Белорусская государственная политехническая академия

Кафедра "Технология строительного производства"

Пояснительная записка

К курсовой работе

"Производство земляных работ и устройство фундаментов"

# Исполнитель:

# Студент группы 112169

Нестеренко А.Н.

Руководитель:

Павлович В.В.

## Минск 2001

Содержание

Введение

1. Исходные данные

2. Подсчёт объёмов земляных работ

3. Выбор способа и машин для разработки и перевозки грунта

4. Определение необходимого количества транспортных средств для перевозки грунта

5. Определение размеров проходок экскаватора

6. Определение объёмов бетонных работ

7. Выбор грузоподъёмных механизмов

8. Выбор способа зимнего бетонирования

9. Указания по производству земляных и бетонных работ

Список литературы

Введение

### Строительство – одна из важнейших отраслей материального производства. Основной задачей строительства является обеспечение расширенного воспроизведение основных фондов страны на базе научно-технического прогресса для удовлетворения постоянно растущих потребностей людей.

### При строительстве любого здания или сооружения, а также планировке и благоустройстве территорий ведут переработку грунта. Переработка включает следующие основные процессы: разработку грунта, его перемещение, укладку и уплотнение. Весь этот комплекс процессов называется – земляными работами.

В промышленном и гражданском строительстве земляные работы выполняют при устройстве траншей и котлованов, возведение земляного полотна дороги, а также при планировке площадок. Все эти земляные сооружения создают путём образования выемок в грунте или возведения из него насыпей.

Земляные работы характеризуются значительной стоимостью и особенно трудоёмкостью. В настоящее время грунт перерабатывают механизированным способом с помощью различных землеройных, землеройно-транспортных машин, средств гидромеханизации, бурением, а также взрывным способом.

Бетонные работы также занимают немаловажную часть в общем объёме строительства. Комплексный процесс строительства из монолитного бетона включает в себя следующие составляющие: изготовление элементов опалубки, арматурных изделий, приготовление бетонной смеси, монтаж опалубки и арматуры, транспортирование, распределение и укладка бетонной смеси, уход за бетоном.

1. Исходные данные

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Параметр | Обозна-чение | Величина |
| Размер ячейки здания |  | 12м 12м |
| Размер здания по осям |  | 72м |
|  | 24м |
| Глубина заложения фундаментов здания |  | 2,1м |
| Размер фундаментов в плане |  | 3,6м 3,4м |
| Грунт на строительной площадке |  | Песок крупный с примесью гравия и гальки 10% |
| Дальность перевозки грунта |  | 6 км |
| Расчётная температура наружного воздуха |  | -20 |
| Расход цемента и бетона |  | 350 |
| Дальность транспортирования бетонной смеси |  | 20 км |
| Время транспортирования бетонной смеси |  | 35 мин |
| Заданное время укладки 1бетонной смеси |  | 7 мин |
| Арматура |  | 3С-2 (70кг) |
| Плотность бетона |  | 2400 |

## 2. Подсчёт объёмов земляных работ

Котлованы, в зависимости от конструкции здания, шага и пролёта проектируются под отдельные фундаменты, под ряд фундаментов, расположенных на одной оси (траншеи), или под всё здание.

Исходя их выше указанных параметров делаем вывод, что в данном курсовом проекте необходимо устраивать траншеи под ряд фундаментов расположенных на одной оси.



Определяем площадь срезки растительного слоя:



Полный объём одной траншеи равен:



Объём грунта, разрабатываемого экскаватором равен:



Ручная подчистка котлована:



Объём одного фундамента:



|  |
| --- |
|  |

Объём обратной засыпки:



Объём отвозимого грунта:



3. Выбор способа и машин для разработки и перевозки грунта

Экскаватор выбирают с таким расчетом, чтобы он разрабатывал котлован на всю глубину.

Выбор экскаватора из двух сравниваемых в курсовой работе осуществляется по наименьшей стоимости выполнения единицы объёма земляных работ по формуле:



Выберем экскаватор:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Марка экскаватора | ЭО 5015А | ЭО 3322В |
| Вместимость ковша | 0,5 м3 | 0,63 м3 |
| Наибольш. глу-на копания | 4,5 м | 4,3 м |
|  | 7,3 м | 7,6 м |
|  | 3,9 м | 4,7 м |
|  | 2,8 чел.час | 2,1 чел.час |
|  | 185,714 м3/смена | 247,619 м3/смена |
|  | 0,19427 | 0,17623 |

Сопоставляя данные результаты определяем, что для нашего случая наиболее выгодным является экскаватор ЭО 3322В.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Калькуляция трудовых затрат | | | | | | | | |
| Наименование работ | Ед-цы измерения | Объём | Обосно-вание ЕНиР | Коррек-тир-ый коэффициент | Норма времени  Чел/час | Норма машинного времени Машина/час | Общие затраты | |
| Труда чел\*дн | Маш. Вр  Маш\*см |
| Рыхление растительного слоя | 100 м3 | 5,5 | Е2-1-2 | 1,08 | 0,73 | 0,73 | 0,54 | 0,54 |
| Срезка растительного слоя | 1000 м2 | 5,5 | Е2-1-5 | 1,08 | 0,6 | 0,6 | 0,74 | 0,74 |
| Рыхление мёрзлого грунта | 100 м3 | 16,8 | Е2-1-2  Т 21201 | 1,08 | 0,73 | 0,73 | 1,26 | 1,26 |
| Разработка мёрз. Грунта экс. обр. лопата | 100 м3 | 7,343 | Е2-1-11  Т 3101 | 1,08 | 2,1 | 2,1 | 2,08 | 2,08 |
| Разработка немёрз. Грунта экс. обр. лопата | 100 м3 | 21,3 | Е2-1-11 | 1,08 | 2,1 | 2,1 | 6,04 | 6,04 |
| Доработка недобора механизированным способом | 1000 м2 | 0,9636 | Е2-1-26 | 1,08 | 0,6 | 0,6 | 0,08 | 0,08 |
| Дороботка грунта вручную | 100 м2 | 4,25 | Е2-1-50 | 1,08 | 4,6 | - | 2,64 | - |
| Обратная засыпка бульдозером | 100 м3 | 24,24 | Е2-1-34 | 1,08 | 0,25 | 0,23 | 0,818 | 0,818 |
| Уплотнение грунта при обратной засыпке маш. | 100 м3 | 21,66 | Е2-1-33 | 1,08 | 1,2 | 1,2 | 3,5 | 3,5 |
| Уплотнение грунта ручными тромбовками | 100 м2 | 6,45 | Е2-1-52 | 1,08 | 4,8 | - | 4,18 | - |

4. Определение необходимого количества транспортных средств для транспортировки грунта

Масса грунта в ковше:



Выбираем МАЗ-503 грузоподъёмностью 7т

Объём кузова равен:



Определение времени погрузки:



Средняя скорость равняется .



Определяем число самосвалов:



Требуемое число самосвалов равняется 7 машинам

5. Определение размеров проходок экскаватора



Поскольку ширина торцевой проходки больше ширины траншеи поверху то траншею можно разрабатывать за одну торцевую проходку.

6. Определение объёмов бетонных работ



Количество арматурных сеток: С-1 – 21 шт; К-1 – 84 шт.

Определяем объём бетона необходимого для изготовления одного фундамента:



Определяем площадь опалубки:



Общая площадь опалубки равна:



7. Выбор грузоподъёмных механизмов

Выбор крана производятся по следующим техническим параметрам: грузоподъёмность, высота стрелы и вылет стрелы.



где – масса бетонной смеси в бадье



– масса бадьи



– масса стропов и грузозахватных приспособлений (0,035т)



– коэффициент перегрузки (1,2)



– коэффициент перегрузки (1,1)



Принимаем бадью вместимостью , и массой , шириной , длинной .



Для перевозки бетонной смеси используем автосамосвалы МАЗ



Определение высоты подъёма груза:



Определение вылета стрелы:



Выбираем кран Э-10011Д (Lст=12,5м, G=5,5т на вылете 9м)

8. Выбор способа зимнего бетонирования

Эффективными способами зимнего бетонирования фундаментов является способ термоса и термоса с противоморозными добавками. Критерием выбора способа зимнего бетонирования являются приведённые затраты , минимум которых свидетельствует о его эффективности:



где Si – общая стоимость способа, руб.

Кi – единовременные затраты стоимость машин, механизмов и оборудования, руб.

– стоимость материалов, для которых необходим учёт транспортных расходов, руб.



– стоимость остальных материалов, руб.



Зi – заработная плата

1,09 – коэффициент, учитывающий транспортно-заготовительные расходы.

1,15 – коэффициент накладных расходов к заработной плате.

Определяем модуль поверхности бетонируемой конструкции:



Fохл – сумма площадей охлаждаемых поверхностей конструкции

V – объём конструкции



Определяем начальную среднюю температуру бетона после укладки в опалубку, уплотнение и укрытие :



где – пооперационные величины снижения температуры бетонной смеси, которое равно:



– для метода термоса



– для метода с противоморозными добавками



Определяем среднюю температуру остывания бетонной смеси по формуле:



– для метода термоса



– для метода с противоморозными добавками



Определяем для метода термоса и для бетонов с противоморозными добавками время набора необходимой прочности. Прочность бетона монолитных конструкций к моменту замерзания должна составлять для бетонов без противоморозных добавок 40% проектной прочности, и для бетонов с противоморозными добавками 30% проектной прочности.



Определяем коэффициент теплопередачи ограждения для метода термоса по формуле:



где – удельная теплоёмкость бетона, принимается равной 1,05



– плотность бетона, принимается равной 2200 кг/м3



Э – тепловыделение цемента за время твердения бетона, принимается равной 160 кДж/кг

Ц – расход цемента в бетоне, кг/м3

– продолжительность остывания бетона в часах



Коэффициент теплоотдачи опалубки из досок 25 мм при скорости ветра 6 м/с составляет 5,28 Вт/м2.

Так как - то необходимо утеплять.



Определяем толщину утеплителя:



Принимаем утеплитель из минераловатных плит на синтетическом вяжущем. Один слой толщиной 20 мм.

Определение затрат

Стоимость подогрева воды и заполнителей:



Заработная плата и трудоёмкость подогрева воды и заполнителей:



Определение затраты на установку и разборку утеплителя:



где ,,,– расценки и нормы времени по утеплению и разборке соответственно горизонтальных и вертикальных поверхностей, руб/м2, чел дн/м2; – открытая неопалубливаема поверхность конструкции, м2; – количество слоёв утеплителя; , – стоимость утеплителя соответственно горизонтальной и вертикальной поверхности, руб/м3; ,– оборачиваемость утеплителя; h – толщина слоя утеплителя



Так как в данной работе время остывания 84 ч. то затраты по контролю качества для метода термоса вычисляются по следующим формулам:



где ,,,– соответственно расценки и нормы времени по замеру температур и по изготовлению пробок, q – количество температурных скважин на конструкцию, – время остывания



Затраты по контролю качества для противоморозных добавок определяются по следующим формулам:



Затраты связанные с внесением противоморозных добавок равны:



Стоимость добавки определяется по формуле:



Определяем общие дополнительные затраты для метода термоса:

;



Определяем общие дополнительные затраты для метода с противоморозными добавками:

;



Сравнив результаты и проанализировав их, приходим к выводу, что экономически целесообразен метод термоса.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Калькуляция бетонных работ | | | | | | | | |
| N№ | Наименование работ | Ед. измер. | Объём работ | ЕНиР | Попр. Коэф. | Нвр  Чел/ч | Общая затраты | Состав звена |
| 1 | Опалубочные работы | м2 | 396 | Е 4-1-34 | 1,08 | 0,51 | 27,5 | 4 чел |
| 2 | Арматурные работы | шт | 21  84 | Е 4-1-44 | 1,08 | 0,42  0,79 | 1,5  9 | 3 чел |
| 3 | Бетонные работы | м3 | 245,784 | Е 4-1-49 | 1,08 | 0,26 | 9 | 3 чел |
| 4 | Уход за бетоном | Раз | 21 |  | 1,08 |  | 0,3 | 1 чел |
| 5 | Распалубочные работы | м2 | 396 | Е 4-1-34 | 1,08 | 0,13 | 7 | 2 чел |
| 6 | Установка закладных деталей | шт | 84 | Е 4-1-42 | 1,08 | 0,38 | 4,5 | 2 чел |
|  | | | | | | |  |  |

Cписок литературы

1. ЕНиР сборник Е2 "Земляные работы"
2. ЕНиР сборник Е4 "Опалубочные и бетонные работы"
3. Методические указания к выполнению курсового проекта.

Атаев С.С. "Технология строительного производства"

1. СниП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции"
2. СниП III.4-80\* "Техника безопасности в строительстве"
3. СНБ 5.01.01-99"Основания и фундаменты зданий и сооружений"