Министерство образования Российской Федерации

**Иркутский государственный технический университет**

Кафедра городского строительства и хозяйства

Пояснительная записка

Технология и организация в городском строительстве и хозяйстве

Выполнил: студент гр. ГСХз-06-1

Кобылкина И.М.

Принял:

Шустов П.А.

Иркутск, 2010г

Содержание

Исходные данные к работе

[1. Разработка, перемещение и укладка грунта](#_Toc290993310)

1.1 Предварительное определение объёма котлована

[1.2 Определение объёмов работ при вертикальной планировке площадки](#_Toc290993312)

1.3 Выбор машин для разработки грунта

[1.4 Определение объёмов работ по устройству фундаментов](#_Toc290993314)

1.5 Сводная ведомость объёмов работ

[2. Разработка технологической карты на комплекс работ по планировке площадки, устройству котлована и возведению фундаментов здания](#_Toc290993316)

2.1 Область применения

[2.2 Организация и технология выполнения работ](#_Toc290993318)

2.3 Требования к качеству и приёмке работ

[2.4 Калькуляция затрат труда](#_Toc290993320)

2.5 Определение материально-технических ресурсов

[2.6 График производства работ](#_Toc290993322)

2.7 Технико-экономические показатели

[2.8 Техника безопасности](#_Toc290993324)

Список литературы

# Исходные данные к работе

|  |  |
| --- | --- |
| Номер варианта | 15 |
| Тип здания | Гражданское |
| Глубина заложения фундамента, м | 2,6 |
| Расстояние между продольными осями здания, м | 6 |
| Расстояние между поперечными осями здания, м | 10 |
| Тип фундамента | Ленточный |



# 1. Разработка, перемещение и укладка грунта

Площадка, выделенная под строительство, представляет собой впадину с пологими склонами состоящих из песчаного грунта.

# 1.1 Предварительное определение объёма котлована

Размеры котлована назначаем исходя из следующих соображений: к размерам между осями необходимо добавить две половины ширины подошвы фундамента = 2\*1,6/2 =1,6 м, добавить по 0,5 м с каждой стороны для того, чтобы поставить опалубку, провести гидроизоляционные работы. Котлован отрывается в песчаном грунте, для которого минимальный угол откоса составляет 45 градусов. Поэтому размеры котлована по верху на 2,95 м, округлённо 3 м с каждой стороны больше, чем по низу. Для съезда в котлован требуются спуски. Длина спуска, при планируемом уклоне площадки - 0,025 и уклоне спуска - 0,1 составит = 2,95/ (0,1+0,025) = 23,6 м. Объём котлована вычисляем с помощью программы AutoCAD 2004. Для этого создаём в программе твёрдотельную модель котлована со спусками и для получившегося тела выполняем команду MASSPROP, которая вычисляет геометрические характеристики твёрдых тел. Получаем Vк = 10 890 м3. Вычленяем из этого объём фундаментов и ограниченного ими пространства = 7 809 м3, объём внешней засыпки составляет 10 890 - 7 809 = 3 081 м3, Объём внутренней засыпки вычисляем вручную по ячейкам.



Рис.3 К определению площади внутренней засыпки

Vвз = 0,55\* (24\*4,4\*4,4+28\*4,4\*8,4) = 825 м3.

Тогда объём обратной засыпки составит

3081+825= 3906 м3.

Объём лишнего грунта с учётом разрыхления грунта

10 890-3906/1,05= 7 170 м3.

# 1.2 Определение объёмов работ при вертикальной планировке площадки

Разбиваем площадку на квадраты и прямоугольники, определяем фактические отметки вершин квадратов. Определяем среднюю фактическую отметку площадки. Для этого вычисляем среднюю высоту каждого прямоугольника, складываем сумму произведений средних высот на площади фигур и делим на сумму площадей всех фигур.

Фактические отметки получены графическим методом в AutoCAD 2004. Для этого проводим горизонтали на плоскости XOY с отметкой 150м, поднимаем каждую горизонталь на её высоту. Проводим через горизонтали линии квадратов, и замеряем отметки точек пересечения в плоскостях ZOY и ZOX. Объём грунта вывозимого за площадку = 9600 м3.

Средняя отметка площадки составляет 152,94 м.

Дальнейшие вычисления по определению объёмов земляных работ выполняем в Excel2000.

Состав операций:

1. Вычисляем площадь фигуры.
2. Вычисляем объёмы фигур.
3. Суммируем объёмы фигур насыпи и выемки.
4. Вычисляем среднюю проектную отметку площадки под котлован.
5. Определяем реальную глубину котлована hпр-hф.
6. Вычисляем объём котлована, обратной засыпки, уменьшения насыпи.
7. Прибавляем первый объём к выемке, второй к насыпи.
8. Сравниваем величины насыпи и выемки.
9. Методом последовательного приближения находим такое значение средней проектной отметки, при котором разность объёмов выемки и насыпи минимальна (значение отметки с точностью до см).

Получены значения:

Hср = 153,22 м,

Vнас = 12 185

Vвыем = 4 763

Vкотл = 6 054

Vзас = 2 066

Vу. з. = 2 996

Итого:

Vнас + Vкотл - Vвыем - Vзас + Vу. з. = 4 763+6 054- (12 185+2 066-2 996) /1,05 = 98 м3

Далее необходимо определить среднюю дальность перемещения грунта по площадке. Так как у нас насыпь в центре участка, то разделяем его на четыре части и находим длины 4-х средних линий. Используем метод моментов, для этого требуются значения центров тяжести фигур насыпи. Находим их с помощью программы AutoCAD 2004, чертим сетку квадратов, проводим нулевую линию, обводим каждый фигуру насыпи полилинией. Выполняем команду extrud для каждой полилинии, то есть создаём объёмные тела на основе каждой плоской фигуры. Выполняем команду massprop, и выписываем координаты центров тяжестей по осям X, Y.

Затем в Excel находим произведение координаты Х и объёма фигуры насыпи, суммируем величины всех фигур части и делим на суммарный объём. Ту же операцию проделываем для каждой части, теперь мы получили координаты Х центров тяжести участков насыпи. Аналогично находим координаты Y. То же самое делаем для фигур насыпи, с одним отличием. Распределяем Vу. з пропорционально площади котлована по четвертям, вычисляем координаты центров тяжести, находим произведения площадей и координат. Отнимаем эти величины от ранее полученных.



Средняя величина перемещения грунта - 41,2 м.

# 1.3 Выбор машин для разработки грунта

Согласно рекомендациям справочника [1], методических указаний [2], [3] выбираем следующие машины:

* для разработки котлована - одноковшовый экскаватор ЭО-4321 с оборудованием "обратная лопата" и объёмом ковша 0,65 м3, радиус копания - 9,1 м, радиус разгрузки при высоте разгрузки 3 м - 7,5 м.
* для транспортировки грунта в насыпь и в карьер - 2 автосамосвала МАЗ-505, с объёмом кузова 7,06 м3, (11 ковшей по 0,65 м3),
* разработки и перемещения грунта выемки - бульдозер ДЗ-25 на базе трактора Т-100, ширина отвала - 3,2 м, высота - 1,2м, мощность 79 кВт,
* для уплотнения грунта в насыпи - кулачковый прицепной каток ДУ-39А, толщина уплотняемого слоя - до 0,35 м, ширина проходки 2,6 м,
* для уплотнения грунта обратной засыпки - Электротрамбовка ИЭ-4505.

# 1.4 Определение объёмов работ по устройству фундаментов

Согласно заданию фундаменты ленточные монолитные бетонные, размеры сечения по длине не меняются. Фундамент состоит из двух частей - плиты и стены, соответственно требуются щиты опалубки двух типов.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | L, м при h=2.05 м | L, м при h=0,55м | S, м2 при h=2.05 м | S, м2 при h=0.55 м | Количество, шт. | Примечания |
| 1 | 6,0 | 6,0 | 12,30 | 3,30 | 16 | Щиты для внешних сторон |
| 2 | 10,0 | 10,0 | 20,50 | 5,50 | 4 |
| 3 | 5,4 | 4,4 | 11,07 | 2,42 | 2 |
| 4 | 0,6 | 1,6 | 1,23 | 0,88 | 5 | Угловые блоки |
| 5 | 29,6 | 25,6 | 60,68 | 14,08 | 16 | Блоки для внутренних ячеек из 4-х щитов с Х - схватками |
| 6 | 21,6 | 17,6 | 44,28 | 9,68 | 16 |

Общая площадь опалубки 4080 м2, Целесообразно использовать щитовую опалубки из досок толщиной 25 мм, такую опалубку можно использовать не более 3-х раз. Таким образом, если принять, что бетон набирает 50% процентов проектной прочности за 3-е суток, то оптимальное число захваток - 9, но более выгодно 8, что обусловлено конфигурацией здания.

Объём бетонных работ, без учёта бетонной подготовки под фундаменты, - 1720 м3. Требования к бетону - В15, на портландцементе марки 400. Бетонирование фундаментов ведётся непрерывно, без создания рабочего шва между ступенью и стенкой. Уложенный бетон уплотнять слоями по 20 см, после завершения бетонирования участка, закрыть поверхность бетона полиэтиленовой плёнкой, для уменьшения испарения. Опалубку снимать после 3-х дней выдержки (по табл. II2.16 [3] прочность составит 55% от R28).

Монтаж и демонтаж опалубки производить автокраном, который перемещается по дну котлована. Укладка бетонной смеси осуществляется из бункеров, которые загружаются из бетоновозов и подаются краном. Кран двигается по верху котлована не менее, чем в 3-х метрах от бровки. Уплотнение бетонной смеси производить ручными электрическими вибраторами.

Для описанных работ выбираем следующие машины и механизмы:

* для монтажа/демонтажа опалубки - автокран КС-0561, грузоподъёмностью 2,5 т и вылетом стрелы 2,5…5 м;
* для подачи бетона - 2 бункера конструкции КАМГЭС, объёмом - 3,2м3, с ручным челюстным затвором,
* для перемещения бункера - автокран К-104М, грузоподъёмностью 10т и вылетом стрелы - 4…20 м,
* для уплотнения уложенной бетонной смеси - вибраторы ИВ-75 планетарного типа.

площадка строительство городское фундамент

После снятия опалубки требуется провести гидроизоляцию фундаментов.

# 1.5 Сводная ведомость объёмов работ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Процесс | Ед. изм. | всего | На захватку |
| Разработка грунта в котловане экскаватором | м3 | 5930 |  |
| Разработка грунта в выемке экскаватором | м3 | 3370 |  |
| Перемещение грунта в насыпь автомобилями | м3 | 5960 |  |
| Перемещение грунта в насыпь бульдозером | м3 | 3500 |  |
| Разравнивание грунта в насыпи бульдозером | м3 | 8790 |  |
| Послойное уплотнение грунта насыпи катками | м3 | 8790 |  |
| Подчистка дна котлована бульдозером | м3 | 130 |  |
| Установка щитов опалубки | м2 | 4080 | 510 |
| Бетонирование | м3 | 1720 | 215 |
| Снятие опалубки | м2 | 4080 | 510 |
| Устройство гидроизоляции оклеечной | м2 | 4400 | 550 |
| Разработка и перемещение грунта выемки бульдозером | м3 | 1400 |  |
| Обратная засыпка пазух бульдозером | м3 | 1240 |  |
| Засыпка внутренняя вручную с исп. экскаватора | м3 | 830 |  |
| Трамбовка засыпки послойно | м3 | 830 |  |
| Окончательная планировка бульдозером | м2 | 21450 |  |

# 2. Разработка технологической карты на комплекс работ по планировке площадки, устройству котлована и возведению фундаментов здания

# 2.1 Область применения

1.1 Данная технологическая карта рекомендуется для выполнения работ при вертикальной планировке строительной площадки объемом от 15 тыс. м3, отрывке котлована и устройстве фундаментов при сооружении объектов промышленного, жилищно-гражданского и мелиоративного строительства.

1.2 В данной технологической карте приведен пример вертикальной планировки строительной площадки с параметрами:

длина - 200,00 м, ширина - 120,00 м;

максимальная высота насыпи - 2,00

1.3 Строительство ведется при положительных температурах воздуха.

1.4 При привязке технологической карты к конкретному объекту и условиям строительства необходимо скорректировать объемы работ, группы грунтов, график производства работ и калькуляцию затрат труда, средства механизации с учетом наличия парка землеройных механизмов

# 2.2 Организация и технология выполнения работ

2.1 Настоящий комплексно-механизированный технологический процесс состоит из подготовительных, основных и отделочных операций.

2.2 К подготовительным операциям относятся:

геодезическая разбивка контуров планировки с установкой разбивочных знаков и реперов; устройство освещения площадки; устройство временных подъездных землевозных автодорог.

2.3 К основным операциям относятся:

устройство подсыпок для проездов механизмов и автотранспорта и автодороги по контуру планировки; разработка грунта в котловане, разработка грунта в выемке; возведение планировочной насыпи; установка опалубки; бетонирование; уход за бетоном; распалубливание; устройство о гидроизоляции; обратная засыпка грунта в пазухи котлована с последующей трамбовкой.

2.4 К отделочным операциям относится:

планировка откосов и верха насыпи.

Предварительно устраиваются подъездная автодорога к месту производства работ, автодорога по всему контуру планировки, а также подсыпки для проезда механизмов и автомобилей-самосвалов по всей площади участка работ.

Автодороги и подсыпки шириной 6,0 м и высотой 0,50 м устраиваются из доменного шлака или другого местного строительного материала над поверхностью земли. Привезенный автомобилями-самосвалами шлак отсыпается "с головы", разравнивается бульдозером ДЗ-25 и уплотняется катком ДУ-39А.

Котлован отрывается на участке планировочной насыпи, до устройства последней.

Разработка грунта ведется экскаватором ЭО-4321 обратная лопата.

Грунт грузится в автосамосвалы МАЗ-505, которыми вывозится в насыпь.

Порядок операций при устройстве насыпи:

* отсыпка грунта автомобилями-самосвалами МАЗ-505
* разравнивание его бульдозером ДЗ-25;
* уплотнение грунта прицепным катком ДУ-39А.

Подвезенный автомобилями-самосвалами грунт разгружается в отдельные кучи с таким расчетом, чтобы после разравнивания их бульдозером образовался слой толщиной 0,3 м. Разравнивание грунта производится бульдозером ДЗ-25 по круговой схеме в направлении от краев к середине. Проходы бульдозера выполняются с перекрытием предыдущей проходки на 0,30-0,40 м.

Укатка грунта осуществляется от краев карты к ее середине прицепным пневмокатком ДУ-39А. Движение катка производится с перекрытием следа предыдущего прохода на 0,30 м. Первая проходка катка выполняется на расстоянии 1,00 м от линии нулевых работ, а затем прикатывается край насыпи. После прикатки края насыпи укатку продолжают круговыми проходами катка в направлении от краев насыпи к ее середине.

В процессе производства работ по каждому слою грунта производится контроль его уплотнения взятием проб полевой грунтовой лабораторией.

Землевозные дороги, по которым транспортируется грунт из резерва (карьера) в насыпь, должны постоянно поддерживаться в исправном состоянии бульдозером ДЗ-25.

Разработка выемки ведётся экскаватором ЭО-4321 после завершения работ по устройству котлована. Экскаватор разрабатывает угловые квадраты от угловой вершины к линии нулевых работ, двигаясь параллельно последней. Грунт перемещается в насыпь и разравнивается бульдозером ДЗ-25, укатывается катком ДУ-39А.

2.7 Разработка котлована и устройство насыпи выполняется (при работе в каждую смену) следующим составом рабочих:

тракторист 6 разряда - 2

машинист экскаватора 6 разряда - 1

пом. машиниста экскаватора 5 разряда - 2

машинист катка 6 разряда - 1

машинисты насоса 4 разряда - 2

водители автомобилей-самосвалов (III класса) - 2.

Работы по сооружению фундаментов начинаются с бетонной подготовки (в глинистых грунтах в ней нет необходимости). Используется бетон марки М50. Требуемый объём бетона - 45 м3. Бетон подвозится бетоновозами, выгружается в бункера и краном К-104М подаётся к месту укладки.

Щиты опалубки доставляются на площадку в готовом виде и монтируются по захваткам с помощью крана КС-0651, кран двигается по дну котлована поперёк длинным сторонам. Для организации поточной работы котлован делится на 3 участка.

Работа ведётся в след. последовательности:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| День | Опалубливание | Бетонирование | Распалубивание | Гидроизоляция |
| 1 | 1 уч., 1 захватка |  |  |  |
| 2 | 2 уч., 1 захватка | 1 уч., 1 захватка |  |  |
| 3 | 3 уч, 1 захватка | 2 уч., 1 захватка |  |  |
| 4 | 1 уч., 2 захватка | 3 уч, 1 захватка | 1 уч., 1 захватка |  |
| 5 | 2 уч., 2 захватка | 1 уч., 2 захватка | 2 уч., 1 захватка |  |
| 6 | 2 уч., 2 захватка | 2 уч., 2 захватка | 3 уч, 1 захватка | 1 уч., 1 захватка |
| 7 | 1,3 участоки, 3 захватки | 2 уч., 2 захватка | 1 уч., 2 захватка | 3 уч., 1, захватки |
| 8 |  | 1,3 участоки, 3 захватки | 2 уч., 2 захватка | 1 уч., 2 захватка |
| 9 |  |  | 2 уч., 2 захватка | 3 уч., 2 захватка |
| 10 |  |  | 1,3 участоки, 3 захватки | 2 уч., 1,2 захватки |
| 11 |  |  |  | 1,3 уч., 3 захватки |

См. рисунок:



1-ый участок - горизонтальная штриховка,

2-ой участок - наклонная под 3150 штриховка,

3-ий участок - наклонная под 450 штриховка.

3-и захватки 1,3-его участков - штриховка из пересекающихся линий.

Подача бетона в опалубку организуется также как и в котлован для бетонной подготовки.

# 2.3 Требования к качеству и приёмке работ

Требования к качеству и приёмке земляных и бетонных работ определяются в соответствии со СниПом 3.03.01-87.

Допустимые отклонения размеров элементов опалубки и готовых бетонных изделий:

|  |  |
| --- | --- |
| Контролируемые показатели | Допустимые отклонения, мм |
| Отклонения размеров опалубки по длине или ширине | 4 |
| Отклонения размеров опалубки по диагонали | 5 |
| Отклонения кромок щитов от прямой линии, образующей поверхность | 4 |
| Вертикальные поверхности на всю высоту фундамента | 20 |
| Горизонтальные поверхности по всей плоскости участка | 20 |
| Длина между точками пересечения | 20 |
| Размеры поперечного сечения | +6…-3 |
| Отметки поверхностей | -5 |

# 2.4 Калькуляция затрат труда

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Калькуляция затрат труда и машинного времени |  |  |  | Норма времени | | Затраты труда | |
| Наменование процесса | ЕНиР | Ед. изм. | Объём работ | Рабочих | Машинистов | Рабочих | Машинистов |
|  |  |  | ед | чел. - ч | маш. - ч | чел. - ч | маш. - ч |
| Разработка грунта в котловане экскаватором с погрузкой в автосамосвалы | Е2-1-11 | 100 м3 | 59,6 |  | 2,6 |  | 154,96 |
| Разработка грунта в выемке экскаватором навымет | Е2-1-11 | 100 м3 | 33,7 |  | 1,6 |  | 53,92 |
| Перемещение грунта в насыпь бульдозером | Е2-1-27 | 100 м3 | 35 |  | 0,35 |  | 12,25 |
| Разравнивание грунта в насыпи бульдозером слоями по 0,3 м | Е2-1-28 | 100 м3 | 87,9 |  | 0,87 |  | 76,47 |
| Послойное уплотнение грунта насыпи катками слоёв по 0,3 м (4 проходки) | Е2-1-29 | 100 м3 | 87,9 |  | 0,63 |  | 55,38 |
| Установка щитов опалубки | Е4-1-34 | 1 м2 | 4080 | 0,4 | 0,2 | 1632 | 816,00 |
| Бетонирование ленточных фундаментов (из бадей, подаваемых краном) | Е4-1-35 | 1 м3 | 1720 | 0,23 | 0,12 | 395,6 | 206,40 |
| Снятие опалубки | Е4-1-49 | 1 м3 | 4080 | 0,1 | 0,05 | 408 | 204,00 |
| Устройство гидроизоляции оклеечной | Е11-37 | 100 м3 | 44 | 6,7 |  | 294,8 |  |
| Разработка и перемещение грунта выемки бульдозером | Е2-1-27 | 100 м3 | 14 |  | 0,55 |  | 7,70 |
| Обратная засыпка пазух бульдозером | Е2-1-27 | 100 м3 | 12,4 |  | 0,35 |  | 4,34 |
| Засыпка внутренняя с исп. экскаватора | Е2-1-11 | 100 м3 | 8,3 |  | 1,6 |  | 13,28 |
| Уплотнение обратной засыпки электротрамбовками слоями по 0,2 м | Е2-1-47 | 100 м3 | 8,3 | 1,9 |  | 15,77 |  |
| Окончательная планировка бульдозером (3 проходки) | Е2-1-28 | 1000 м2 | 21,45 |  | 0,72 |  | 15,44 |
| Итого | | | | | | 2746,2 | 1636,5 |
| Итого | | | | | | 2746,2 | 1636,5 |

# 2.5 Определение материально-технических ресурсов

Нормы расходы материалов определяются на основании СниП IV-2-82, а также собственных расчётов. Потребность в машинах, механизмах и инструментах определяется исходя из условий согласованного выполнения земляных и бетонных работ.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Ведомость потребности в механизмах, инвентарных принадлежностях и инструменте | | |  |  |
| Наименование | Марка | ТХ | ШТ. | Назначение |
| Экскаватор с оборудованием обратная лопата ЭО-4321 | | Ёмкость ковша - 0,65 м, Радиус копания - 9,1 м, Глубина копания - 5,5 м, Радиус выгрузки - 7,1 м, | 1 | Разработка котлована, выемки, засыпка пазух. |
| Бульдозер на базе трактора Т-100 | ДЗ-53 | Длина отвала - 3,2 м, Высота отвала - 1,2 м, Мощность - 79 кВт. | 1 | Разработка выемки, перемещение и разравнивание грунта, планировка площадки, засыпка пазух. |
| Прицепной кулачковый каток на пневматических шинах (с балластом) | ДУ-39А | Ширина уплотняемого слоя - 2,6 м, Толщина уплотняемого слоя до 0,35 м Масса - 25 т | 1 | Уплотнение грунта насыпи. |
| Электротрамбовка | ИЭ-4505 | Глубина уплотнения - 0,2 м | 5 | Уплотнение грунта обратной засыпки |
| Автокран | К-104М | Грузоподъёмность - 10 т, вылет стрелы 4…20 | 1 | Подача бункера с бетоном к месту бетонирования |
| Автокран | КС-0561 | Грузоподъёмность - 2,5 т, вылет стрелы 2,5…5 м | 1 | Установка и снятие опалубки |
| Переносной бункер для бетонной смеси | КАМГЭС | Ёмкость 3,2 м | 2 | Переноска бетона |
| Вибратор | ИВ-75 | Длина вала - 258 см | 4 | Уплотнение бетона |
| Нормокомплект для звена опалубщиков из 2 человек | | | 12 |  |
| Нормокомплект для звена бетонщиков из 2 человек | | | 4 |  |
| Нормокомплект для звена изолировщиков из 3 человек | | | 2 |  |
| Нормокомплект для звена землекопов из 2 человек | | | 5 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ведомость потребности в материалах и полуфабрикатах | |  |  |
| Показатель | Норма | Объём работ | Необходимое кол-во |
| Материал для опалубки | |  |  |
| Пиломатериал толщиной 25 мм | 0,03 м3/ м2 | 4080 м2 | 122,4 м2 |
| Гвозди | 0,35 кг/ м2 | 4080 м2 | 1428,0 кг |
| Товарный бетон | 1,015 м3 | 1720 м3 | 1745,8 м3 |
| Смазка для опалубки | 0,50 кг/ м2 | 4080 м2 | 2040,0 кг |
| Битумная мастика | 1,50 л/ м2 | 4400 м2 | 6600,0 л |
| Наплавляемый рубероид | 1,05 м2 | 4400 м2 | 4620,0 м2 |

# 2.6 График производства работ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Процесс | Ед. изм. | Объём работ | Норма времени, чел - ч | Трудоёмкость чел-ч | Состав звена | Число звенье |
| Разработка грунта в котловане экскаватором с погрузкой в автосамосвалы | 100 м3 | 59,6 | 2,6 | 154,96 | Машинист 6р, водитель 5р - двое. | 1 |
| Разработка грунта в выемке экскаватором навылет | 100 м3 | 33,7 | 1,6 | 53,92 | Машинист 6р | 1 |
| Перемещение грунта в насыпь бульдозером | 100 м3 | 35 | 0,35 | 12,25 | Тракторист 6р | 1 |
| Разравнивание грунта в насыпи бульдозером слоями по 0,3 м | 100 м3 | 87,9 | 0,35 | 30,77 | Тракторист 6р | 1 |
| Послойное уплотнение грунта насыпи катками слоёв по 0,3 м (4 проходки) | 100 м3 | 87,9 | 0,63 | 55,38 | Тракторист 6р | 1 |
| Установка щитов опалубки | 1 м2 | 4080 | 0,4 | 1632,00 | Плотник 4 р, плотник 2р, Крановщик 5р. | 12 (крановщик один) |
| Бетонирование ленточных фундаментов (из бадей, подаваемых краном) | 1 м3 | 1720 | 0,23 | 395,60 | Бетонщик 4 р, бетонщик 2р, крановщик 6р. | 4 (крановщик один) |
| Снятие опалубки | 1 м3 | 4080 | 0,1 | 408,00 | Плотник 4 р, плотник 2р, Крановщик 5р. | 12 (крановщик один) |
| Устройство гидроизоляции оклеечной | 100 м3 | 44 | 6,7 | 294,80 | Гидроизолировщики - 4р,3р,2р. | 3 |
| Разработка и перемещение грунта выемки бульдозером | 100 м3 | 14 | 0,55 | 7,70 | Тракторист 6р | 1 |
| Обратная засыпка пазух бульдозером | 100 м3 | 12,4 | 0,35 | 4,34 | Тракторист 6р | 1 |
| Засыпка внутренняя с исп. экскаватора | 100 м3 | 8,3 | 1,6 | 13,28 | Машинист 6р | 1 |
| Уплотнение обратной засыпки электротрамбовками слоями по 0,2 м | 100 м3 | 8,3 | 1,9 | 15,77 | Землекоп 4р, землекоп 2р. | 2 |
| Окончательная планировка бульдозером (3 проходки) | 1000 м2 | 21,45 | 0,72 | 15,44 | Тракторист 6р | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Процесс | 1 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| Разработка грунта в котловане экскаватором с погрузкой в автосамосвалы |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Разработка грунта в выемке экскаватором навымет |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перемещение грунта в насыпь бульдозером |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Разравнивание грунта в насыпи бульдозером слоями по 0,3 м |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Послойное уплотнение грунта насыпи катками слоёв по 0,3 м (4 проходки) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Установка щитов опалубки |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Бетонирование ленточных фундаментов (из бадей, подаваемых краном) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Снятие опалубки |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Устройство гидроизоляции оклеечной |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Разработка и перемещение грунта выемки бульдозером |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Обратная засыпка пазух бульдозером |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Засыпка внутренняя с исп. экскаватора |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Уплотнение обратной засыпки электротрамбовками слоями по 0,2 м |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Окончательная планировка бульдозером (3 проходки) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

# 2.7 Технико-экономические показатели

|  |  |
| --- | --- |
| ТЭП | Значение |
| Объём возведённых конструкций | 1720 м3 |
| Нормативные затраты труда рабочих и механизаторов | 267,2 чел-дн |
| Выработка на рабочего в смену | 6,4 м3/чел-дн |
| Продолжительность выполнения работ | 25 дн |

# 2.8 Техника безопасности

При выполнении работ по вертикальной планировке строительной площадки необходимо руководствоваться требованиями:

[СНиП-III-4-80](file:///C:\C:Program%20FilesStroyConsultantTemp684.htm) "Техника безопасности в строительстве";

ГОСТ 12.3.002-75 "Процессы производственные"; ГОСТ 12.2.012-75 "Приспособления по обеспечению безопасного производства работ";

ГОСТ 12.1.004-85 "Пожарная безопасность";

[ГОСТ 12.1.013-78](file:///C:\C:Program%20FilesStroyConsultantTemp2012.htm) "Строительство. Электробезопасность";

ГОСТ 23407-78 "Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительно-монтажных работ".

# Список литературы

1. Иевлев Ю.В. Технология строительных процессов. Методические указания по выполнению курсового проекта - Иркутск: издательство ИрГТУ, 1995.
2. Кафедра ТОУС МГСУ. Планировка площадки, отрывка котлованов и возведение железобетонных фундаментов зданий. Методические указания к разработке курсового проекта по дисциплине ТСП для студентов специальности ПГС. М.: Типография МГСУ, 2000.
3. Хамзин С.К., Карасёв А.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. М.: Высшая школа, 1989.
4. ЕниР. Сб. Е2 Земляные работы. Вып.1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1989.
5. ЕниР. Сб. Е4 Монтаж и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып.1. Здания и промышленные сооружения / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1989.