 мм, предельное отклонение ±10 %. Не допускаются - пузыри, вздутия, воздушные мешки, разрывы, вмятины, проколы, губчатое строение, потеки и наплывы на поверхности покрытия изоляции; - перекрестная наклейка полотнищ изоляции. |
| Бетонные  работы | Торкретирование поверхности. Мастер, прораб, лаборатория. | Измерительный, визуальный, лабораторный. | **ГЭСН 06.01-067-2**.Не допустимы всякие перебои в электроэнергии, т.к. из-за быстрого схватывания (твердения) глиноземистого цемента. На площадку должны быть подведены сжатый воздух с давлением в магистрали 5-6 атм, газ и питьевая вода. Летом, чтобы создать нормальные температурные условия (25-30ºС) при торкретировании и твердении торкрет-бетона, аппараты снаружи изолируют шлакоматами толщиной 60-100 мм. Торкретирование необходимо производить в таких температурных условиях, чтобы поверхность на которую наносится торкрет, была не ниже 5 ºС, а в жаркое время года не превышала 30 ºС. Температура воды не должна превышать 25 ºС. Избыточное количество воды вызывает расслоение и значительную усадку футеровки. Во время футировки сопло следуетдержать перпендикулярно торкретируемой поверхности, изменять угол только при заполнении пустот. Кроме того, надо следить, чтобы отискакиваемый материал не попадал на рабочую поверхность во время торкретирования. Торкрет-бетонную футировку наносят на стенки аппарата сразу на всю толщину отдельными участками-захватками. Давление в водяном шланге должно на 1-1,5 атм. превышать давление в материальном шланге. При нормально подобранном режиме торкретирования отскок не должен превышать 12-15%. Увлажнение в первые 48 ч. после нанесения торкрет-массы следует производить при помощи сопла цемент-пушки или распылителя до стекания воды с поверхности торкрет-бетона. Увлажнять необходимо через каждый час при температуре 15-25 ºС |

**5. Материально технические ресурсы**

**5.1 Ведомость расхода материалов**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование материала | Ед. измерения | Нормативный расход | Общий расход |
| Бетонирование фундаментов (100 м3) = 15,83 м3 | | | | |
| 1 | Бетон | м3 | 101,5 | 1606,74 |
| 2 | Щиты из досок толщиной 25 мм | м2 | 39,2 | 620,54 |
| 3 | Пиломатериал | м3 | 0,61 | 9,66 |
| 4 | Вода | м3 | 0,283 | 4,48 |
| 5 | Катанка | т | 0,303 | 4,80 |
| 6 | Гвозди | т | 0,013 | 0,20 |
| 7 | Рогожа | м2 | 88,2 | 1396,21 |
| 8 | Известь | т | 0,25 | 3,96 |
| 9 | Электроды | т | 0,13 | 2,06 |
| Гидроизоляция фундаментов (100 м2) = 27,78 м2 | | | | |
| 1 | Грунтовка битумная | кг | 74,6 | 2072,39 |
| 2 | Мастика битумная | кг | 424 | 11778,72 |
| Устройство подсыпки из ПГС (1 м3) = 1357,1 м3 | | | | |
| 1 | ПГС | м3 | 1,23 | 1669,23 |

**5.2 Ведомость машин, механизмов и инвентаря**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| N пп | Наименование | Марка | Техническая характеристика |
| 1 | Бульдозер | ДЗ-101А | 1)Тип отвала неповоротный  2)Ширина отвала – 2,8 м  3)Высота отвала – 1 м  4)Гидравлическое управление  5)Мощность – 96 кВт  6)Марка трактора – Т-4АП2-С1  7)Тяговый класс - 4 |
| 2 | Экскаватор | ЭО-5124 | 1)Вместимость ковша с зубьями – 1,6 м3  2)Длина стрелы – 4,9 м  3)Наибольший радиус копания – 10 м  4)Наибольшая глубина копания– 6,5 м  5)Наибольшая высота разгрузки – 5,5 м |
| 3 | Каток | ДУ-58 | 1)Диаметр вальца 1,6 м  2)Ширина уплотняемой полосы -2 м  3)Толщина уплотняемого слоя - до 0,3 м  4)Мощность двигателя -95,6 кВт  5)Масса катка – 15 т |
| 4 | Электротрамбовка | ИЭ-4502 | 1) Глубина уплотнения – 0,4 м  2) Производительность – 45 м3/ч  Характеристика электродвигателя:  3) Мощность – 1,6 кВт  4) Напряжение – 222В  5) Частота ударов – 6,3  6) Габариты 970×450×950 мм  7) Масса – 75 кг |
| 5 | Трактор | Т-100 | 1) Мощность – 108 л.с.  2)Тип движителя – гусеничный  3) Масса -11400 кг |
| 6 | Автомобиль грузовой | Камаз 55111 | 1) Грузоподъемность – 13000 кг  2) Максимальная масса с грузом – 22000 кг  3) Макс. Скорость – 90 км/ч  4) Объем двигателя – 10,85 л |
| 7 | Кран | РДК-400 | 1) Длина стрелы – 16 м  2) Грузоподъемность - 8 т  3) Вылет крюка - 21,4 м  4) Высота подъема крюка 8,2 м |
| 8 | Автобетоносмеситель | СБ-92-1А | 1) Базовый автомобиль Камаз 5511  2) Объем барабана – 8 м3  3) Вместимость бака для воды – 750 л  4) Время смешивания – 15-20 мин |
| 9 | Аппарат инверторный аргонно-дуговой сварки и плазменной резки | BRIMA СТ 416 | 1) Напряжение 220 V  2)Мощность 6 кВт  3)Сварочный ток TIG 15...160 А  4)Сварочный ток ММА 15...150 А  5)Сварочный ток Plasma 20...40 А  6)Расход воздуха 80 л/мин  7)Толщина обрабатываемого металла при резке 1-10 мм  8)Масса 13 кг  9)Габариты 425-205-355 мм |
| 10 | Лопата | Совковая | 1)Габаритные размеры — 1400х230х170 мм  2)Масса 2кг |
| 11 | Лопата | Штыковая | 1)Габаритные размеры: 1450х215х50 мм  2) Масса 1,9кг |
| 12 | Кисть малярная | Маховая | 1)Диаметр 100мм  2)Длина ворса 120мм |
| 13 | Молоток | Столярный | 1) фиберглассовая рукоятка  2) Вес 800грамм |
| 14 | Ведро | Усечённый конус | 1. Материал-сталь оцинкованная 2. Вместимость 30л. |

# 6. Техника безопасности

# 1. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

## 1.1 Организация работ

1.1.1 При выполнении земляных и других работ, связанных с размещением рабочих мест в выемках и траншеях, необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- обрушающиеся горные породы (грунты);

- падающие предметы (куски породы);

- движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими предметы;

- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;

- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека;

- химически опасные и вредные производственные факторы.

1.1.2 При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в [1.1.1](#p511), безопасность земляных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- определение безопасной крутизны незакрепленных откосов котлованов, траншей (далее - выемки) с учетом нагрузки от машин и грунта;

- определение конструкции крепления стенок котлованов и траншей;

- выбор типов машин, применяемых для разработки грунта и мест их установки;

- дополнительные мероприятия по контролю и обеспечению устойчивости откосов в связи с сезонными изменениями;

- определение мест установки и типов ограждений котлованов и траншей, а также лестниц для спуска работников к месту работ.

1.1.3 С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод.

Место производства работ должно быть очищено от валунов, деревьев, строительного мусора.

1.1.4 Производство земляных работ в охранной зоне кабелей высокого напряжения, действующего газопровода, других коммуникаций, а также на участках с возможным патогенным заражением почвы (свалки, скотомогильники, кладбище и т.п.) необходимо осуществлять по наряду-допуску после получения разрешения от организации, эксплуатирующей эти коммуникации или органа санитарного надзора.

Производство работ в этих условиях следует осуществлять под непосредственным наблюдением руководителя работ, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующих газопроводов, кроме того, под наблюдением работников организаций, эксплуатирующих эти коммуникации.

1.1.5 Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без использования ударных инструментов.

Применение землеройных машин в местах пересечения выемок с действующими коммуникациями, не защищенными от механических повреждений, разрешается по согласованию с организациями - владельцами коммуникаций.

1.1.6 В случае обнаружения в процессе производства земляных работ не указанных в проекте коммуникаций, подземных сооружений иливзрывоопасных материалов земляные работы должны быть приостановлены, до получения разрешения соответствующих органов.

## 1.2 Организация рабочих мест

1.2.1 При размещении рабочих мест в выемках их размеры, принимаемые в проекте, должны обеспечивать размещение конструкций, оборудования, оснастки, а также проходы на рабочих местах и к рабочим местам шириной в свету не менее 0,6 м, а на рабочих местах - также необходимое пространство в зоне работ.

1.2.2 Выемки, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также в других местах возможного нахождения людей, должны быть ограждены защитными ограждениями с учетом требований государственных стандартов. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи, а в ночное время - сигнальное освещение.

1.2.3 Для прохода людей через выемки должны быть устроены переходные мостики в соответствии с требованиями СНиП 12-03.

Для прохода на рабочие места в выемки следует устанавливать трапы или маршевые лестницы шириной не менее 0,6 м с ограждениями или приставные лестницы (деревянные - длиной не более 5 м).

1.2.4 Производство работ, связанных с нахождением работников в выемках с вертикальными стенками без крепления в песчаных, пылевато-глинистых и талых грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи подземных сооружений, допускается при их глубине не более, м:

- 1,0 - в неслежавшихся насыпных и природного сложения песчаных грунтах;

- 1,25 - в супесях;

- 1,5 - в суглинках и глинах.

1.2.5 При среднесуточной температуре воздуха ниже минус 2 °С допускается увеличение наибольшей глубины вертикальных стенок выемок в мерзлых грунтах, кроме сыпучемерзлых, по сравнению с установленной в [1.2.4](#p524) на величину глубины промерзания грунта, но не более чем до 2 м.

1.2.6 Производство работ, связанных с нахождением работников в выемках с откосами без креплений в насыпных, песчаных и пылевато-глинистых грунтах выше уровня грунтовых вод (с учетом капиллярного поднятия) или грунтах, осушенных с помощью искусственного водопонижения, допускается при глубине выемки и крутизне откосов, указанных в таблице 1.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№  п. п.** | **Виды грунтов** | **Крутизна откоса (отношение его высоты к заложению) при глубине выемки, м, не более** | | |
| **1,5** | **3,0** | **5,0** |
| 1. | Насыпные неслежавшиеся | 1:0,67 | 1:1 | 1:1,25 |
| 2. | Песчаные | 1:0,5 | 1:1 | 1:1 |
| 3. | Супесь | 1:0,25 | 1:0,67 | 1:0,85 |
| 4. | Суглинок | 1:0 | 1:0,5 | 1:0,75 |
| 5. | Глина | 1:0 | 1:0,25 | 1:0,5 |
| 6. | Лессовые | 1:0 | 1:0,5 | 1:0,5 |

**Примечания:** 1. При напластовании различных видов грунта крутизну откосов назначают по наименее устойчивому виду от обрушения откоса;

2. К неслежавшимся насыпным относятся грунты с давностью отсыпки до двух лет для песчаных; до пяти лет - для пылевато-глинистых грунтов.

1.2.7 Крутизна откосов выемок глубиной более 5 м во всех случаях и глубиной менее 5 м при гидрологических условиях и видах грунтов, не предусмотренных [1.2.12](#p5212), а также откосов, подвергающихся увлажнению, должна устанавливаться проектом.

1.2.8 Конструкция крепления вертикальных стенок выемок глубиной до 3 м в грунтах естественной влажности должна быть, как правило, выполнена по типовым проектам. При большей глубине, а также сложных гидрогеологических условиях крепление должно быть выполнено по индивидуальному проекту.

1.2.9 При установке креплений верхняя часть их должна выступать над бровкой выемки не менее чем на 15 см.

1.2.10 Перед допуском работников в выемки глубиной более 1,3 м ответственным лицом должны быть проверены состояние откосов**,** а также надежность крепления стенок выемки.

Валуны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены.

1.2.11 Допуск работников в выемки с откосами, подвергшимися увлажнению, разрешается только после тщательного осмотра лицом, ответственным за обеспечение безопасности производства работ, состояние грунта откосов и обрушение неустойчивого грунта в местах, где обнаружены "козырьки" или трещины (отслоения).

1.2.12 Выемки, разработанные в зимнее время, при наступлении оттепели должны быть осмотрены, а по результатам осмотра должны быть приняты меры к обеспечению устойчивости откосов и креплений.

1.2.13 Разработка роторными и траншейными экскаваторами в связных грунтах (суглинках и глинах) выемок с вертикальными стенками без крепления допускается на глубину не более 3 м. В местах, где требуется пребывание работников, должны устраиваться крепления или разрабатываться откосы.

При извлечении грунта из выемок с помощью бадей необходимо устраивать защитные навесы-козырьки для зашиты работающих в выемке.

## 1.3 Порядок производства работ

1.3.1 Устанавливать крепления необходимо в направлении сверху внизпо мере разработки выемки на глубину не более 0,5 м.

1.3.2 Разрабатывать грунт в выемках "подкопом" не допускается.

Извлеченный из выемки грунт необходимо размещать на расстоянии неменее 0,5 м от бровки этой выемки.

1.3.3 При разработке выемок в грунте одноковшовым экскаватором высота забоя должна определяться ППР с таким расчетом, чтобы в процессе работы не образовывались "козырьки" из грунта.

1.3.4 При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.

1.3.5 Разборку креплений в выемках следует вести снизу вверх по мере обратной засыпки выемки, если иное не предусмотрено ППР.

1.3.6 При механическом ударном рыхлении грунта не допускается нахождение работников на расстоянии ближе 5 м от мест рыхления.

1.3.7 Односторонняя засыпка пазух при устройстве подпорных стен и фундаментов допускается в соответствии с ППР после осуществления мероприятий, обеспечивающих устойчивость конструкции, при принятых условиях, способах и порядке засыпки.

1.3.8 При разработке, транспортировании, разгрузке, планировке и уплотнении грунта двумя или более самоходными или прицепными машинами (скреперами, грейдерами, катками, бульдозерами), идущими одна за другой, расстояние между ними должно быть не менее 10 м.

1.3.9 Автомобили-самосвалы при разгрузке на насыпях, а также при засыпке выемок следует устанавливать не ближе 1 м от бровки естественного откоса; разгрузка с эстакад, не имеющих защитных (отбойных) брусьев, запрещается.

Места разгрузки автотранспорта должны определяться регулировщиком.

1.3.10 Запрещается разработка грунта бульдозерами и скреперами при движении на подъем или под уклон, с углом наклона более указанного в паспорте машины.

1.3.11 Не допускается присутствие работников и других лиц на участках, где выполняются работы по уплотнению грунтов свободно падающими трамбовками, ближе 20 м от базовой машины.

## 1.4 Специальные методы производства работ

1.4.1 При разработке карьеров необходимо соблюдать требования нормативных документов Госгортехнадзора России.

1.4.2 При разработке скальных, мерзлых земляных грунтов взрывным способом необходимо соблюдать требования ПБ 13-407.

1.4.3 При необходимости использования машин в сложных условиях (срезка грунта на уклоне, расчистка завалов) следует применять машины, оборудованные средствами защиты, предупреждающими воздействие на работающих опасных производственных факторов, возникающих в этих условиях (падение предметов и опрокидывание).

1.4.4 В случае электропрогрева грунта напряжение источника питания не должно быть выше 380 В.

Прогреваемый участок грунта необходимо оградить, установить на ограждении знаки безопасности, а в ночное время осветить. Расстояние между ограждением и контуром прогреваемого участка должно быть не менее 3 м. На прогреваемом участке пребывание работников и других лиц не допускается.

1.4.5 Линии временного электроснабжения к прогреваемым участкам грунта должны выполняться изолированным проводом, а после каждого перемещения электрооборудования и перекладки электропроводки следует измерить сопротивление изоляции мегаомметром.

1.4.6 При разработке грунта способом гидромеханизации следует выполнять требования государственных стандартов.

# 2. УСТРОЙСТВО ИСКУССТВЕННЫХ ОСНОВАНИЙ И БУРОВЫЕ РАБОТЫ

## 2.1 Организация работ

2.1.1 При устройстве искусственных оснований и выполнении буровых работ необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- обрушающиеся горные породы (грунты);

- движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые ими конструкции и предметы;

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;

- опрокидывание машин, падение свай и их частей;

- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

2.1.2 При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в [2.1.1](#p611), безопасность устройства искусственных оснований и буровых работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- определение способов и выбор средств механизации для проведения работ;

- установление последовательности выполнения работ;

- разработка схемы монтажа и демонтажа оборудования, а также его перемещения на площадке;

- определение номенклатуры и потребного количества средств коллективной защиты, необходимых для применения в конструкции машин, а также при организации рабочих мест.

2.1.3 Производство буровых работ и работ по устройству искусственных оснований следует осуществлять с соблюдением требований [раздела 1](#_5._Земляные_работы) настоящих норм и правил.

2.1.4 Сваебойные и буровые машины должны быть оборудованы ограничителями высоты подъема бурового инструмента или грузозахватного приспособления и звуковой сигнализацией.

2.1.5 Канаты должны иметь сертификат завода-изготовителя или акт об их испытании; грузозахватные средства должны быть испытаны и иметь бирки или клейма, подтверждающие их грузоподъемность и дату испытания.

2.1.6 Предельная масса молота и сваи для копра согласно паспорту машины должна быть указана на его ферме или раме.

2.1.7 Расстояние между установленными сваебойными или буровыми машинами и расположенными вблизи них строениями определяется ППР. При работе указанных машин следует установить опасную зону на расстоянии не менее 15 м от устья скважины или места забивки сваи.

2.1.8 Передвижку сваебойных и буровых машин следует производить по заранее спланированному горизонтальному пути при нахождении конструкции машин в транспортном положении.

2.1.9 При забивке свай плавучим копром необходимо обеспечить его надежное причаливание к якорям, закрепленным на берегу или на дне, а также связь с берегом при помощи дежурных судов или пешеходного мостика.

Плавучий копер должен быть обеспечен спасательными кругами и лодкой.

Не допускается производить свайные работы на реках и водоемах при волнении более 2 баллов.

2.1.10 Забивка свай со льда разрешается только при наличии в ППР специальных мероприятий, обеспечивающих прочность ледяного покрова.

2.1.11 Пробуренные скважины при прекращении работ должны быть закрыты щитами или ограждены. На щитах и ограждениях должны быть установлены предупреждающие знаки безопасности и сигнальное освещение.

2.1.12 Вибропогружатели необходимо оборудовать подвесными инвентарными площадками для размещения рабочих, выполняющих присоединение наголовника вибропогружателя к оболочке.

Ширина настила площадки должна быть не менее 0,8 м. Настил площадки должен быть огражден в соответствии с требованиями СНиП 12-03.

2.1.13 Стены опускного колодца изнутри должны быть оборудованы не менее чем двумя надежно закрепленными навесными лестницами.

2.1.14 По внутреннему периметру опускного колодца необходимо устраивать защитные козырьки. Размеры, прочность и порядок установки козырьков должны быть определены в ППР.

2.1.15 Помещения, где приготовляются растворы для химического закрепления грунта, должны быть оборудованы вентиляцией и соответствующими емкостями для хранения материалов.

## 2.2 Порядок производства работ

2.2.1 Монтаж, демонтаж и перемещение сваебойных и буровых машин следует осуществлять под непосредственным руководством лиц, ответственных забезопасное выполнение указанных работ.

Монтаж, демонтаж и перемещение сваебойныхи буровых машин при ветре 15 м/с и более или грозе не допускаются.

2.2.2 Техническое состояние сваебойных и буровых машин (надежность крепления узлов, исправность связей и рабочих настилов) необходимо проверять перед началом каждой смены.

2.2.3 Перед подъемом конструкций сваебойных или буровых машин их элементы должны быть надежно закреплены, а инструмент и незакрепленные предметы удалены.

При подъеме конструкции, собранной в горизонтальном положении, должны быть прекращены все другие работы в радиусе, равном длине конструкции плюс 5 м.

2.2.4 В период работы сваебойных или буровых машин лица, непосредственно не участвующие в выполнении данных работ, к машинам на расстояние менее 15 м не допускаются.

2.2.5 Перед началом буровых или сваебойных работ необходимо проверить:

- исправность звуковых и световых сигнальных устройств, ограничителя высоты подъема грузозахватного органа;

- состояние канатов для подъема механизмов, а также состояние грузозахватных устройств;

- исправность всех механизмов и металлоконструкций.

2.2.6 Перед началом осмотра, смазки, чистки или устранения каких-либо неисправностей буровой машины или копра буровой инструмент или сваебойный механизм должны быть опущены и поставлены в устойчивое положение, а двигатель остановлен и выключен.

2.2.7 Спуск и подъем бурового инструмента или сваи производится после подачи предупредительного сигнала.

Во время подъема или спуска бурового инструмента запрещается производить на копре или буровой машине работы, не имеющие отношения к указанным процессам.

2.2.8 Подъем сваи (шпунта) и сваебойного молота необходимо производить отдельными крюками. При наличии на копре только одного крюка для установки сваи сваебойный молот должен быть снят с крюка и установлен на надежный стопорный болт.

При подъеме свая должна удерживаться от раскачивания и кручения при помощи расчалок.

Одновременный подъем сваебойного молота и сваи не допускается.

2.2.9 Сваи разрешается подтягивать по прямой линии в пределах видимости машиниста копра только через отводной блок, закрепленный у основания копра. Запрещается подтягивать копром сваи на расстояние более 10 м и с отклонением их от продольной оси.

2.2.10 При резке забитых в грунт свай необходимо предусматривать меры, исключающие внезапное падение убираемой части.

2.2.11 Установка свай и сваебойного оборудования производится без перерыва до полного их закрепления.

Оставлять их на весу не допускается.

2.2.12 При погружении свай с помощью вибропогружателей необходимо обеспечить плотное и надежное соединение вибропогружателя с наголовником сваи, а также свободное состояние поддерживающих вибропогружатель канатов.

2.2.13 Вибропогружатель следует включать только после закрепления его на свае и ослабления поддерживающих полиспастов. Ослабленное состояние полиспастов должно сохраняться в течение всего времени работы вибратора.

При каждом перерыве в работе вибратор следует выключать.

2.2.14 При погружении свай-оболочек доступ рабочих на подвесную площадку для присоединения к погружаемой свае-оболочке наголовника вибропогружателя или следующей секции сваи-оболочки разрешается только после того, как подаваемая конструкция опущена краном на расстояние не более 30 см от верха погружаемой сваи-оболочки.

2.2.15 Последовательность разработки грунта под кромкой ножа опускного колодца должна обеспечивать его устойчивость. Глубина разработки грунта от кромки ножа колодца определяется согласно ППР.

Не допускается разрабатывать грунт ниже 1 м от кромки ножа колодца.

2.2.16 При разработке подвижных грунтов с водоотливом или при наличии прослойки таких грунтов выше ножа колодца должны быть предусмотрены меры по обеспечению быстрой эвакуации людей на случай внезапного прорыва грунта и затопления колодца.

2.2.17 Оборудование и трубопроводы, предназначенные для выполнения работ по замораживанию грунтов, должны быть испытаны:

- аппараты замораживающей станции после окончания монтажа - пневматическим или гидравлическим давлением, указанным в паспорте, но не менее 1,2 МПа для всасывающей и 1,8 МПа для нагнетательной стороны;

- замораживающие колонки до опускания в скважины - гидравлическим давлением не менее 2,5 МПа.

2.2.18 Производство строительных работ в зоне искусственного закрепления грунта замораживанием допускается только после достижения льдогрунтовым ограждением проектной толщины. Разрешение на производство работ должно быть оформлено актом.

2.2.19 Извлечение грунта из котлована, имеющего льдогрунтовое ограждение, разрешается производить при наличии защиты замороженной стенки от дождя и солнечных лучей. При работе следует сохранять меры защиты льдогрунтового ограждения от механических повреждений.

2.2.20 Порядок контроля размеров и температуры льдогрунтового ограждения котлована в процессе замораживания и оттаивания грунта должен быть определен проектом.

6.2.21 Трубопроводы, шланги и инъекторы, применяемые на инъекционных работах по химическому закреплению грунтов (силикатизацией и др.), должны подвергаться гидравлическим испытаниям давлением, равным полуторной величине рабочего, но не ниже 0,5 МПа.

2.2.22 Силикатоварки автоклавного типа и другие устройства, находящиеся под давлением в процессе эксплуатации, необходимо подвергать регулярным техническим освидетельствованиям и периодическим гидравлическим испытаниям согласно требованиям Госгортехнадзора России.

# 3. БЕТОННЫЕ РАБОТЫ

## 3.1 Организация работ

3.1.1 При приготовлении, подаче, укладке и уходе за бетоном, заготовке и установке арматуры, а также установке и разборке опалубки (далее - выполнении бетонных работ) необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочих мест вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;

- движущиеся машины и передвигаемые ими предметы;

- обрушение элементов конструкций;

- шум и вибрация;

- повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

3.1.2 При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных в [3.1.1](#p711), безопасность бетонных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- определение средств механизации для приготовления, транспортирования, подачи и укладки бетона;

- определение несущей способности и разработка проекта опалубки, а также последовательности ее установки и порядка разборки;

- разработка мероприятий и средств по обеспечению безопасности рабочих мест на высоте;

- разработка мероприятий и средств по уходу за бетоном в холодное и теплое время года.

3.1.3 При монтаже опалубки, а также установке арматурных каркасов следует руководствоваться требованиями "Монтажные работы" настоящих норм и правил.

3.1.4 Цемент необходимо хранить в силосах, бункерах, ларях и других закрытых емкостях, принимая меры против распыления в процессе загрузки и выгрузки. Загрузочные отверстия должны быть закрыты защитными решетками, а люки в защитных решетках закрыты на замок.

3.1.5 При использовании пара для прогрева инертных материалов, находящихся в бункерах или других емкостях, следует применять меры, предотвращающие проникновение пара в рабочие помещения.

Спуск рабочих в камеры, обогреваемые паром, допускается после отключения подачи пара, а также охлаждения камеры и находящихся в ней материалов и изделий до 40 °С.

## 3.2 Организация рабочих мест

3.2.1 Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускаются.

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

3.2.3 При устройстве сборной опалубки стен, ригелей и сводов необходимо предусматривать устройство рабочих настилов шириной не менее 0,8 м с ограждениями.

3.2.4 Опалубка перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в рабочем полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять эти отверстия открытыми их следует затягивать проволочной сеткой.

3.2.5 После отсечения части скользящей опалубки и подвесных лесов торцевые стороны должны быть ограждены.

3.2.6 Для защиты работников от падения предметов на подвесных лесах по наружному периметру скользящей и переставной опалубки следует устанавливать козырьки шириной не менее ширины лесов.

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

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

3.2.9 На участках натяжения арматуры в местах прохода людей должны быть установлены защитные ограждения высотой не менее 1,8 м.

Устройства для натяжения арматуры должны быть оборудованы сигнализацией, приводимой в действие при включении привода натяжного устройства.

Запрещается пребывание людей на расстоянии ближе 1 м от арматурных стержней, нагреваемых электротоком.

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

3.2.11 Работники, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющей уклон более 20°, должны пользоваться предохранительными поясами.

3.2.12 Эстакада для подачи бетонной смеси автосамосвалами должна быть оборудована отбойными брусьями. Между отбойными брусьями и ограждениями должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 0,6 м. На тупиковых эстакадах должны быть установлены поперечные отбойные брусья.

При очистке кузовов автосамосвалов от остатков бетонной смеси работникам запрещается находиться в кузове транспортного средства.

3.2.13 Заготовка и укрупнительная сборка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого местах.

3.2.14 Зона электропрогрева бетона должна иметь защитное ограждение, удовлетворяющее требованиям государственных стандартов, световую сигнализацию и знаки безопасности.

## 3.3 Порядок производства работ

3.3.1 Работа смесительных машин должна осуществляться при соблюдении следующих требований:

- очистка приямков для загрузочных ковшей должна осуществляться после надежного закрепления ковша в поднятом положении;

- очистка барабанов и корыт смесительных машин допускаетсятолькопосле остановки машины и снятия напряжения.

3.3.2 При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

- устанавливать защитные ограждения рабочих мест, предназначенных для разматывания бухт (мотков) и выправления арматуры;

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

- устанавливать защитные ограждения рабочих мест при обработке стержней арматуры, выступающей за габариты верстака, а у двусторонних верстаков, кроме того, разделять верстак посередине продольной металлической предохранительной сеткой высотой не менее 1 м;

- складывать заготовленную арматуру в специально отведенных для этого местах;

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

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

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

3.3.5 При укладке бетона из бункера расстояние между нижней кромкой бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстоянияне предусмотрены ППР.

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

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

3.3.7 При подаче бетона с помощью бетононасоса необходимо:

- осуществлять работы по монтажу, демонтажу и ремонту бетоноводов, а также удалению из них пробок только после снижения давления до атмосферного;

- удалять всех работающих от бетоновода на время продувки на расстояние не менее 10 м;

- укладывать бетоноводы на прокладки для снижения воздействия динамической нагрузки на арматурный каркас и опалубку при подаче бетона.

3.3.8 Удаление пробки в бетоноводе сжатым воздухом допускается при условии:

- наличия защитного щита у выходного отверстия бетоновода;

- нахождения работающих на расстоянии не менее 10м от выходного отверстия бетоновода;

- осуществления подачи воздуха в бетоновод равномерно, не превышая допустимого давления.

При невозможности удаления пробки следует снять давление в бетоноводе, простукиванием найти место нахождения пробки в бетоноводе, расстыковать бетоновод и удалить пробку или заменить засоренное звено.

3.3.9 При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать после закрепления нижнего яруса.

3.3.10 Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности.

Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе от собственной нагрузки, определяется ППР и согласовывается с проектной организацией.

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

3.3.12 При передвижении секций катучей опалубки и передвижных лесов необходимо принимать меры, обеспечивающие безопасность работающих. Лицам, не участвующим в этой операции, находиться на секциях опалубки или лесов запрещается.

3.3.13 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.

7.3.14 При устройстве технологических отверстий для пропуска трубопроводов в бетонных и железобетонных конструкциях алмазными кольцевыми сверлами необходимо на месте ожидаемого падения керна оградить опасную зону.

3.3.15 При электропрогреве бетона монтаж и присоединение электрооборудования к питающей сети должны выполнять только электромонтеры, имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

3.3.16 В зоне электропрогрева необходимо применять изолированные гибкие кабели или провода в защитном шланге. Не допускается прокладывать провода непосредственно по грунту или по слою опилок, а также провода с нарушенной изоляцией.

7.3.17 Зона электропрогрева бетона должна находиться под круглосуточным наблюдением электромонтеров, выполняющих монтаж электросети.

Пребывание работников и выполнение работ на этих участках не допускается, за исключением работ, выполняемых по наряду-допуску в соответствии с межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок.

3.3.18 Открытая (незабетонированная) арматура железобетонных конструкций, связанная с участком, находящимся под электропрогревом, подлежит заземлению (занулению).

3.3.19 После каждого перемещения электрооборудования, применяемого при прогреве бетона, на новое место следует измерять сопротивление изоляции мегаомметром.

**7. Список используемой литературы**

1. А.А. Афанасьев, Н.Н. Данилов: Технология строительных процессов. Москва “Высшая школа” 2000г.
2. ЕНиР сборники: 2, 4, 11, 12. Госстрой СССР, Москва 1988г.
3. С.Я. Луцкий, С.С. Атаев: Справочник по технологии строительного производства.
4. В.М. Никитин, С.А. Платонов: Схемы операционного контроля качества. Санкт-Петербург 1999г.
5. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. СНиП 12-04-2002.