Государственное образовательное учреждение высшего профессионального

образования

Ульяновский Государственный Технический Университет

**Кафедра СПМ**

### Курсовая работа

На тему:

Возведение подземной части здания

Выполнил: студент гр. ПГС-42

 Плотников А.В.

Проверила: Тренгулова Э.А.

г. Ульяновск 2008

Содержание

Задание на курсовую работу……………………………………………………………………..3

[Введение 4](#_Toc183853667)

[1.Общее положение 5](#_Toc183853668)

[1.1.Состав проекта 5](#_Toc183853669)

[1.2.Характеристика грунта 6](#_Toc183853670)

[2.Производство земляных работ 6](#_Toc183853671)

[2.1. Описание технологии производства работ 6](#_Toc183853672)

[2.2. Определение габаритов котлована 8](#_Toc183853673)

[2.3. Конструирование ростверков 10](#_Toc183853674)

[2.4. Подсчет объемов земляных работ 11](#_Toc183853675)

[2.5. Сводная ведомость объема работ 15](#_Toc183853676)

[2.6. Расчет количества автосамосвалов 16](#_Toc183853677)

[2.7. Выбор и технико-экономическое обоснование комплекта машин 18](#_Toc183853678)

[3. Производство свайных работ 23](#_Toc183853680)

[3.1. Выбор оборудования для погружения свай 23](#_Toc183853681)

[3.2. Описание технологии производства погружения свай 24](#_Toc183853682)

[4.Производство работ по устройству монолитного ростверка 25](#_Toc183853683)

[4.1. Выбор комплекта машин и оборудования для производства бетонных работ 25](#_Toc183853685)

[4.2. Описание производства бетонных работ 27](#_Toc183853686)

5.Калькуляция затрат труда и заработной платы……………………………………………...30

[6. Нормативные требования к качеству производства работ и техники безопасности 30](#_Toc183853687)3

[6.1. Требования по охране труда и техника безопасности при земляных работах 30](#_Toc183853688)3

[6.2. Нормативные требования к качеству производства земляных работ 31](#_Toc183853689)4

[6.3. Требования по охране труда и техника безопасности при ж/б работах 32](#_Toc183853690)5

[6.4. Мероприятия по охране труда и техника безопасности при свайных работах 34](#_Toc183853691)6

[6.5. Нормативные требования к качеству производства железобетонных работ 34](#_Toc183853692)6

[7.Расчет календарного графика производства работ 36](#_Toc183853693)8

[8. Расчет ТЭП 40](#_Toc183853695)2

[9.Геодезический контроль 41](#_Toc183853696)3

[Список литературы 42](#_Toc183853697)4

**УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра "Строительное производство и материалы"

**Задание на курсовую работу**

По дисциплине **"Технология строительного производства"**

Студенту **Плотникову А.В.** группы **ПГСд - 42**

Тема: **Устройство подземной части зданий.**

**Технические условия:**

1. Вид грунта: жирная глина
2. Отметка низа фундамента: -2,9м
3. Наличие подвала: нет
4. Время производства работ: летнее
5. Наличие свай: есть
6. Дальность отвозки грунта: 4км
7. Уровень грунтовых вод: -4,9м
8. Глубина промерзания: нет
9. Тип здания: одноэтажное промышленное
10. Шаг колонн: 6м
11. Несущие стены и расстояние между ними: нет
12. Пролёт: 12м
13. Размеры здания в осях: 24х60
14. Несущая способность одной сваи: 50
15. Нагрузка на один фундамент (или на 1 погонный метр): 290
16. Длина сваи: 8м
17. Размер подошвы фундамента: расчетный
18. Тип фундамента: сборный столбчатый

**Объём работы:**

1. Графическая часть: 1 лист А 1
2. Пояснительная записка: 25 - 30 страниц А4

Дата выдачи проекта: 15.09. 2008г Срок выполнения: 15.12.2008г

Зав. Кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель проекта Тренгулова Э.А.

**Проект защищен с оценкой** Дата\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

#

# Введение

Возведение подземной части здания (земляные работы и работы по устройству фундаментов) составляет около 20% по трудоёмкости и 30% по стоимости всего здания. Поэтому применение эффективных решений путём использования наиболее рациональных технологических схем производства работ, применение оптимальных комплектов средств комплексной механизации земляных работ и работ по возведению фундаментов зданий является одним из важных направлений в решении общей задачи повышения эффективности строительства.

При проектировании земляных работ в реальных условиях следует исходить из конструктивного решения подземной части здания: вида фундаментов, их размеров, глубины заложения, размеров здания, сетки колонн, наличия или отсутствия подвала.

Целью данного курсового проекта является закрепление и развитие теоретических знаний и практических навыков технологического проектирования строительных работ нулевого цикла с применением современных средств комплексной механизации и набором наиболее эффективных технико-экономических решений.

# 1.Общее положение

В данном курсовом проекте объектом проектирования являются земляные работы, и работы по устройству сборного столбчатого фундамента под колонны при возведении подземной части промышленного здания в зимних условиях.

## 1.1.Состав проекта

1. Срезка растительного слоя;

2. Земляные работы:

* 1. механизированная разработка котлована;
	2. доработка грунта вручную;
	3. обратная, после устройства фундаментов, засыпка пазух котлована с уплотнением грунта в нем;

3. Работа по устройству свай

4. Работы по устройству монолитных ростверков.

 Указанные выше разделы разрабатываются в свете решения вопросов:

* определение объемов работ;
* выбор машин и механизмов для производства работ;
* подсчет затрат труда;
* технология и организация производства;
* расчет ТЭП, с соответствующим показом решения этих вопросов в графической части проекта.

##

## 1.2.Характеристика грунта

При выполнении проекта для заданного грунта – жирной глины, были установлены следующие его характеристики:

######  Таблица 1

*Характеристика грунта*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Показатели |  Условныеобозначения | Тяжелый суглинок |
| 1. Группа грунта:- при механизированной разработке экскаватором [1, с. 11]- бульдозером- при ручной подчистке грунта  [1, с. 135] | ------ | II mII mII m |
| 2. Средняя плотность | γср | 1,75 – 1,80 |
| 3. Показатели увеличения грунта : - первоначальное [1, с. 206]- остаточное [1, с. 206] | КпКост | 1,24 – 1,301,04 – 1,09 |
| 4. Коэффициент откоса грунтапри разработке [2, с. 78] | 1:m |  1:0,25 |

#

# 2.Производство земляных работ

## 2.1. Описание технологии производства работ

#### 2.1.1.Срезка растительного слоя

 Срезка растительного слоя производится с помощью бульдозера Д-259.

 Срезка растительного слоя при расчистке площадок под строительные объекты производится поперечными проходками бульдозера от середины очищаемого участка к его краям. Срезанный грунт в конце каждого прохода бульдозера укладывается вдоль расчищаемого участка за его пределами. В исходное положение бульдозер возвращается задним ходом.

*Состав работы:*

1. Приведение агрегата в рабочее положение.
2. Срезка грунта с одновременной транспортировкой в кавальер.
3. Разгрузка с частичным уплотнением грунта.
4. Подъем и опускание отвала.
5. Возвращение холостым ходом.

#### 2.1.2.Разработка котлована

Разработка котлована является ведущим процессом в общем составе земляных работ, поэтому его детальной проработке уделяется особое внимание.

В нашем случае экскаватор ведет разработку котлована как с погрузкой в транспортное средство, так и на вымет.

До начала земляных работ предварительно проводят планировку поверхности бульдозером, инструментальную разбивку осей, прокладывают дороги.

Для разработки грунта котлована используется одноковшовый экскаватор ЭО-3322Б, оборудованный обратной лопатой, емкость ковша 0,5 м3. Рабочая зона расположена ниже горизонта стояния машины.

Разработка грунта ведется продольно-торцевой проходкой. Разрабатывая грунт, экскаватор образует торцевой забой.

Экскаватор, двигаясь по спланированной поверхности вдоль оси проходки, разрабатывает грунт до отметки минус 2,9 м с погрузкой грунта в автосамосвал МАЗ-503, который транспортирует его в отвал. После разработки объема грунта, отвезенного в отвал, экскаватор разрабатывает грунт на вымет. Грунт транспортируется автосамосвалом по спланированной грунтовой дороге на расстояние 4 км.

*Работа производится в такой последовательности:*

Наполнять ковш следует за одно черпание на возможно коротком расстоянии и преимущественно в нижней части забоя, что позволит более полно использовать усилия резания.

При разработке котлована лобовым забоем автосамосвалы следует устанавливать по вешкам так, чтобы во время разгрузки ковша угол между осью стрелы экскаватора и продольной оси автомобиля был не более 40° , при этом угол поворота стрелы не должен превышать 70°.

Это обеспечивает сокращение продолжительности рабочего цикла и создает благоприятные условия для работы механизмов.

#### 2.1.3.Обратная засыпка котлована

Обратная засыпка осуществляется после работ по устройству фундаментов перед началом работ по надземной части. До начала засыпки котлована должны быть выполнены следующие работы:

►полностью закончено устройство фундаментов и проверено их проектное положение;

►удалены все вспомогательные материалы, оборудование, механизмы;

►составлены акты на скрытые работы и получено разрешение

заказчика на обратную засыпку.

Обратную засыпку ведут грунтом кавальера. Зоны шириной 40 см вокруг фундаментов разравнивается вручную, остальная часть грунта выравнивается бульдозером. При этом толщина разравниваемого слоя бульдозеров равна 0,3 м, вручную – 0,1 м. Одновременно с послойным разравниванием грунта ведется равномерная, послойная утрамбовка грунта.

#### 2.1.4.Технология создание геодезической разбивочной основы

Геодезическую разбивочную основу для определения положения объектов строительства в плане создают преимущественно в виде строительной сетки, продольных и поперечных осей, определяющих положение на местности основных зданий и сооружений и их габаритов. Строительную сетку выполняют в виде квадратов и прямоугольников, которые подразделяют на основные и дополнительные .

При проектировании строительной сетки должны быть: для выполнения разбивочных работ обеспечены максимальные удобства; основные возводимые здания и сооружения расположены внутри.

Разбивку строительной сетки на местности начинают с выноса в натуру исходного направления, для чего используют имеющуюся на площадке (или вблизи от нее) геодезическую сеть. Затем от исходных направлений на всей площадке разбивают строительную сетку и закрепляют ее в местах пересечений постоянными знаками с плановой точкой. Знаки делают из забетонированных обрезков труб, рельсов и т. п. Аналогично переносят и закрепляют красную линию.

Главные оси здания закрепляют за его контурами знаками приведенной выше конструкции.

## 2.2.Определение габаритов котлована

С учетом того, что здание со сваями и шаг между ними 6 метров, то устройство траншей невозможно, необходимо рытье котлована.

Размеры котлована в целом понизу определяется по формуле:

*a=L+2(M1+с)*

*b=В+2(М2+с)*

 где  *L* – длина здания в осях, равная 60 м,

В- ширина здания в осях, равная 24 м

М1, М2-расстояние от наружной грани ростверка фундамента до оси, м

а- длина котлована по дну, м

b- ширина котлована по дну, м

с*-*расстояние от подошвы откоса до наружной грани ростверка фундамента,

с = 0,3 м.

*a=60*+2∙(1,5+0,3)= 63,6 м

*b=*24+2∙(1,35+0,3)= 27,3 м

Размеры котлована в целом по верху определяется по формуле:

*а1=a+2d;*

*b1=b+2d;*

где *a1, b1-* размеры котлована поверху, м;

*d-* заложение откоса стенки котлована, величина заложения определяется по формуле, м:

*d= m∙Hк*

где m- крутизна откоса;

 *Hк-* глубина котлована, м

 *d=0,25*∙2,9=0,725 м

*а1=*63,6+2∙0,725=65,05 м

*b1=*27,3+2∙0,725=28,75 м

##

## 2.3. Конструирование ростверков

Для удобства определения размеров котлована необходимо на основании исходных данных построить план котлована и фундаментов, а также продольный (поперечный) его профиль. В задании на курсовое проектирование предусмотрен свайный фундамент.

Длина сваи – 8м, принимаем марку сваи С8 – 30. Сваи квадратного сечения 300 \* 300 мм.

Количество свай, приходящихся на один отдельно стоящий фундамент определяется по формуле:

 свай

где Q – нагрузка на один фундамент, т.

q – несущая способность одной сваи, т.

Тип фундамента – сборный столбчатый. Глубина заложения фундаментов составляет 2,9 м. Размеры ростверка определяются с учетом правил его конструирования. Минимальное расстояние между осями висячих свай принимается на менее 3d, где d – диаметр или сторона поперечного сечения сваи, но не менее 0,7 м. Расстояние от осей крайних свай до края ростверка не менее 0,7 м. С учетом вышеизложенного конструируем ростверк.

## 2.4.Подсчет объемов земляных работ

Объем работ по разработке грунта в котловане включает объем котлова­на и объем въездных пандусов. Объем котлована, разрабатываемого экскава­тором, определяется, м3

* *Подсчет объема котлована*

**

где *F1=аЧb* – площадь котлована по низу, м2;

*F2=a1Чb1* – площадь котлована по верху, м2;

*H* – высота котлована,м;

*dн* – величина недоборов, *dн=0,2*

*Vk=*  м3

* *Определение объема срезаемого растительного слоя*

При подсчете объемов рыхления грунта необходимо иметь в виду, что верхний растительный слой грунта, снимаемый в целях рекультивации земель, имеет толщину 0,3 м. Его перемещение в кавальер осуществляется бульдозером или скрепером только в летний период независимо от времени земляных работ по котловану. Этот объем работ не входит в объем работ по рыхлению. Так как время проведения работ летнее, а грунт жирная глина. Кроме снятия растительного слоя, производится так же и рыхление грунта

*● Определение объема работ по снятию растительного слоя и рыхлению грунта*

Vр.с= ,

где Vр.с – объем растительного слоя, м3

 - площадь котлована поверху, м2

 0,3 - глубина снятия, м.

 Кп.р – коэффициент первоначального разрыхления

Vр.с=  м3

Vрых= ,

где Vрых – объем разрыхленного грунта, м3

 - площадь котлована поверху, м2

 G - глубина рыхления, 0,3 м.

 Кп.р – коэффициент первоначального разрыхления

Vрых=  м3

* Подсчет объема зачистки

V.зач.= ,

где -площадь ручной зачистки под один ростверк, м2;

 N-количество ростверков, шт;

 dнед – величина недоборов, dнед=0,2

N=3\*11=33

 м2

V.зач.= м3

* *Подсчет объема пандуса*

**

где *b*- въезд в котлован, т.к. два пандуса b=4м;

  *h-*глубина котлована, м;

 *m=tg α=tg15°=0,27*

 *m’=ctg α=ctg 15°=3,73*

**м

Подсчет объема обратной засыпки

Как правило, при отрывке котлована часть грунта оставляется для последующей засыпки пазух фундамента.

Vо.з.= ,

где Vк – объем котлована, м3;

 Vзач - объем работ по зачистке дна котлована, м3;

 Vпанд -объем пандусов, м3;

 Vр – объем ростверков, м3;

 Vподв -объем подвала, м3;

 Ко.р. – коэффициент остаточного разрыхления грунта, Ко.р=1,03

Vо.з.=  м3

Объем грунта, подлежащего уплотнению, равен объему грунта обратной засыпки.

*Vупл.=Vо.з=*4544,62 м3

*● Определение объемов кавальера*



где - коэффициент первоначального разрыхления грунта, =1,27

Vо.з*.-*объем обратной засыпки, м3;

*Vкав* =4544,62⋅1,27=5771,67 м3

Так как отсыпка кавальера будет осуществляться только вдоль двух продольных сторон здания, определим площадь поперечного сечения (равнобедренный треугольник) каждого из этих двух кавальеров.

*Sкав. =,*

где *L* – длина кавальера, м;

Vкав*.-*объем кавальера, м3;

*Sкав.= * м2

Уклон откоса кавальера принимается 1:1,5 (откос насыпного грунта), отсюда ширина основания кавальера

*Вкав*=*3Нкав* ,

где *Нкав* – высота кавальера, определяем по формуле:

*Нкав=*== 5,66 м

 *Вкав =*3⋅5,66 = 16,98 м

*● Определение объема отвезенного грунта*

 Vотв.гр..= 

 Vотв.гр..=  м3

*● Определение объема свайных работ*



где *Vсв.*– объем свайных работ, м3

 *кр* - количество ростверков, шт;

 *псв-* количество свай в ростверке, шт.

 шт

*● Определение объема опалубки*



где *Vсв.*– объем опалубки, м3

 *кр* - количество ростверков, шт

 *Fопал-* площадь боковых граней ростверка, шт.

 м2

 м2

  м2

*● Определение объема бетонной смеси*



где *Vб.с.*– объем бетонной смеси, м3

 *кр* - количество ростверков, шт

 *Vр* *-* объем ростверка, шт.

 м3

*● Определение объема арматурных работ*



где *Vарм.*– объем арматурных работ, м3

 *кр* - количество ростверков, шт

 0,3т на один отдельно стоящий фундамент или на 6 погонных метров,в нашем случае 3м,т.е. 0,15т

 т

## 2.5. Сводная ведомость объема работ

 Подсчитанные в пунктах 2.1-2.4 объемы земляных и строительных работ

по устройству подземной части здания сводятся в таблицу.

 **Таблица 2**

Сводная ведомость объема работ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование работ** | **Единицы****измерен** | **Объем работ** |
| 1. Рыхление грунта | 100 м3 | 23,7514 |
| 2.Снятие растительного грунта | 100 м3 | 23,7514 |
| 3. Разработка котлована экскаватором | 100 м3 | 48,6873 |
| 4. Транспортировка грунта автомоб. в отвал | 100 м3 | 3,8140 |
| 5. Зачистка дна котлована | 100 м3 | 0,5729 |
| 6. Погружение ж/б свай | шт | 198 |
| 7. Срубка голов свай | шт | 198 |
| 8. Устройство опалубки ростверка | м2 | 112,86 |
| 9. Установка арматуры | т | 3,3 |
| 10. Укладка бетонной смеси | м3 | 80,19 |
| 11. Распалубливание | м2 | 112,86 |
| 12. Обратная засыпка грунта пазух | 100 м3 | 45,4462 |
| 13. Уплотнение грунта засыпки | 100 м3 | 45,4462 |
| 14.Монтаж сборных фундаментов | м3 | 13530 |

## 2.6. Расчет количества автосамосвалов

В комплекты входят автосамосвалы, стоимость которых должна

учитываться при технико-экономическом сравнении двух вариантов.

Количество автосамосвалов, необходимых для отвозки грунта, определяется по формуле:

,

*Т* – время одного цикла работы самосвала, мин.

*tпогр* — расчетное время погрузки самосвала, мин.

*Т= tпогр + tс + tразгр + tм*

*tпогр* – расчетное время погрузки самосвала, мин.

*tc* – время автосамосвала в пути, мин.

*tразгр* – время разгрузки, мин.

*tм* – время маневрирования транспортного средства, мин.

*tпогр=*

*nков* – количество ковшей на кузов самосвала

*qэ* – ёмкость ковша экскаватора, м3

*Пэ .час* – часовая производительность экскаватора, м3/час.

*nков = *

*Q* – грузоподъемность самосвала, т.

*γ –* средняя плотность грунта, т/м3

*Кпр* – коэффициент первоначального разрыхления

*Пэ .час = *

[*Vp*] – единица измерения объема работ

*Нвр* – норма времени выполнения работ



*L* – дальность перевозки грунта, км.

*Vcp* – средняя скорость движения транспортного средства,км/ч.

Значения *tразгр* и *tм*  принимаются равными 1 мин

*tразгр=* 1 мин

*tм=* 1 мин

**Вариант 1:**

Экскаватор ЭО-3322Б обратная лопата

Автосамосвал МАЗ-503

*nков = * = 6,25 ≈ 7 ковшей

*Пэ .час =  =* 35,71 м3/ч

*tпогр=* = 5,88 мин

 = 12 мин

Т = 5,88 + 12 + 1 + 1 = 19,88 мин

 = 3,38≈4 автосамосвала МАЗ-503

**Вариант 2:**

Экскаватор Э0-4321 обратная лопата

Автосамосвал КрАЗ-222

*nков = * = 6,8≈7 ковша

*Пэ .час =  =* 50 м3/ч

*tпогр=* = 5,46 мин

 = 16 мин

Т = 5,46 + 16+ 1 + 1 = 23,46 мин

 = 4,3≈5 автосамосвала КрАЗ-222

## 2.7. Выбор и технико-экономическое обоснование комплекта машин

#### 2.7.1.Варианты комплектов машин для земляных работ

Для выполнения основных земляных работ принимаются два варианта

комплекта землеройных машин.

Варианты комплектов землеройных машин представлены в таблице 3.

###### Таблица 3

###### *Варианты комплектов машин для земляных работ*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *Наименование работ* | Вариант 1 | ***Вариант 2*** |
| *Разработка котлована на* *транспорт и в кавальер.*  | Экскаватор ЭО-3322Б“обратная лопата”Объем ковша 0,5 м3 | Экскаватор ЭO-4321“обратная лопата”Объем ковша 0,65 м3 |
| *Транспортировка грунта* *в отвал* | Самосвал МАЗ-503 | Самосвал КРАЗ-222 |

#### 2.7.2.Технико-экономическое сравнение

Выбор метода производства работ, а также окончательный выбор комплекта машин производят на основании сравнения технико-экономических показателей вариантов:

►трудоемкости разработки 1 *м3*,

►продолжительности работ – Т,

►расчетной стоимости.

 Расчетная стоимость для каждого комплекта определяется по формуле:

*СР=1,08⋅Смаш-смен⋅Тмаш-смен*

где *С маш-смен* – стоимость машино-смен работы машин, *руб.* [4];

 *Т маш-смен* – количество машино-смен работы;

 1,08 – коэффициент, учитывающий накладные расходы.

 Количество машино-смен определяется по формуле, *маш-см*

,

где *Vработ* – объем работ для данной машины, *м3*;

 *Пэ.см* – сменная эксплуатационная производительность машин, *м3/см*.

 Сменная эксплуатационная производительность определяется по формуле:

,

где - единица измерения объема работ (указана в ЕниР [1]);

  *Нвр* – норма времени, *ч* (определяется по ЕниР [1]);

 8 – продолжительность рабочей смены, *ч*.

**Вариант 1:**

**Экскаватор ЭО-3322Б:**

м3/смена

маш-см.

Смаш-смен **=** 26,08 руб. см.

СР = 1,08 ⋅ 26,08 ⋅17,04 = 479,96 руб.

**Автосамосвал МАЗ-503:**

м3/смена

маш-см.

Смаш-смен **=** 26,16 руб. см.

СР = 1,08 ⋅ 26,16 ⋅ 1,33 = 37,58 руб.

**Бульдозер Д-259:**

м3/смена

маш-см.

Смаш-смен= 26,32 руб. см.

СР = 1,08 ⋅ 26,32 ⋅ 3,98 = 113,13 руб.

**Грунтоуплотняющая машина ДУ-12Б (Д-471Б)**

м2/смена

маш-см.

Смаш-смен = 30,59 руб. см.

СР = 1,08 ⋅ 30,59 ⋅ 9,66 = 319,14 руб.

**Вариант 2:**

**Экскаватор ЭО-4321:**

м3/смена

маш-см.

Смаш-смен= 33,62 руб. см.

СР = 1,08 ⋅ 33,62 ⋅ 12,17 = 441,89 руб.

**Автосамосвал КрАЗ-222:**

м3/смена

маш-см.

Смаш-смен= 34,56 руб. см.

СР = 1,08 ⋅ 34,56 ⋅ 1,24 = 46,28 руб.

**Бульдозер Д-259:**

м3/смена

маш-см.

Смаш-смен= 26,32 руб. см.

СР = 1,08 ⋅ 26,32 ⋅ 3,98 = 113,13 руб.

**Грунтоуплотняющая машина ДУ-12Б (Д-471Б)**

м2/смена

маш-см.

Смаш-смен = 30,59 руб. см.

СР = 1,08 ⋅ 30,59 ⋅ 9,66 = 319,14 руб.

Все расчеты сведем в таблицу 4.

**Таблица 4**

*Экономическое сравнение при земляных работах*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Состав комплектов машин по вариантам | ОбъемРаботм3 | СтоимостьМашино-Смены**Смаш-смен, руб** | СменнаяЭксплуатац.Произв-сть**Пэ.см**, **м3/смена** | КоличествоМашино-Смен**Тмаш-смен** | РасчетнаяСтоимость**СР, руб** |

**Вариант 1**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  ЭО- 3322Б “об.л” | 4868,73  | 26,08 | 285,71 | 17,04 | 479,96 |
| Самосвал МАЗ-503 | 381,4 | 26,16 | 285,71 | 1,33 | 150,32 |
| Бульдозер Д-259  | 4544,62 | 26,32 | 1142,86 | 9,98 | 113,13 |
| Грунтоуплотняющая машина ДУ-12Б (Д-471Б) | 4544,62 | 30,59 | 470,59 | 9,66 | 319,14 |
| **Итого** | **1062,55** |

**Вариант 2**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ЭО- 4321 “об.л” | 4868,73  | 33,62 |  400 | 12,17 | 441,89 |
| Самосвал КрАЗ-222 | 381,4 | 34,56 | 307,69 | 1,24 | 231,4 |
| Бульдозер Д-259 | 4544,62 | 26,32 | 1142,86 | 9,98 | 113,13 |
| Грунтоуплотняющая машина ДУ-12Б (Д-471Б) | 4544,62 | 30,59 | 470,59 | 9,66 | 319,14 |
| **Итого** | **1105,56** |

По полученным результатам, выбираем первый комплект машин, так как он является

экономически выгоднее, чем второй комплект машин.

# 3. Производство свайных работ

## 3.1. Выбор оборудования для погружения свай

Оборудование для забивки свай подбирается по расчетным данным требуемой энергии удара молота.

Необходимая минимальная энергия удара молота Эр (Дж) определяется по формуле:

Эр =1,75 а Ф, [7, с. 27]

где Эр – минимальная энергия удара молота, Дж;

 а – коэффициент, равный 25Дж/кН;

 Ф – несущая способность сваи по проекту, кН

Эр =1,75⋅25⋅50=2187,5 Дж

 Принятый тип молота с расчетной энергией удара Эр должен удовлетворять условию:

 [7, с. 44]

где к – коэффициент, который для железобетонных свай в случаях использования трубчатых дизель-молотов и молотов двойного действия принимают равным 6;

Мп-полная масса молота, 3 т;

Мс – масса сваи, 1,82т .

 Эр- энергия удара молота, определяемая по формулам для трубчатых дизель-молотов.

Эр=,

где *М*- масса ударной части молота, кг;

 *h*- фактическая высота падения ударной части молота, м;

Выбираем молот С-858 (трубчатый дизель-молот с воздушным охлаждением).

Эр=0,9⋅1,25⋅2,8=3,15 кДж

 При выборе типа молота следует ориентироваться на проверочную формулу:





 Следовательно данный дизель-молот подходит. Исходя из характеристики сваи С8-30 и полной массы молота, выбираем установку С-860 на базе крана-экскаватора 20-4111Б.

С учетом этого времени на погружение одной сваи Tсваи  составляет:



где - сменная производительность копровой установки; = 20 (С-800)

 8- продолжительность смены, ч.



## 3.2. Описание технологии производства погружения свай

До начала работ необходимо: разбить свайное поле, закрепив на местности места погружения свай штырями; установить визирки по проектному уровню верха голов свай; разложить сваи у мест забивки, уложив их верхние концы на деревянные подкладки (для облегчения строповки).

*Операции по погружению свай выполняют в следующем порядке:*

* перемещают агрегат на рабочую позицию;
* размечают место погружение свай; поднимают сваю и устанавливают на место забивки;
* забивают сваю до проектной отметки, следя за её вертикальностью в процессе погружения.
* Срубка голов свай пневматическим молотом

 **Таблица 5**

*Объёмы земляных и строительных работ*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  **Наименование работ** | **Единицы****измерен.** |  **Объем** |  **Машины и** **механизмы**  |
| 1. Забивка железобетонных свай  |  Шт. | 198 |  Копер |
| 2. Срубка голов свай  |  Шт. | 198 | Пневматический  молот |

#

# 4.Производство работ по устройству монолитного

# ростверка

## 4.1. Выбор комплекта машин и оборудования для производства бетонных работ

**4.1.1Расчет и выбор стрелового крана**

При бетонировании монолитных фундаментов с помощью крана применяют поворотные бункеры (бадьи) ёмкостью 0,5; 1 или 2 м*3* (вес их с бетоном соответственно *2,5 (т)*, *4(т)* или *7,5(т)*. Требуемый вылет стрелы крана определяется из условия профиля котлована, места постановки крана (в котловане или на бровке).

***Выбор крана производится в следующем порядке***

1. *Определяем требуемую грузоподъемность крана*

Ртр =Рб +Рс,

где

Рб –вес бадьи с бетоном, т;

Рс – вес стропа принимается равным 91кг

Ртр =7,5+0,091=7,591 т

1. *Определяем требуемую высоту подъёма крюка крана*

Нкр=H0+ hз+hб+hс+hп,

где

H0–превышение верха бетонируемого фундамента над уровнем стоянки крана, м;

hз – запас по высоте, требующийся для безопасного бетонирования, принимается 0,5м;

hб – высота бадьи в вертикальном положении;

hс – расчётная высота стропа, принимается 2,5 м;

Нкр=0,3 + 0,5+3+2,5=6,3 м

Берем кран РДК-25,грузоподъемностью 25т и длинной стрелы 12,5м

1. *Определение требуемого вылета стрелы*

Lкр =с+lcтр cosα

где с- расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы, с=1,45м

 lcтр- длина стрелы крана, м

Lкр = 1,45+12,5cos40°=11,03 м

*Рис.5. Определение требуемых параметров крана*

Lкр=11,03м

Hкр=6,3 м

lст= 12,5м

Бесспорно, что вес арматурного каркаса, опалубки и фундаментных блоков меньше веса бадьи с бетоном. Поэтому для определения марки крана для установки опалубки, арматурного каркаса, фундаментных блоков и бетонирования необходимо определить требуемые параметры только для бетонирования. Сравнение высот бадьи и арматурного каркаса с соответствующими стропами позволит уточнить требуемую высоту подъёма крюка.

#### 4.1.2.Расчет экскаваторного забоя

Технические характеристики экскаватора ЭО-3322Б

Вместимость ковша: 0,5 м3

Радиус резания: Rр= 7,5 м

Высота копания: Н= 4,2 м

Наименьший радиус резания на уровне стоянки экскаватора:

Rcт=3 м

Наименьший радиус резания на уровне дна забоя:

Rз = Rст + Н · ctgϕ,

ϕ = 45°, Н = 3 м,

Rз = 3+ 2,9 · 1 = 5,9 м

Величина рабочей передвижки экскаватора

Ln= Rр- Rз

RР – рабочий радиус резания

 м

Ln = 6,75 – 5,9 = 0,85 м

Ширина торцевой проходки при движении по прямой

В ≤ 2 · (R2 - Ln– h · cos45°)1/2

В ≤ 2 · (7,52 – 0,85– 2,9 · cos 45°)1/2 = 14,61 м

## 4.2. Описание производства бетонных работ

#### 4.2.1.Монтаж опалубки

Опалубка одной стороны фундамента закрепляется подкосами с винтовыми струбцинами. Опалубка второй стороны фундамента устанавливается после установки арматуры. Здесь устанавливают схватки, временные распорки и болтовые стяжки. Установка и разборка опалубки производится с подмостей.

Сначала собирают нижнюю ступень, фундамента, затем все остальные в порядке возрастания.

***Состав работы:***

Сборка опалубки:

1. Проверка правильности разбивки осей.
2. Установка направляющих досок по периметру конструкции.
3. Установка ребер, щитов и схваток с соединением щитов друг с другом замками, клиньями или болтами и раскреплением опалубки.

Разборка опалубки:

1. Снятие подкосов.
2. Ослабление болтовых соединений щитов.
3. Отделение опалубки от поверхности бетона.
4. Снятие щитов и соединений (креплений) и укладка их на место

 складирования.

1. Очистка опалубки и смазка.
2. Складирование щитов.

#### 4.2.2.Монтаж арматуры

Фундаменты армируются готовыми арматурными изделиями, состоящих из вертикальных пространственных каркасов и плоских горизонтальных сеток.

***Состав работы:***

1. Подноска, укладка и выверка бетонных прокладок;
2. Строповка арматурных сеток;
3. Установка сеток при помощи крана в опалубку;
4. Выверка устанавливаемых сеток.
5. Закрепление арматурных сеток.

#### 4.2.3.Бетонирование монолитного фундамента

Перед началом укладки бетонной смеси тщательно проверяют состояние опалубки и арматуры. Из опалубки удаляют мусор и щепу и заделывают в ней щели. При осмотре арматуры выявляют наличие подкладок, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя, а также чистоту арматуры. В тех местах, где арматура покрыта отслаивающейся ржавчиной или раствором, ее очищают стальными щетками.

Непосредственно перед укладкой бетонной смеси опалубку поливают.

При возобновлении бетонирования после перерыва с поверхности бетона удаляют цементную пленку, промывают поверхность бетона водой, укладывают на нее тонкий слой раствора и только после этого продолжают бетонирование. Рабочие швы устраивают в местах, указанных в технических условиях на производство и приемку строительных и монтажных работ.

Распределение бетонной смеси следует вести механизированным путем в процессе ее подачи. Например, при подаче бетонной смеси бадьями следует разгружать бадью в нескольких точках для того, чтобы исключить трудоемкую операцию по ручной перекидке. При распределении бетонной смеси в опалубке допускают только однократную ручную перекидку.

Бетонная смесь в конструкции уплотняется внутренними электромеханическими вибраторами.

Продолжительность вибрирования обычно составляет 20-30 сек. Признаками окончания уплотнения при работе вибраторов является :

 – прекращение оседания бетонной смеси ;

 – появлением на ее поверхности цементного молока ;

 – уменьшения количества пузырьков, выходящих из бетонной смеси.

При уплотнении внутренними вибраторами поднимать их следует медленно, чтобы на поверхности не возникали лунки. В случае многослойной укладки бетонной смеси внутренний вибратор при уплотнении верхнего слоя должен на 50 – 100 мм погружаться в нижележащий слой для обеспечения лучшей связи между слоями.

Особенно тщательно необходимо уплотнять бетонную смесь непосредственно у опалубки.

***Состав работы:***

1. Приемка бетонной смеси из транспортного прибора непосредственно на место укладки
2. Укладка бетонной смеси с частичной перекидкой, а также по лоткам или через хоботы.
3. Прочистка лотков или хоботов в процессе работы.
4. Разравнивание бетонной смеси и уплотнение вибраторами.
5. Перестановка вибраторов, лотков и хоботов
6. Выравнивание открытой поверхности бетона.

Схема монтажа фундаментов изображена в графической части.

#

# 6. Нормативные требования к качеству производства работ и техники безопасности

## 6.1. Требования по охране труда и техника безопасности при земляных работах

При производстве земляных работ, устройстве оснований и фундаментов следует соблюдать требования СНиП III-4-80 по организации строительного производства, геодезическим работам, технике безопасности, правила пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

1. До начала производства земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими эти коммуникации, мероприятия по безопасным условиям труда, а расположение подземных коммуникаций на местности обозначено соответствующими знаками или надписями.
2. Производство земляных работ в зоне действующих подземных коммуникаций следует осуществлять под непосредственным руководством прораба или мастера, а в охранной зоне кабелей, находящихся под напряжением, или действующего газопровода, кроме того, под наблюдением работников электро- или газового хозяйства.
3. Котлованы и траншеи, разрабатываемые на улицах, проездах, во дворах населенных пунктов, а также местах, где происходит движение людей или транспорта, должны быть ограждены защитным ограждением с учетом требований ГОСТ 23407-78. На ограждении необходимо устанавливать предупредительные надписи и знаки, а в ночное время - сигнальное освещение.
4. Места прохода людей через траншеи должны быть оборудованы переходными мостиками, освещаемыми в ночное время.
5. Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки.
6. Разрабатывать грунт в котлованах и траншеях "подкопом" не допускается.
7. Валуны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены.
8. При невозможности применения инвентарных креплений стенок котлованов или траншей следует применять крепления, изготовленные по индивидуальным проектам, утвержденным в установленном порядке.
9. При установке креплений верхняя часть их должна выступать над бровкой выемки не менее чем на 15 см.
10. Устанавливать крепления необходимо в направлении сверху вниз по мере разработки выемки на глубину не более 0,5 м.
11. Разборку креплений следует производить в направлении снизу вверх по мере обратной засыпки выемки.
12. . В местах, где требуется пребывание рабочих, должны устраиваться крепления траншей или откосов.
13. Перед допуском рабочих в котлованы или траншеи глубиной более 1,3 м должна быть проверена устойчивость откосов или крепления стен.
14. Котлованы и траншеи, разработанные в зимнее время, при наступлении оттепели должны быть осмотрены, а по результатам осмотра должны быть приняты меры к обеспечению устойчивости откосов или креплений.
15. Погрузка грунта на автосамосвалы должна производиться со стороны заднего или бокового борта.
16. Односторонняя засыпка пазух у свежевыложенных подпорных стен и фундаментов допускается после осуществления мероприятий, обеспечивающих устойчивость конструкции, при принятых условиях, способах и порядке засыпки.
17. При механическом ударном рыхлении грунта не допускается нахождение людей на расстоянии ближе 5 м от мест рыхления.

## 6.2.Нормативные требования к качеству производства земляных работ

Процессы возведения земляных сооружений подвергают пооперационному контролю, в общем случае включающему:

1. Положение выемок и насыпей в пространстве (плановое и высотное)и геометрические размеры земляных сооружений ;
	* плановое расположение земляных сооружений и их размеры;
	* отметки бровок и дна выемок;
	* отметки верха насыпей с учетом запаса на осадку;
	* отметки спланированных поверхностей;
	* уклоны откосов выемок и насыпей.

Данный контроль осуществляют с помощью геодезических приборов: теодолитов и нивелиров, а также простейших инструментов и приспособлений — рулеток, метров, строительных уровней, отвесов, наборов визирок и вешек. Полученные измерениями данные не должны превышать допустимых нормативными документами отклонений геометрических размеров.

1. Свойства грунтов, залегающих в основании сооружений;

Оценку свойств грунтов в основаниях сооружений делают для установления соответствия их ранее принятым при проектировании сооружений. Для этого определяют основные характеристики — плотность и влажность, являющиеся критериями качества.

1. Качество укладки грунта в насыпи и обратные засыпки (характеристики уложенных и уплотненных грунтов).

Систематический контроль качества осуществляют линейными инженерно-техническими работниками. Для этого организуют повседневный пооперационный контроль, который осуществляют производители работ и мастера с привлечением представителей геодезической службы и строительной лаборатории.

 **Таблица 6**

*Допустимое отклонение геометрических параметров основных земляных сооружений*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование:** | **Допустимое****отклонение** | **Способ****проверки** |
| Отметка бровки или оси сооружения, м | 0,05 | Нивелировка |
| Продольный уклон дна выемки | 0,005 | » |
| Отметка дна котлована после доработки, м | 0,05 | » |
| Сужение земляного полотна | Не допускается | Промером через 50 м |
| Крутизна откосов, % |  |  |
| увеличение | Не допускается | Промером на каждом пикете |
| уменьшение | 5 | Тоже |

## 6.3.Требования по охране труда и техника безопасности при железобетонных работах

При устройстве монолитных железобетонных фундаментов и ростверков следует строго соблюдать требования СНиП III-А.11-70 и других действующих нормативных и инструктивных документов. Кроме того, необходимо выполнять следующие требования:

1. Опалубку, применяемую для возведения монолитных железобетонных конструкций, необходимо изготовлять и применять в соответствии с проектом производства работ, утвержденным в установленном порядке.
2. При установке элементов опалубки в несколько ярусов каждый последующий ярус следует устанавливать только после закрепления нижнего яруса.
3. Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производства работ, а также пребывание людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на настиле опалубки, не допускается.
4. Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном заданной прочности) с разрешения производителя работ, а особо ответственных конструкций (по перечню, установленному проектом) - с разрешения главного инженера.
5. Заготовка и обработка арматуры должны выполняться в специально предназначенных для этого и соответственно оборудованных местах.
6. При выполнении работ по заготовке арматуры необходимо:

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

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

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

– складывать заготовленную арматуру в специально отведенные для этого места;

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

1. Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.
2. При приготовлении бетонной смеси с использованием химических добавок необходимо принять меры к предупреждению ожогов кожи и повреждения глаз работающих.
3. Бункера (бадьи) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807-76. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.
4. Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.
5. При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывается бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ.
6. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.

##

## 6.4.Мероприятия по охране труда и техника безопасности при свайных работах

1. До начала работ свайные оборудование, должно быть, освидетельствовать Госгортехнадзором и составляет акт о пригодности оборудования к работе: канаты, блоки, крюки и другие грузозахватные приспособления должны соответствовать действующим стандартам и иметь бирку о проведенных испытаниях. В процессе работы их подвергают периодическому осмотру и испытанию согласно Госгортехнадзором
2. При работе копра зона, ограничения окружность с радиусом в пределах полной длины копровой стрелы плюс 5м с включением линейной зоны шириной 10м, расположенной вдоль оси каната для подтаскивания свай с места стоянки копра до места раскладки свай, считается опасной.

 *Запрещается:*

1. Устанавливать копровое оборудование на свеженасыпанном грунте, а также на площадках с уклоном более указанного в инструкции на эксплуатацию этого оборудование.
2. Выполнять в опасной зоне другие работы, например, во время забивки свай раскладывать их в этой зоне
3. Складывать свай в штабеле высотой более 5 рядов.
4. Складировать сваи в штабели в пределах призмы обрушения траншей.

 Извлекать поврежденные или отклонившиеся сваи с помощью копра.

 Подтаскивание свай копром разрешается только через отводной блок закрепляемый к нижней раме копра.. разворачивать сваю после подъёма её и установки остриём на грунт разрешается только с помощью специального ключа. При разрушении головы забивку сваи следует прекратить. В процессе забивки свай запрещается проводить какие-либо ремонтные работы.

## 6.5.Нормативные требования к качеству производства железобетонных работ

Качество бетонных и железобетонных конструкций определяется как качеством используемых материальных элементов, так и тщательностью соблюдения регламентирующих положений технологии на всех стадиях комплексного процесса.

Для этого необходим контроль и его осуществляют на следующих стадиях:

1. При приемке и хранении всех исходных материалов (цемента, песка, щебня, гравия, арматурной стали, лесоматериалов и др.);

Все исходные материалы должны отвечать требованиям ГОСТов. Показатели свойств материалов определяют в соответствии с единой методикой, рекомендованной для строительных лабораторий.

1. При изготовлении и монтаже арматурных элементов и конструкций;

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется:

* + при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали);
	+ при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках);
	+ при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки).

После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

1. При изготовлении и установке элементов опалубки;
* В процессе опалубливания контролируют правильность установки опалубки, креплений, а также плотность стыков в щитах и сопряжениях, взаимное положение опалубочных форм и арматуры (для получения заданной толщины защитного слоя). Правильность положения опалубки в пространстве проверяют привязкой к разбивочным осям и нивелировкой, а размеры – обычными измерениями.
1. При подготовке основания и опалубки к укладке бетонной смеси;
* Перед укладкой бетонной смеси контролируют чистоту рабочей поверхности опалубки и качество ее смазки.
* На стадии приготовления бетонной смеси проверяют точность дозирования материалов, продолжительность перемешивания, подвижность и плотность смеси. Подвижность бетонной смеси оценивают не реже двух раз в смену. Подвижность не должна отклоняться от заданной более чем на ±1 см, а плотность —более чем на 3%.
1. При приготовлении и транспортировке бетонной смеси;
* При транспортировке бетонной смеси следят за тем, чтобы она не начала схватываться, не распадалась на составляющие, не теряла подвижности из-за потерь воды, цемента или схватывания.
* На месте укладки следует обращать внимание на высоту сбрасывания смеси, продолжительность вибрирования и равномерность уплотнения, не допуская расслоения смеси и образования раковин, пустот.
* Процесс виброуплотнения контролируют визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока.

 На все операции по контролю качества выполнения технологических процессов и качества материалов составляют акты проверок (испытаний), которые предъявляют комиссии, принимающей объект. В ходе производства работ оформляют актами приемку основания, приемку блока перед укладкой бетонной смеси и заполняют журналы работ контроля температур по установленной форме.

# 7.Расчет календарного графика производства

# работ

График производства работ служит для того, чтобы увязать во времени последовательность отдельных строительных процессов, определить их темп и сроки, с отражением этой последовательности в наглядной графической форме.

Наименование и объем работ берутся из сводной ведомости объемов работ*,* затраты труда определяются по формуле:



где *Qчел-час* – берется из калькуляции (*таблица 7*)*,* чел-ч.

8 – продолжительность смены, ч.

Данные о механизации – наименование и количество машин и механизмов – берутся из технологических схем производства отдельных видов работ. Число рабочих мест в смену R определяется по формуле:

R = r · n

где r – число работающих в звене, чел.

n – количество звеньев.

Число смен работы проектируется не менее двух для механизированных работ и одна, две – для остальных. Продолжительность работ Т подсчитывается по формуле:



где *Qчел-дн* – затраты труда, чел.-дн.

*R* – число рабочих в смену.

*S* – число смен.

Далее выполняется сам график производства работ. Это график линейного типа. Каждая работа обозначается горизонтальной линией, длина которой равна продолжительности выполнения данной работы в днях.

**Снятие растительного слоя:**

 чел.-дн.

R = 1 · 1 = 1 рабочее место в смену

 дн.

**Транспортировка грунта в отвал:**

 чел.-дн.

R = 1 · 2 = 2 рабочих места в смену

 дн.

**Разработка котлована:**

 чел.-дн.

R = 1 · 2 = 2 рабочих места в смену

 дн.

**Ручная зачистка дна котлована:**

 чел.-дн.

R = 1 · 10 = 10 рабочих мест в смену

 дн.

**Погружение свай:**

 чел.-дн.

R = 3 · 3 = 9 рабочих мест в смену

 дн.

**Срубка голов свай:**

 чел.-дн.

R = 1 · 3 = 3 рабочих места в смену

 дн.

**Установка опалубки:**

 чел.-дн.

R = 2 · 3 = 6 рабочих мест в смену

 дн.

**Установка арматуры:**

 чел.-дн.

R = 4 · 1 = 4 рабочих места в смену

 дн.

**Укладка бетонной смеси:**

 чел.-дн.

R = 2 · 1 = 2 рабочих места в смену

 дн.

**Разборка опалубки:**

 чел.-дн.

R = 2 · 2 = 4 рабочих места в смену

 дн.

**Монтаж сборного фундамента:**

 чел.-дн.

R = 9 · 3 = 27 рабочих места в смену

 дн.

**Обратная засыпка пазух котлована:**

 чел.-дн.

R = 1 · 1 = 1 рабочее место в смену

 дн.

**Уплотнение грунта:**

 чел.-дн.

R = 1 · 2 = 2 рабочих места в смену

 дн.

# 8. Расчет ТЭП

Расчет технико-экономических показателей сводится к определению следующих показателей:

Продолжительность работ Т, дн., определяется по календарному графику как общая продолжительность всего комплекса работ с учетом их совмещения.

Т = 36 дн.

Суммарные трудозатраты ΣQ, чел.-дн., принимаются по калькуляции (*таблица 6*) и соответствуют итоговой сумме.

ΣQ = 315,95 чел.-дн.

Суммарная заработная плата ΣЗП, руб., принимается по калькуляции (*таблица 6*) и соответствуют итоговой сумме.

ΣЗП = 2531,37 руб.

Средняя заработная плата ЗПср, руб./чел.-дн., вычисляется по формуле:



 руб./чел.-дн.

Выработка при устройстве подземной части зданий в натуральном измерении м3/чел.-дн. Определяется делением объема земляных работ на общую трудоемкость.



 м3/чел.-дн.

Все результаты сводятся в таблицу «Технико-экономические показатели».

# 9.Геодезический контроль

На стадии подготовки площадки к строительству должна быть соз­дана опорная геодезическая разбивочная основа, главное назначение которой - привязать продольные и поперечные оси здания на местно­сти. Эта основа служит геодезическому обеспечению на всех стадиях строительства и после его завершения и позволяет элементарно нахо­дить необходимые отметки как в плане, так и по вертикали. Исходны­ми материалами для разбивки служат стройгенплан, рабочие чертежи сооружения и разбивочные чертежи. Геодезическая разбивка земляных сооружений осуществляется по геодезическому плану строительной площадки, составленному в том же масштабе, что и стройгенплан. На плане дана привязка к Государственной триангуляционной сети, а так­же к существующим зданиям и сооружениям. В соответствии с геоде­зическим планом определяют положение сооружения на местности, его при вязку в горизонтальном и высотном отношениях.

Геодезическую разбивочную основу для определения положения объектов строительства в плане создают преимущественно в виде:

* Строительной сетки- продольных и поперечных осей, опреде­ляющих расположение на местности основных зданий и соору­жений и их габаритов. Строительная сетка применима для разбивки значительных строительных площадок при строи­тельстве крупного предприятия с рядом самостоятельных объек­тов или жилого микрорайона со всеми возводимыми зданиями(включая школу, детский сад, магазины, центральный тепловой пункт и т. д.).
	+ - Красных линий(или других линий регулирования застройки) ­продольных и поперечных осей, определяющих положение на местности и габариты здания.

# Список литературы

1. ЕНиР. Механизированные и ручные земляные работы. Сб.2, вып.1 –М.:Стройиздат, 1980.
2. ЕНиР. ''Устройство монолитных конструкций''. Сб.4, вып.1 – М.:Стройиздат, 1980.
3. СНиП Ш-4-80. Техника безопасности в строительстве. –М.: Стройиздат, 1980.
4. СНиП IV-3-82. Приложение. Сборник сметных цен эксплуатации строительных машин. - М.: Стройиздат, 1982.
5. Методические указания по устройство подземной части зданий / Сост. С.В.Максимов. –Ульяновск, 1995.
6. Справочник строителя. “Свайные работы”. –М.: Стройиздат, 1988.
7. Справочник. Экскаваторы и стреловые краны:–М.: Стройиздат, 1973.
8. Справочное пособие. Машины для буровых и свайных работ.–М.: Стройиздат, 1972.
9. Справочник проектировщика. Основания, фундаменты и подземные сооружения. - М.: Стройиздат, 1985. Методические указания для курсового и дипломного проектирования.
10. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: Учебное пособие для строит. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1989.