

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

«Тихоокеанский государственный университет»

Кафедра «Строительное производство»

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Методические указания и задания к выполнению
контрольной работы «Производство земляных работ» для студентов заочной
формы обучения по направлению подготовки 38.03.02 (080200.62)
«Менеджмент» (квалификация «Бакалавр»), профиль: «Производственный
менеджмент (в строительстве)» – ПМС(б);

Разработали: – старший преподаватель каф. СП Г. М. Соломонова

– старший преподаватель каф. СП А. А. Московцева

Хабаровск
2014

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Целью выполнения контрольной работы является глубокое изучение технологии, организации и комплексной механизации земляных работ.

Основная задача контрольной работы – приобретение навыков подсчета объемов земляных работ, подбора комплектов машин по техническим показателям, составления калькуляции затрат труда и затрат машинного времени, формирования графика производства работ и подсчета технико-экономических показателей при производстве земляных работ.

1. ЗАДАНИЕ И ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Исходные данные для выполнения контрольной работы приведены в таблице 1.1. По последней цифре шифра зачетной книжки принимаются размеры котлована и траншеи в плане по дну, вид грунта и его объемная масса; по предпоследней цифре шифра – глубина котлована и траншеи, расстояние вывозки грунта в отвал, средняя скорость движения автосамосвала, а также вывозится или складывается на площадке растительный слой грунта.

По варианту необходимо выполнить следующее:

- определить объемы работ по срезке растительного слоя грунта котлована и траншеи;
- определить объемы работ по разработке котлована и траншеи;
- определить объемы работ по зачистке дна котлована и траншеи;
- подобрать комплект машин по техническим параметрам для выполнения земляных работ (для срезки растительного слоя, а также для его складирования или вывозки за пределы рабочей площадки; для разработки котлована и траншеи; для зачистки дна котлована и траншеи; для транспортирования грунта после разработки только котлована, так как грунт после разработки траншеи не вывозится, а остается для последующей засыпки);
- описать кратко технологию и организацию земляных работ с помощью принятого комплекта машин;
- привести основные положения техники безопасности при производстве земляных работ с учетом конкретных условий производства по принятому варианту;

Таблица 1.1

Исходные данные

Последняя цифра шифра	Размеры котлована и траншеи в плане по дну, м	Вид грунта и его объемная масса, т/м ³	Предпоследняя цифра шифра	Глубина котлована, траншеи, м	Расстояние вывозки в отвал, км	Средняя скорость движения автосамосвала, км/ч	Растительный слой грунта
1	Котлован прямоугольный 25×32 Траншея 210×1,2	Глина мягкая 1,8	1	$h_1 = 2,5$ $h_2 = 1,5$	2,5	20	Вывозится
2	Котлован круглый радиусом 13 Траншея 315×1,4	Лесс мягкий 1,6	2	$h_1 = 3,0$ $h_2 = 1,8$	3	25	Складируется на площадке
3	Котлован прямоугольный 17×36 Траншея 406×2,1	Песок без примесей 1,6	3	$h_1 = 3,5$ $h_2 = 2,0$	3,5	30	Вывозится
4	Котлован круглый радиусом 14 Траншея 508×1,8	Суглинок тяжелый 1,75	4	$h_1 = 4,0$ $h_2 = 1,2$	4	35	Складируется на площадке
5	Котлован прямоугольный 22×53 Траншея 155×3,4	Глина тяжелая 2,0	5	$h_1 = 4,5$ $h_2 = 2,4$	4,5	40	Вывозится
6	Котлован круглый радиусом 21 Траншея 265×2,5	Лесс твердый 1,8	6	$h_1 = 2,5$ $h_2 = 1,5$	5	45	Складируется на площадке
7	Котлован прямоугольный 14×72 Траншея 358×3,2	Гравийно-галечный 1,75	7	$h_1 = 5,0$ $h_2 = 2,6$	5,6	20	Вывозится
8	Котлован круглый радиусом 27 Траншея 452×2,1	Супесь 1,65	8	$h_1 = 3,8$ $h_2 = 1,4$	6	25	Складируется на площадке
9	Котлован прямоугольный 32×32 Траншея 553×2,3	Глина мягкая 1,95	9	$h_1 = 3,4$ $h_2 = 2,1$	2	30	Вывозится
0	Котлован круглый радиусом 36 Траншея 654×1,5	Суглинок легкий 1,7	0	$h_1 = 2,8$ $h_2 = 1,7$	4	35	Складируется на площадке

- рассчитать трудовые затраты и затраты машинного времени с учетом принятого комплекта машин;
- запроектировать график производства работ;
- рассчитать технико-экономические показатели;
- дать список использованных источников.

В контрольной работе принято, что производство земляных работ ведется в летнее время.

2. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВА ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

2.1. Определение состава процессов и объемов работ при устройстве котлована и траншеи

Комплекс работ по устройству котлована и траншеи можно расчленить на следующие простые процессы:

- срезка растительного слоя грунта на территории строительной площадки;
- погрузка и транспортирование растительного слоя грунта;
- разработка грунта в котловане и траншее;
- транспортирование разработанного в котловане грунта;
- зачистка дна котлована и траншеи.

2.2. Определение объемов работ по разработке грунта в котловане и траншее

Объем прямоугольного в плане котлована с откосами (рис. 2.1) без учета рельефа местности определяется по формуле

$$V_{\text{к}} = \frac{h_1}{6} [ab + cd + (a + c)(b + d)],$$

где a и b – ширина и длина котлована понизу, м;

c и d – ширина и длина котлована поверху, м;

h_1 – глубина котлована, м.

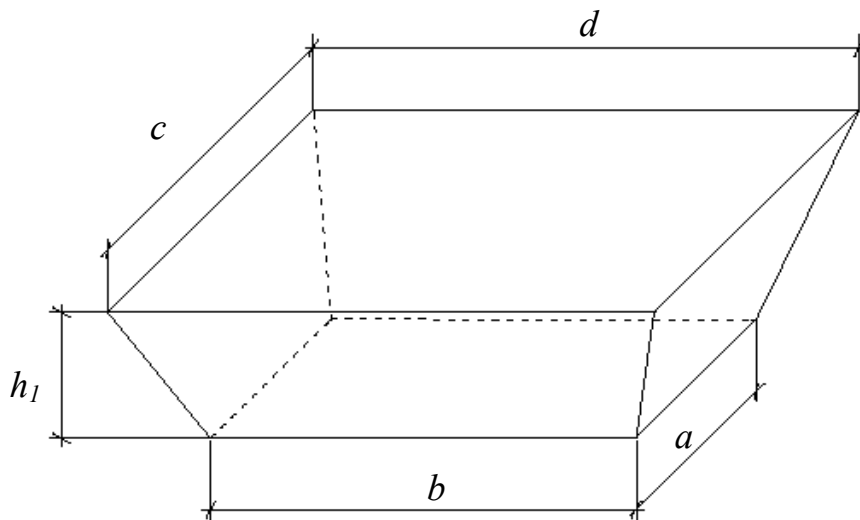


Рис. 2.1. Прямоугольный котлован

Размеры котлована поверху определяются по формуле

$$c = a + 2 m h_1; d = b + 2 m h_1,$$

где m – показатель крутизны откоса, определяемый по табл. 1 [3] или по данным прил. 1.

Объем круглого в плане котлована с откосами (рис. 2.2) без учета рельефа местности определяется по формуле

$$V_{\text{к}} = \pi \frac{h_1}{3} (r_1^2 + r_2^2 + r_1 r_2),$$

где r_1 и r_2 – радиусы по дну и по верху котлована, м; h_1 – глубина котлована, м.

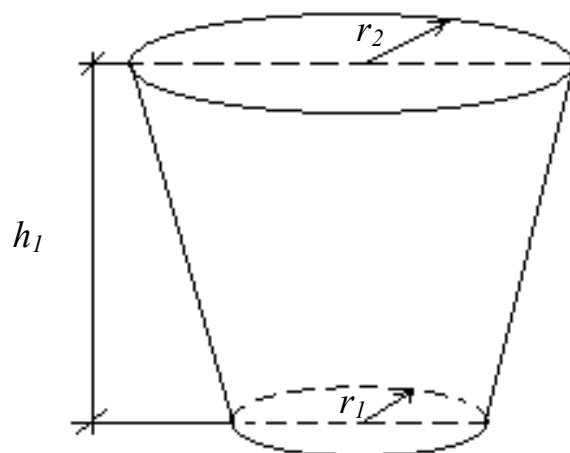


Рис. 2.2. Круглый котлован

Радиус котлована поверху определяется по формуле

$$r_2 = r_1 + mh_1.$$

При разработке котлована экскаватором, оборудованным прямой лопатой, а также в случае работы машин по дну котлована разрабатывается въездная траншея, объем которой V_B , определяется по формуле

$$V_B = \frac{h_1^2}{6} \left(2b + 2mh_1 \frac{m'-m}{m'} \right) (m'-m),$$

где h_1 – глубина котлована, м; b – ширина въездной траншеи, принимается равной 7 м; m' – показатель крутизны продольного уклона въездной траншеи, принимается равным 10–15.

Объем траншеи (рис. 2.3) определяется из условия постоянного поперечного сечения по формуле

$$V_T = FL,$$

где F – площадь поперечного сечения траншеи, м²; L – заданная длина траншеи, м.

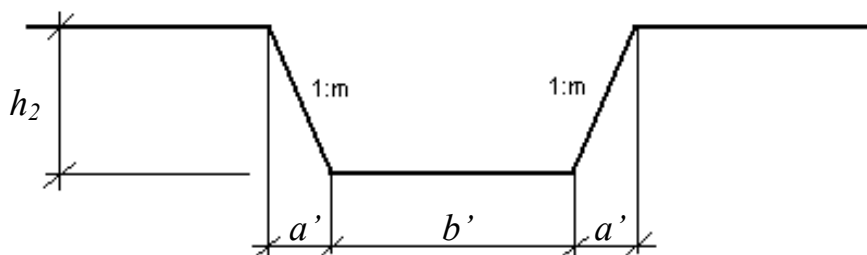


Рис. 2.3. Поперечное сечение траншеи

Горизонтальное заложение (проекция) откоса к его высоте определяется по формуле

$$a' = m \cdot h_2,$$

где m – показатель крутизны откоса, или коэффициент откоса, который определяется по табл. 1 [3] или по данным прил. 1.

Площадь поперечного сечения траншеи определяется по формуле

$$F = h_2 \frac{b_1 + b_1 + 2a}{2}.$$

2.3. Определение объемов работ по срезке растительного слоя грунта с котлована и траншеи

Площадь срезки растительного слоя в квадратных метрах определяется размерами котлована поверху с добавлением с каждой стороны выемки полосы шириной 5 м для прямоугольного котлована и с добавлением к радиусу по верху выемки 5 м для круглого котлована и 6 м – для траншеи.

Площадь срезки растительного слоя по всей площади котлована определяется по формуле

- для прямоугольного $S_{p.c.k} = (c + 10) \cdot (d + 10) ;$

- для круглого $S_{p.c.k} = \pi (r_2 + 10)^2 .$

Площадь срезки растительного слоя траншеи определяется по формуле

$$S_{p.c.t} = (L + 12) \cdot (2a' + b' + 12).$$

Толщина растительного слоя h_{pc} равна 0,15 м; грунт без корней и примесей природной влажности.

Объем работ по срезке растительного слоя по всей площади котлована определяется по формуле

- для прямоугольного $V_{p.c.k} = (c + 10) \cdot (d + 10) \cdot h_{p.c};$

- для круглого $V_{p.c.k} = \pi (r_2 + 10)^2 \cdot h_{p.c}.$

Объем работ по срезке растительного слоя траншеи определяется по формуле

$$V_{p.c.t} = (L + 12) \cdot (2a' + b' + 12) \cdot h_{p.c}.$$

2.4. Определение объемов работ по зачистке дна котлована и траншеи

При разработке грунта экскаватором на дне котлована и траншеи остается недобор грунта, величина которого h_n принимается равной 0,1 м.

Объем недобора $V_{н.к}$, m^3 , по всей площади котлована определяется по формуле

- для прямоугольного $V_{н.к} = abh_n;$

- для круглого $V_{н.к} = \pi r_1^2 h_n.$

Объем недобора $V_{н.к}$, m^3 , по всей площади траншеи определяется по формуле

$$V_{н.т} = b \cdot L \cdot h_{н.}$$

С учетом вышеизложенного общий объем работ по срезке растительного слоя грунта определяется по формуле

$$V_{р.с} = V_{р.с.к} + V_{р.с.т.}$$

Общий объем работ по разработке грунта экскаватором в прямоугольном или круглом котловане определяется по формуле

$$V_{э.к} = V_{к} - V_{р.с.к} - V_{н.к} + V_{в.}$$

Общий объем работ по разработке грунта экскаватором в траншее определяется по формуле

$$V_{э.т} = V_{т} - V_{р.с.т} - V_{н.т.}$$

Расчет всех площадей и объемов должен сопровождаться схемами с пояснениями.

2.5. Подбор комплектов машин для производства земляных работ

Срезка растительного слоя выполняется по [1]: бульдозерами с шириной расчистки до 30 м или грейдерами с перемещением грунта к краю полосы.

Разработка грунта в котлованах осуществляется одноковшовыми экскаваторами с рабочим оборудованием прямая и обратная лопата, драглайн.

Траншеи могут разрабатываться одноковшовыми экскаваторами с рабочим оборудованием обратная лопата или драглайн. В каждом конкретном случае учитываются вид грунта, размеры выемки и другие условия. В зависимости от вида грунта ковш экскаватора может быть с зубьями или с режущей кромкой.

Ориентировочная емкость ковша экскаватора в зависимости от объема работ принимается по прил. 2. Более плотные грунты целесообразно разрабатывать экскаватором прямой лопатой, легкие – обратной лопатой, драглайн. Для экскаваторов с рабочим оборудованием прямая лопата необходимо учитывать глубину копания.

Наименьшая глубина копания, обеспечивающая полное наполнение ковша за одно черпание, принимается по прил. 3. Если глубина копания меньше глубины котлована или траншеи, то разработка грунта производится в несколько слоев. Разработка грунта в котловане и траншее нормируется по [1].

Грунт, разрабатываемый экскаватором в котловане, транспортируется в

отвал. Грунт, разрабатываемый экскаватором в траншее, складывается на строительной площадке.

Рекомендуемая грузоподъемность автосамосвалов, в зависимости от емкости ковша экскаватора и расстояния транспортирования грунта, принимается по прил. 4, а марка машин – по прил. 5.

Для обеспечения непрерывной работы экскаватора с погрузкой грунта в транспорт рассчитывается необходимое количество автосамосвалов по формуле

$$N = \frac{T_{\text{ц}}}{t_{\text{п}}} = \frac{t_{\text{п}} + \frac{2L}{V_{\text{с.р}}} + t_{\text{р}} + t_{\text{м}}}{t_{\text{п}}},$$

где $T_{\text{ц}}$ – время одного цикла автосамосвала, мин; $t_{\text{п}}$ – расчетная продолжительность погрузки, мин; L – расстояние транспортирования грунта, км; $V_{\text{с.р}}$ – средняя скорость движения автосамосвала, км/мин; $t_{\text{р}}$ и $t_{\text{м}}$ – время разгрузки и маневрирования автосамосвала, мин (принять равными по 1 мин).

Время погрузки автосамосвала определяется по формуле

$$t_{\text{п}} = \frac{60QH_{\text{вр}}^{\text{м}}}{\gamma * 100},$$

где Q – грузоподъемность автосамосвала, т; $H_{\text{вр}}^{\text{м}}$ – норма времени, маш.-ч/100 м³; γ – плотность грунта, т/м³. При дробном значении N число автосамосвалов округляется до целого в сторону увеличения.

Для разработки недобора грунта с перемещением его на половину длины котлована применяются бульдозеры [1], или недобор зачищается вручную [1].

3. ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

В этом разделе приводятся технические характеристики принятых машин, описывается технология и организация работ по заданному варианту.

Совместная работа экскаватора и автосамосвалов (1, 2, 3) изображается в виде графика (рис. 2.4) в удобном масштабе.

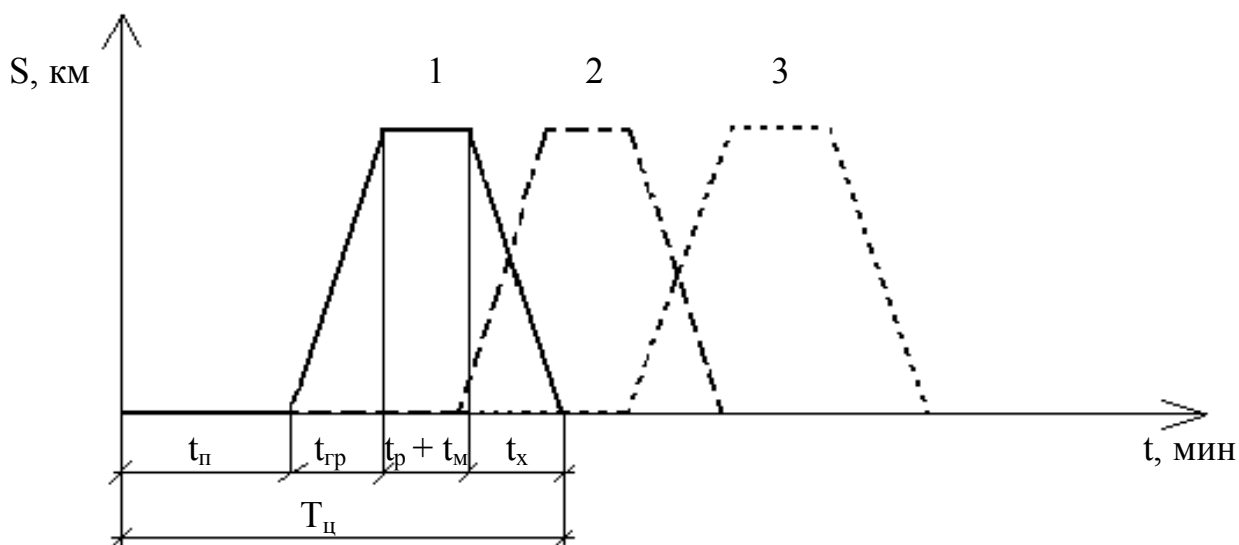


Рис. 2.4. График совместной работы экскаватора и автосамосвалов:
 $t_{гр}$ – время движения груженого автосамосвала; t_x – время движения после разгрузки; t_p – время погрузки автосамосвала; t_r – время разгрузки; t_m – время маневрирования.

Принять время движения груженого автосамосвала равным времени движения автосамосвала после разгрузки.

4. ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

В этом разделе необходимо привести основные положения техники безопасности при производстве земляных работ с применением принятых машин и для данного вида грунта в соответствии с [3].

5. КАЛЬКУЛЯЦИЯ ТРУДОВЫХ ЗАТРАТ И ЗАТРАТ МАШИННОГО ВРЕМЕНИ

Калькуляция затрат труда составляется на основе объёмов работ, принятых способов производства работ по [1].

В графе 1 (табл. 5.1) указывается параграф ЕНиР, номер таблицы, строки и графы, откуда взят норматив. Здесь же указываются коэффициенты,

отражающие условия производства работ. В графе 2 дается описание работ с указанием факторов, влияющих на величину нормативов; в графе 3 указывается единица измерения, принятая в ЕНиР; в графе 4 – объем работ в этих единицах. В графах 6, 8 приводятся затраты труда и машинного времени, получаемые перемножением графы 5 или 7 на 4 с последующим делением результата на продолжительность смены (8 ч).

Калькуляция затрат труда и затрат машинного времени выполняется по форме, приведенной в табл. 5.1.

Последовательность работ, входящих в калькуляцию:

- срезка растительного слоя грунта;
- транспортирование растительного слоя грунта (если задано по варианту);
- разработка грунта в котловане с одновременной его погрузкой и транспортированием в отвал;
- разработка грунта в траншее навывмет;
- разработка недобора грунта в котловане;
- разработка недобора грунта в траншее.

Пример составления калькуляции затрат труда и затрат машинного времени представлен в прил. 6.

6. ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ

График производства работ определяет последовательность и продолжительность выполнения строительных процессов. В основу составления графика заложены следующие принципы: выполнение работ ведется в строгой технологической последовательности; максимальное совмещение по времени отдельных процессов; двухсменная работа ведущих машин.

График производства работ выполняется по форме, приведенной в табл. 6.1.

Процессы по срезке растительного слоя грунта, разработке котлована и траншеи, зачистке дна котлована выполняются последовательно.

Графы 1–4 (табл. 6.1) заполняются по калькуляции. В графах 5, 6 даются наименования машин и их количество по расчету. В графе 8 указывается число рабочих в смену, согласно ЕНиР. Полученный результат после перемножения граф 7 и 8 заносится в графу 9. В графе 10 указывается $K_{в.н.}$, определяемый отношением нормативной продолжительности к проектной. Продолжительность работ в графе 11 определяется по формуле

$$T = \frac{Q}{NmK_{\text{B.H}}},$$

где Q – трудоемкость, или затраты труда, приводимые в графе 4; N – число рабочих в смену, данное в графе 8; m – число смен в сутки, указанное в графе 7; $K_{в.н}$ – коэффициент выполнения норм, занесенный в графу 10.

Продолжительность работ принимается кратной 0,5 дня. Коэффициент выполнения норм при механизированных работах принимается в пределах 1,00 - 1,12, при ручных работах – 1,00 - 1,3.

При изменении показателей граф 7, 8, 10 можно получить наименьшую продолжительность работ. В графе 12 горизонтальными линиями изображается продолжительность выполнения каждого процесса в их взаимосвязи.

Пример составления графика производства работ представлен в прил. 7.

7. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

При производстве земляных работ рассчитываются следующие технико-экономические показатели:

1). Общая продолжительность работ T , принимаемая по графику производства работ, дни.;

2). Нормативная трудоемкость земляных работ Q_n , принимается по калькуляции трудовых затрат, чел.-день.;

3). Проектная трудоемкость земляных работ $Q_{пр}$, которая определяется по формуле

$$Q_{пр} = \sum_{i=1}^n (N_i T_i m_i),$$

где N_i – число рабочих в смену на выполнение i -го процесса, принимается по графе 7 графика производства работ (см. табл. 6.1); T_i – продолжительность i -го процесса в днях, принимается по графе 11 графика производства работ; m – i -ое число смен в сутки, принимается по графе 8.

4. Производительность земляных работ, определяется по формуле

$$П = \frac{Q_n}{Q_{пр}} 100\% .$$

После определения технико-экономических показателей сделать вывод по полученным данным, охарактеризовать полученные значения.

8. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

Контрольная работа выполняется на одной стороне листа формата А4 (210x297 мм) шрифтами: Times New Roman; GOST type B (кегель № 14) через 1,5 интервала редактором WORD и представляет собой пояснительную записку (ПЗ) в объеме 10 – 15 листов формата А4 с таблицами, рисунками, схемами и фотографиями, оформленными в соответствии с требованиями ЕСКД, СПДС, СТО 02067971.106 – 2014 «Работы выпускные квалификационные, проекты и работы курсовые. Структура и правила оформления». – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2014. – 118 с.

Состав пояснительной записки контрольной работы:

- титульный лист;
- основная часть;
- список использованных источников.

При составлении списка использованных источников необходимо для каждого источника указывать автора, название, место, год издания, страницы (ГОСТ 7.1 – 2004 Библиографическая запись).

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ЕНиР. Сборник Е2. Земляные работы. В 3 вып. Вып. 1. Механизированные и ручные земляные работы / Госстрой СССР. – М. : Стройиздат, 1988. – 224 с.

2. Б. Ф. Белецкий, И. Г. Булгакова. Строительные машины и оборудование : Учеб. Пособие. – 3-е изд., стер. – СПб. : ИЗД-во «Лань», 2012. – 608 с.

3. СНиП 12-04 – 2002. Безопасность труда в строительстве. В 2 ч. Ч 2 Строительное производство. – М.: Книга-Сервис, 2003. – 48 с.

4. Технология строительного производства : учеб. пособие для вузов / Ревич Яков Львович, Рудомин Е.Н., Мажайский Ю.А. и др. – Москва: АСИ, 2011.– 376 с.

5. Основы технологии и организации строительного-монтажных работ

[Электронный ресурс]:учебник / С. Д. Сокова. – М.: НИЦ Инфра-М., 2012. – 208с. // znanium.com: электронно – библиотечная система. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php#>

6.Теличенко В.И. Технология строительных процессов : учебник для вузов / В.И. Теличенко, А.А. Лapidус, О.М. Терентьев. – М. : Высшая школа, 2009. – 392 с.

7. Производство земляных работ и устройство фундаментов. Практикум: учеб. пособие для вузов / сост. Е. Г. Кремнева. – Минск: Новое знание, 2008. – 172 с.: ил. – (Техническое образование). – ISBN 978-985-475-303-4 (в обл.)

8. Широкова Людмила Александровна. Технология и организация строительных отделочных работ: учебное пособие для вузов (направ. 270100 "Стр-во", спец. 270102 "Промышлен. и граждан. стр-во", 291599 "Экспертиза и упр. недвиж.". по спец. 060800 "Экон. упр. на предпр. стр-ва", для аспирантов и спец. послевузов. образов.) / Широкова Людмила Александровна. – Москва: АСВ, 2011. – 128с. - ISBN 978-5-93093-776-3 (в обл.)

9.Технология строительных процессов: основные понятия и положения: методические указания к практическим занятиям для студ. строит. спец. специалитета направ. 271101.65 "Стр-во уникальных зданий и сооружений", 151701.65 "Проектирование технолог. машин и комплексов" и бакалавриата направ. 270800.62 "Стр-во", 270100.62 "Архитектура" .,270300.62 "Дизайн архитектурной среды", 080200.62 "Менеджмент", 151000.62 "Технологические машины и оборуд.", 250700.62 ландшафтная архитектура" / сост.: В.Н. Антоненц, Н.В. Васина. – Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2012. – 32с.

10. Производство земляных работ : методические указания и задания к выполнению контрольной работы для специальностей 270102.65 «Промышленное и гражданское строительство», 080502.65 «Экономика и управление на предприятии (в строительстве)» дневной ускоренной, заочной и заочно-ускоренной форм обучения / сост. А.А. Локтева, Г.М. Соломонова. – Хабаровск : Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2011. – 20 с.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Допустимая крутизна откосов котлованов и траншей

Вид грунта	Крутизна откосов при глубине выемки, м	
	до 3	до 5
Насыпной неуплотненный	1 : 1	1 : 1,25
Песчаный и гравийный	1 : 1	1 : 1
Супесь	1 : 0,67	1 : 0,85
Суглинок	1 : 0,5	1 : 0,75
Глина	1 : 0,25	1 : 0,5
Лесс и лессовидный	1 : 0,5	1 : 0,5

Приложение 2

Ориентировочная емкость ковша экскаватора в зависимости от объема работ

Объем работ в грунтах 1–4 групп, м ³	Емкость ковша, м ³
500–5000	0,15–0,35
5 000–10 000	0,35–0,65
10 000–20 000	0,65–0,8
20 000–30 000	0,8–1,0
Более 30 000	1,0–2,0

**Наименьшая глубина копания экскаватора прямая лопата
в зависимости от емкости ковша и вида грунта, м**

Вид грунта	Группа грунта	Емкость ковша экскаватора, м ³						
		0,25	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	3,0
Легкий	1–2	1,5	1,5	2,5	3,0	2,5	2,5	2,5
Средний	3	2,5	2,5	4,5	4,5	4,5	4,0	4,0
Тяжелый	4	3,0	5,0	5,5	6,0	6,0	6,0	6,0

**Рациональная грузоподъемность автомобилей-самосвалов в зависимости
от емкости ковша экскаватора и расстояния транспортирования грунта**

Расстояние транспортирования, км	Грузоподъемность автосамосвалов, т, при емкости ковша экскаватора, м ³					
	0,4	0,65	1	1,25	1,6	2,6
1,5	7	7	10	10	12	18
2	7	10	10	12	18	18
3	7	10	12	12	18	27
4	10	10	12	18	18	27
5	10	10	12	18	18	27

Приложение 5

**Рациональная грузоподъемность
различных марок автомобилей-самосвалов**

Марка автосамосвала	Грузоподъемность, т
ЗИЛ-ММЗ-4503	5
ЗИЛ-ММЗ-555	5,5
ЗИЛ-ММЗ-4502	6
УРАЛ-555710	7
МАЗ-5551	8
КАМАЗ-5511	10
КАМАЗ-5511А	11
КАМАЗ-55111	13
КАМАЗ-45142	15
ISUZU CYZ 51K	16
HINO	20
HOWO	25

Пример составления калькуляции затрат труда и затрат машинного времени

Обоснование по ЕНиР	Наименование работ	Объемы работ		Трудоемкость работ		Затраты труда машинного времени		Примечание
		Ед.изм.	Кол-во	На ед. продукции, чел.-ч	На весь объем, чел.-дн.	На ед. продукции, маш.-ч	На весь объем, маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
§ 2-1-5 1а	Срезка растительного слоя грунта бульдозером ДЗ-8 на тракторе Т-100	1 000 м ²	2,46	0,84	0,258	0,84	0,258	-
-	Транспортирование растительного слоя грунта автосамосвалом	100 м ³	2,46	-	0,258	-	0,258	-
§ 2-1-8 табл. 3 2б	Разработка грунта II группы в котловане экскаватором Э-302 оборудованным прямой лопатой с ковшом с зубьями	100 м ³	20,284	4,2	10,649	4,2	10,649	-
-	Транспортирование грунта в отвал автосамосвалом	100 м ³	20,284	-	21,298	-	21,298	-
§ 2-1-13 табл. 2 2б	Разработка грунта II группы в траншее экскаватором ЭО-3311 оборудованным обратной лопатой с ковшом с зубьями	100 м ³	4,725	4,9	2,894	4,9	2,894	-
§ 2-1-22 табл. 2 1б	Разработка недобора грунта II группы в котловане бульдозером ДЗ-42 на тракторе ДТ-75	100 м ³	1,2	1,1	0,17	1,1	0,17	-
§ 2-1-47 табл. 1 1е	Разработка недобора грунта II группы глубиной до 1 м в траншее вручную послойно	1 м ³	60	1,3	9,75	-	-	-

Пример составления графика производства работ

Наименование работ	Объемы работ		Трудовые мощности Q, чел.-дн.	Принятые машины		m, см.	N, чел.	m · N, чел.-см.	K _{в.н}	T, дн.	Рабочие дни						
	Ед. изм.	Кол-во		Наименование	Кол-во маш.-см.						1	2	3	4	5	6	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12						
Срезка растительного слоя грунта	1000 м ²	2,46	0,258	Бульдозер ДЗ-8 на тракторе Т-100	0,26	1	1	1	0,51	0,5	--						
Транспортирование растительного слоя грунта автосамосвалом	100 м ³	2,46	0,258	ЗИЛ-ММЗ-4503	0,26	1	1	1	0,51	0,5	--						
Разработка грунта II группы в котловане	100 м ³	20,284	10,649	Экскаватор Э-302 с оборудованием прямая лопата с ковшом с зубьями	10,65	2	1	2	1,06	5,0	---	---	---	---	---	---	---
Транспортирование грунта II группы в отвал автосамосвалом	100 м ³	20,284	21,298	УРАЛ-555710	21,3	2	2	4	1,06	5,0	---	---	---	---	---	---	---
Разработка грунта II группы в траншее	100 м ³	4,725	2,894	Экскаватор ЭО-3311 с оборудованием обратная лопата с ковшом с зубьями	2,9	2	1	2	1	1,5	---	---					
Разработка недобора грунта II группы в котловане бульдозером	100 м ³	1,2	0,17	Бульдозер ДЗ-42 на тракторе ДТ-75	0,17	1	1	1	0,34	0,5							---
Разработка недобора грунта II группы в траншее вручную	1 м ³	60	9,75	-	-	1	3	3	1,3	2,5			-----				

