**Содержание**

1.Введение

2. Определение объемов работ

2.1. Определение объемов работ по планировке участка

2.2. Определение объемов работ по разработке котлованов и траншей 2.3Определение объемов работ по ручной или механической зачистки дна котлованов и траншеи

3. Водопонижение уровня грунтовых вод.

4. Выбор способа производства работ и подбор состава машин для комплексной механизации производства работ

4.1. Предварительный выбор ведущей машины по техническим параметрам.

4.2Подбор экскаватора для отрыва траншеи и котлованов

4.3 Транспортирование грунта

4.4 Разработка грунта бульдозером

4.5 Разработка рыхлителем

4.6 Эксплуатационная производительность катка.

5. Калькуляция трудовых работ.

6. Мероприятия по технике безопасности.

7. Список использованной литературы.

**1. Введение**

Подготовительные работы - один из Важных этапов строительства зданий и сооружений. Они достигают 30 - 40 % продолжительности всего строительства. В этот период решаются Вопросы обеспечения строительства проектно-сметной документацией, строительство подъездных путей, Временных дорог внутри стройплощадки. Также решаются Вопросы электро-, водо- и теплоснабжения, организации поставки конструкций, оборудования, материалов; вопросы заключения договоров подряда и субподряда, оформление и разрешение и допуск на производство работ.

На первом этапе подготовительных работ выполняют снос строений, линий связи, электропередач, подземных коммуникаций и других сооружений препятствующих производству работ.

Для Водоснабжения строительства используют сети постоянного водопровода. Временные водопроводные сети устраивают из труб диаметром 25 - 150 мм, которые укладывают ниже глубины промерзания. В начальный период строительства используют Временные источники водоснабжения, передвижные электростанции. Тепло и пар передают от передвижных котельных установок.

Для обслуживания строительного производства и рабочих на площадке размещают культурно-бытовые и временные производственные здания.

До начала земляных работ в местах расположения действующих подземных коммуникаций должны быть разработаны и согласованы с организациями, эксплуатирующими коммуникации, мероприятия по безопасности условий труда.

Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5м от бровки выемки.

Перед допуском рабочих в котлован или траншеи глубиной более 1,3 м должна проводиться проверке устойчивости откосов или креплений стен.

**2. Определение объемов работ**

**2.1 Определение объемов работ по планировке участка**

Объемы планировочных работ подсчитаны с помощью Excel по методическим указаниям к выполнению курсовой работы «Производство земляных работ» (Сост. Н.Г. Мамаев, С.Л. Машинова. – Йошкар-Ола: МарГТУ, 2004).

Полученные данные:

|  |
| --- |
| **Сводная ведомость баланса земляных масс на площадке, м3** |
|   |   | Объём работ |   |   |   |   | Насыпь | Выемка |
| Основной в рядовых и переходных призмах |   |   | -104585,42 | 105815,37 |
| Дополнительный в откосах по контуру площадки |   |   | -376,92 | 1413,23 |
| Увеличение объёма грунта за счёт остаточного разрыхления |   |   | 2680,72 |
|   |   |   |   |   |   | ИТОГО: | **-1044962,34** | **109909,32** |
|  |  |  |  |  |  | **Разница объёмов** | **2,1** | **%** |
| **Объем выемки: 105815,37 м3** |
| **Объем насыпи: -104585,42 м3** |
| № | Рабочие отметки, м | h1+h2+h3 | Vпризмы | Vпир | Vкл | Выемка | Насыпь |
| пр. | h1 | h2 | h3 | м | м3 | м3 | м3 | м3 | м3 |
| 1 | 2,16 | 1,27 | 1,71 | 5,14 | 8566,67 | 0,00 | 8566,67 | 8566,67 | 0,00 |
| 2 | 2,16 | 1,27 | 1,74 | 5,17 | 8616,67 | 0,00 | 8616,67 | 8616,67 | 0,00 |
| 3 | 1,74 | 0,87 | 1,27 | 3,88 | 6466,67 | 0,00 | 6466,67 | 6466,67 | 0,00 |
| 4 | 1,74 | 0,87 | 1,42 | 4,03 | 6716,67 | 0,00 | 6716,67 | 6716,67 | 0,00 |
| 5 | 1,42 | 0,53 | 0,87 | 2,82 | 4700,00 | 0,00 | 4700,00 | 4700,00 | 0,00 |
| 6 | 1,42 | 0,53 | 0,95 | 2,90 | 4833,33 | 0,00 | 4833,33 | 4833,33 | 0,00 |
| 7 | 0,95 | 0,24 | 0,53 | 1,72 | 2866,67 | 0,00 | 2866,67 | 2866,67 | 0,00 |
| 8 | 0,95 | 0,24 | 0,66 | 1,85 | 3083,33 | 0,00 | 3083,33 | 3083,33 | 0,00 |
| 9 | 0,66 | 0,17 | 0,24 | 1,07 | 1783,33 | 0,00 | 1783,33 | 1783,33 | 0,00 |
| 10 | 0,66 | 0,17 | 0,63 | 1,46 | 2433,33 | 0,00 | 2433,33 | 2433,33 | 0,00 |
| 11 | 0,63 | 0,11 | 0,17 | 0,91 | 1516,67 | 0,00 | 1516,67 | 1516,67 | 0,00 |
| 12 | 0,63 | 0,11 | 0,59 | 1,33 | 2216,67 | 0,00 | 2216,67 | 2216,67 | 0,00 |
| 13 | 1,71 | 0,78 | 1,25 | 3,74 | 6233,33 | 0,00 | 6233,33 | 6233,33 | 0,00 |
| 14 | 1,71 | 0,78 | 1,27 | 3,76 | 6266,67 | 0,00 | 6266,67 | 6266,67 | 0,00 |
| 15 | 1,27 | 0,31 | 0,78 | 2,36 | 3933,33 | 0,00 | 3933,33 | 3933,33 | 0,00 |
| 16 | 1,27 | 0,31 | 0,87 | 2,45 | 4083,33 | 0,00 | 4083,33 | 4083,33 | 0,00 |
| 17 | 0,87 | 0,31 | -0,06 | 1,12 | 1866,67 | -1,05 | 1865,62 | 1865,62 | -1,05 |
| 18 | 0,87 | 0,53 | -0,06 | 1,34 | 2233,33 | -0,66 | 2232,68 | 2232,68 | -0,66 |
| 19 | -0,06 | -0,40 | 0,53 | 0,07 | 116,67 | 452,21 | -335,54 | 452,21 | -335,54 |
| 20 | 0,53 | 0,24 | -0,40 | 0,37 | 616,67 | -179,21 | 437,46 | 437,46 | -179,21 |
| 21 | -0,40 | -0,37 | 0,24 | -0,53 | -883,33 | 59,02 | -824,32 | 59,02 | -824,32 |
| 22 | 0,24 | 0,17 | -0,37 | 0,04 | 66,67 | -256,29 | 189,62 | 189,62 | -256,29 |
| 23 | -0,37 | -0,35 | 0,17 | -0,55 | -916,67 | 29,16 | -887,51 | 29,16 | -887,51 |
| 24 | 0,17 | 0,11 | -0,35 | -0,07 | -116,67 | -298,74 | 182,07 | 182,07 | -298,74 |
| 25 | 1,25 | 0,31 | 0,80 | 2,36 | 3933,33 | 0,00 | 3933,33 | 3933,33 | 0,00 |
| 26 | 1,25 | 0,31 | 0,78 | 2,34 | 3900,00 | 0,00 | 3900,00 | 3900,00 | 0,00 |
| 27 | 0,78 | 0,31 | -0,11 | 0,98 | 1633,33 | -5,93 | 1627,40 | 1627,40 | -5,93 |
| 28 | 0,78 | 0,31 | -0,11 | 0,98 | 1633,33 | -5,93 | 1627,40 | 1627,40 | -5,93 |
| 29 | -0,11 | -0,75 | 0,31 | -0,55 | -916,67 | 111,53 | -805,14 | 111,53 | -805,14 |
| 30 | -0,06 | -0,75 | 0,31 | -0,50 | -833,33 | 126,60 | -706,74 | 126,60 | -706,74 |
| 31 | -0,06 | -0,77 | -0,75 | -1,58 | -2633,33 | 0,00 | -2633,33 | 0,00 | -2633,33 |
| 32 | -0,06 | -0,77 | -0,40 | -1,23 | -2050,00 | 0,00 | -2050,00 | 0,00 | -2050,00 |
| 33 | -0,40 | -0,70 | -0,77 | -1,87 | -3116,67 | 0,00 | -3116,67 | 0,00 | -3116,67 |
| 34 | -0,40 | -0,70 | -0,37 | -1,47 | -2450,00 | 0,00 | -2450,00 | 0,00 | -2450,00 |
| 35 | -0,37 | -0,70 | -0,70 | -1,77 | -2950,00 | 0,00 | -2950,00 | 0,00 | -2950,00 |
| 36 | -0,37 | -0,70 | -0,35 | -1,42 | -2366,67 | 0,00 | -2366,67 | 0,00 | -2366,67 |
| 37 | 0,80 | 0,27 | 0,47 | 1,54 | 2566,67 | 0,00 | 2566,67 | 2566,67 | 0,00 |
| 38 | 0,80 | 0,27 | 0,31 | 1,38 | 2300,00 | 0,00 | 2300,00 | 2300,00 | 0,00 |
| 39 | 0,31 | 0,27 | -0,12 | 0,46 | 766,67 | -17,17 | 749,49 | 749,49 | -17,17 |
| 40 | -0,11 | -0,12 | 0,31 | 0,08 | 133,33 | 274,93 | -141,59 | 274,93 | -141,59 |
| 41 | -0,11 | -0,53 | -0,12 | -0,76 | -1266,67 | 0,00 | -1266,67 | 0,00 | -1266,67 |
| 42 | -0,11 | -0,53 | -0,75 | -1,39 | -2316,67 | 0,00 | -2316,67 | 0,00 | -2316,67 |
| 43 | -0,75 | -0,82 | -0,53 | -2,10 | -3500,00 | 0,00 | -3500,00 | 0,00 | -3500,00 |
| 44 | -0,75 | -0,82 | -0,77 | -2,34 | -3900,00 | 0,00 | -3900,00 | 0,00 | -3900,00 |
| 45 | -0,77 | -0,90 | -0,82 | -2,49 | -4150,00 | 0,00 | -4150,00 | 0,00 | -4150,00 |
| 46 | -0,77 | -0,90 | -0,70 | -2,37 | -3950,00 | 0,00 | -3950,00 | 0,00 | -3950,00 |
| 47 | -0,70 | -0,80 | -0,90 | -2,40 | -4000,00 | 0,00 | -4000,00 | 0,00 | -4000,00 |
| 48 | -0,70 | -0,80 | -0,70 | -2,20 | -3666,67 | 0,00 | -3666,67 | 0,00 | -3666,67 |
| 49 | 0,47 | 0,22 | 0,69 | 1,38 | 2300,00 | 0,00 | 2300,00 | 2300,00 | 0,00 |
| 50 | 0,47 | 0,22 | 0,27 | 0,96 | 1600,00 | 0,00 | 1600,00 | 1600,00 | 0,00 |
| 51 | 0,27 | 0,22 | -0,23 | 0,26 | 433,33 | -90,13 | 343,21 | 343,21 | -90,13 |
| 52 | -0,12 | -0,23 | 0,27 | -0,08 | -133,33 | 168,23 | -34,90 | 168,23 | -34,90 |
| 53 | -0,12 | -0,59 | -0,23 | -0,94 | -1566,67 | 0,00 | -1566,67 | 0,00 | -1566,67 |
| 54 | -0,12 | -0,59 | -0,53 | -1,24 | -2066,67 | 0,00 | -2066,67 | 0,00 | -2066,67 |
| 55 | -0,53 | -0,84 | -0,59 | -1,96 | -3266,67 | 0,00 | -3266,67 | 0,00 | -3266,67 |
| 56 | -0,53 | -0,84 | -0,82 | -2,19 | -3650,00 | 0,00 | -3650,00 | 0,00 | -3650,00 |
| 57 | -0,82 | -0,90 | -0,84 | -2,56 | -4266,67 | 0,00 | -4266,67 | 0,00 | -4266,67 |
| 58 | -0,82 | -0,90 | -0,90 | -2,62 | -4366,67 | 0,00 | -4366,67 | 0,00 | -4366,67 |
| 59 | -0,90 | -0,82 | -0,90 | -2,62 | -4366,67 | 0,00 | -4366,67 | 0,00 | -4366,67 |
| 60 | -0,90 | -0,82 | -0,80 | -2,52 | -4200,00 | 0,00 | -4200,00 | 0,00 | -4200,00 |
| 61 | 0,69 | 0,16 | 0,60 | 1,45 | 2416,67 | 0,00 | 2416,67 | 2416,67 | 0,00 |
| 62 | 0,69 | 0,16 | 0,22 | 1,07 | 1783,33 | 0,00 | 1783,33 | 1783,33 | 0,00 |
| 63 | 0,22 | 0,16 | -0,23 | 0,15 | 250,00 | -115,55 | 134,45 | 134,45 | -115,55 |
| 64 | -0,23 | -0,23 | 0,22 | -0,24 | -400,00 | 87,64 | -312,36 | 87,64 | -312,36 |
| 65 | -0,23 | -0,63 | -0,23 | -1,09 | -1816,67 | 0,00 | -1816,67 | 0,00 | -1816,67 |
| 66 | -0,23 | -0,63 | -0,59 | -1,45 | -2416,67 | 0,00 | -2416,67 | 0,00 | -2416,67 |
| 67 | -0,59 | -0,91 | -0,63 | -2,13 | -3550,00 | 0,00 | -3550,00 | 0,00 | -3550,00 |
| 68 | -0,59 | -0,91 | -0,84 | -2,34 | -3900,00 | 0,00 | -3900,00 | 0,00 | -3900,00 |
| 69 | -0,84 | -0,92 | -0,91 | -2,67 | -4450,00 | 0,00 | -4450,00 | 0,00 | -4450,00 |
| 70 | -0,84 | -0,92 | -0,90 | -2,66 | -4433,33 | 0,00 | -4433,33 | 0,00 | -4433,33 |
| 71 | -0,90 | -0,91 | -0,92 | -2,73 | -4550,00 | 0,00 | -4550,00 | 0,00 | -4550,00 |
| 72 | -0,90 | -0,91 | -0,82 | -2,63 | -4383,33 | 0,00 | -4383,33 | 0,00 | -4383,33 |

**2.2 Определение объемов работ по разработке котлованов и траншей**

Подсчёт объёмов котлованов.

Объём прямоугольного в плане котлована, расположенного на спланированной площадке с уклоном до 10% можно определить по формуле:



где ***hк*** *-* глубина котлована, равная разности между планировочной отметкой в зоне котлована и отметкой дна котлована, м;

**а, b** - размеры котлована по дну, м;

**a1**, b1- размеры котлована по верху с учётом принятых откосов





где m - показатель естественного откоса котлована (СНиП 3.01.02-87)

Объём круглого в плане котлована, расположенного на спланированной площадке с уклоном до 10% можно определить по формуле:

V= hк π( R2+Rr+r2)

где ***hк*** *-* глубина котлована, равная разности между планировочной отметкой в зоне котлована и отметкой дна котлована, м;

**R -** радиус котлована по верху, м;

**r** - радиус котлована по дну, м;

Котлован №1:

*а1=110+2\*0.85\*4.9= 118.33м*

*b1=60+2\*0.85\*4.9=68.33м*

*а=110м*

*b=60м*

*h=4.9м*

*m=0.85м*

V1=м3

Котлован №2:

*а1=62.55м*

*b1= 26.55м*

*а=60 м*

*b=24м*

*h=1.9м*

*m=0.67м*

V2=м3

Котлован №4:

*R=25+0.85\*4.9=29.165 м*

*r=25 м*

*hк=4.9м*

*m=0.85м*

V4=м3

Подсчёт объема траншеи:

****

где *l*-длинна траншеи, м;

*а*-ширина траншеи, м;

*h*-глубина траншеи, м;

*m*-показатель крутизны откосов.

Траншея:

*l=920м*

*a=1.8м*

*h=1.9м*

*m=0.67*

Vтр=(1.8+0.67\*1.9)\*1.9\*920=5371,6м3

**2.3 Определение объемов работ по ручной или механической зачистки дна котлованов и траншеи**

Подсчёт объёмов недобора грунта.

При определении объёмов котлованов и траншей следует иметь в виду, что эти сооружения должны быть выбраны без нарушения структуры грунта в основании. В связи с этим требования при работе экскаватора предусматривается набор грунта. Объём подчистки дна котлована или траншеи после отрывания его экскаватором:



где - площадь дна котлована;

 -глубина (или толщина) недобора, м.

**Котлован №1**

=0.10м;  Vподч1=0.10\*6600=660м3

**Котлован №2**

=0.05м; Vподч1= 0.05\*1440=72м3

**Котлован №4**

=0.10м;  Vподч1= 0.10\*19625=1962.5м3

**Траншея**

=0.15м;  Vподч1=0.15\*1659.6=248.94 м3

**3. Водопонижение уровня грунтовых вод**

В гражданском и промышленном строительстве для искусственного водопонижения чаще всего используются иглофильтровые установки. Такие установки имеются типовые, однако в зависимости от требуемой глубины водопонижения, величины притока воды и первоначального уровня, грунтовых вод необходимо проверить возможность применения той или иной установки в конкретных условиях и определить требуемое расстояние между иглофильтрами. Иглофильтры располагаются в один ряд параллельно сторонам котлована на расстоянии 0,5–1,0 м от бровки.

Расчет иглофильтровой установки производится по следующей методике.

Потребная производительность насосной установки определяется по формуле

,

где *kф* – коэффициент фильтрации, м/сутки;

*Н* ***–*** мощность водоносного слоя,м;

*S –* величина проектируемого понижения уровня грунтовых вод, м, (пониженный уровень грунтовых вод должен быть на 0,5 м ниже дна котлована);

*Rr* – радиус действия группы иглофильтров, м, равный

,

где *R –* радиус действия одного иглофильтра,м,определяемый по формуле проф. И.П. Кусакина

,

*r* – приведенный радиус группы иглофильтров,м, равный

,

гдеF *–* площадь котлована, огражденная иглофильтрами.

Пропускная способность одного иглофильтра, м3/ч, определяется из выражения

,

где *d* – диаметр фильтрового звена, м.

Количество иглофильтров в установке должно быть не менее

.

Расстояние между иглофильтрами не должно превышать

,

где *L* – периметр ограждения котлована иглофильтрами.

**№1**

H-мощность водоносного слоя H=S

S-требуемое поглощение УГВ

H=4,1-3,1=1, 

R-радиус одного иглофильтра

R= (м)

r-приведенный радиус группы иглофильтров

 (м)

F-площадь котлована внутри контура иглофильтров

 ()

-радиус действия группы иглофильтров

 (м)

Q-приток воды к иглофильтровым установкам



n-количество иглофильтров

 (округляем в большую сторону и принимаем значение 60)



L-периметр котлована

 (м)

l-расстояние между иглофильтрами

 (м)

Марка иглофильтров ЛИУ-3

Итак, для марки ЛИУ-3 расстояние 6,35 м слишком большое и останутся участки, которые иглофильтр охватывать не будет, вследствие этого увеличим количество иглофильтров до 100, тогда расстояние между иглофильтрами соответственно равно 3,77 м, что соответствует нашей марке иглофильтров.

**№2**

УГВ ниже глубины котлована

**№4**

H=S=1

R=1,63

-радиус котлована поверху

 ()

 (м)

 (м)



(6 шт)

g=0,077



 (м)

Итак, расстояние между иглофильтрами велико. Рассчитываем кол-во иглофильтров так, чтобы расстояние было приближенно равно 3, тогда наша марка будет ЛИУ-3,

n=.

Берем количество иглофильтров равное 61 и марку ЛИУ-3.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Ед. изм. | ЛИУ-3 |
| Глубина понижения УГВ | м | 5 |
| Максимальная высота самовсасывания | м | 6 |
| Производительность | м3/час | 60 |
| Максимальный напор | м | 45 |
| Мощность двигателя | квт | 10 |
| Диаметр коллектора | мм | 150 |
| Число звеньев коллектора | шт | 18 |
| Длина звена | м | 5,25 |
| Диаметр фильтрующего звена | мм | 50 |
| Диаметр надфильтрующего звена | мм | 38 |
| Длина иглофильтра | м | 8,5 |
| Число иглофильтров | шт | 100 |

**4. Выбор способа производства работ и подбор состава машин для комплексной механизации производства работ**

Определение структуры планировочных работ.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование рабочих процессов | Единица измерения | Объём работ |
| 123456 | Снятие растительного слояРазработка грунта скреперомРазработка грунта экскаваторомУплотнение грунта каткомТранспортирование грунта самосваламиРазработка недобора грунта | м3м3м3м3м3м3 | 36000105815.3755545.31044962.3435121.592943.44 |

**4.1 Предварительный выбор ведущей машины по техническим параметрам**

**Выбор машины для планировочных работ**

Графическим методом определяем среднюю дальность транспортировки.

Lср=378м => ведущей машиной будет прицепной скрепер Д-511.

Технические характеристики скрепера Д511:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Ед. изм. | Д-551 |
| Емкость ковша | м3 | 15 |
| Тягач: тип |  | ДЭТ-250 |
| Мощность | л.с. | 271 |
| Ширина резания | м | 2,85 |
| Наибольшая высота отсыпаемого слоя | м | 0,35 |
| Толщина отсыпаемого слоя | м | 0,15-0,5 |
| Скорость движения скрепера: | км/ч |  |
| при загрузке |  | 1.5-1.8 |
| при разгрузке |  | 3,75-7,5 |
| при движении с грузом |  | 4,5-7,3 |
| при движении без груза |  | 9-12 |
| Минимальный путь загрузки | м | 40 |
| Время загрузки ковша | с | 42-48 |
| Габаритные размеры: |  |  |
| длина | м | 11,38 |
| ширина | м | 3,4 |
| высота | м | 3,19 |
| Масса (без трактора) | т | 16,5 |

Эксплуатационная производительность скреперов.

*Пэ=60\*Т\*g\*kн\*kв/tц\*kр ,м3/смена*

*кн* - коэффициент наполнения ковша скрепера

Грунт – супесь: *кн*=1,0-1,2

*кр –* коэффициент рыхления грунта в ковше скрепера, *кр*=1,2

*кв* - коэффициент использования сменного времени, *кв*=0,8-0,9

Т - продолжительность смены, Т=8ч=480 мин.

g - геометрическая ёмкость ковша скрепера, g=15м3

*tц* - длительность цикла работы скрепера











, 











Итак, 

**4.2** Подбор экскаватора для отрыва траншеи и котлованов

Выбор рационального типа экскаватора, его мощности и рабочего оборудования является одним из главных вопросов проектирования технологии производства земляных работ. На выбор типа экскаватора влияют следующие факторы:

- объём земляных работ,

- размеры выемки котлована,

- гидрогеологические условия (вид грунта, наличие грунтовых вод);

- способы разработки котлованов, траншей.

Для выбранных вариантов ведущих машин определяется схема производства работ (схема забоя).

Ведущая машина-экскаватор, оборудованная прямой лопатой (котлован №1)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Ед. изм | Э0-61125 |
| Емкость ковша | м3 | 1,25 |
| Длина стрелы | м |  |
| Длина рукояти | м |  |
| Радиус копания на уровне стоянки | м | 3,6 |
| Наибольший радиус копания | м | 9,9 |
| Наибольшая высота копания | м | 9,3 |
| Наибольший радиус выгрузки | м | 8,9 |
| Высота выгрузки | м | 6,6 |
| Продолжительность цикла | сек | 21 |

Ведущая машина-экскаватор, оборудованная прямой лопатой (котлован №2)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Ед. изм | Э0-31115 |
| Емкость ковша | м3 | 0,4 |
| Длина стрелы | м |  |
| Длина рукояти | м |  |
| Радиус копания на уровне стоянки | м | 3,0 |
| Наибольший радиус копания | м | 5,9 |
| Наибольшая высота копания | м | 6,2 |
| Наибольший радиус выгрузки | м | 5,4 |
| Высота выгрузки | м | 4,3 |
| Продолжительность цикла | сек | 15 |

Ведущая машина-экскаватор, оборудованная прямой лопатой (котлован №4)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Ед. изм | Э0-41115 |
| Емкость ковша | м3 | 0,65 |
| Длина стрелы | м |  |
| Длина рукояти | м |  |
| Радиус копания на уровне стоянки | м | 2,8 |
| Наибольший радиус копания | м | 7,8 |
| Наибольшая высота копания | м | 7,9 |
| Наибольший радиус выгрузки | м | 7,2 |
| Высота выгрузки | м | 5,6 |
| Продолжительность цикла | сек | 15 |

Ведущая машина-экскаватор, оборудованная обратной лопатой (траншея)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показатели | Ед. изм | Э0-4111Б |
| Емкость ковша | м3 | 0,65 |
| Длина стрелы | м | - |
| Длина рукояти | м | - |
| Наибольший радиус копания | м | 9,2 |
| Наибольшая глубина копания (траншеи) | м | 5,8 |
| Начальный радиус выгрузки | м | 3,8-5 |
| Конечный радиус выгрузки | м | 7-8,1 |
| Высота выгрузки | м | 2,3-3,1 |
| Продолжительность цикла | сек | 21 |

Определение вида забоя

Все три котлована соответствуют условию (B>3.5R) => применяется вид забоя при котором первая проходка лобовая, а следующие боковые, при этом ось экскаватора смещается ближе к ранее выработанной части забоя.

Расчет ширины забоя ведется по следующим формулам:

Ширина лобовой проходки:

,

где -наибольший радиус резания, м;

-длина рабочей передвижки экскаватора, м.



,  , где -радиус резания на уровне стоянки, м.

, 

Котлован 1













Котлован 2













Котлован 4













**4.3** Транспортирование грунта

Для транспортирования разрабатываемого одноковшовыми экскаваторами грунта чаще всего используют автосамосвалы.

Расчет потребного количества транспортных средств, производиться из условия обеспечения бесперебойной работы экскаватора по формуле:



где: Ту - продолжительность цикла работы транспортных единиц;

tгр - продолжительность движения гружёного самосвала, мин;

tм - время маневрирования в забое, мин;

tnoр - продолжительность движения порожнего самосвала, мин;

tп- продолжительность нагрузки самосвала, мин.

Число ковшей грунта, вмещаемое в кузов в соответствии с грузоподъемностью машин:



где: Q - техническая грузоподъемность транспортного средства;

 - объемная масса грунта в плотном теле =1,6 т/м3;

g- геометрическая емкость ковша экскаватора;

ki -коэффициент использования емкости ковша экскаватора, группа грунта 1, значит ki = 0,9

Длительность нагрузки самосвала tп, мин.

******

где tкц- продолжительность рабочего цикла экскаватора;

Км- коэффициент, зависящий от организации работы по нагрузке грунта.

Производительность самосвала:



где: =0,8 - коэффициент использования сменного времени=(0,8-0,9) ;

Тц - продолжительность цикла работы самосвала;

Q - объем грунта, вмещающийся в кузов автосамосвала;

Т- продолжительность смены, Т=8 часов.

Для котлована №1:

V ковша экскаватора для 1 котлована равен 1,25, значит применяем самосвал грузоподъёмностью 10 т. Марка КРАЗ-222.

1) Количество ковшей в кузове.

 ( округляем до 6 ковшей)

2) Время наполнения самосвала.



3) Время движения и порожненного самосвала.







4) Продолжительность цикла.



(округляем до 6)



Для котлована №2

V ковша экскаватора для 2 котлована равен 0,4, значит применяем самосвал грузоподъёмностью 7 т. Марка МАЗ-503.

1) Количество ковшей в кузове.

 ( округляем до 12 ковшей)

2) Время наполнения самосвала.



3) Время движения и порожненного самосвала.







4) Продолжительность цикла.



(округляем до 4)



Для котлована №4

V ковша экскаватора для 2 котлована равен 0,65, значит применяем самосвал грузоподъёмностью 7 т. Марка МАЗ-503.

1) Количество ковшей в кузове.

 ( округляем до 7 ковшей)

2) Время наполнения самосвала.



3) Время движения и порожненного самосвала.







4) Продолжительность цикла.



(округляем до 6)



**4.4** Разработка грунта бульдозером

|  |  |
| --- | --- |
| Параметры | ДЗ - 171.3.05 |
| Базовый трактор | Т - 170 |
| Мощность двигателя, кВт | 125 |
| Тип отвала | поворотный |
| Управление отвалом | гидравлическое |
| Размеры отвала, ммдлинавысота | 41201140 |
| Наибольший подъем отвала, мм | 935 |
| Наибольшее заглубление отвала, мм | 535 |
| Угол установки отвала в плане, град. | 53 - 90 |
| Угол резания, град. | 55 |
| Угол поперечного перекоса отвала, град. | + 6 |
| Наибольший преодолеваемый уклон, град | 20 |
| Объем грунта перемещаемого отвалом, м3 | - |
| Скорость движения, км/ч:впередназад | 2,58- 10,43,0 - 10,2 |
| Габаритные размеры, ммдлинаширинавысота | 569041203087 |
| Масса, кг | 16490 |

Эксплуатационная производительность бульдозеров, м3/см, рассчитывается по формуле

,

где *Т* – продолжительность смены, *Т*=8 час;

*Q* – объём срезаемого и перемещаемого бульдозером грунта, м3;

*Кв*– коэффициент использования бульдозера по времени, *Кв*=0,8;

*Кс* – коэффициент сохранения грунта во время транспортировки, вычисляемый в зависимости от дальности перемещения;

*Ку* – коэффициент, зависящий от уклона местности (табл. П.27);

*tц* – длительность цикла работы бульдозера, с.

Объём срезаемого и перемещаемого бульдозером грунта

, м3

где  –ширина отвала ;

 – высота отвала, м, ;

 – угол естественного откоса грунта ;

*КР*– коэффициент первоначального разрыхления грунта

Коэффициент сохранения грунта во время транспортировки

,

где  – среднее расстояние перемещения грунта на площадке (захватке).

Длительность цикла работы бульдозера

, с.

Время набора грунта *tц*, время перемещения грунта *tг* и время возращения бульдозера *tn* определяется в зависимости от скорости движения бульдозера при выполнении этих операций и от расстояний по формуле

.

Скорость при резании и перемещении грунта (перевести в м/с), длина пути перемещения порожнего бульдозера принимается равной среднему расстоянию перемещения грунта по захватке.

Длина пути движения груженого бульдозера

, м.

Для пути резания (набора грунта)

, м,

где  – толщина срезаемой стружки.

Котлован №1:

м3/см.





, с.

, с.

, м.

Котлован №2:

м3/см.





, с.

, с.

, м.

Котлован №4:

м3/см.





, с.

, с.

, м.

Общая эксплуатационная производительность бульдозера

*Пэ=*1942,06+2284,78+1999,18=6226,02 м3/см.

**4.5 Разработка рыхлителем**

Рыхлитель пятисошниковый Д-6 на базе трактора Т-140

****

Т=8ч

а - ширина полосы рыхления (1,5м)

h – глубина рыхления (0,4м)

L – длина рабочего хода (220м)

V – скорость движения рыхлителя (2)

 - время затраченное на поворот ( 1 мин)

****

**4.6 Эксплуатационная производительность катка**

Каток для уплотнения грунта

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Д-326 |
| Тип одноосного катка | Полуприцепной |
| Количество колес | 5 |
| Ширина укатываемой полосы | 3,30 м |
| Вес катка с балластом | 420Кн |
| Без балласта | 130Кн |
| Число проходов по одному следу | 4-6 |
| Глубина уплотнения | до 40 см |
| Буксирная машина | Трактор Т-140 |

****

h - толщина уплотняемого слоя (0,40)

В – ширина уплотняемой полосы (3,30)

b – величина перекрытия следа (0,15)

m – число проходов по одному следу (6)

Т=8ч

****

**5. Калькуляция трудовых работ**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Шифр | Наименование работ | Ед. изм. | Объем | Трудозатраты |
| На ед. изм. | Всего, (см) |
| 1 | 01-01-023-11 | Разработка грунта с перемещением до 100м скреперами прицепными с ковшом вместимостью 15  1 группа грунтов (срезка рост. слоя. | 1000 | 36 |  |  |
| 2 | 01-01-023-23 | При перемещение грунта на каждые последующие 10м добавлять к норме 01-01-023-11 с  | 1000 | 36 |  |  |
| 3 | 01-02-032-6 | Разрыхление грунтов бульдозерами-рыхлителями мощностью 121 кВт (165 л.с), глубина рыхления до 0,35 м, длина разрыхляемого участка свыше 200 м. | 1000 | 69 |  |  |
| 4 | 01-01-023-11 | Разработка грунта с перемещением до 100м скреперами прицепными с ковшом вместимостью 15  1 группа грунтов(срезка рост. слоя. | 1000 | 69 |  | 83,05 |
| 5 | 01-01-023 | При перемещение грунта на каждые последующие 10м добавлять к норме 01-01-023-11 с  | 1000 | 69 |  |  |
| 6 | 01-02-001-11 | Уплотнение грунта прицепными катками на пневмоколесном ходу 25 т, на 1 проход по 1 следу при толщине слоя 50 см | 1000 | 69 |  |  |
| 7 | 01-02-001-11 | На каждый последующий проход по 1 следу добавлять к норме 01-02-001-5С к=6-1=5 | 1000 | 69 |  |  |
| 8 | 01-01-002-7 | Разработка грунта в отвал экскаваторами прямая лопата, с ковшом вместимостью 1,25, группа грунтов 1 | 1000 | 36 |  |  |
| 9 | 01-01-004-1 | Разработка грунта в отвал эксакаваторами прямая лопата вместимостью 0,4 , группа грунтов 1. | 1000 | 3 |  |  |
| 10 | 01-01-003-7 | Разработка грунта в отвал эксакаваторами прямая лопата вместимостью 0,65 , группа грунтов 1. | 1000 | 12 |  |  |
| 11 | 01-01-012-13 | Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1,25  | 1000 | 36 |  |  |
| 12 | 01-01-014 | Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,4  | 1000 | 3 |  |  |
| 13 | 01-01-013-7 | Разработка грунта с погрузкой в автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65  | 1000 | 12 |  |  |
| 14 | 01-01-003-7 | (Для траншеи) Разработка грунта в отвал экскаваторами с обратной лопатой, ковшом вместимостью 0,65 | 1000 | 3,2 |  |  |
| 15 | 01-01-030-5 | Разработка грунта бульдозерами мощностью 79(108) кВт(л.с) с перемещением до 10 м, группа грунтов 1 |  |  |  |  |
| 16 | 01-01-030-13 | При перемещении грунта на каждые послед. 10 м добавлять к норме 01-01-030-5 |  |  |  |  |
| 17 | 01-02-057-1 | Разработка грунта в ручную в траншеи глубиной до 2-х метров, без крепленийс откосами, группа грунтов 1 |  |  |  |  |
| 18 | 01-01-130-12 | Установка иглофильтров в предварительно пробуренные скважины, без устройства обсыпки, длина иглофильтров до 7 м | 100 шт. | 1 |  |  |
| 19 | 01-02-131-2 | Извлечение легких иглофильтров длиной до 7м | 1 шт. | 100 |  |  |
| 20 | 01-02-132-1 | Монтаж всасывающего коллектора | 100 м | 3,776 |  |  |
| 21 | 01-02-132-2 | Демонтаж всасывающего коллектора | 100 м | 3,776 |  |  |

**6. Мероприятия по технике безопасности**

Для производства всех видов работ необходимо выполнять указания техники безопасности, предусмотренные CHиП 12-03-99 и CHиП III-4-80\*, а также приводимые ниже требования:

-производство земляных работ в зоне расположения подземных коммуникаций (водопроводы, газопроводы, электрокабели и т.п.) допускается только с письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций. К разрешению должен быть приложен план (схема) с указанием расположения и глубины заложения коммуникаций. До начала работ необходимо установить знаки, указывающие место расположения подземных коммуникаций;

-при приближении к линиям подземных коммуникаций земляные работы должны производиться под наблюдением работников электрохозяйства, если есть кабель, находящийся под напряжением;

-за состоянием откосов выемок надлежит вести систематическое наблюдение;

-минимальное расстояние от оси погрузочного пути до бровки разрабатываемого откоса при угле заложения его меньшим или равному углу естественного откоса грунта, следует принимать для автотранспорта - 2,5 м, а для откосов, крутизна которых превышает угол естественного откоса данного грунта - 2,0 м.

**7.Список использованной литературы**

1. Технология строительных процессов: Учеб./А.А. Афанасьев, Н.Н Данилов, В.Д. Копылов и др.; Под ред. Н.Н. Данилова, О.М. Терентьева.—2-е изд., перераб.—М .: Высш. Шк., 2000.—464 с.:ил.
2. Строительные машины и основы автоматизации: Учеб. Для строит. Вузов/ С.С.Добронравов, В.Г. Дронов.—2-е изд., стер.—М .: Высш. Шк., 2006—575 с.: ил.
3. СНиП 12-03-99 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»
4. СНиП III-4-80\* «Техника безопасности в строительстве»
5. ГЭСН-2001 Сборник 1. (с изм. 2002) «Земляные работы»