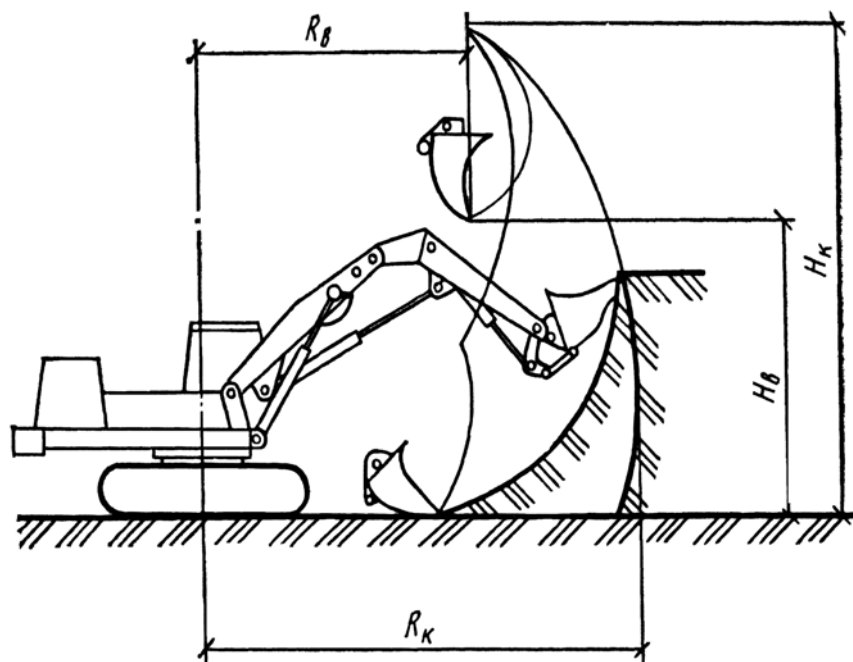


Министерство образования Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет

УСТРОЙСТВО ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЙ

Методические указания
для курсового и дипломного проектирования



УЛЬЯНОВСК

Государственное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Ульяновский государственный технический университет

УСТРОЙСТВО ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЙ

Методические указания для курсового и дипломного проектирования

Составители: С.В.Максимов, А.А.Багаутдинов

УЛЬЯНОВСК 2003

УДК 624.1 : 624.13 : 69.54 /076/

ББК 38.654.1я7 У82

Устройство подземной части зданий: Методические указания для курсового и дипломного проектирования / Сост.: С. В. Максимов, А. А. Багаутдинов. — Ульяновск, УлГТУ, 2003. - 32 с.

Указания составлены в соответствии с рабочим учебным планом курса технологии строительных процессов и предназначены для студентов дневного, вечернего и заочного факультетов спец. 120200.

Подготовлены на кафедре «Строительное производство и материалы».

УДК 624.1 : 624.13 : 69.54 /076/

ББК 38.654.1я7

Одобрено секцией методических пособий научно-методического совета университета

Рецензент главный технолог ОАО «завод КПД-1» А. Е. Калмыков

Учебное издание

Устройство подземной части зданий

Методические указания

Составители: МАКСИМОВ Сергей Валентинович

БАГАУТДИНОВ Анас Амирзянович

Редактор Н. А. Евдокимова

Подписано в печать 30.10.2003. Формат 60x84/16.

Бумага газетная. Печать трафаретная. Усл.печ.л. 1,86. Уч.-изд.л. 1,50. Тираж 200 экз. Заказ

Ульяновский государственный технический университет

432027, г. Ульяновск, ул. Сев. Венец, д. 32.

Типография УлГТУ, 432027, г. Ульяновск, ул. Сев. Венец, д. 32.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ..... | 4 |
| 1.1. Состав работы..... | 4 |
| 1.2. Исходные данные..... | 4 |
| 1.3. Порядок выполнения и оформления работы..... | 5 |
| 2. ПОДСЧЕТ ОБЪЕМОВ РАБОТ..... | 6 |
| 2.1. Определение габаритов котлована, траншей..... | 6 |
| 2.2. Подсчет объемов земляных работ..... | 7 |
| 2.3. Определение объемов свайных работ..... | 10 |
| 2.4. Подсчет объемов работ по устройству монолитных ростверков и фундаментов..... | 10 |
| 3. ПРОИЗВОДСТВО ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ..... | 12 |
| 3.1. Выбор и технико-экономическое образование комплекта машин..... | 12 |
| 3.2. Составление технологической схемы производства земляных работ..... | 14 |
| 4. ПРОИЗВОДСТВО СВАЙНЫХ РАБОТ..... | 14 |
| 4.1. Выбор оборудования для погружения свай..... | 14 |
| 4.2. Составление технологической схемы производства свайных работ..... | 15 |
| 5. УСТРОЙСТВО МОНОЛИТНЫХ РОСТВЕРКОВ, ФУНДАМЕНТОВ... .. | 15 |
| 5.1. Устройство опалубки..... | 16 |
| 5.2. Установка арматуры..... | 16 |
| 5.3. Бетонирование ростверков, фундаментов..... | 16 |
| 5.4. Составление технологической схемы устройства монолитных ростверков и фундаментов..... | 18 |
| 6. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА КОМПЛЕКС РАБОТ..... | 20 |
| 7. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ..... | 20 |
| 8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПЛЕКСНОГО ПРОЦЕССА..... | 21 |
| 9. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ..... | 22 |
| 9.1. Мероприятия по охране труда и технике безопасности..... | 22 |
| 9.2. Требования к качеству работ..... | 22 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ..... | 23 |
| БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК..... | 32 |

1. Общие положения

1.1. Состав работы.

Курсовой проект имеет цель – разработку проекта производства работ (ППР) на технологические процессы по устройству подземной части здания.

В состав проекта входят следующие основные разделы:

1. Земляные работы (срезка растительного слоя, отрывка котлована с помощью выбранного по техническим параметрам сравнения комплекта землеройных машин, а также (после устройства фундамента) обратная засыпка пазух котлована и уплотнение грунта в них).
2. Свайные работы (погружение свай с помощью выбранного по техническим параметрам сваебойного оборудования, а также подготовка голов свай для сопряжения их с монолитными ростверками).
3. Работа по устройству монолитных ростверков (установка опалубки заданного типа, монтаж арматурных каркасов и бетонирование конструкций ростверков с помощью выбранного способа механизации).
4. Устройство фундаментов из монолитного бетона (выбор способа механизации производства бетонных работ, установка опалубки, арматуры, укладка бетонной смеси).
5. Устройство сборных фундаментов или ростверков (выбор из каталога подходящих марок сборных элементов, выбор монтажного крана, монтаж и замоноличивание).

В соответствии с заданием выполняются земляные работы (раздел 1) и либо устройство свайного фундамента с монолитным ростверком, расположенным ниже уровня земли (разделы 2 и 3), либо устройство фундаментов из монолитного бетона (выбор способа механизации производства бетонных работ, установка опалубки, арматуры, укладка бетонной смеси), либо устройство сборных фундаментов или ростверков.

1.2. Исходные данные.

Для выполнения курсового проекта выдаются данные:

- категория грунта, уровень грунтовых вод, время года производства работ;
- размеры задания в плане, количество пролетов, шаг колонны, глубина заложения фундамента;
- размеры и расположение свай в плане и по высоте;
- тип здания;
- наличие подвала;
- тип фундамента (сборный, монолитный);
- глубина промерзания грунта, и др.

1.3. Порядок выполнения и оформления работы

Пояснительная записка оформляется в виде разделов и выполняется в следующем порядке:

- содержание;
- общие положения (введение, исходные данные, необходимые для выполнения курсовой работы);
- производство земляных работ (подсчет объема работ по срезке растительного слоя, рыхлению грунта, устройству котлована, траншей, обратной засыпке и уплотнению и транспортировке грунта, выбор комплекта машин, схемы их расположения и перемещения, описание технологии производства работ);
- производство свайных работ (подсчет объемов работ по погружению свай и устройству ростверков, выбор оборудования и технологии погружения свай и устройства монолитных ростверков);
- производство работ по устройству монолитного фундамента (подсчет объемов работ, выбор типа опалубки, способа бетонирования и комплекта машин и оборудования для производства бетонных работ, описание технологии работ по установке опалубки, арматуры, укладки бетонной смеси, уплотнению и распалубке, монтажу сборных фундаментов или ростверков);
- калькуляция трудовых затрат и заработной платы на комплекс работ;
- календарный график производства на комплекс работ;
- нормативные требования к качеству работ и технике безопасности;
- расчет технико-экономических показателей;
- спецификация сборных элементов;
- контроль качества;
- список использованной литературы.

Содержание графической части:

- план котлована и фундаментов, схема разработки котлована (план и размеры проходки);
- схемы (план и разрез) рыхления грунта, снятия растительного слоя, обратной засыпки, забивки свай и устройства ростверка (фундамента);
- узлы и детали ленточных, столбчатых и свайных фундаментов, применяемого оборудования;
- календарный график производства комплекса работ;
- технико-экономические показатели процесса;
- спецификация сборных элементов
- контроль качества работ.

Расчетно-пояснительная записка оформляется на компьютере или от руки четким почерком либо черными, либо синими, либо фиолетовыми (одним цветом) чернилами на листах А4. Графическая часть выполняется на ком-

пьютере или от руки. Текстовая и графическая часть должны соответствовать ГОСТ 21.101-93 Прил.5 (заменен на ГОСТ 21.101-97**).

Текст пишется без сокращений, без подчеркиваний. Рисунки и таблицы должны быть подписаны по правилам. Шифр углового штампа должен иметь вид КП – СПМ – ТСП-№ гр – год.

Весь фактический материал должен подтверждаться ссылками на литературу.

2. Подсчет объемов работ

2.1. Определение габаритов котлована, траншей

Проектирование котлована, траншей производится с учетом обеспечения безопасного проведения работ.

Схема определения размеров котлована, траншей представлена на рис. 2.4., м

$$a=L+2(M_1+c), \quad (2.1)$$

$$b=B+2(M_2+c), \quad (2.2)$$

где b_{ϕ} – ширина фундамента; a_{ϕ} - длина фундамента; a - длина котлована или траншеи по дну; b - ширина котлована, траншеи по дну; L - длина здания на осях; B - ширина здания в осях; c - расстояние от подошвы откоса до наружной грани ростверка, фундамента (применяется равным 0,3м); M_1, M_2 - расстояние от наружной грани ростверка, фундамента до оси (определяется исходя из геометрических размеров ростверка фундамента).

Размеры котлована по верху вычисляются по формулам, м

$$a_1=a+2d, \quad (2.3)$$

$$b_1=b+2d, \quad (2.4)$$

где a_1 и b_1 – размеры котлована по верху; d - заложение откоса стенки котлована; величина заложения определяется по формуле, м

$$d=m \cdot H_{\kappa}, \quad (2.5)$$

где H_{κ} – глубина котлована; $\frac{1}{m}$ - крутизна откоса (табл. 2 приложения),

Для обеспечения въезда в котлован необходимо устраивать въездные пандусы. Их параметры в общем случае составляют: ширина 3,5м, уклон $10 \dots 15^{\circ}$ и зависят от вида машин и механизма.

В зданиях с большими пролетами (24, 30, 36, 42 м) при устройстве фундаментов ленточного типа котлованы разрабатываются в виде траншей. В этом случае размеры траншей по дну, м

$$a=L+2(M_1+c), \quad (2.6)$$

$$b=b_{\phi}+2c, \quad (2.7)$$

При устройстве свайных фундаментов ширина траншей по дну определяется с учетом ширины проезда сваебойного агрегата

$$b=b_{\phi}+c+b_{\text{пр}}, \quad (2.8)$$

где $b_{\text{пр}}$ – ширина проезда для сваебойного агрегата (составляет 4...5м). Размеры по верху траншей определяется аналогично сплошному котловану. Въездные пандусы устраиваются по торцам траншей и их ширина равна ширине траншеи по дну.

2.2. Подсчет объемов земляных работ.

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

$$V_{\kappa} = \frac{F_1 + F_2}{2} (H_{\kappa} - \delta_{\text{нед.}}), \quad (2.9)$$

где $F_1=a \cdot b$ - площадь котлована по дну; $F_2=a_1 \cdot b_1$ - площадь котлована по верху; H_{κ} - глубина котлована; $\delta_{\text{нед.}}$ - величина недобора (принимается предварительно по табл. 9 приложения), потом уточняется по [6].

В случаях, когда котлован разрабатывается в виде траншей, определяется суммарный объем всех траншей. Объем въездных $V_{\text{в}}$ пандусов рассчитывается из их геометрии.

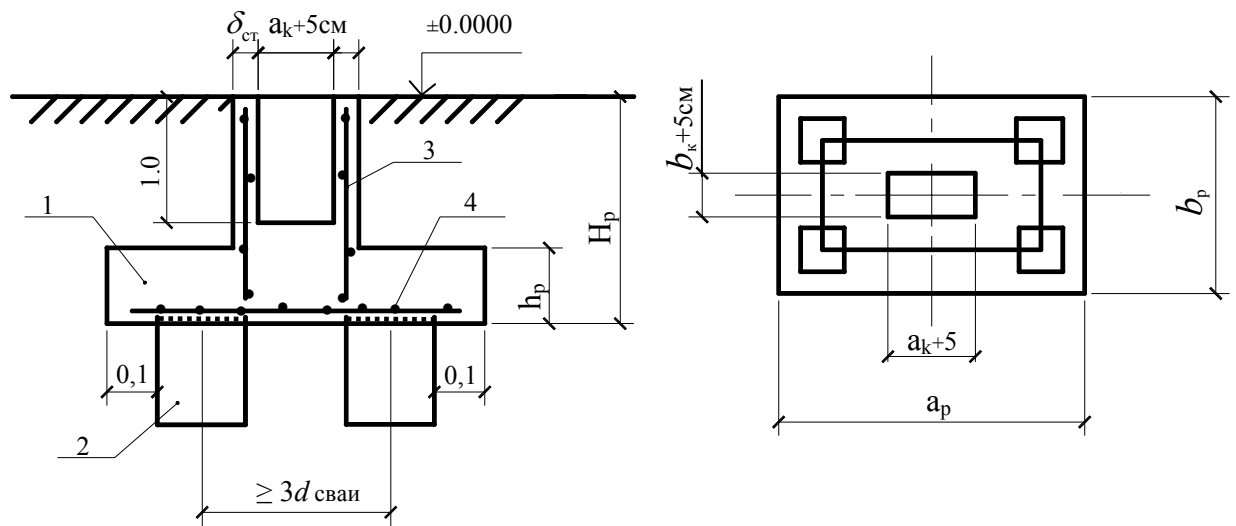
Объем работ по зачистке дна котлована определяется по формуле

$$V_{\text{зач.}} = F_3 \cdot \delta_{\text{нед.}} \cdot N, \quad (2.10)$$

Где F_3 – площадь ручной зачистки под один фундамент, м²,

$$F_3 = (a_{\phi} + 0,1) \cdot (b_{\phi} + 0,1)$$

N – количество фундаментов.



2.1. Конструкция ростверка.

1 – железобетонный ростверк; 2 - сваи; 3 – вертикальный каркас;

4 – горизонтальная сетка; H_p – общая высота ростверка;

a_p , b_p – размеры нижней ступени ростверка;

$\delta_{ст.}$ - толщина стенки стакана; h_p – высота нижней ступени ростверка.

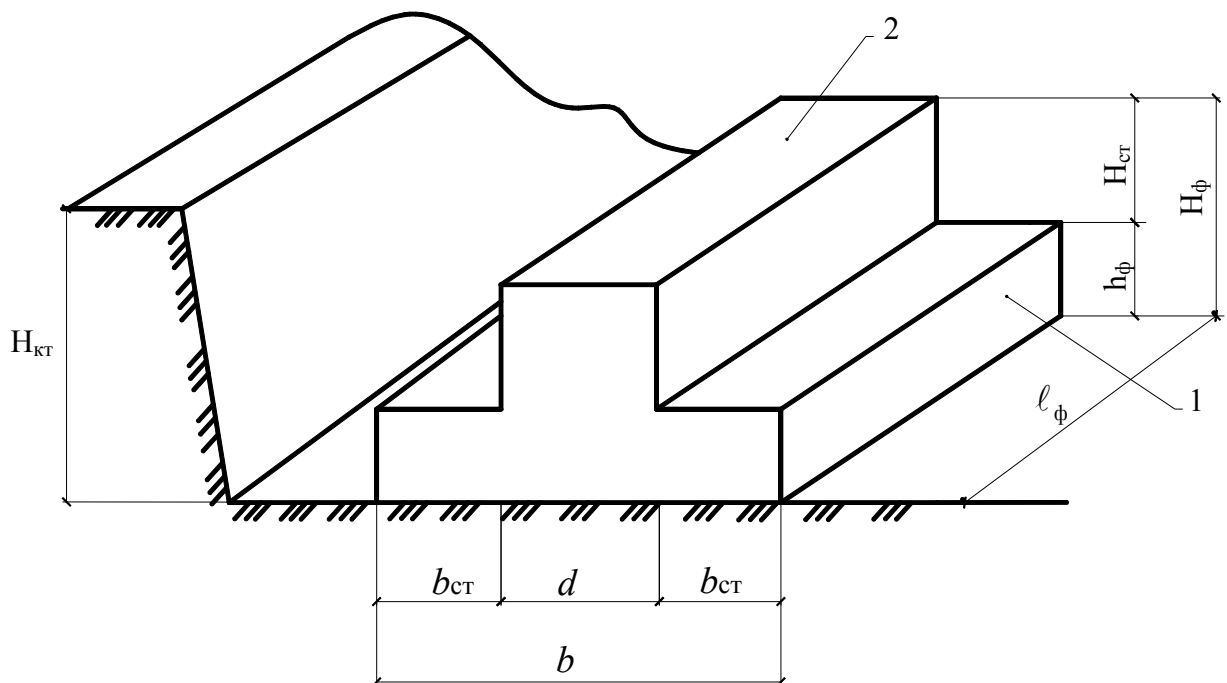


Рис. 2.2. Конструкция ленточного фундамента.

1 – железобетонные блоки подушки;

2 – железобетонные блоки фундамента.

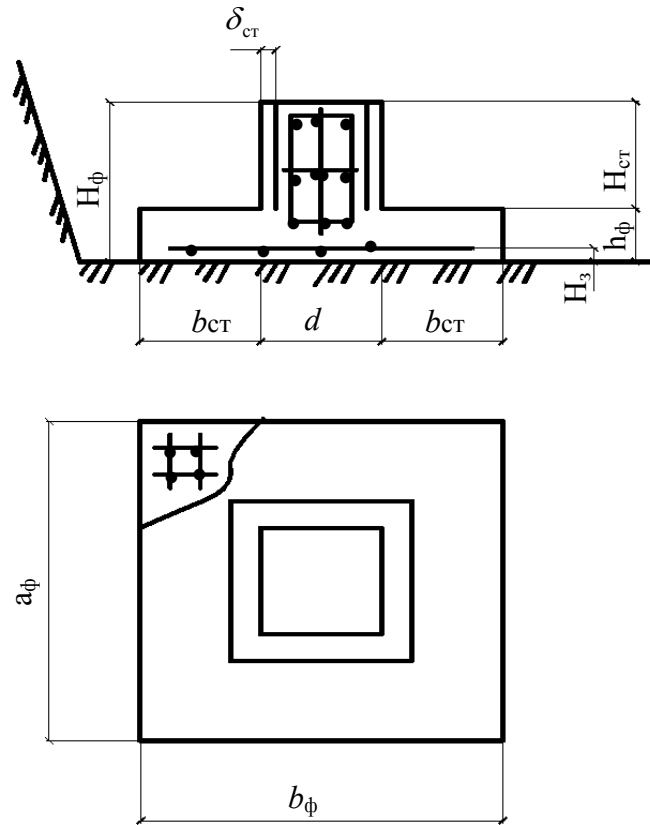


Рис. 2.3. Конструкция столбчатого фундамента.

1 – ступени фундамента; 2 – вертикальный каркас; 3 – горизонтальный каркас; $H_ф$ – общая высота фундамента, м; $a_ф, b_ф$ – размеры нижней ступени фундамента, м; $h_ф$ – высота нижней ступени фундамента, м; $\delta_{ст}$ – толщина стенки стакана, м.

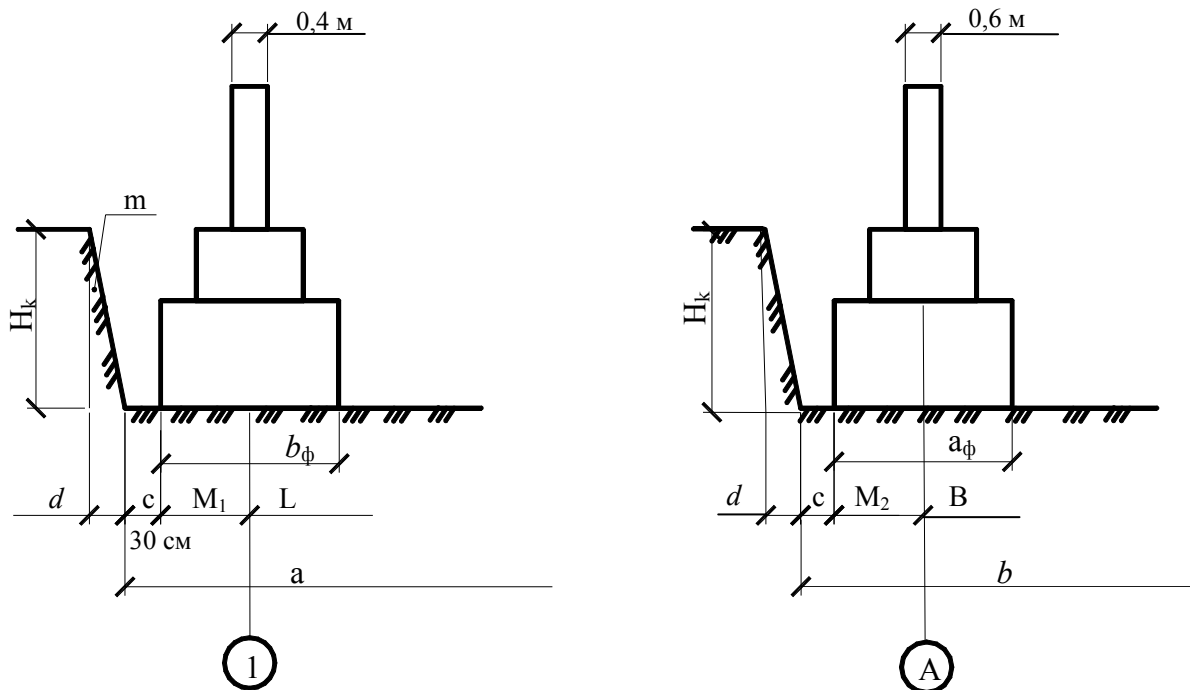


Рис. 2.4. Схема определения размеров котлована.

Объем работ по обратной засыпке пазух котлована после устройства ростверков равен объему разработанного грунта за вычетом суммарного объема ростверков и подвала.

$$V_{\text{о.з.}} = [(V_{\text{к}} + V_{\text{в}} + V_{\text{зач.}}) - (\Sigma V_{\text{р}} + V_{\text{под}})] / K_{\text{о.р.}}, \quad (2.11)$$

где $K_{\text{о.р.}}$ - коэффициент остаточного разрыхления;

$\Sigma V_{\text{р}}$ – суммарный объем ростверков;

Объем работ по послойному уплотнению грунта засыпки численно равен объему работ засыпки

$$V_{\text{упл.}} = V_{\text{о.з.}} \quad (2.12)$$

2.3. Определение объемов свайных работ

Работы по устройству свайного фундамента включают ряд операций: подготовительный (строповка, подъем сваи, заводка в наголовник, разворот и установка на точку, перемещение агрегата); основной (погружение сваи) и вспомогательный (срубка голов свай пневматическими молотами или гидроустановками клещевого типа). Объемы подсчитываются по каждой операции.

Объем работ по погружению свай определяется общим количеством свай на здание, шт

$$V_{\text{св}} = K_{\text{р}} \cdot n_{\text{св}}, \quad (2.13)$$

Где $K_{\text{р}}$ – количество ростверков в здании; $n_{\text{св}}$ – число свай в ростверке

Объем вспомогательных работ по срубке голов свай равен общему количеству свай. Длину вырубленного участка принять в среднем 0,5 м.

2.4. Подсчет объемов по устройству монолитных ростверков и фундаментов

Работа по устройству ростверков, отдельно стоящих и ленточных монолитных фундаментов состоит из нескольких операций: основных (установка опалубки, арматурного каркаса, укладки бетонной смеси в опалубку) и вспомогательных (уход за бетонной смесью, распалубливание конструкции).

Объем работ по установке опалубки определяется площадью опалубки, соприкасающейся с бетоном

$$V_{\text{опал.}} = F_{\text{опал.}} \cdot K_{\text{р}}, \quad (2.14)$$

Где: $F_{\text{опал}}$ - площадь боковых граней ростверков, фундамента (определяется из геометрического размера ростверка, фундамента); K_p – общее количество ростверков (фундаментов).

Объем работ по устройству арматуры определяется количеством элементов – каркасов и сеток (можно принять 0,3 тонны на 6 пог.м или на один отдельно стоящий фундамент)

Объем работ по укладке бетона равен суммарному объему всех ростверков, фундаментов

$$V_{\text{бет.}} = \sum V_{p,\phi} \cdot K_p, \quad (2.15)$$

Где $V_{p,\phi}$ - объем одного ростверка или фундамента.

Объем работ по распалубливанию численно равен объему опалубочных работ

$$V_{\text{распал.}} = V_{\text{опал.}}, \quad (2.16)$$

Подсчитанные по п.п.2.1-2.5 объемы работ заносятся в сводную ведомость объемов работ (табл.2.1)

Таблица 2.1

Сводная ведомость объемов работ

| Наименование работ | Единицы измерения | Объем |
|--|-------------------|-------|
| 1. Рыхление грунта | 100м ³ | |
| 2. Снятие растительного слоя | -" | |
| 3. Разработка котлована экскаватором | -" | |
| 4. Транспортировка грунта автомобилями в отвал | -" | |
| 5. Зачистка дна котлована | -" | |
| 6. Погружение железобетонных свай | шт | |
| 7. Срубка голов свай | шт | |
| 8. Устройство опалубки ростверка (фундамента) | м ² | |
| 9. Установка арматуры (сеток, каркасов, ростверков, фундаментов) | (т) | |
| 10. Укладка бетонной смеси | м ² | |
| 11. Распалубливаемые (демонтаж опалубки) | м ² | |
| 12. Обратная засыпка пазух | 100м ³ | |
| 13. Уплотнение грунта засыпки | 100м ³ | |

3. Производство земляных работ

3.1. Выбор и технико-экономическое обоснование комплекта машин

В составе комплекта различают ведущие машины, которые выполняют основные работы (разработку грунта в котловане), вспомогательные предназначенные для обслуживания ведущих машин и выполнения других работ (рыхление грунта, зачистка дна котлована, обратная засыпка пазух котлована и уплотнение грунта засыпки).

В целях применения наиболее оптимальной схемы комплексной механизации работ необходимо рассматривать несколько комплектов машин, которые сравниваются по техническим показателям. Примерный состав комплектов можно подобрать, пользуясь таблицей 3.1.

Таблица 3.1

| Объем разработки грунта м ³ | Основные работы, выполняемые ведущей машиной при схеме котлована | | Вспомогательные работы | |
|--|--|---|---------------------------------------|--|
| | разработка | транспортировка | зачистка и обратная засыпка | уплотнение грунта засыпки |
| | | | | |
| До 25 000 | Экскаваторы с ковшами емкостью 0,15-0,4м ³ | Автосамосвалы грузоподъемностью 2,5т – 5шт; 3,5т – 4шт; 5т – 3шт на один экскаватор | Бульдозеры на тракторах класса до 40 | Катки пневмоколесные и кулачковые весом 3-10т |
| Свыше 25 000 | Экскаваторы с ковшами емкостью 0,5-1,25м ³ | Автосамосвалы грузоподъемностью 5т – 4шт; 7т – 3шт; 10т – 3шт на один экскаватор | Бульдозеры на тракторах класса до 100 | Катки пневмоколесные и кулачковые весом 10-25т |

Технические характеристики одноковшовых экскаваторов, бульдозеров, грунтоуплотняющих машин представлены в табл. 3, 4, 5 приложения. При подборе транспортных средств можно использовать данные таблиц 2, 6 и 7 приложения. Рекомендации для подбора экскаваторов и других машин при производстве работ в зимнее время представлены в таблице 8 приложения.

Количество самосвалов, бульдозеров и др. вспомогательных машин определяется из условия бесперебойной работы ведущей машины.

Окончательный выбор оптимального комплекта машин производится на основании технико-экономического сравнения вариантов. Сравнение производится по удельным приведенным затратам для каждого комплекта машин.

В данном случае сравнение производится по расчетной стоимости, которая определяется для каждого комплекта

$$C_p = 1,08 \cdot C_{\text{маш-смен}} \cdot T_{\text{маш-смен}}, \quad (3.1)$$

где $C_{\text{маш-смен}}$ – стоимость машино-смен работы машин, руб (принимается по [5]); 1,08 – коэффициент, учитывающий накладные расходы; $T_{\text{маш-смен}}$ – количество машино-смен работы.

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

$$T_{\text{маш-см}} = \frac{V_{\text{работ}}}{P_{\text{э.см}}}, \quad (3.2)$$

где $V_{\text{работ}}$ – объем работ для данной машины, м^3 ; $P_{\text{э.см}}$ – сменная эксплуатационная производительность машин, $\text{м}^3/\text{см}$.

Сменная эксплуатационная производительность определяется по формуле, $\text{м}^3/\text{см}$

$$P_{\text{э.см}} = \frac{|V_p| \cdot 8,2}{H_{\text{вр}}}, \quad (3.3)$$

где $|V_p|$ – единица измерения объема работ (указана в [4]); $H_{\text{вр}}$ – норма времени, час (определяется по [4]); 8,2 – продолжительность рабочей смены, ч.

Необходимо запроектировать два варианта производства работ. Затем на основании полученных данных произвести анализ вариантов производства работ. Выбор окончательного варианта следует производить на основе выполнения работ в минимальный срок и с наименьшими затратами. В отдельных случаях, при соответствующем обосновании, можно пренебрегать либо сроками производства работ, либо затратами.

Результаты расчетов сводятся в таблицу 3.2.

Таблица 3.2.

Сравнение вариантов комплексной механизации земляных работ

| Состав комплектов машин по вариантам | Объем работ | Стоимость машино-смены, руб. | Сменная эксплуатационная производительность | Количество машино-смен | Расчетная стоимость, руб. |
|--------------------------------------|-------------|------------------------------|---|------------------------|---------------------------|
|--------------------------------------|-------------|------------------------------|---|------------------------|---------------------------|

1 вариант

Итого по 1 варианту

2 вариант

Итого по 2 варианту

Земляные работы выполняются тем комплектом машин, который обладает минимальной расчетной стоимостью.

3.2. Составление технологической схемы производства земляных работ

Технологическая схема включает:

- 1) схему земляного сооружения (котлована и временных отвалов) с указанием расположения въездов, отвалов, величины проектируемых уклонов землевозных дорог и откосов;
- 2) схему организации работ по отрывке котлована в плане и разрезе с указанием расположения машин, механизмов и транспортных средств, направлений их перемещения;
- 3) схемы производства работ ведущими и вспомогательными машинами выбранного комплекта в плане и разрезе.

На схемах должны быть проставлены обоснованные размеры, привязки и отметки, указаны типы и марки применяемых машин, механизмов и транспортных средств. В составлении схем можно использовать литературу [2, 2,4, 5], а также данные таблиц 11, 12, 13, 14, 15, 16 приложения.

Схемы производства работ должны содержать принципиальные отличия в технологии, применяемых машинах и механизмах, графиках производства работ. В тексте должны быть указаны положительные и отрицательные моменты относящиеся к каждой схеме. На основании данных рассуждений следует произвести и обосновать оптимальный выбор технологии производства работ.

4. Производство свайных работ

4.1. Выбор оборудования для погружения свай

Сваепогружающее оборудование выбирают таким образом, чтобы обеспечить погружение свай на проектные расчетные отметки. Согласно [6] минимальную энергию удара молота \mathcal{E}_p , необходимую для погружения свай, определяют по формуле

$$\mathcal{E}_p \geq 1,75 \cdot a \cdot \Phi, \quad \text{Дж} \quad (4.1)$$

где a – коэффициент, равный 25 Дж/кН; Φ – заданная несущая способность сваи, кН.

Принятый тип молота с расчетной энергией удара \mathcal{E}_p должен удовлетворять условию

$$\frac{M_n + M_c}{K} \leq \mathcal{E}_p, \quad (4.2)$$

где M_n – полный вес молота, Н; M_c – вес сваи, Н; K – коэффициент, применяемый принимаемый для трубчатых дизель-молотов равным 6, для штанговых дизель-молотов – 5; \mathcal{E}_p – энергия удара молота, определяемая по формулам для трубчатых дизель-молотов

$$\mathcal{E}_p=0,9 \cdot M \cdot h, \quad (4.3)$$

для штанговых дизель-молотов

$$\mathcal{E}_p=0,4 \cdot M \cdot h, \quad (4.4)$$

где M – вес ударной части молота, Н; h – фактическая высота падения ударной части молота, м; принимается равной для трубчатых дизель-молотов – 2,5-2,8; для штанговых дизель-молотов 1,7-2,2 (табл. 15).

Порядок подбора сваепогружающего оборудования следующий:

- 1) по табл. 1 приложения находят несущую способность сваи Φ и её массу;
 - 2) по формуле 4.1 вычисляют минимальную энергию молота \mathcal{E}_p ;
 - 3) используя материал таблицы 15 приложения, подбирают дизель-молот и по формулам 4,3 или 4,4 определяют его энергию удара;
 - 4) по формуле 4.2 производят проверку выбранного типа молота, при необходимости выполняют корректировку;
 - 5) пользуясь табл. 16 приложения производят подбор копровой установки.
- С учетом этого время на погружение одной сваи $T_{сваи}$ составляет, мин

$$T_{сваи} = \frac{8,2 \cdot 60}{P_{коп.см}}, \quad (4.5)$$

где $P_{коп.см}$ - сменная производительность копровой установки; 8,2 – продолжительность смены, ч

4.2. Составление технологической схемы производства свайных работ

Технологическая схема включает:

- схему свайного поля с указанием последовательности погружения свай;
- схему организации работ по устройству свайного поля в плане и разрезе с указанием расположения машин и механизмов, направления их перемещения, зон их действия, зон транспортирования свай и складирования их, способ подачи к копровым установкам;
- допускаемые отклонения [6].

На схемах должны быть проставлены обоснованные размеры, привязки и отметки, характеризующие пространственное расположение элементов схем относительно осей сооружения и друг друга; указаны типы и марки приме-

няемого оборудования, материалов и конструкций. При составлении схем можно использовать литературу [6, 7, 6, 8].

5. УСТРОЙСТВО МОНОЛИТНЫХ РОСТВЕРКОВ, ФУНДАМЕНТОВ

5.1 Устройство опалубки

Для выполнения работ по устройству опалубки составляются: маркировочный чертёж опалубки, который представляет собой план и боковые проекции конструкции с указанием условных осей основных граней, чертежи элементов опалубки с присвоением им марки. Спецификация элементов опалубки выполняется по форме, представленной в табл. 5.1

Таблица 5.1

Спецификация элементов опалубки

| Наименование элементов | Марка | Эскиз | Площадь сопркосновения с бетоном, м ² | Количество | | Площадь, м ² | |
|------------------------|-------|-------|--|------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| | | | | на 1 рост-верк (фунд.) | на здание | на 1 рост-верк (фунд.) | на здание |
| | | | | | | | |

5.2. Установка арматуры.

Ростверки и фундаменты армируются пространственными каркасами-блоками, состоящими из вертикальных каркасов и горизонтальных сеток. Все процессы, связанные с изготовлением сеток и каркасов, выполняются в арматурных цехах механизированным способом, а на площадке осуществляются, главным образом, монтажные операции-сварка пространственного арматурного блока и установка в проектное положение. Монтаж блоков поводится, как правило, автомобильным или пневмоколёсным краном грузоподъемностью 3-5 т.

5.3. Бетонирование ростверков, фундаментов.

Для подачи бетонной смеси в фундаменты промышленных зданий можно применять самоходные стреловые полноповоротные краны, так как расстояние между бетонированными конструкциями (в пролете здания) даёт возможность устраивать временные дороги для кранов и автотранспорта. Бетонная смесь выгружается в поворотные бады, из которых затем укладывается в конструкцию.

Тип и количество бадей выбираются в зависимости от объёма бетонированной конструкции ростверка или фундамента: объём бады должен быть примерно таким, чтобы в конструкцию укладывалось целое число бадей, либо

одной бадьей можно было забетонировать целое число ростверков. Вес бадьи с бетоном в зависимости от объёма (0,5; 1,0 и 2,0 м³) соответственно 2,5; 4,0 и 7,5 тонн.

Основными технологическими параметрами крана являются:

- вылет стрелы $L_{кр}$, м;
- высота подъёма крюка $H_{кр}$, м;
- грузоподъёмность P , т;

Эти величины связаны между собой в графике грузоподъёмности, который строится для определённой длины стрелы. Они разрабатываются для всех типов кранов и приведены в [11]. Схема бетонирования фундамента для определения требуемых параметров крана представлена на рис. 5.2.

Выбор крана производится в следующем порядке. Определяем требуемую грузоподъёмность крана, т.

$$P_{тр} = P_б + P_{строп} \quad (5.1)$$

где $P_б$ - вес бадьи с бетоном, т.

$P_{строп}$ - вес стропа, принимается равным для стропа грузоподъёмностью 5 т - 44 кг, для стропа грузоподъёмностью 10 т - 91 кг.

Определяем требуемую высоту подъёма крюка крана, м

$$H_{пр} = H_о + 0,5 + h_б + h_{строп} \quad (5.2)$$

где $H_о$ - превышение верха бетонируемого ростверка, фундамента над уровнем стоянки крана; 0,5 - запас по высоте, требующийся для безопасного бетонирования; высота бадьи в вертикальном положении $h_б$; $h_{строп}$ расчётная высота стропа, применяемая равной 2,5 м.

Определяем требуемый вылет стрелы, м

$$L_{кр} = C + \ell_{стр} \cos \alpha \quad (5.3)$$

где C - расстояние от оси вращения крана до оси шарнира пяты стрелы (1,5... 2м);

$\ell_{стр}$ - длина стрелы крана.

Из рис. 5.1, 5.2 видно, что $L_{кр}$ при установки опалубки, арматурного каркаса и бетонировании равны. Бесспорно, что вес арматурного каркаса, опалубки меньше веса бадьи с бетоном. Поэтому для определения марки крана для установки опалубки, арматурного каркаса и бетонирования необходимо определить требуемые параметры только для бетонирования. Сравнение высот бадьи и арматурного каркаса с соответствующими стропами позволит уточнить требуемую высоту подъёма крюка.

Можно для бетонирования фундаментов применять также бетоноукладочные комплексы.

5.4. Составление технологической схемы устройства монолитных ростверков и фундаментов

Комплексная технологическая схема устройства монолитных ростверков и фундаментов включает:

- технологическую схему опалубочных работ в составе маркировочного чертежа, спецификации элементов опалубки, схем их соединения;
- технологическую схему арматурных работ в составе схемы арматурных блоков и схем соединения арматурных стержней;
- технологическую схему производства бетонных работ в составе плана расположения монолитных ростверков с указанием порядка бетонирования конструкций, схемы организации ростверков и фундаментов с указанием направления движения машин, механизмов, транспортных средств и зон их действия, схемы подачи бетонной смеси в конструкцию;
- на схемах должны быть проставлены обоснованные размеры, привязки и отметки, указаны типы применяемых машин, механизмов и транспортных средств. При составлении схем можно использовать [10].

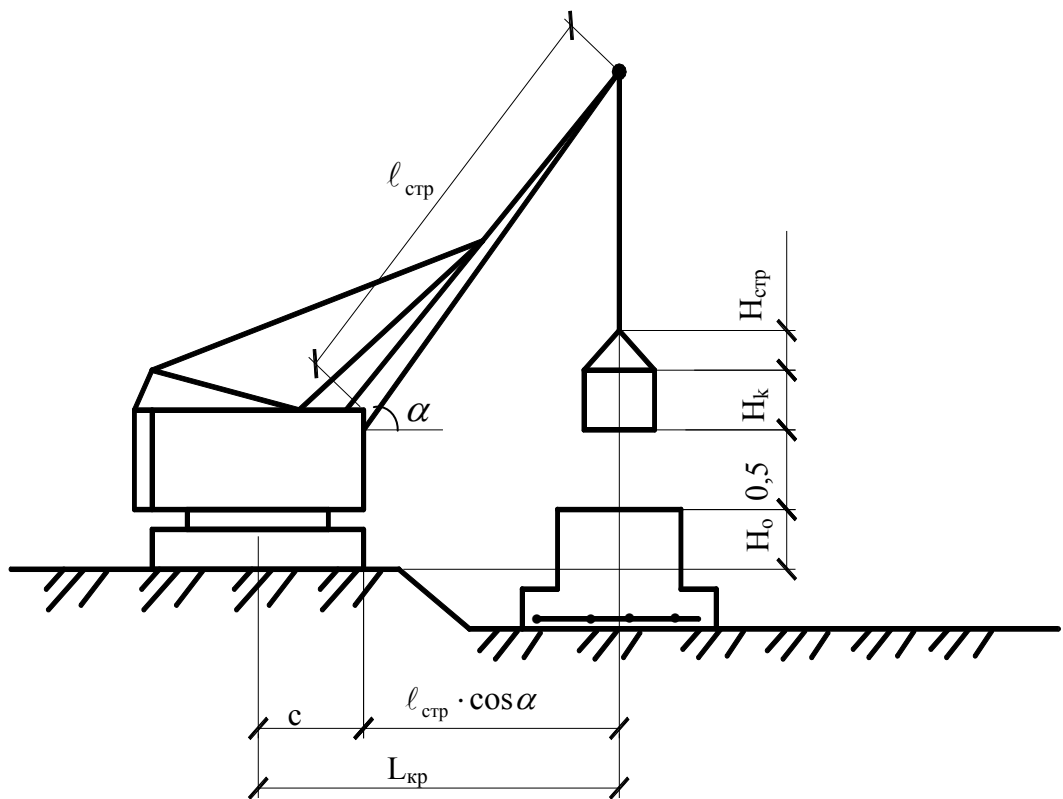


Рис. 5.1. Определение требуемых параметров крана при установке арматурных каркасов

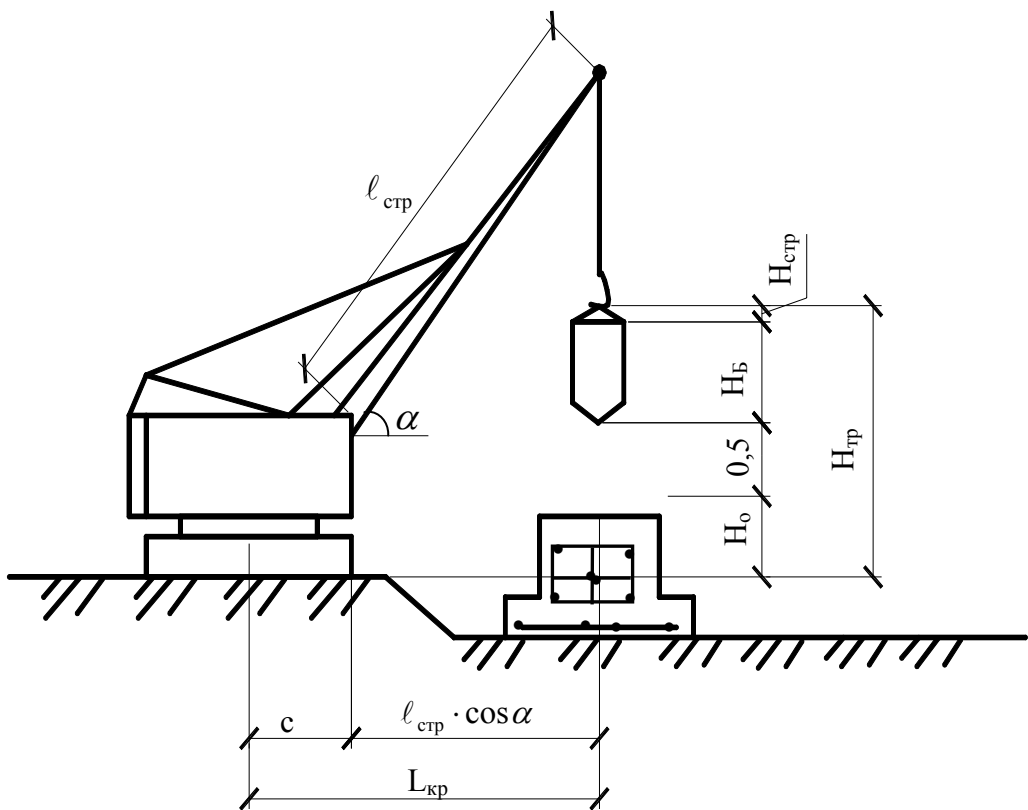


Рис. 5.2. Определение требуемых параметров крана при бетонировании фундаментов.

6. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ И ЗАРАБОТНОЙ ПЛАТЫ НА КОМПЛЕКС РАБОТ

Калькуляция составляется по форме, представленной в табл.6.1. на основании ов "Механизированные и ручные земляные работы", "Свайные работы" и "Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных и бетонных конструкций ". Обоснование (п.2) содержит шифр норм ЕНиР с указанием номеров сборников, выпусков, § и пунктов, по которым производится нормирование. В описании (п.3) должны быть отмечены все факторы, влияющие на применение той или иной нормы и расценки. Объем работ (пп. 4 и 5) берется из сводной ведомости (табл. 2.1). Состав звена (п.6) определяется из ЕниР, где для каждой работы указывается число рабочих и их квалификация, потребные для ее выполнения. Нормы времени и расценки (пп. 7,9) определяются по ЕНиР для каждой работы комплекса. Затраты труда на весь объем работы и стоимость ее выполнения (пп. 8 и 10) подсчитываются путём умножения соответственно единичных норм и расценок на величину объема работ. Результаты по пп.8 и 10 суммируются.

Таблица 6.1

Калькуляция затрат труда и заработной платы.

| Обоснование | Описание работ | Ед. изм. | Объем работ | Затраты труда, чел-ч | | Заработная плата, руб. | |
|-------------|----------------|----------|-------------|----------------------|---------------|------------------------|---------------|
| | | | | на единицу | на весь объём | расценка на единицу | на весь объём |
| | | | | | | | |

7. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График разрабатывается по форме, представленной в табл. 7.1. Наименование и объём работ (п.п. 2,3,4) берутся из сводной ведомости (таблица), затраты труда (п.5) определяется по формуле

$$Q = \frac{Q_{\text{чел-час}}}{8,2},$$

где $Q_{\text{чел-час}}$ -из калькуляции (табл. 6.1 п. 8);

8,2 - продолжительность смены, ч.

Данные о механизации - наименование и количество машин и механизмов (п.п. 6 и 9) - берутся из технологических схем производства отдельных видов работ. Число рабочих мест в смену R (п. 8) определяется по формуле

$$R = r \cdot n_{\text{зв}} \tag{7.2}$$

где r - число работающих в звене (чел.), определяется по калькуляции (п.6); $n_{\text{зв}}$ - количество звеньев.

Число смен работы S (п. 9) проектируется не менее двух для механизированных работ, а для прочих - одна или две. Продолжительность работ T (п.10) подсчитывается по формуле

$$T = Q_{\text{чел-час}} / R \cdot S \quad (7.3)$$

где $Q_{\text{чел-час}}$ - затраты труда, чел. - дн. (п. 5);

R - число рабочих в смену (п.8);

S - число смен работы (п. 9).

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

Основные требования, предъявляемые к графику:

- строгое соответствие технологической последовательности выполнения работ;
- обеспечение безопасности производства работ;
- максимальное совмещение выполнения работ.

Последовательность производства работ должна предусматривать совмещение отдельных видов работ между собой при условии безопасного их производства. При этом указываются объёмы работ, затраты труда, применяемые машины и механизмы, продолжительность их работ.

Таблица 7.1

График производства работ

| Наименование работ | Ед. изм. | Затраты труда чел.-дн. | Механизмы | | Число раб. в смену, чел. | Число смен работы | Продолжит. работ, дни | График работы (дни) |
|--------------------|----------|------------------------|---------------|------------|--------------------------|-------------------|-----------------------|---------------------|
| | | | Наимен. и тип | Количество | | | | |
| | | | | | | | | |

8. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПЛЕКСНОГО ПРОЦЕССА

Технико-экономические показатели, характеризующие эффективность выбранных методов работ:

- 1) продолжительность работ $T_{\text{общ}}$ (дн.) определяется по календарному графику как общая продолжительность всего комплекса работ с учётом их совмещения;
- 2) суммарные трудозатраты $\sum Q$ (чел-дн.) принимаются по калькуляции (табл.6.1) и соответствуют итоговой сумме по п.8;
- 3) суммарная заработная плата $\sum ЗП$ (руб.) принимается по калькуляции (табл. 6.1) и соответствует итоговой сумме по п. 10;
- 4) средняя заработная плата $ЗП_{\text{ср}}$ (руб./чел-дн) вычисляется по формуле

$$ЗП_{\text{ср}} = \sum ЗП / \sum Q \quad (8.1)$$

- 5) выработка при устройстве подземной части зданий в натуральном измерении ($\text{м}^3/\text{чел-дн}$) определяется делением объема земляных работ на общую трудоёмкость.

В конце раздела все вышперечисленные технико-экономические показатели представляется в табличном виде.

9. НОРМАТИВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

9.1. Мероприятия по охране труда и технике безопасности

Дать анализ опасностей и вредностей, которые могут возникнуть при устройстве подземной части и обосновать мероприятия, направленные на их предупреждение. Раздел выполнить в виде таблицы.

Таблица 9.1.

Указания по охране труда и технике безопасности

| Наименование строительного процесса | Возможные опасности и вредности | Намечаемые мероприятия с ссылкой на § и п. норм. док. | Примечание |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|------------|
|-------------------------------------|---------------------------------|---|------------|

9.2. Требования к качеству работ

Состав и основные документы контроля. Геодезический контроль производства работ (допускаемые отклонения отметок и размеров сооружения и конструкций, схема пооперационного контроля с указанием состава способа, приборов и времени контроля, а также кто контролирует и кого привлекают к проверке).

ПРИЛОЖЕНИЕ.

Характеристики и несущая способность свай, конструкции ростверков, фундаментов

| Длина свай, м | Маркировка | Сечение, мм×мм | Масса свай, кг | Несущая способность, т | | Высота ростверка, м | Высота нижней ступени | Масса арматуры, кг | | Толщина стенки стакана роств., м | Высота фундамента, м | Высота нижней ступени, м | Размеры нижней ступени в плане |
|---------------|------------|----------------|----------------|------------------------|------------------|---------------------|-----------------------|--------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------|--------------------------|--------------------------------|
| | | | | песков | полутвердых глин | | | Гориз. сетки | Верт. каркасы, кг | | | | |
| 5,0 | C5-30 | 300x300 | 1140 | 28,0 | 44,0 | 1,6 | 0,6 | 20-30 | 30-40 | 20 | 2 | 0,8 | 1,5x1,5 |
| 6,0 | C6-30 | | 1280 | 33,0 | 51,0 | | | | | | 4 | 1,2 | 2,0x2,0 |
| 7,0 | C7-30 | | 1610 | 38,0 | 57,0 | | | | | | 6 | 1,6 | 2,4x2,4 |
| 8,0 | C8-30 | | 1820 | 43,0 | 63,0 | 1,8 | 0,8 | 30-40 | 40-50 | 25 | | | |
| 9,0 | C9-30 | | 2060 | 16,0 | 70,0 | | | | | | | | |
| 10,0 | C10-30 | | 2290 | 50,0 | 76,0 | | | | | | | | |

Таблица 2

Характеристики грунтов.

| Вид грунта | Плотность $\rho, \frac{\text{т}}{\text{м}^3}$ | К _{п.р.} Коэф-т первоначального разрыхления | К _{о.р.} Коэф-т остаточного разрыхления | Крутизна откоса при глубине выемки, м | | |
|------------|---|--|--|---------------------------------------|--------|--------|
| | | | | до 1,5 | 1,5-3 | 3-5 |
| Песок | 1,6-1,9 | 1,018-1,17 | 1,01-1,025 | 1:0,5 | 1:1 | 1:1 |
| Супесь | 1,5-1,7 | 1,10-1,20 | 1,025-1,03 | 1:0,25 | 1:0,67 | 1:0,85 |
| Суглинок | 1,5-1,8 | 1,14-1,28 | 1,015-1,05 | 1:0,0 | 1:0,5 | 1:0,75 |
| Глина | 1,7-2,0 | 1,24-1,30 | 1,04-1,09 | 1:0 | 1:0,25 | 1:0,50 |

Таблица 3

Технические данные бульдозеров

| Марка бульдозера | Базовая машина | Размеры отвала, м | | Мощность л.с. | Стоимость маш-час. работы, руб. |
|------------------|----------------|-------------------|--------|---------------|---------------------------------|
| | | длина | высота | | |
| Класса до 40 кН | | | | | |
| ДЗ-37 | ИТЗ-50 | 2,1 | 0,65 | 55 | 2,19 |
| ДЗ-4 | ДТ55А-С2 | 2,28 | 0,79 | 54 | 2,19 |
| ДЗ-29 | Т-74-С2 | 2,56 | 0,8 | 75 | 2,71 |
| ДЗ-42 | ДТ-75А | 2,52 | 0,6 | 75 | 2,71 |
| ДЗ-43 | ДТ-75Б | 3,5 | 0,8 | 75 | 2,71 |
| ДЗ-101 | Т-4АП1 | 2,6 | 0,95 | 110 | 4,57 |
| Класса до 100 кН | | | | | |
| ДЗ-17 | Т-100МГТП | 3,2 | 1,0 | 108 | 3,35 |
| ДЗ-53 | Т-100М | 3,2 | 1,2 | 108 | 3,35 |
| ДЗ-18 | Т-100М | 3,9 | 1,0 | 108 | 3,35 |
| ДЗ-27С | Т-1301Г1 | 3,2 | 1,3 | 140 | 5,55 |
| ДЗ-28 | Т-1301Г1 | 3,94 | 1,0 | 140 | 5,55 |
| ДЗ-109ХЛ | Т-1301Г1 | 4,12 | 1,17 | 140 | 5,55 |
| ДЗ-110ХЛ | Т-1301Г1 | 3,22 | 1,3 | 140 | 5,55 |

Таблица 4

Технические данные грунтоуплотняющих машин

| Тип и марка катка | Тягач | Масса, т | Толщина уплотн. слоя, м | Ширина уплотняемой полосы, м | Стоимость машино-час. работы, руб. |
|-----------------------|-----------|----------|-------------------------|------------------------------|------------------------------------|
| Кулачковые | | | | | |
| ДУ-26 | Т-74С-2 | 4,68 | 0,2 | 1,8 | 0,11 |
| ДУ-27 | Т-100 | 9,2 | 0,2 | 4,0 | 0,49 |
| ДУ-32А | Т-100 | 9,0 | 0,3 | 2,6 | 0,26 |
| ДУ-4 | Т-180 | 13,0 | 0,4 | 2,8 | 0,49 |
| ДУ-30 | Т-74С-2 | 12,5 | 0,25 | 2,2 | 0,49 |
| ДУ-39А | Т-100М | 25,0 | 0,35 | 2,6 | 0,49 |
| Пневмоколёсные | | | | | |
| ДУ-31А | - | 6,4 | 0,15 | 1,9 | 5,58 |
| ДУ-29 | - | 2,3 | 0,15 | 2,22 | 5,58 |
| ДУ-37Б | Т-180 | 13,0 | 0,25 | 2,6 | 5,58 |
| ДУ-16В | МоАЗ-546П | 25,4 | 0,35 | 2,6 | 7,55 |
| ДУ-21 | БелАЗ-531 | 27,8 | 0,4 | 2,7 | 7,55 |

Таблица 5

Технические характеристики одноковшовых экскаваторов

| Показатель | Ед. изм. | Характеристики для марок экскаваторов. | | | | | | | | |
|---|----------------|--|--------|----------|---------|---------|----------|---------|---------|-------------|
| | | 20-3311 | Э-652Б | Э-10011Е | Э-1252В | Э-5015А | Э-03322Б | Э-04321 | Э-04112 | Э0512205122 |
| Объем ковша | м ³ | 0,4 | 0,65 | 1,0 | 1,25 | 0,4 | 0,4 | 0,65 | 0,65 | 1,0 |
| Наибольший радиус копания | м | 7,8 | 9,2 | 10,5 | 11,6 | 7,0 | 8,2 | 9,1 | 10,4 | 11,4 |
| Наибольшая глубина копания | м | 2,6 | 4,0 | 4,6 | 6,1 | 4,5 | 5,1 | 6,0 | 7,0 | 8,3 |
| Наибольшая высота разгрузки | м | 5,6 | 6,14 | 4,2 | 5,5 | 5,5 | 4,7 | 4,7 | 5,3 | 5,8 |
| Радиус выгрузки; при высоте разгрузки 3 м | м | -- | -- | -- | -- | 6,7 | 6,1 | 7,5 | 8,2 | 9,5 |
| При наибольшей высоте разгрузки | | 6,8 | 8,1 | 7,8 | 10,3 | 6,0 | 5,6 | 6,7 | 6,7 | 8,8 |
| Тип привода | | Мех. | Мех. | Мех. | Мех. | Гидр. | Гидр. | Гидр. | Гидр. | Гидр. |
| Тип ходового устройства | | П | Г | Г | Г | Г | П | П | Г | Г |
| Стоимость машино-часа работы | руб | 4,00 | 5,34 | 6,94 | 7,40 | 4,00 | 4,00 | 5,34 | 5,34 | 6,94 |

Таблица 6

Зависимость грузоподъёмности транспортных средств от ёмкости ковшей экскаваторов и дальности транспортирования грунта

| Расстояние транспортирования, м | Грузоподъёмность автом.-самосвалов в т при ёмкости ковша экскаватора, м ³ | | | | | |
|---------------------------------|--|------|----|------|-----|-----|
| | 0,4 | 0,65 | 1 | 1,25 | 1,6 | 2,5 |
| 0,5 | 4,5 | 4,5 | 7 | 7 | 10 | - |
| 1 | 7 | 7 | 10 | 10 | 10 | - |
| 1,5 | 7 | 7 | 10 | 10 | 12 | 18 |
| 2 | 7 | 10 | 10 | 12 | 18 | 18 |
| 3 | 7 | 10 | 12 | 12 | 18 | 27 |
| 4 | 10 | 10 | 12 | 18 | 18 | 27 |
| 5 | 10 | 10 | 12 | 18 | 18 | 27 |

Таблица 7

Требуемое число автосамосвалов в зависимости от ёмкости ковша экскаватора и дальности транспортирования

| Расстояние транспортирования грунта, м | Число автосамосвалов | | | |
|--|---|-----------|-----------|-----|
| | 5-тонных | 10-тонных | 25-тонных | |
| | На 1 экскаватор с ковшом ёмкостью, м ³ | | | |
| | 0,65 | 1,25 | 1,5-2,5 | 4,6 |
| 0,5 | 3 | 4 | 5 | 3 |
| 1 | 4 | 5 | 7 | 5 |
| 1,5 | 5 | 5 | 8 | 6 |
| 2 | 6 | 6 | 9 | 7 |
| 3 | 7 | 8 | 10 | 9 |
| 5 | 10 | 11 | 12 | 13 |

Таблица 8

Машины для разработки мерзлого грунта.

| Глубина промерзания грунта, м | Машины. | Предварительная подготовка мерзлого грунта |
|-------------------------------|---|--|
| 0,25-0,4 | Экскаваторы с прямой лопатой ёмкостью 1-2м ³ | Не требуется |
| 0,4-0,5 | Экскаваторы многоковшовые | То же |
| 0,6-0,7 | Экскаваторы с прямой лопатой ёмкостью 0,65-1 м ³ | Рыхление клин-молот |
| 0,6-0,7 | Экскаваторы - драглайны с ёмкостью ковша 1 м ³ и трактор для вывозки нарезанных блоков | Нарезание грунта дискофрезерной машиной |
| 0,6-1,0 | Экскаватор с прямой лопатой или драглайн | Рыхление дизель молотом |
| 0,4-1,3 | Экскаватор с прямой лопатой ёмкостью 1-2м ³ | То же |
| Более 1,3 | Экскаватор с прямой лопатой ёмкостью 1м ³ | Рыхление взрыванием |

Таблица 9

Допустимые недоборы грунта в основании при работе одноковшовых экскаваторов

| Рабочее оборудование экскаватора. | Ёмкость ковша, м ³ | | | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|----------|----------|---------|-----|
| | 0,25-0,4 | 0,5-0,65 | 0,8-1,25 | 1,5-2,5 | 3-5 |
| Лопата прямая | 5 | 10 | 10 | 15 | 20 |
| Лопата обратная | 10 | 15 | 20 | -- | -- |
| Драглайн. | 16 | 20 | 25 | 30 | 30 |

Таблица 10

Разработка грунта прямой лопатой

| Показатели. | Размеры проходок при ёмкости ковша, м ³ | | | | |
|--|--|-----|------|-------|---------|
| | 0,25 | 0,4 | 0,65 | 1-2,5 | 1,6-2,5 |
| Ширина проходки (м) от оси пути экскаватора до стенки забоя. | 2,7 | 4 | 4,5 | 5 | 6,3 |
| Расстояние до места погрузки грунта в м. | 1,9 | 2,8 | 3 | 3,6 | 4,5 |

Таблица 11

Зависимость ёмкости ковша прямой лопаты от минимальной высоты забоя

| Ёмкость ковша, м ³ | Минимальная высота забоя (м) в группах грунтов. | | |
|-------------------------------|---|-----|-----|
| | 1-2 | 3 | 4 |
| 0,25 | 1,5 | 2,5 | 3 |
| 0,4 | 1,5 | 2,5 | 3,5 |
| 0,65 | 2,5 | 3 | 3 |
| 1-2,5 | 3 | 4,5 | 6 |

Таблица 12

Разработка грунта с обратной лопатой

| Ёмкость ковша, м ³ | Параметры проходок | | |
|-------------------------------|---|---------|--|
| | Наибольшая глубина забоя при разработке различных грунтов | | Наименьшая ширина подошвы торцевого забоя, м |
| | несвязных | Связных | |
| 0,25 | 1 | 1,5 | 1 |
| 1,4 | 1,2 | 1,8 | 1 |
| 0,65 | 1,5 | 2,0 | 1,3 |
| 1-1,25 | 1,7 | 2,3 | 1,5 |

Таблица 13

Радиус резания экскаватора-обратная лопата

| Ёмкость ковша, м ³ | Угол наклона стрелы, градусы | Наибольший радиус резания, м | Ёмкость ковша, м ³ | Угол наклона стрелы, градусы | Наибольший радиус резания, м |
|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 0,25 | 45-60 | 7,3 | 0,65 | 45 | 9,2 |
| 0,4 | 45 | 7,8 | 1-1,25 | 45 | 10,5 |

Таблица 14

Разработка грунта драглайном

| Ёмкость ковша, м ³ | Длина стрелы, м | Глубина проходки, м | | Максимальная ширина проходки, м |
|-------------------------------|-----------------|---------------------|-----------|---------------------------------|
| | | при проходке | | |
| | | боковой | лобовой | |
| 0,4 | 10,5 | 4,6-5,3 | 6,2-7,6 | 7,5 |
| 0,65 | 10 | 3,8-4,4 | 6,5-7,3 | 8,4 |
| 0,65 | 13 | 5,9-6,6 | 7,8-10 | 10,7 |
| 1-1,25 | 12,5 | 4,9-6 | 7,4-9,5 | 10,4 |
| 1-1,25 | 16 | 7,1-8,6 | 9,6-12,2 | 12,4 |
| 1,6-2,5 | 15 | 6,5-7,4 | 9,6-12 | 12,9 |
| 1,6-2,5 | 20 | 9,4-10,7 | 13,1-16,3 | 16 |
| 1,6-2,5 | 25 | 12,5-14 | 16,6-20,6 | 20,8 |

Таблица 15

Технические характеристики дизель – молотов

| Тип и марка молота | Масса ударной части, т | Энергия одного удара, кДж | Общая масса молота, т | Число ударов в мин. | Высота падения ударной части, м |
|---|------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------------|---------------------------------|
| Штанговые дизель - молоты | | | | | |
| С-222 | 1,2 | 5,25 | 2,3 | 50-55 | 1,79 |
| С-266 | 1,8 | 16 | 3,1 | 50-55 | 2,10 |
| С-330 | 2,5 | 20 | 4,2 | 42-50 | 2,30 |
| С-330А | 2,5 | 20 | 4,5 | 42-50 | 2,50 |
| Трубчатые дизель - молоты; С воздушным охлаждением | | | | | |
| С-858 | 1,25 | 33 | 3,0 | 47-55 | 3,0 |
| С-859 | 1,80 | 48 | 3,5 | 43-55 | 3,0 |
| С-949 | 2,50 | 67 | 5,8 | 47-55 | 3,0 |
| С-945 | 3,5 | 94 | 7,3 | 43-55 | 3,0 |
| С водяным охлаждением | | | | | |
| С-995 | 1,25 | 33 | 2,6 | 43-55 | 3,0 |
| С-996А | 1,80 | 48 | 3,6 | 43-55 | 3,0 |
| С-1047 | 2,50 | 67 | 5,5 | 43-55 | 3,0 |
| С1048 | 3,50 | 94 | 7,65 | 43-55 | 3,0 |

Таблица 16

Технические характеристики самоходных копровых установок

| Тип и марка установки | Радиус действ., м | Базовая машина | Максим., длина погруж. свай, м | Грузо-подъемность, т | Масса установки, т | Производительность в смену свай |
|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------|--------------------------------|----------------------|--------------------|---------------------------------|
| На базе тракторов-трубоукладчиков | | | | | | |
| С-878К | С одной стоянки забивается одна свая | Т-100-М | 8,0 | 7,0 | 17,8 | 24 |
| С-870 | | С-100 | 8,0 | 6,5 | 17,0 | 22 |
| С-714 | | Т-100-М | 8,0 | 7,0 | 18,0 | 24 |
| СП-49К | | Т-100МВГП | 12,0 | 7,0 | 23,8 | 20 |
| СП-67 | | Т-100М | 10,0 | 8,5 | 19,1 | 22 |
| СП-28А | | Т-100-М | 8,0 | 5,4 | 14,0 | 24 |
| КО-16 | | Т-160-П | 16,0 | 15,0 | 38,9 | 24 |
| На базе кранов-экскаваторов | | | | | | |
| С-860 | 6,0 | 20-4111Б | 8,0 | 10,0 | 27,0 | 20 |
| СП-250 | 6-8,0 | 2-10011 | 12,0 | 10,0 | 45,0 | 16 |
| СП-51 | 6-8,0 | 206111Б | 16,0 | 15,0 | 60,0 | 16 |
| КМ-12 | 6,0 | 2-10011Д | 12,0 | 14,0 | 45,0 | 16 |
| Э-1252 | 6,0 | 20-6112Б | 8,0 | -- | -- | 20 |

Таблица 17

Определение емкости ковша экскаватора

| Объем грунта в котлов., тыс. м ³ | До 0,5 | 0,5-1,5 | 1,5-5,0 | 2,0-8,0 | 6,0-11,0 | 11,0-15,0 | 13,0-18,0 | Более 15,0 |
|---|--------|------------|---------|---------|----------|-----------|-----------|------------|
| Ёмкость ковша экскаватора., м ³ | 0,15 | 0,24 и 0,3 | 0,5 | 0,65 | 0,8 | 1,0 | 1,25 | 1,5 |

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Методические указания для курсового и дипломного проектирования / Сост.: С. В. Максимов, О. Я. Печикин. – Ульяновск., 1988. – 32 с.
2. Справочное пособие. Машины для земляных работ / Под ред. А. М. Сурова. – М.: Стройиздат, 1981.
3. Справочник строителя. Земляные работы/ Под ред. Л. В. Гриншпуна. – М.: Стройиздат, 1992. – 352 с.
4. ЕНиР. Механизированные и ручные земляные работы. Сб. 2, вып. 1. – М.: Стройиздат, 1980.
5. СНиП IV–3–82. Приложение. Сборник сметных цен эксплуатации строительных машин. – М.: Стройиздат, 1982.
6. СНиП 3.02.01–87. Земляные сооружения, основание и фундаменты /Минстрой России. – М.:ГП ЦПП, 1996. – 120 с.
7. Справочное пособие. Машины для свайных работ / Под ред. С. П. Епифанова. – М.: Стройиздат, 1982.
8. Справочник строителя. Свайные работы / Под ред. Н. И. Смородинова. – М.: Стройиздат, 1979.
9. СНиП III–4–80. Техника безопасности в строительстве. – М.: Стройиздат, 1980.
- 10.Руководство по организации труда при производстве бетонных и железобетонных работ. – М.: Стройиздат, 1975.
- 11.Методические указания для курсового и дипломного проектирования. Выбор монтажных кранов / Сост.: С. В. Максимов, О. Я. Печикин. – Ульяновск: УлГТУ, 1987. –20 с.
- 12.Хамзин С. К., Карасёв А. К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: Учеб. пособие для строит. спец. / С. К. Хамзин , А. К. Карасёв. – М.: Высш. шк., 1989. –216 с.
- 13.Справочник мастера–строителя / Д. В. Коротеев, Л. А. Фейгин, И. Н. Терповский и др.; Под ред. Д. В. Коротеева. – М.: Стройиздат, 1986. – С.43–123, 147–191, 212–269.
- 14.Основания, фундаменты и подземные сооружения: Справочник проектировщика. – М.: Стройиздат, 1985.
- 15.ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Высотные здания и промышленные сооружения. - М.: Стройиздат, 1987.
- 16.Технология строительных процессов: Учеб. для вузов по спец. «Пром. и гражд. стр–во» / А. А. Афанасьев и др. – М.: Высш.шк., 1997. – 464 с.
- 17.Справочник строителя / Аханов В. С. – Ростов-на-Дону: Изд-во «Феникс», 1999. – 480 с.