**1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ**

**1.1 Область применения**

Технологическая карта разработана на земляные работы, выполняемые при строительстве блока обслуживания для двухзального кинотеатра на 500 и 300 мест с кафе на 50 мест и танцзалом на 75 мест в г. Азове, размером 60×39 м, с монолитным железобетонным фундаментом. Работы выполняются бригадой машинистов из 1 человека и землекопов из 6 человек, в летний период в 2 смены, в течение 160 дней. Применяемые машины: экскаватор с гидравлическим приводом ЭО-4321, бульдозер ДЗ-8, автосамосвал КАМАЗ-5320, электротрамбовка ИЭ-4502. В состав работ, предусмотренных технологической картой входит:

- предварительная планировка площадки бульдозером;

- разработка котлована экскаватором в автотранспорт;

- ручная доработка дна котлована;

- обратная засыпка пазух и фундамента бульдозером;

- уплотнение грунта в пазухах фундамента электротрамбовкой.

**1.2 Определение номенклатуры и подсчет объемов работ**

Результаты расчетов отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Определение номенклатуры и подсчет объемов работ

| Наименование работ | Объем | Формула подсчета |
| --- | --- | --- |
| Ед.изм | Кол-во |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1Предварительная планировка площади бульдозером | м2 | 1909,92 | F= (L+30) × (B+30) |
| 2 Разработка траншеи экскаватором в автотранспорт | м3 | 243,158 | Vэкс= Vтр+Vc-Vр.с-Vмех дор-Vруч дор |
| 3 Ручная доработка дна траншеи | м3 | 81,72 | Vруч дор=0,6×Fg |
| 4 Обратная засыпка пазух и фундамента бульдозером | м3 | 333,7 | Vоз=$\frac{\left(V\_{тр}-V\_{пз}\right)×(1+К\_{р})}{1+К\_{ор}}$ |
| 5Уплотнение грунта в пазухах фундамента | м2 | 1668,5 | Fy=$\frac{V\_{оз}}{h\_{упл}}$ |

1. Определяем объем предварительной планировки площадки бульдозером

F = (16,00+30)×(11,52+30) = 1909,92 м2

1. Определяем объем грунта, разрабатываемого в траншее экскаватором в автотранспорт по формуле

Vэкс= Vтр+Vc-Vр.с-Vмех дор-Vруч дор,

где Vр.с=F×0,1 – объем растительного слоя;

Vмех дор= Fg×0,15 – объем механической доработки грунта;

Fg=a×L – площадь дна траншеи.

а = 0,6 + 0,6 = 1,2 м – размер траншеи по низу

L = 113,5 м – длина конструкции

Fg = 1,2×113,5 = 136,2 м2

Vc = 0

Vр.с=1909,92×0,1 =190,992 м3

Vмех дор=136,2×0,15=20,43 м3

Vэкс=536,3+ 0 - 190,992 - 20,43 - 81,72 = 243,158 м3

1. Определяем объем грунта, подвергаемого ручной доработке по формуле

Vруч дор=0,6×Fg,

где Fg= 136,2 м2

Vруч дор=0,6×136,2=81,72 м3

1. Определяем объем обратной засыпки пазух фундамента по формуле

Vоз=$\frac{\left(V\_{тр}-V\_{пз}\right)×(1+К\_{р})}{1+К\_{ор}}$,

гдеVпз = (B1×h1×N + B2×h2) ×L – объем подземной части здания;

Vтр= $\frac{a+c}{2}×h ×L$ –объем траншеи;

a= 1,2 м – размер траншеи по низу;

с = а + 2×m×h – размер траншеи по верху;

h = 2,1 м – глубина заложения фундамента;

m = 0,5;

B1 – ширина фундаментного блока;

h1 – высота фундаментного блока;

N– количество фундаментных блоков;

B2 – ширина фундаментной плиты;

h2 – высота фундаментной плиты;

L – длина конструкции;

Vтр – объем траншеи;

Кр= 1,4 – коэффициент первоначального разрыхления;

Кор= 2,0 – коэффициент остаточного разрыхления.

c = 1,2 +2×0,5×2,1 = 3,3 м

Vтр=$\frac{1,2+3,3}{2}×2,1 ×113,5=536,3$ м3

Vпз=(0,58$×$0,5$×$3)+(0,6$×$0,3)$ ×$113,5$=$119,175 м3

Vоз=$\frac{\left(536,3-119,175\right)×(1+1,4)}{1+2,0}=333,7 м$3.

1. Определяем объем уплотняемого грунта в пазухах фундамента по формуле

Fу=$\frac{V\_{оз}}{h\_{упл}}$ ,

где$ h\_{упл}$ = 0,2 м –глубина уплотнения.

Fу=$\frac{333,7}{0,2}$=1668,5 м3

**1.3 Технология и организация строительного процесса**

**1.3.1 Технология и организация производства работ**

Строительные работы осуществляет ООО «…..», расположенная в городе Ростов-на-Дону. Данная организация имеет запас материалов. В случае нехватки приобретает их на оптовых базах строительных материалов:

* железобетонные конструкции завозят с ……;
* пиломатериалы с …..;
* отделочные и рулонные материалы с …;
* раствор и бетон с …..

Крупные строительные механизмы экскаватор – ЭО-3322А, КАМАЗ-5320, бульдозер ДЗ-8, ручной инструмент, приспособления, необходимые СИЗ имеются в наличии генподрядчика.

К строительству привлекаются субподрядные организации:

* ООО ….выполняет отделочные работы;
* ООО …. проводит водопровод, канализацию, отопление и устанавливают санитарно-техническое оборудование;
* ООО …. проводит электрические сети и устанавливает электрооборудование;
* ООО …. имеет в своем составе штат инженерно-технических сотрудников и рабочих разных квалификаций и разных профессий для осуществления строительства.

Перевозка конструкций, бетонов и других изделий осуществляется автотранспортом. Бетон перевозится бетоновозами, подача бетона осуществляется бетононасосами.

Конструкции, арматурные и тяжелые элементы, санузлы поднимаются с помощью башенного крана. После возведения этажей подача строительных материалов производится с помощью башенного приставного подъемника.

Электроэнергию и воду получаем от городских сетей. Канализационные стоки, согласно договору, осуществляются в городскую канализацию. На строительной площадке устанавливается бытовой городок с учетом численности рабочих в максимальную смену. На территории строительного городка предусматривается помещение диспетчера, прорабская, помещение для рабочих, столовая, душевые, туалеты и др. На территории стройплощадки предусматривается площадка для мытья колес. Территория стройплощадки ограждается забором.

Для возможности работы в темное время суток предусматривается освещение с помощью фонарей на столбах и прожекторных вышек. На территорию строительной площадки проводится городской телефон.

Отдельные арматурные каркасы на этажах объединяются в единое арматурное поле.

**1.3.2 Контроль качества и приёмка работ**

Контроль качества в строительстве включает в себя …..

Перечислить виды и особенности строительства в строительстве зданий.

**1.4 Выбор методов производства работ, машин и механизмов**

* Грунт 2 группы;
* объём траншеи – 536,3 м3;
* время работы – летнее;
* погрузка грунта – в транспорт;
* число смен в сутки – 2.

Ориентируясь на объём грунта по справочным данным рекомендуемая ёмкость ковша – 0,25; 0,30; 0,40 м3.

Для сравнения выбираем два экскаватора.

Так как грунт 2 группы и условия работы летние, необходимо выбрать экскаватор с ковшом с зубьями. Выбираем экскаваторы, отличающиеся видом оборудования.

В ЕНиР пользуемся параграфами § Е2-1-9 и § Е2-1-11.

1 вариант – ЭО-3322А с обратной лопатой и гидравлическим приводом.

* Вместимость ковша – 0,4 м3;
* глубина копания – 5 м;
* радиус копания – 8,2 м;
* высота выгрузки – 5,2 м;
* мощность – 59 кВт (л. с.);
* масса экскаватора – 14,5 т.

2 вариант – Э-3311Г с обратной лопатой и механическим приводом.

* Вместимость ковша – 0,3 м3;
* длина стрелы – 4,9 м;
* наибольший радиус резания – 7,8 м;
* наибольшая глубина копания – 4,0 м;
* радиус выгрузки в транспорт – 2,25 м;
* мощность – 28 кВт (л. с.)
* масса экскаватора – 11,3 т.

Трудоёмкость работ и затраты машинного времени определяется по формуле

$$Т\_{чел.-дн/маш-см}=\frac{Н\_{вр}×V}{8×Е\_{и}},$$

где Нвр – норма времени, маш.-ч. Выбирается из ЕНиР;

V – объем планировочных работ;

8 – продолжительность смены, ч.;

Еи – единицы измерения по ЕНиР;

Нвр1=3,4 чел-ч/маш-ч;

Нвр2=4,9 чел-ч/маш-ч.

Тчел.-дн/маш-см1$=\frac{3,4×536,3}{8×100}≡2,27 $чел-ч/маш-ч

Тчел.-дн/маш-см2$=\frac{4,9×536,3}{8×100}≡3,28 $чел-ч/маш-ч

Сменная выработка экскаватора определяется по формуле

Псм-выр$=\frac{V}{Т\_{маш-см}},$

где V – объем планировочных работ;

Тмаш-см – затраты машинного времени.

Псм-выр1$=\frac{536,3}{2,27}=236,3$ м3/см

Псм-выр2$=\frac{536,3}{3,28}=163,5$ м3/см

Стоимость разработки одного кубического метра грунта определяется по формуле

С$=\frac{С\_{маш-см}}{П\_{см-выр}},$

где Смаш-см –стоимость машино-смены;

Смаш-см1 = 26,08 р/см

Смаш-см2 = 18,31 р/см

С1$=\frac{26,08}{236,3}=0,1103$ р/см

С1$=\frac{18,31}{163,5}=0,1119$ р/см

Удельные капитальные вложения определяются по формуле

К$=\frac{1,07×С\_{оп}}{П\_{см-выр}×t\_{год}},$

где Соп1 = 20760 руб.; Соп2 = 12300 руб. – оптовая цена на машины при доставке от базы до объекта,

tгод = 300 смен – количество смен экскаватора в год.

К1= $\frac{1,07×20760}{236,3×300}=0,3132$ руб/м3

К1= $\frac{1,07×12300}{163,5×300}=0,2683$ руб/м3

Приведенные затраты на разработку одного кубического метра грунта определяются по формуле

П$=С+Е×К,$

где С – стоимость разработки одного кубического метра грунта;

Е = 0,12 – коэффициент капитальных вложений;

К – удельные капитальные вложения.

П1$=0,1103+0,12×0,3132=0,147$р/м3

П2$=0,1119+0,12×0,2683=0,144$р/м3

Полные приведенные затраты на разработку грунта всей выемки определяются по формуле

Пv$=П×V\_{т},$

где П – приведенные затраты на разработку одного кубического метра грунта;

Vт – объем траншеи.

Пv1$=0,147×536,3=78,8361$ руб.

Пv2$=0,144×536,3=77,2272$ руб.

Экономический эффект определяется по формуле

Э$=П\_{v1}-П\_{v2},$

где Пv – полные приведенные затраты на разработку грунта всей выемки.

Э = 78,8361 – 77,2272 = 1,6089 руб.

Вывод: рациональнее использовать для производства работ экскаватор ЭО - 3322А, так как его эксплуатационные характеристики лучше, чем у экскаватора Э - 3311Г, а приведенные затраты практически одинаковы.