Министерство общего и профессионального образования

Российской Федерации

Камский Государственный Политехнический Институт

Кафедра Технологии строительного производства

Пояснительная записка

к курсовому проекту: "Производство земляных работ"

Выполнил: студент гр.3305 Симанов Е.

Проверил:

Чернов В.А.

Набережные Челны 2003г.Содержание:

1.Задание.

2.Введение,

З.Определение объёмов работ

3.1 Определение фактических отметок;

3.2 Комплексная механизация планировочных работ на площадке;

3.3 Определение чёрных отметок;

3.4 Определение красных и синих отметок;

3.5 Построение нулевой линии;

3.6 Определение объёмов насыпи и выемки;

3.7 Нахождения объёмов грунта в откосах;

3.8 Распределение земляных масс при планировки площа­дки;

4. Выбор комплекса механизмов для производства земляных работ

4.1 Подбор механизмов в двух вариантах;

4.2 Подбор машин для разработки котлованов;

4.3 Проектирование производства работ, подсчёт трудоёмкости и заработной платы;

4.4Калькуляция трудовых затрат;

4.5 Календарный план производства работ;

4.6 Расчет себестоимости;

4.7 Технико-экономические показатели и их сравнение по оптимальным данным;

4.8 График движения машин и механизмов;

5. Описание производства работ и выбранных механизмов

5.1 Снятие растительного слоя;

5.2 Планировка площадки скреперами;

5.3 Уплотнение грунта;

5.4 Планировка откосов;

5.5 Рыхление грунта;

5.6 Разработка котлована;

5.7 Обратная засыпка пазух;

6. Техника безопасности при производстве земляных работ.

7. Список используемой литературы.

*2.* Введение

При строительстве любого здания или сооружения, а так же планировке и благо­устройстве территорий ведут переработку грунта. Переработка грунта включает сле­дующие основные процессы: разработка грунта, его перемещение, укладка и уплот­нение. Непосредственному выполнению этих процессов в ряде случаев предшествует или сопутствуют подготовительные и вспомогательные процессы. Подготовительные процессы осуществляются до начала разработки грунта, а вспомогательные до или в процессе возведения земляных сооружений. Весь этот комплекс процессов называется земляными работами.

В промышленном и гражданском строительстве земляные работы выполняются при устройстве траншей н котлованов, при возведение земляного полотна дорог, а так же планировки площадок. Все эти земляные сооружения создают путём образования в фунте выемок или возведением из него насыпи.

Земляные работы характеризуется значительной стоимостью и особенной трудоем­костью. Так, например, в промышленном строительстве около 15% стоимости и 18-20% трудоёмкости общего объёма работ. На земляных работах занято около 10% общей численности рабочих строительства Минимальная стоимость и трудоёмкость земляных работ могут быть обеспечены, во-первых при минимальном проектном объёме разрабатываемого грунта и, во-вторых, при такой последовательности выпол­няемых работ, когда каждый объём грунта, разрабатываемый, в проектной выемке, сразу укладывается в предусмотренное для него место в проектной насыпи что ис­ключает многократную переработку одного и того же объекта грунта, в третьих, при применении наиболее эффективных по стоимости и трудоёмкости методов прои­зводства работ и их механизации. В настоящее время грунт перерабатывается меха­низированным способом с помощью различных землеройных, землеройно-транспортных машин, средств гидромеханизации, бурением, а так же взрывным спо­собом.

При производстве земляных работ все подготовительные, вспомогательные и ос­новные процессы выполняют комплексом машин, каждая из которых предназначена для определённого рабочего процесса или операции. В общем случае одна и та же работа может быть сделана с большей или меньшей эффективностью различными комплексами машин. Способ и комплект машин для конкретных производственных условий выбирают на основании технико-экономического анализа и обоснования различных вариантов.

3. Определение объёмов земляных работ.

3.1 Определение фактических отметок:

Для подсчёта объёмов земляных масс на план участка в горизонталях наносят сетку квадратов. Фактические отметки вершин квадратов, находящимся между двумя горизонталями, определяют между двумя горизонталями, а если вершина лежит на горизонтали, то их значения равнозначны. Фактическая отметка Н ср. вершины 1-Ц

Н- отметка меньшей по величине горизонтали, м;

h- превышение одной горизонтали над другой;

L- расстояние между 2-мя горизонталями;

1- расстояние от горизонтали с меньшей отметкой до вершины квадрата

3.2 Комплексная механизация планировочных работ на

площадке.

Способ комплексно-механизированного производства земляных работ выбирают с учётом реальных грунтовых условий площадки рельефа местности, вида грунта, дальности перемещения. При выполнении земляных работ бульдозерами в комплекс входят следующие механизмы: механизмы для срезки растительного слоя, перемеще­ния грунта, обратной засыпки котлована, рыхления грунта, уплотнения грунта

Для выбора оптимального варианта рассматриваем 2 комплекта машин по ме­ханическим параметрам. Эффективность оптимального варианта определяем путем сравнения ТЭП

3.3 Определение чёрных отметок.

При этом определяются отметки земной поверхности, которые будут обозна­чаться черным цветом и планировочные отметки, которые будут обозначаться крас­ным цветом (красные отметки).

Проектируемую строительную площадку размером 400х400м разбиваем на квадраты со стороной 100м в виду спокойности рельефа местности.

По плану участка в горизонталях путей путем линейной интеграции подсчиты­ваются чёрные отметки вершин квадратов в метрах до сотых долей.

3.4 Определение красных и синих отметок.

Проектирование планировочных красных отметок в углах квадратов производится с учётом заданных уклонов планировки и может быть определены:

1) исходя из условий получения нулевого баланса грунта;

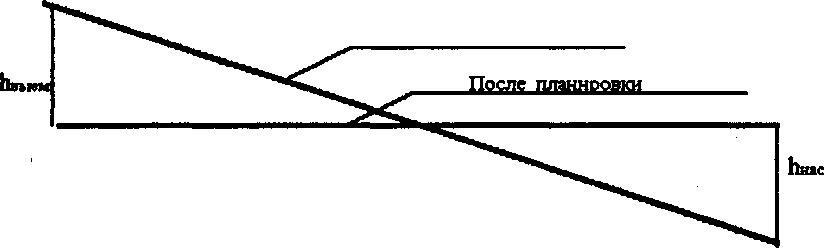
2) из заданного условия получения определённых отметок в каких-то точках площадки.

После определения "чёрных" отметок в углах квадратов находят в этих точках необходимые глубины срезки или подсыпки, (рабочие отметки) для того, чтобы по­лучить заданный характер планировки площадки. Зная эти глубины, можно подсчи­тать объёмы срезки или подсыпки в каждый квадрат.

Планировочные отметки вершин квадратов определяются с учётом заданных уклонов

H пл = Hо + i1\*I1 + i2\*I2

Земная поверхность до планировки



Знак (+) перед значением рабочей отметки означает, что в данной точке нужно делать срезку грунта; знак (-) говорит о необходимости сделать в данной точке на­сыпь.

Вычисленные чёрные и красные, рабочие отметки наносятся у вершин квадратов нивелирной сетки.

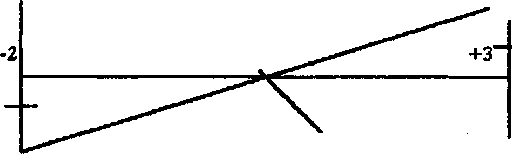
Н раб H кр

Н чёр

3.5 Построение нулевой линии.

Линии нулевых работ является линией пересечения поверхностей планировки с рельефом местности, отделяют зону насыпей на площадке от зоны выемок.

3 произвольных



единицы

2 произвольных точка, через которую пройдёт

единицы нулевая линия

3.6 Определение объёмов насыпи и выемок.

Объём грунта в каждой квадратной призме определяют как произведение площадки основание на среднюю рабочую отметку:

а)V нас =а(1+b)/2(h1+h2)/4;

V выем=а(11+b1)/2(h3+h4)/4

б)Vнас =bI/-h1/3;

V выем =(a-bI/2)(h2+h3+h4)/5;

*Таблица результатов вычисления.*

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Геометрические объемы | | | Объемы грунта с учетом остаточного разрыхления | | |
|  | Насыпи,  м3 | Выемки, м3 | Расхождение, % | Насыпи,  м3 | Выемки,  м3 | Расхожде- ние, % |
| Основные объемы | 228101 | 247267 | 8,4 | 239506 | 247267 | 3,2 |
| Объемы в откосах | 2853 | 2466 |  | 2996 | 2466 |  |
| Итого | 230954 | 249733 | 8,1 | 242502 | 249733 | 3,0 |

3.7 Нахождение объёмов грунта в откосах.

Объём грунт в откосах, расположенных по периметру площадки, можно опреде­лить по приближённой формуле:

V отк =±(h/n)² Z\*m/2, где

h- сумма всех рабочих отметок, расположенных по периметру,

n- количество отметок,

z- длина основания всех откосов насыпи,

m- коэффициент откоса.

Vв= - ((0,4+1,85+2,8+3,75+4,7+4,2+3,7+3,2+2,2+1,7+1,2+0,25)/12)² \* 1052\*0,75/2=2466

Vн= ((1,5+0,55+2+2,5+3+3,5+3,65+3,5+2,8+2,1+1,4+0,7)/12)²\*1108\*1/2=2853

3.8 Распределение земляных масс при планировке

площадки.

Выбор методов производства работ в большой мере зависит от распределения земляных масс, которые сводятся к нахождению направлений и средней дальности перемещения грунта.

Средней дальностью перемещения грунта считают расстояние между центрами тяжести выемок и насыпи. Это расстояние, приближенно, но достаточное для подбора комплектов машин, определяют для площадки в целом, если ее размеры невелики, а при сложном рельефе и значительной площади – для отдельных ее участков.

Задачу распределения земляных масс при планировки площадки можно решить аналитически, графически и с применением линейного программирования. Во всех случаях стремясь к тому, чтобы сумма произведений объемов грунта выемок на расстояние перемещения была наименьшей.

Аналитический метод (*метод статических моментов*)

Координаты центра тяжести выемки Хв Yв и насыпи Хн Yн вычисляют по статическим моментам объемов относительно координатных осей двух сторон площадки или двух взаимно перпендикулярных сторон нивелирной сетки:

Хв= V’в\*Х’в/V’в

Yв= V’в\*Y’в/Vн

Хн= V’н\*Х’н/Vн

Yн= V’н\*Y’н/Vн

V’в V’н – объемы грунта в пределах простейшей фигуры

Y’в Х’н Х’в Yн – координаты центра тяжести.

Среднею дальность перемещения грунта Lср определяют как расстояние м/у двумя точками:

L ср = -√(Хв - Хн) + (Yв – Yн)

# Графический метод

L ср = (L1+L2)/2

L1 – расстояние перемещения грунта на 1-ом участке.

L2 – расстояние перемещения грунта на 2-ом участке.

L1 и L2 определяются графически.

# Определение средней дальности перемещения

грунта на площадке

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № участка | №  фигур | Координаты  ц.т. фигур | | | | V | Статические моменты | | | |
|  |  | Х | | У | |  | Мх | | | Му |
| Насыпь | | | | | | | | | | |
| 1 |  | - | | - | | - | - | | | - |
| 2 |  | 155 | | 492 | | 182 | 28272 | | | 89741 |
| 3 |  | | 225 | | 495 | 4972 | | 1118655 | 2461041 | |
| 4 |  | | 315 | | 495 | 15795 | | 4975425 | 7818525 | |
| 5 |  | | 405 | | 495 | 24502 | | 9923512 | 12128737 | |
| 6 |  | | 495 | | 495 | 32197 | | 15937762 | 15937762 | |
| 7 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 8 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 9 |  | | 234 | | 414 | 1539 | | 360126 | 637146 | |
| 10 |  | | 315 | | 405 | 9720 | | 3061800 | 3936600 | |
| 11 |  | | 405 | | 405 | 19440 | | 7873200 | 7873200 | |
| 12 |  | | 495 | | 405 | 28147 | | 13933012 | 11399737 | |
| 13 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 14 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 15 |  | | 248 | | 318 | 121 | | 30082 | 38573 | |
| 16 |  | | 316 | | 315 | 3876 | | 1224942 | 1221066 | |
| 17 |  | | 405 | | 315 | 13365 | | 5412825 | 4209975 | |
| 18 |  | | 495 | | 315 | 23085 | | 11427075 | 7271775 | |
| 19 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 20 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 21 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 22 |  | | 325 | | 218 | 1287 | | 418275 | 280566 | |
| 23 |  | | 405 | | 225 | 8302 | | 3362512 | 1868062 | |
| 24 |  | | 495 | | 225 | 17010 | | 8419950 | 3827250 | |
| 25 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 26 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 27 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 28 |  | | 341 | | 144 | 76 | | 25780 | 10886 | |
| 29 |  | | 406 | | 136 | 3569 | | 1448892 | 485343 | |
| 30 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 31 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 32 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 33 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 34 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 35 |  | | 409 | | 35 | 1069 | | 437098 | 37404 | |
| 36 |  | | 495 | | 45 | 7897 | | 3909262 | 355387 | |
| Итого |  | |  | |  | 228101 | | 99242473 | 83501692 | |
| Выемка | | | | | | | | | | |  |  |  | 67990 | 20473306 | 18833953 |
| 1 |  | | 45 | | 495 | 10327 | | 464737 | 5112112 | |
| 2 |  | | 131 | | 496 | 2289 | | 299846 | 1135294 | |
| 3 |  | | 186 | | 462 | 3 | | 502 | 1247 | |
| 4 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 5 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 6 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 7 |  | | 45 | | 405 | 14377 | | 646987 | 2822887 | |
| 8 |  | | 135 | | 405 | 6682 | | 902137 | 2706412 | |
| 9 |  | | 211 | | 416 | 520 | | 109657 | 216195 | |
| 10 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 11 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 12 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 13 |  | | 45 | | 315 | 18427 | | 829237 | 5804662 | |
| 14 |  | | 135 | | 315 | 10732 | | 1448887 | 3380737 | |
| 15 |  | | 226 | | 318 | 6531 | | 1476006 | 2076858 | |
| 16 |  | | 279 | | 276 | 9 | | 2650 | 2622 | |
| 17 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 18 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 19 |  | | 45 | | 225 | 22477 | | 1011487 | 5057437 | |
| 20 |  | | 135 | | 225 | 14782 | | 1995637 | 3326062 | |
| 21 |  | | 225 | | 225 | 7087 | | 1594687 | 1594687 | |
| 22 |  | | 409 | | 318 | 684 | | 279756 | 217512 | |
| 23 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 24 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 25 |  | | 45 | | 135 | 25312 | | 1139062 | 3417187 | |
| 26 |  | | 135 | | 135 | 18083 | | 2441245 | 2441245 | |
| 27 |  | | 225 | | 135 | 10894 | | 2451262 | 1470757 | |
| 28 |  | | 312 | | 134 | 2938 | | 916531 | 393638 | |
| 29 |  | | 373 | | 114 | 517 | | 192916 | 58961 | |
| 30 |  | | - | | - | - | | - | - | |
| 31 |  | | 45 | | 45 | 25819 | | 1161841 | 1161841 | |
| 32 |  | | 135 | | 45 | 19602 | | 2646270 | 882090 | |
| 33 |  | | 225 | | 45 | 13426 | | 3020782 | 604156 | |
| 34 |  | | 315 | | 45 | 6986 | | 2200684 | 314383 | |
| 35 |  | | 392 | | 53 | 861 | | 337355 | 45612 | |
| 36 |  | | 495 | | 45 | 7897 | | 3909262 | 355387 | |
| Итого: |  | |  | |  | 247267 | | 31479431 | 47599989 | |

Lвх = 31479431/247267=127м Lнх = 99242473/228101=435м

Lву = 47599989/247267=193м Lну = 83501692/228101=366м

Lср = √(127-435)² + (366-193)² = 353 м

4.Выбор комплекса механизмов для производства

земляных работ.

4.1 Подбор механизмов в двух вариантах.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование процесса | Ед. Измерен­ия | ЕНиР | Объем работ | Вариант комплектации  А В | |
| 1 | Срезка растительного слоя | 1000м2 | Е2-1-5 | 291,6 | Т-180  ДЗ-9 | Т-100  ДЗ-18 |
| 2 | Разработка и перемещение грунта, скрепером | 100м3 | Е2-1-21 | 10206 | Т-180  ДЗ-26 | Т-100  ДЗ-20 |
| 3 | Уплотнение грунта катками | 100м2 | Е2-1-29 | 2281 | Т-180  ДУ-39 | Т-100  ДУ-39 |
| 4 | Разработка котлована экскаватором | 100м3 | Е2-1-8 | 42 | ЭО-6111 | Э-504 |
| 5 | Планировка откосов | 100м3 | Е2-1-42 | 7,13 | Э-4010 | Э-4010 |
| 6 | Вывоз грунта | 100м3 | Е2-1-10 | 44,1 | КамАЗ 55111 | КамАЗ 55111 |
| 7 | Окончательная планировка площадки | 1000м3 | Е-2-1-36 | 291,6 | Т180  ДЗ-25 | Т100  ДЗ-18 |
| 8 | Расстилание растительного слоя | 1000м3 | Е2-1-5 | 286 | Т-180  ДЗ-9 | Т-100  ДЗ-18 |

Для производства основной работы необходимо выбрать ведущую машину и к ней подобрать комплектующие механизмы для выполнения сопутствующих и вспомога­тельных работ. Количество и мощность машин должно быть подобраны так, чтобы их производительность соответствовала производительности ведущего механизма. Машины должны использоваться на всех видах работ, так чтобы в работе каждой машины не было простоев.

4.2 Подбор машин для разработки котлована или траншеи

и выбор схемы ходки экскаватора.

Разработка котлована; осуществляется одноковшовым экскаватором. Выбираем для варианта А экскаватор ЭО-6111, с ёмкостью ковша 1м3 и для варианта В экскаватор Э-504 с ёмкостью ковша 1,25м3.

4.3 Проектирование производства работ.

Подсчёт трудоёмкости и заработной платы.

В ведомость объёмов работ и вариантов механизмов записываем выбранные меха­низмы и соответствующие нормы времени и расценки, состав звена. Затем подсчи­тываем трудозатраты, умножая объём работ на норму времени, получаем трудозатра­ты на весь объём, а умножая объём на расценку, получаем заработную плату. Кале­ндарный план производства работ составляем на основе подсчёта трудозатрат. Затем строим линейный график, где длина линии равна продолжительности смен.

4.4 Калькуляция трудовых и стоимостных затрат.

*Вариант А*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование процесса | Ед. | ЕНнР | Объем | Сост ав | Вариант механизмов  Мех. Кол. | | Нвр. чел/  час | Тру-доем-кость | Прод ол. | Зарплата.. Расц. Общ | |
| 1 | Срезка расти­тельного слоя | 1000м2 | Е2-1-5 | 291,6 | маш. 6р. | Т180  ДЗ-9 | 6 | 1,3 | 437,4 | 109 | 1,38 | 463,64 |
| 2 | Перемещение грунта скрепе­ром | 100м3 | Е2-1-21 | 1020,6 | трак. 6р. | Т180  ДЗ-26 | 20 | 2,6 | 2653,56 | 265 | 2,77 | 2827,2 |
| 3 | Уплотнение грунта | 100м2 | Е2-1-29 | 1311,5 | трак. 6р. | Т180  ДУ-39 | 8 | 0,51 | 669 | 291 | 0,541 | 709,5 |
| 4 | Разработка котлована | 100м3 | Е2-1-8 | 42 | маш. 6р. | ЭО-6111 | 1 | 2,2 | 92,4 | 46 | 2,24 | 94,1 |
| 5 | Планировка откосов | 100м2 | Е2-1-42 | 7,13 | маш. 6р. | Э-4010 | 1 | 1,44 | 10,3 | 10 | 1,42 | 10,12 |
| 6 | Вывоз грунта | 100м3 | Е2-1-10 | 44,1 | шоф  2кя | КамАЗ 55111 | 2 | 1,44 | 63,5 | 31 | 1,39 | 61,3 |
| 7 | Окончательная планировка площадки | 1000м2 | Е2-1-36 | 291,6 | маш. 6р. | Т180  ДЗ-25 | 4 | 0,2 | 58,3 | 14 | 0,212 | 61,8 |
| 8 | Расстилание растительного слоя | 1000м2 | Е2-1-5 | 286 | маш. бр. | Т180  ДЗ-9 | 6 | 1,3 | 371,8 | 93 | 1,38 | 394,7 |

*Вариант. В*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование процесса | Ед. | ЕНнР | Объем | Сост ав | Вариант механизмов Мех. Кол. | | н.р.  чел/  час | Тру­доем­кость | Прод ол. | Зарплата  Расц. Общ, | |
| 1 | Срезка расти­тельного слоя | 1000м2 | Е2-1-5 | 291,6 | маш. 6р. | Т100  ДЗ-18 | 6 | 1,5 | 437,4 | 109 | 1,59 | 463,64 |
| 2 | Перемещение грунта скрепе­ром | 100м3 | Е2-1-21 | 1020,6 | трак, бр. | Т100  ДЗ-20 | 20 | 4,2 | 4286,5 | 429 | 4,45 | 4541,6 |
| 3 | Уплотнение грунта | 100м2 | Е2-1-29 | 1311,5 | трак, бр. | Т100  ДУ-39 | 8 | 0,51 | 669 | 167 | 0,541 | 709,5 |
| 4 | Разработка котлована | 100м3 | Е2-1-8 | 42 | маш. 6р. | Э-504 | 1 | 2,7 | 113 | 57 | 2,86 | 120,12 |
| 5 | Планировка откосов | 100м2 | Е2-1-42 | 7,13 | маш. 6р. | Э-4010 | 1 | 1,44 | 10,27 | 10 | 1,42 | 10,12 |
| б | Вывоз грунта | 100м3 | Е2-1-10 | 44,1 | шоф 2кл. | КамАЗ 55111 | 2 | 1,44 | 63,5 | 32 | 1,39 | 61,3 |
| 7 | Окончательная планировка площадки | 1000м2 | Е2-1-36 | 291,6 | маш. 6р. | Т100  ДЗ-18 | 4 | 0,28 | 81,65 | 20 | 0,297 | 86,6 |
| 8 | Расстилание растительного слоя | 1000м2 | Е2-1-5 | 286 | маш. бр. | Т100  ДЗ-18 | 6 | 1,5 | 429 | 107 | 1,59 | 455 |

4.5 Календарный план производства работ.

*Построение календарного плана.*

*Вариант А.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование  процесса | Ед. | ЕНнР | Объем | Сост­ав | Вариант меха­низмов  Мех. Кол. | | Н вр.  маш в  час % | | Тру доем- кость | Продолжи- тельность  в дн. | Дни  работы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| 1 | Срезка расти­тельного слоя | 1000м2 | Е2-1-5 | 291,6 | маш. бр. | Т180  ДЗ-9 | 6 | 1,3 |  | 437,4 | 9 |  | | | | | |
| 2 | Перемещение грунта скрепе­ром | 100м3 | Е2-1-21 | 1020,6 | трак 6р. | Т180  ДЗ-26 | 20 | 2,6 |  | 2653,5 | 16 |  | | | | | |
| 3 | Уплотнение грунта | 100м2 | Е2-1-29 | 1311,5 | трак, бр. | Т180  ДУ-39 | 8 | 0,51 |  | 669 | 10 |  | | | | | |
| 4 | Разработка котлована | 100м3 | Е2-1-8 | 42 | маш. бр. | ЭО-6111 | 1 | 2,2 |  | 92,4 | 10 |  | | | | | |
| 5 | Планировка откосов | 100м2 | Е2-1-42 | 7,13 | маш. бр. | Э-4010 | 1 | 1,44 |  | 10,3 | 1 |  | | | | | |
| 6 | Вывоз грунта | 100м3 | Е2-1-10 | 44,1 | шоф 2кл. | КамАЗ 55111 | 2 | 1,44 |  | 63,5 | 4 |  | | | | | |
| 7 | Окончательная планировка площадки | 1000м2 | Е2-1-36 | 291,6 | маш. 6р. | Т180  ДЗ-25 | 4 | 0,2 |  | 58,3 | 2 |  | | | | | |
| 8 | Расстилание растительного слоя | 1000м2 | Е2-1-5 | 286 | маш. бр. | Т180  ДЗ-9 | 6 | 1,3 |  | 371,8 | 8 |  | | | | | |

*Построение календарного плана.*

*Вариант В.*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование процесса | Ед. | ЕНнР | Объем | Сост ав | Вариант ме­ханизмов  Мех. Кол. | | Нвр.  маш в  час % | | Тру­доем­кость | Продолжи тельность  в дн. | Дни  работы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| 1 | Срезка расти­тельного слоя | 1000м2 | Е2-1-5 | 291,6 | маш. 6р. | Т100  ДЗ-18 | 6 | 1,5 |  | 437,4 | 9 |  | | | | | |
| 2 | Перемещение грунта скрепе­ром | 100м3 | Е2-1-21 | 1020,6 | трак. 6р. | Т100  ДЗ-20 | 20 | 4,2 |  | 4286,5 | 26 |  | | | | | |
| 3 | Уплотнение грунта | 100м2 | Е2-1-29 | 1311,5 | трак, бр. | Т100  ДУ-39 | 8 | 0,51 |  | 669 | 10 |  | | | | | |
| 4 | Разработка котлована | 100м3 | Е2-1-8 | 42 | маш. 6р. | Э-504 | 1 | 2,7 |  | 113 | 14 |  | | | | | |
| *5* | Планировка откосов | 100м2 | Е2-1-42 | 7,13 | маш. бр. | Э-4010 | 1 | 1,44 |  | 10,27 | 1 |  | | | | | |
| *6* | Вывоз грунта | 100м3 | Е2-1-10 | 44,1 | шоф 2ка | КамАЗ 55111 | 2 | 1,44 |  | 63,5 | 4 |  | | | | | |
| 7 | Окончательн планировка площадки | 1000м2 | Е2-1-36 | 291,6 | маш. 6р. | Т100  ДЗ-18 | 4 | 0,28 |  | 81,65 | 2,6 |  | | | | | |
| 8 | Расстилание растительного слоя | 1000м2 | Е2-1-5 | 286 | маш. 6р. | Т100  ДЗ-18 | 6 | 1,5 |  | 429 | 9 |  | | | | | |

4.6 Расчёт себестоимости.

## С=Ссм\*Т + Зп, где

Зп -заработная плата.

Ссм - сметная стоимость,

Т- продолжительность процесса.

Себестоимость земляных работ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование  процессов | Ссм | | Т | | З | | С | |
| А | Б | А | Б | А | Б | А | Б |
| 1. | Срезка  Растительного  слоя | 977 | 977 | 9 | 9 | 463,64 | 463,64 | 9257 | 9257 |
| 2. | Перемещение  Грунта скрепером | 7522 | 4950 | 16 | 26 | 2827,2 | 4541,6 | 123179 | 133242 |
| 3. | Уплотнение грунта | 485 | 485 | 10 | 10 | 709,5 | 709,5 | 5559 | 5559 |
| 4. | Разработка котлована | 291 | 311 | 10 | 14 | 94,1 | 120,12 | 3004 | 4474 |
| 5. | Планировка откосов | 38 | 38 | 1 | 1 | 10,12 | 10,12 | 48 | 48 |
| 6. | Вывоз грунта | 351 | 351 | 4 | 4 | 61,3 | 61,3 | 1465 | 1465 |
| 7. | Окончательная планировка площадки | 977 | 977 | 2 | 2,6 | 61,8 | 86,6 | 2016 | 2627 |
| 8. | Расстилание растительного слоя | 958 | 958 | 8 | 9 | 394,7 | 455 | 8059 | 9077 |

*Себестоимость при. А равен 152587 руб.*

*Себестоимость при В равен 165749 руб.*

4.7 Технико-экономические показатели и их сравнение по

оптимальным данным.

Технико-экономические показатели выводятся на основе составления калькуляции трудовых и стоимостных затрат и календарного графика производства работ. На ос­новании составленной калькуляции , календарного плана мы можем сделать вывод о том , что по некоторым показателям вариант А является оптимальным.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Показатели | Ед.  Изм. | Варианты механизмов А В | |
| 1 | Продолжительность | смена | 60 | 75,6 |
| 2 | Трудоёмкость | чел/см | 4356,2 | 6090,32 |
| 3 | Себестоимость | руб. | 152587 | 165749 |
| 4 | Выработка | м3/см | 54,9 | 43,6 |

4.8 График движения машин и механизмов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  1 | Машины и  процессы | Рабочие дни  2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Трактор  Т- 100 с набором  механизмов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2  3  4 | Экскаватор  ЭО-6Ш |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |
| Трактор  Т- 180 с набором механизмов |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| КамАЗ 55111 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

А- прицепной скрепер ДЗ-18 на базе Т-100;

Б- прицепной скрепер ДЗ-26 на базе Т-180;

В- бульдозер Т-100 с прицепным катком Д-703;

Г- экскаватор обратная лопата ЭО-6111;

Д- бульдозер Т-100 с передней лопатой;

Е-автомобиль КамАЗ 55111;

Ж- прицепной скрепер ДЗ-8 на базе Т-100;

3- прицепной скрепер ДЗ-26 на базе Т-180;

5. Описание производства работ выбранными

механизмами

5.1 Снятие растительного слоя

Срезка растительного слоя производится скрепером. Режут фунт стружкой гребенча­того профиля. Для этого машина скрепера ориентируется на оборот двигателя. Ковш вре­зается в грунт на максимальную глубину 30-40 см, но как только двигатель начнет сбав­лять число оборотов вследствие увеличения всего скрепера, машинист углубляет ковш примерно на 70% .После восстановления мощности двигателя ковш заглубляют снова. Проход представляет собой: полоса с полосой, через полосу ребристо-шахматным поряд­ком.

5.2 Разработки котлованов

Выбор типа скрепера существенно зависит от объема земляных работ. В данном случае при длине перемещения грунта до 500м и общем объеме до 14 тыс.м3 применяют прицеп­ные скреперы с ковшом вместимостью 7м3 .Полный рабочий цикл включает: наполнение ковша, перемещение грунта к месту разгрузки и укладки ровным слоем заданной толщи­ны. В зависимости от направления забора грунта применяется поперечная схема возки. Для достижения наименьшего значения средней длины возки и количества поворотов применяют схему движения по восьмерке.

5.3 Обратная засыпка пазух

Уплотнение грунта ведут катками на пневмоколесном ходу (прицепные) в результате длительного действия нагрузки. Катками средней массы уплотняют слои толщиной 10-25 см. при двух-десяти походах по одному срезу. Уплотнение производят путем последова­тельных замкнутых проходок катка по всей площадке с перекрытием каждой походки предыдущей на 0.15-0.25 и повторяют столько раз, сколько требуется по прокату.

5.4 Планировка откосов

Планировку откосов производят после разработки грунта экскаватором. Если дно кот- лована является основанием фундаментов то грунт в зависимости от типа и вместимости ковша недобирают на 10-30 см. Применяем бульдозер Т100.

5.5 Разработка котлована

Разработка котлована одноковшовыми экскаваторами может осуществляться по сле­дующей технологической схеме: в данном случае с погрузкой в транспортные средства. В качестве транспортных средств используются автосамосвалы грузоподъемностью 30-50 тонн.

*Объем, котлована прямоугольного основания определяют по формуле:*

V=h/6\*((а+с)(b +d)+аb+сd),

где

h- глубина разработки котлована, h=3,0м

а, b, с,d-размеры котлована, а=98м, b=12м, с=100м, d=14м,

Подставляя исходные данные получим: V=3862м³

Экскаватор оборудован обратной лопатой. Для варианта А выбираем экскаватор

ЭО-6111с емкостью ковша 1.25м3 и для варианта В экскаватор Э-504 с

емкостью ковша 1м3.

Rр- максимальный радиус копания;

Rct-радиус копания на уровне стоянки;

Для варианта А R р=9,9м и R ct=6,3м

Проектирование экскаваторного забоя

*Наибольшая ширина лобового забоя:*

B=2√R²p - L²n

*Ширина забоя понизу:*

Bд =2√(R²p - L²n\*Rст.)/Rp

где

Rp -расчетный рабочий радиус резанья.=9,9м

Rст -радиус резанья на уровне стоянки экскаватора. =6,3м

Ln -длина рабочей передвижки экскаватора.=3,6м

В=18,44м

Вд=4,68м

6. Техника безопасности при производстве земляных

работ

Организация строй площадки должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах исполнения работ. Основные зоны должны быть обозначены знаками безо­пасности и надписями установленных форм. До начала работ определяют точное место­нахождение действующих подземных коммуникаций. При работе в ночное время площад­ка должна иметь собственное освещение. При работе бульдозера с заглубленным отвалом запрещается поворачивать его. При работе экскаватора запрещается находится под стре­лой в зоне поворота При разработке, планировке и уплотнении грунта двумя или более механизмами (бульдозерами, катками, скреперами ) расстояние между ними должно быть не менее 20 м. Погрузка грунта на автосамосвалы должна производиться со стороны заднего или бокового борта.

8. Список используемой литературы

1. Данилов И.И. и др.

“ Технология строительного производства” ( учебник для ВУЗов ) М,: Стройиздат 1984г. 559с.

2. Литвинов О.О; Беляков Ю.И. и др. "Технология строительного производства" Киев: Высшая школа. 1984г. 479с.

3. ЕНиР "Земляные работы" М.: Стройиздат 1989г. 224с.