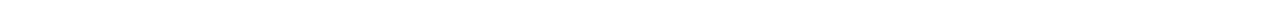


РАЗДЕЛ 2



1.Распределение земляных масс на площадке, составление картограммы перемещения земляных масс

При распределении земляных масс по фигурам строительной площадки можно составить таблицу 1.

Таблица 1

Шахматный баланс земляных масс

НАСЫПЬ	ВЫЕМКА							Нехватка грунта
	№ фигуры		1	2	3	...	Σ	
		Объём, м ³	2350	2050	293,1	...	...	
	3	1092,5	726,4					
	4	3500	1623,6	1876,4				
	5	3285,7		173,6	293,1	...		
	...	...				...		
	Σ	...					...	
Излишки грунта								$\Sigma =$

Графически результаты сводного баланса грунта можно изобразить на плане строительной площадки.

На листе А3 в масштабе М 1: 2000 следует начертить план строительной площадки, проставить рабочие отметки, показать линию нулевых работ, обозначить фигуры площадки цифрами и написать объёмы грунта в соответствующих фигурах строительной площадки (при этом объёмы грунта в фигурах выемки принимаются по графе [3] таблицы 1, а объёмы грунта в фигурах насыпи принимаются по графе [6] таблицы 1).

Средним расстоянием перемещения грунта из элементарной фигуры выемки в элементарную фигуру насыпи принято считать расстояние между их центрами тяжести.

Обозначаются центры тяжести фигур строительной площадки. После чего необходимо распределить объёмы грунта из выемки в насыпь. Для этого проводятся линии из центра тяжести фигур выемки в центры тяжести фигур насыпи, направление перемещения грунта показывается стрелкой. Над линией

пишется перемещаемый объём грунта, под линией – среднее расстояние перемещения грунта. Данный чертёж называется картограммой перемещения земляных масс.

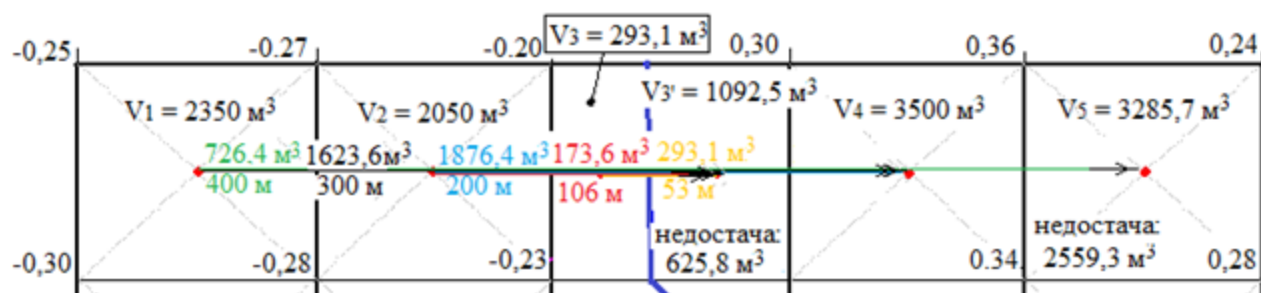


Рис. 1. Картограмма перемещения земляных масс. Начальные построения.

Примечание: недостача грунта в фигурах насыпи восполняется грунтом из фигур выемки следующего ряда или грунтом из котлована.

Разработка и перемещение грунта при вертикальной планировке строительной площадки выполняется механизированным способом с применением землеройно-транспортных машин. Стрелки, показывающие направление перемещения грунта на картограмме не могут пересекаться.

Грунт из котлована, перемещаемый в насыпь (по таблице 1), в процессе разработки грузится на автотранспортные средства, которые осуществляют его транспортировку. При этом определяется расстояние от центра котлована до центра тяжести фигуры насыпи, куда грунт вывозится.

1. Определение средней дальности перемещения грунта

Средняя дальность перемещения грунта при вертикальной планировке строительной площадки – это расстояние между центрами тяжести равновеликих по объёму участков выемки и насыпи.

Средняя дальность перемещения грунта может определяться аналитическим методом:

$$L_{\text{ср}} = (V_1 \cdot l_1 + V_2 \cdot l_2 + \dots + V_n \cdot l_n) / (V_1 + V_2 + \dots + V_n),$$

где:

V_n – объёмы отдельных частей массива, м^3 ;

I_n – фактическая дальность перемещения частей массива из выемки в насыпь или отвал, м (определяется графически по картограмме перемещения грунта).

Средняя дальность перемещения грунта может определяться методом статических моментов.

Распределение земляных масс в пределах планируемой строительной площадки необходимо производить с учётом наименьших моментов перемещений.

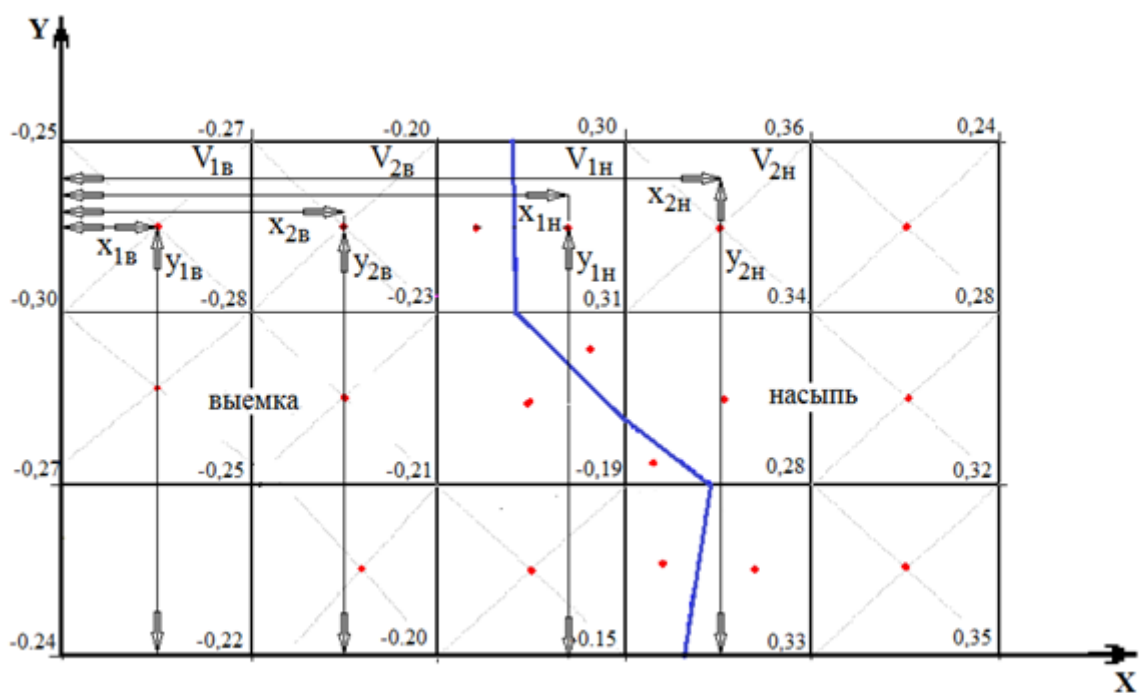


Рис.2. Схема определения расстояния перемещения грунта. Начальные построения.

Момент перемещения грунта

$$M = l \cdot V ,$$

где:

l – дальность перемещения грунта, м;

V – объём перемещаемого грунта, m^3 .

$$M_{x \text{ в.}} = x_{i \text{ в.}} \cdot V_{i \text{ в.}}$$

$$M_{y \text{ в.}} = y_{i \text{ в.}} \cdot V_{i \text{ в.}}$$

$$M_{x \text{ н.}} = x_{i \text{ н.}} \cdot V_{i \text{ н.}}$$

$$M_{y \text{ н.}} = y_{i \text{ н.}} \cdot V_{i \text{ н.}}$$

Координаты приведённых центров тяжести объёмов вычисляют по формулам:

$$L_{x \text{ в.}} = \sum M_{x \text{ в.}} / \sum V_{i \text{ в.}}; \quad L_{y \text{ в.}} = \sum M_{y \text{ в.}} / \sum V_{i \text{ в.}};$$

$$L_{x \text{ н.}} = \sum M_{x \text{ н.}} / \sum V_{i \text{ н.}}; \quad L_{y \text{ н.}} = \sum M_{y \text{ н.}} / \sum V_{i \text{ н.}},$$

где:

$L_{x \text{ в.}}$, $L_{y \text{ в.}}$ – координаты центра тяжести выемки относительно осей координат;

$L_{x \text{ н.}}$, $L_{y \text{ н.}}$ – координаты центра тяжести насыпи относительно осей координат;

$\sum M_{x \text{ в.}}$, $\sum M_{y \text{ в.}}$ – суммы статических моментов отдельных (элементарных) участков выемки относительно осей координат;

$\sum M_{x \text{ н.}}$, $\sum M_{y \text{ н.}}$ – суммы статических моментов отдельных (элементарных) участков насыпи относительно осей координат;

$\sum V_{i \text{ в.}}$, $\sum V_{i \text{ н.}}$ – суммы отдельных (элементарных) объёмов выемки и насыпи, м³.

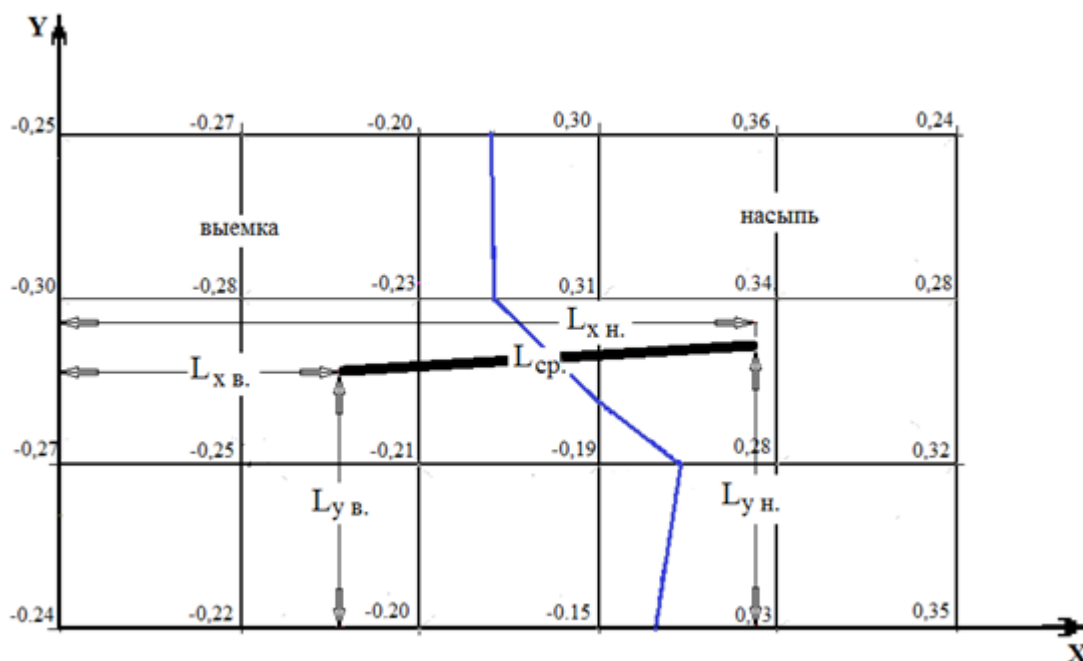


Рис. 3. Средняя дальность перемещения грунта из центра тяжести выемки в центр тяжести насыпи.

Средняя дальность перемещения грунта:

$$L_{cp} = \sqrt{(L_{x \text{ в.}} - L_{x \text{ н.}})^2 + (L_{y \text{ в.}} - L_{y \text{ н.}})^2}$$

2. Выбор материально – технических ресурсов

При выборе машин для производства земляных работ следует принимать во внимание распределение грунтов на группы в зависимости от трудности разработки (приложение 1).

1.1. Машины для вертикальной планировки строительной площадки

Земляные работы, выполняемые при вертикальной планировке строительной площадки, состоят из подготовительных, основных и заключительных процессов.

При подготовке территории строительной площадки очищают и осушают, выполняют и геодезическую разбивку для выполнения планировочных работ с указанием глубины выемки (закрепляют вешками) и высоты насыпи (закрепляют сторожками). К земляным работам подготовительного периода относится снятие растительного слоя грунта, которое выполняется бульдозерами.

Основные работы заключаются в разработке и перемещении грунта из планировочной выемки в планировочную насыпь, последующее разравнивание и уплотнение грунта в насыпи. В некоторых случаях необходимо применять предварительное рыхление грунтов выемки (см. приложение 1).

Во время заключительных работ осуществляют окончательную планировку строительной площадки.

При производстве земляных работ механизация должна быть комплексной. Для этого выбирают ведущую машину с учетом дальности перемещения грунта из выемки в насыпь (см. приложение 2).

Технологические процессы выполняют с помощью средств механизации, увязанных с ведущей машиной по производительности: сменная производительность различных машин в комплексе должна быть примерно одинаковой, что может регулироваться количеством выбранных машин.

$$ПР_{см} = t_{см} \cdot И / N_{вр} ,$$

где:

$ПР_{см}$ – сменная производительность ведущей машины, $м^3/см$;

$t_{см}$ – продолжительность смены, 8 часов;

И – измеритель для данной нормы времени по ГЭСН-2001-01 или ЕНиР 2 (например: 1000 м³ - по ГЭСН или 100 м³ – по ЕНиР);

N_{вр} – норма времени работы машины по ГЭСН-2001-01 (ЕНиР 2), маш-ч.

Ведущая машина выбирается также по техническим характеристикам, соответствующим средним отметкам планировки. Технические характеристики машин в комплекте должны быть увязаны между собой и соответствовать средним параметрам (толщине, глубине) разрабатываемого или укладываемого слоя.

Бульдозерный комплект составляют из нескольких бульдозеров, рыхлителей и уплотняющих катков. Машины последовательно выполняют рыхление грунта, его разработку и перемещение, разравнивание и уплотнение в насыпи. Количество машин и их тип выбирают в зависимости от средней дальности перемещения грунта и сменной производительности комплекта.

Скреперный комплект составляют из тракторного рыхлителя, одного или нескольких скреперов, бульдозера, машины для уплотнения грунта и трактора-толкача. Эти механизмы последовательно выполняют послойное рыхление грунта, его разработку и перемещение, разравнивание и уплотнение грунта в насыпи. При работе прицепных скреперов на песках, плотных грунтах, а самоходных скреперов во всех случаях, используются тракторы-толкачи.

1.2. Машины для разработки грунта в котловане

Для разработки грунта в котловане используют землеройные машины.



Основные технические характеристики, от которых зависит выбор экскаватора:

1. объем ковша экскаватора $V_{\text{ковш}}$, м^3 ;
2. радиус резанья R_{max} , м;
3. глубина копания $H_{\text{к}}$, м.

Вместимость ковша экскаватора зависит от объема разрабатываемого грунта.

Зависимость вместимости ковша экскаватора
от объема грунта разрабатываемого сооружения

Объем разрабатываемого сооружения, м^3	Вместимость ковша экскаватора, м^3
до 500	0,15
500 – 1500	0,25 – 0,3
1500 – 5000	0,5
2000 – 8000	0,65
6000 – 11000	0,8
11000 – 15000	1,0
13000 – 18000	1,25
более 17000	1,5 и выше

1.3. Расчёт требуемого количества автосамосвалов

Для осуществления своевременной транспортировки грунта при разработке котлована необходимо определить требуемое количество автосамосвалов для обслуживания экскаватора.

При разработке грунта одноковшовыми экскаваторами с погрузкой в транспортные средства, необходимые типы машин рекомендуется подбирать с учётом вместимости ковша экскаватора.

Рекомендуемое количество ковшей на один самосвал:

$$n_{\text{ковш}} = 6 \div 11$$

1.3.1. Объём грунта в ковше экскаватора, m^3 :

$$V_{\text{гр}} = V_{\text{ковш}} \cdot k_{\text{нап}} / k_{\text{п.р.}},$$

где:

$V_{\text{ковш}}$ – объём ковша экскаватора;

$k_{\text{нап}}$ – коэффициент наполнения ковша экскаватора:

Рабочий орган экскаватора	Коэффициент наполнения ковша
Прямая лопата	1,0 ... 1,25
Обратная лопата	0,8 ... 1,0
Драглайн	0,9 ... 1,15

$k_{\text{п.р.}}$ – коэффициент первоначального разрыхления грунта (по приложению 3);

1.3.2. Масса грунта в ковше экскаватора, t :

$$M = V_{\text{гр}} \cdot \gamma$$

γ – средняя плотность грунта в естественном залегании (по приложению 4)

1.3.3. Количество ковшей на один самосвал, шт.:

$$n_{\text{ковш}} = G / M,$$

где:

G – грузоподъёмность самосвала, t (по приложению 4)

1.3.4. Объём грунта в кузове самосвала, m^3 :

$$V_{\text{сам}} = n_{\text{ковш}} \cdot V_{\text{гр}}$$

1.3.5. Количество необходимых транспортных средств (самосвалов):

$$n_{\text{сам}} = T_{\text{ц}} / t_{\text{погр}},$$

где:

$t_{\text{погр}}$ – продолжительность погрузки одного транспортного средства

$$t_{\text{погр}} = (V_{\text{сам}} \cdot N_{\text{экск}} / И) \cdot 60,$$

$V_{\text{сам}}$ – объём грунта в кузове самосвала, м³;

$N_{\text{экск}}$ – норма времени работы экскаватора с погрузкой в транспортные средства (по ГЭСН-2001-01; ЕНиР 2) , маш –час;

$И$ – измеритель для данной нормы времени (по ГЭСН-2001-01; ЕНиР 2)

$$T_{\text{ц}} = t_{\text{ман}} + t_{\text{погр}} + t_{\text{пр.груз}} + t_{\text{разгр}} + t_{\text{пр.пор.}},$$

где:

$t_{\text{ман}}$ – продолжительность маневрирования, $t_{\text{ман}} = 2 \div 3$ мин;

$t_{\text{разгр}}$ – продолжительность разгрузки, $t_{\text{разгр}} = 1 \div 2$ мин;

$t_{\text{пр.груз}}$ – продолжительность пробега гружёного автотранспорта, мин

$$t_{\text{пр.груз}} = 60 \cdot L / V_{\text{гр}},$$

где:

L – расстояние транспортировки, км (по заданию);

$V_{\text{гр}}$ – средняя скорость гружёного самосвала, км/ час

$t_{\text{пр.пор}}$ – продолжительность пробега порожнего автотранспорта, мин

$$t_{\text{пр.пор}} = 60 \cdot L / V_{\text{пор}}, \text{ где}$$

L – расстояние транспортировки, км (по заданию);

$V_{\text{пор}}$ – средняя скорость порожнего самосвала, км/ час

Расчётное количество необходимых транспортных средств округляется до ближайшего целого числа.

3. Расчёт экономической эффективности вариантов комплексной механизации

Для сравнения необходимо предложить как минимум два варианта производства работ либо по вертикальной планировке строительной площадки, либо по разработке грунта в котловане.

Окончательный выбор оптимального варианта производства работ производится после расчёта экономической эффективности.

Для полностью механизированного процесса

$$C_{\text{пр}} = C_{\text{е}} + E_{\text{н}} \cdot K_{\text{уд}} ,$$

где:

$C_{\text{пр}}$ – удельные приведённые затраты, руб./ м³;

$C_{\text{е}}$ – себестоимость разработки 1 м³ грунта, руб./ м³:

$$C_{\text{е}} = 1,08 \cdot \sum C_{\text{м-см}} / \text{ПР}_{\text{см}} \cdot n ,$$

где:

1,08 – коэффициент накладных расходов;

$\sum C_{\text{м-см}}$ – суммарная стоимость машинного времени (в сменах) всех машин, входящих в комплект, руб.;

$\text{ПР}_{\text{см}}$ - сменная производительность ведущей машины, м³/см;

n – число ведущих машин в комплекте;

$E_{\text{н}}$ – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений,

$E_{\text{н}} = 0,15$;

$K_{\text{уд}}$ – удельные капитальные вложения на разработку 1 м³ грунта, руб./ м³;

$$K_{\text{уд}} = 1,07 \cdot C_{\text{р}} / T_{\text{год}} \cdot \text{ПР}_{\text{см}} \cdot n ,$$

где:

1,07 - коэффициент накладных расходов;

$C_{\text{р}}$ – расчётная цена каждой машины, руб.;

$T_{\text{год}}$ – нормативное число рабочих смен ведущей машины в год.

Приложение 1

Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности разработки производится по таблице 1-1 ГЭСН-2001-01.

Распределение грунтов на группы
в зависимости от трудности разработки (выборочно)

№ п/ п	Наименование и краткая характеристика грунтов	Средняя плотность в естественном залегании и кг/м ³	Механизированная разработка грунтов			Разработка грунтов в ручную	Разрыхление мерзлых грунтов
			Экскаваторами одноковшовыми	Скреперами	Бульдозерами		
1	Глина мягкая карбонная	1950	3	2	3	2	3
2	Глина твердая карбонная, тяжелая ломовая сланцевая	1950-2150	4; 3м	-	3; 4м	2	4; 4м
3	Грунт растительного слоя с корнями кустарника и деревьев	1200	1	1; 1м	2; 2м	2; 2м	1м
4	Песок без примесей	1600	1; 1м	2; 2м	2; 2м	1	2м
5	Песок с примесью щебня, гальки, гравия или строительного мусора до 10%	1600	1; 1м	2; 2м	2; 2м	1; 1м	2м
6	Суглинок с примесью гальки, щебня, гравия или строительного мусора до 10% и тугопластичные без примесей	1700	1; 3м	1; 3м	1; 3м	3м	1; 3м
7	Суглинок тяжелый, полутвердый и твердый с примесью щебня, гальки, гравия или	1950	3м	2; 3м	3м	3м	3; 4м

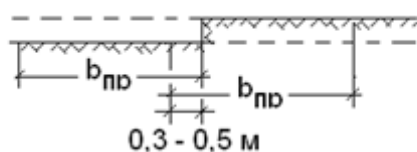
	строительно го мусора более 10%						
8	Супесь легкая, пластичная без примесей	1650	1; 1м	2; 1м	2; 1м	1; 1м	1м
9	Супесь твердая без примесей, а также пластичная и твердая с примесью щебня, гальки, гравия или строительно го мусора до 10%	1650	1; 1м	2; 2м	2; 2м	1	2м
1 0	Щебень при размере частиц до 40 мм	1750	2	-	3	2	-

Приложение 2

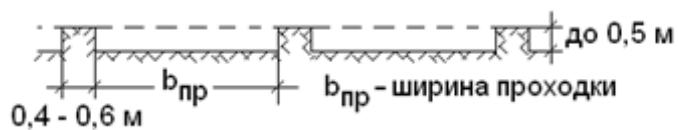
Машины для производства земляных работ

2.1. Бульдозеры

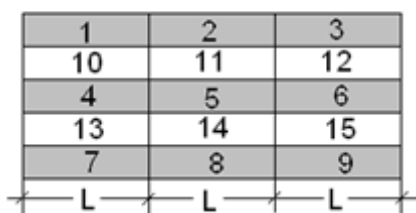
РАЗРАБОТКА ГРУНТА ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ПРОХОДКАМИ



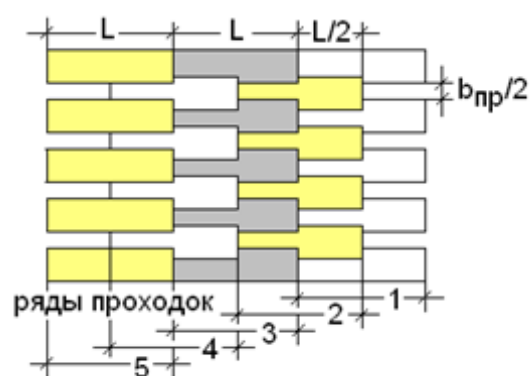
ТРАНШЕЙНЫЙ СПОСОБ



РАЗРАБОТКА ГРУНТА БУЛЬДОЗЕРОМ ПРОХОДКАМИ ЧЕРЕЗ ПОЛОСУ



РЕБРИСТО-ШАХМАТНЫЙ СПОСОБ



2.1.1. Дальность перемещения грунта бульдозерами

Основные группы бульдозеров			Рекомендуемая дальность перемещения, м
Мощность двигателя базового тягача, кВт	Тяговое усилие, кН	Группа бульдозера	
до 20	до 40	Малогобаритный	до 30
до 60	60	Лёгкий	до 50
до 100	100	Средний	до 70
120 – 240 и более	150 – 250	Тяжелый	100 – 150

3.2. Скреперы

Скреперами разрабатывают грунты I и II категории непосредственно, а грунты III и IV категории – после их предварительного разрыхления

5.2.1. Дальность транспортировки грунта скреперами

Тип скрепера			
Прицепной		Самоходный	
Объём ковша скрепера, м ³	Пределы дальности перевозки грунта, м	Объём ковша скрепера, м ³	Пределы дальности перевозки грунта, м
6	100 – 350	до 8	300 – 1500
8	150 – 550	9 – 10	400 – 2500
10	300 – 800	15	до 3000
15	500 – 1500	25	более 5000

2.2.2. Число скреперов, обслуживаемых одним трактором-толкачом

Дальность перемещения грунта, м	Прицепные скреперы с объёмом ковша 6 ... 10 м ³	Самоходные скреперы с объёмом ковша	
		8 ... 10 м ³	15 м ³
100	2	-	-
300	3	3	2
500	4 – 5	4	2
1000	-	6	3

Рабочий цикл скрепера включает разработку грунта (отделение грунта от массива и заполнение им ковша), транспортирование грунта в ковше к месту укладки, его отсыпку и возвращение машины на исходную позицию следующего рабочего цикла.

СХЕМЫ РАБОТЫ СКРЕПЕРА:



2.2.3. Длина пути набора грунта

Тип скрепера	Объём ковша скрепера, м ³			
	2,5 – 3	6 – 8	10 – 12	15 – 18
Прицепной	12 – 15 м	15 – 20 м	20 – 25 м	30 – 35 м
Самоходный	-	15 – 18 м	18 – 22 м	25 – 30 м

2.2.4. Средняя длина пути разгрузки грунта в зависимости от толщины слоя отсыпки

Толщина слоя отсыпки, м	Объём ковша, м ³			Толщина слоя отсыпки, м	Объём ковша, м ³		
	6 – 8	10	15		6 – 8	10	15
0,15	15	23	-	0,3	8	11,5	16
0,2	11	17	24	0,35	6,5	10	14
0,25	9	14	20	0,4	-	9	12

2.3. Технические характеристики землеройно-транспортных и грунтоуплотняющих машин

Марка (Тип трактора)	Мощ- ность, кВт	Масса,т	Размер отвала, м Объём ковша, м³	Наибольшие размеры разработки, м		Габариты (длина; ширина; высота), м	Производи- тельность, м³/ час
				ширина	высота		
Бульдозеры							
ДЗ-37 (МТЗ-52)	41	3,8	2,0 x 0,7	2,0	0,15	6,2 x2,3 x3,3	200
ДЗ-29 (Т-74)	55	6,6	2,6 x 0,8	2,6	0,3	4,8 x2,5 x2,5	280
ДЗ-8 (Т-100)	79	13,6	3,2 x 1,2	3,2	1,0	5,3 x3,2 x3,1	510
ДЗ-18 (Т-100)	79	13,6	3,9 x 1,0	3,9	0,5	5,5 x3,2 x3,1	570
ДЗ-28(Т-130)	118	14,1	3,9 x 1,0	3,9	0,4	6,4 x3,2 x3,1	860
ДЗ-24А(Т-180)	132	18,2	3,4 x 1,1	3,4	1,0	7,0 x4,4 x2,8	900

ДЗ-34(ДЭТ-250)	221	31,4	4,5 х 1,6	4,5	0,4	6,9 х3,8 х3,2	1400
Бульдозеры-рыхлители							
ДП-14,15 (Т-100)	79	15	3,2 х 1,2	3,2	0,4	6,8 х3,2 х3,1	500
ДП-26С(Т-130)	118	17,9	3,2 х 1,1	3,2	0,45	6,6 х3,2 х3,1	850
ДП-22С(Т-180)	132	22,7	3,6 х 1,3	3,6	0,5	8,4 х3,6 х2,8	1000
Скреперы прицепные							
ДЗ-30 (Т-74)	55	2,8	3	1,9	0,15	5,8 х2,4 х2,1	35
ДЗ-57 (ТП-4)	66	4,8	5	2,4	0,25	6,8 х2,9 х2,2	45
ДЗ-20А(Т-100)	79	7,3	7	2,7	0,3	7,3 х3,2 х2,4	50
ДЗ-77С(Т-130)	118	9,8	8	2,7	0,35	9,0 х3,1 х2,7	60
ДЗ-26 (Т-180)	132	9,2	10	2,8	0,3	9,0 х3,2 х2,7	90
ДЗ-23(ДЭТ-250)	221	16,3	15	2,9	0,35	11,3х3,4х3,1	110
Скреперы самоходные							
ДЗ-11П	158	19	9	2,7	0,3	10,2х3,2х2,9	40
ДЗ-115	265х2	44	15	3,0	0,35	13,9х3,6х3,8	100
ДЗ-67	315х2	64	25	3,6	0,4	16,1х4,4х4,3	120
Катки прицепные							
ЗУР-25(Т-100)	79	15		2,9	0,5	5,8 х2,8 х2,3	160
ДУ-32А(Т-130)	108	18		2,6	0,3	5,0 х2,3 х2,1	170
ДУ-39А(Т-180)	118	25		2,6	0,4	5,8 х2,9 х2,4	180

Приложение 3

Показатели разрыхления грунтов и пород

	Наименование грунта	Первоначальное увеличение объёма грунта, %	Остаточное разрыхление грунта, %
1	Глина ломовая	28 – 32	6 – 9
2	Глина мягкая жирная	24 – 30	4 – 7
3	Глина сланцевая	28 – 32	6 – 9
4	Песок	10 – 15	2 – 5
5	Суглинок лёгкий и лессовидный	18 – 24	3 – 6
6	Суглинок тяжёлый	24 – 30	5 – 8
7	Супесь	12 – 17	3 – 5
8	Растительный грунт	20 – 25	3 – 4

$$k_{п.р.} = (100 + \Pi_{п.р.}) / 100 ,$$

где:

$\Pi_{п.р.}$ – показатель первоначального увеличения объема грунта, %

$$k_{о.р.} = (100 + \Pi_{о.р.}) / 100 ,$$

где:

$\Pi_{о.р.}$ – показатель остаточного разрыхления грунта, %

Приложение 4

Технические характеристики самосвалов

Марка	Грузоподъёмность, кг	Наибольшая скорость движения, км/час	Угол преодолеваемого подъёма, не менее	Наружный габаритный радиус поворота, м	Габаритные размеры автомобиля, (длина x ширина x высота) мм
Камаз-45141-10	9500	80	31°	11,5	7855 x 2500 x 3080
Камаз-45141-11	9600				
Камаз-53605	7400	80	18%		6650 x 2500 x 2935
Камаз-55111	13000	90	25%	9	6700 x 2500 x 2850
Камаз-45142	13500	80			7100 x 2500 x 3100
Камаз-65111	14000	80	30%	11,3	7400 x 2500 x 3135
Камаз-45392Д	14500	80	25%	10	7180 x 2500 x 3100
Камаз-65115	15000	80	25%	9	6690 x 2500 x 2955
Камаз-6522	13400 (19000)	90	25%	12,5	7795 x 2500 x 3200

1. Техника безопасности

Для предупреждения несчастных случаев на строительной площадке необходимо учитывать причины их возникновения:

- недостаточная квалификация рабочих и допуск их к работе без инструктажа;
- отсутствие спецодежды и индивидуальных защитных приспособлений, соответствующих выполняемой работе;
- неправильное или небрежное производство строительно-монтажных работ;
- применение неисправного инвентаря, приспособлений и инструментов;
- неправильное обращение со строительными машинами и инструментами;
- невыполнение требований, предъявляемых к эксплуатации транспорта и производству погрузочно-разгрузочных операций;
- неправильное и неумелое обращение с электропроводкой, а также электрооборудованием;
- недостаточное освещение рабочих мест в тёмное время суток.

Ответственность за соблюдение требований безопасности возлагается:

- за техническое состояние машин и средств защиты - на организацию, на балансе которой они находятся;
- за проведение обучения и инструктажа по безопасности труда - на организацию, в штате которой состоят рабочие;
- за соблюдение требований безопасности труда при производстве работ - на организацию, осуществляющую работы.

Руководители строительно-монтажных организаций должны обеспечить рабочих спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты в соответствии с ГОСТ. Рабочие и инженерно-технические работники без строительных касок и прочих средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Перед допуском к работам, необходимо провести обучение и проведение инструктажа по технике безопасности (повторный инструктаж проводится не реже одного раза в месяц).

Техника безопасности работ, выполняемых на строительной площадке должна соответствовать требованиям нормативных документов (см. приложение 1).

2. Техничко-экономические показатели

На основании разработанного календарного плана рассчитываются технико-экономические показатели, включающие:

1. общую продолжительность производства работ по технологической карте, дни;
2. объём земляных работ по технологической карте, м³;
3. объём земляных работ, разрабатываемых отдельно бульдозером, скрепером, экскаватором, вручную;
4. общую трудоёмкость работ, чел-час;
5. трудоёмкость работ на единицу объёма, чел-час;
6. стоимость затрат труда на общий объём работ по технологической карте (при двухсменной работе), руб.;
7. стоимость затрат труда на единицу объёма, руб.

3. Технологические схемы

Технологические схемы на процессы, выполняемые в ходе земляных работ, вычерчиваются студентом на листах формата А3 в выбранном строительном масштабе (1:100; 1:200; 1:500; 1:1000; 1:2000). На технологической схеме должны быть показаны все основные размеры и привязки; марки машин; стоянки машин, параметры проходов и забоев; порядок выполнения процессов в соответствии с этапом производства работ. Примеры технологических схем показаны в приложении 2.

Общие указания к оформлению графической части

Графическая часть работы выполняется на листах А3.

1. Черновик. План строительной площадки с указанием рабочих отметок; линией нулевых работ (М 1:2000).

2. План строительной площадки с указанием рабочих отметок (окончательных); линией нулевых работ; обводов строительной площадки ($M_{\Gamma} 1:2000$; $M_{\text{в}} 1: 200$ или $1:100$).

3. Продольный и поперечный разрезы строительной площадки по котловану ($M_{\Gamma} 1:2000$; $M_{\text{в}} 1: 100$).

Пример плана строительной площадки показан в приложении 12.1.

4. Картограмма перемещения земляных масс ($M 1:2000$).

5. Технологические схемы по вертикальной планировке строительной площадки; технологические схемы разработки грунта и устройства дна котлована; технологические схемы производства работ по обратной засыпке.

6. Календарный план производства земляных работ (пример показан в приложении 12.2. без табличной части).

Приложение 1

СНиП 12-03-2001 БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА В СТРОИТЕЛЬСТВЕ (выборочно)

4.8 Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ.

4.9 К зонам потенциально опасных производственных факторов следует относить:

зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;

4.10 Места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон.

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально

опасных производственных факторов — сигнальные ограждения и знаки безопасности.

5.1 В соответствии с действующим законодательством обязанности по обеспечению безопасных условий охраны труда в организации возлагаются на работодателя.

5.2 В организации, как правило, назначаются лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ, в том числе:

- в целом по организации (руководитель, заместитель руководителя, главный инженер);
- в структурных подразделениях (руководитель подразделения, заместитель руководителя);
- на производственных территориях (начальник цеха, участка, ответственный производитель работ по строительному объекту);
- при эксплуатации машин и оборудования (руководитель службы главного механика, энергетика и т.п.);
- при выполнении конкретных работ и на рабочих

5.13 В соответствии с законодательством на работах, связанных с загрязнением, работодатель обязан бесплатно обеспечить выдачу работникам спецодежды, спецобуви и других средств индивидуальной.

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются.

6.2.9 При производстве земляных работ на территории населенных пунктов или на производственных территориях котлованы, ямы, траншеи и канавы в местах, где происходит движение людей и транспорта, должны быть ограждены.

7.1.10 Оставлять без надзора машины, транспортные средства и другие средства механизации с работающим (включенным) двигателем не допускается.

7.1.11 Включение, запуск и работа транспортных средств, машин, производственного оборудования и других средств механизации должны

производиться лицом, за которым они закреплены и имеющим соответствующий документ на право управления этим средством.

7.2.1 При размещении мобильных машин на производственной территории руководитель работ должен до начала работы определить рабочую зону машины и границы создаваемой ею опасной зоны.

7.2.4 Перемещение, установка и работа машины, транспортного средства вблизи выемок (котлованов, траншей, канав и т.п.) с неукрепленными откосами разрешаются только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном организационно-технологической документацией.

При отсутствии соответствующих указаний в проекте производства работ минимальное расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайших опор машины допускается принимать по таблице 1.

Таблица 1

Глубина выемки, м	Грунт ненасыпной			
	песчаный	супесчаный	суглинистый	глинистый
	Расстояние по горизонтали от основания откоса выемки до ближайшей опоры машины, м			
1,0	1,5	1,25	1,0	1,0
2,0	3,0	2,4	2,0	1,5
3,0	4,0	3,6	3,25	1,75
4,0	5,0	4,4	4,0	3,0
5,0	6,0	5,3	4,75	3,5

7.2.9 При эксплуатации машин, имеющих подвижные рабочие органы, необходимо предупредить доступ людей в опасную зону работы, граница которой находится на расстоянии не менее 5 м от предельного положения рабочего органа, если в инструкции завода-изготовителя отсутствуют иные повышенные требования.

8.1.2 Транспортные средства и оборудование, применяемое для погрузочно-разгрузочных работ, должно соответствовать характеру перерабатываемого груза.

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5°, а их размеры и покрытие —

соответствовать проекту производства работ. В соответствующих местах необходимо установить надписи: “Въезд”, “Выезд”, “Разворот” и др.

Спуски и подъемы в зимнее время должны очищаться от льда и снега и посыпаться песком или шлаком.

8.5.2 Для организации движения автотранспорта на производственной территории должны быть разработаны и установлены на видных местах схемы движения транспортных средств и основные маршруты перемещения для работников.

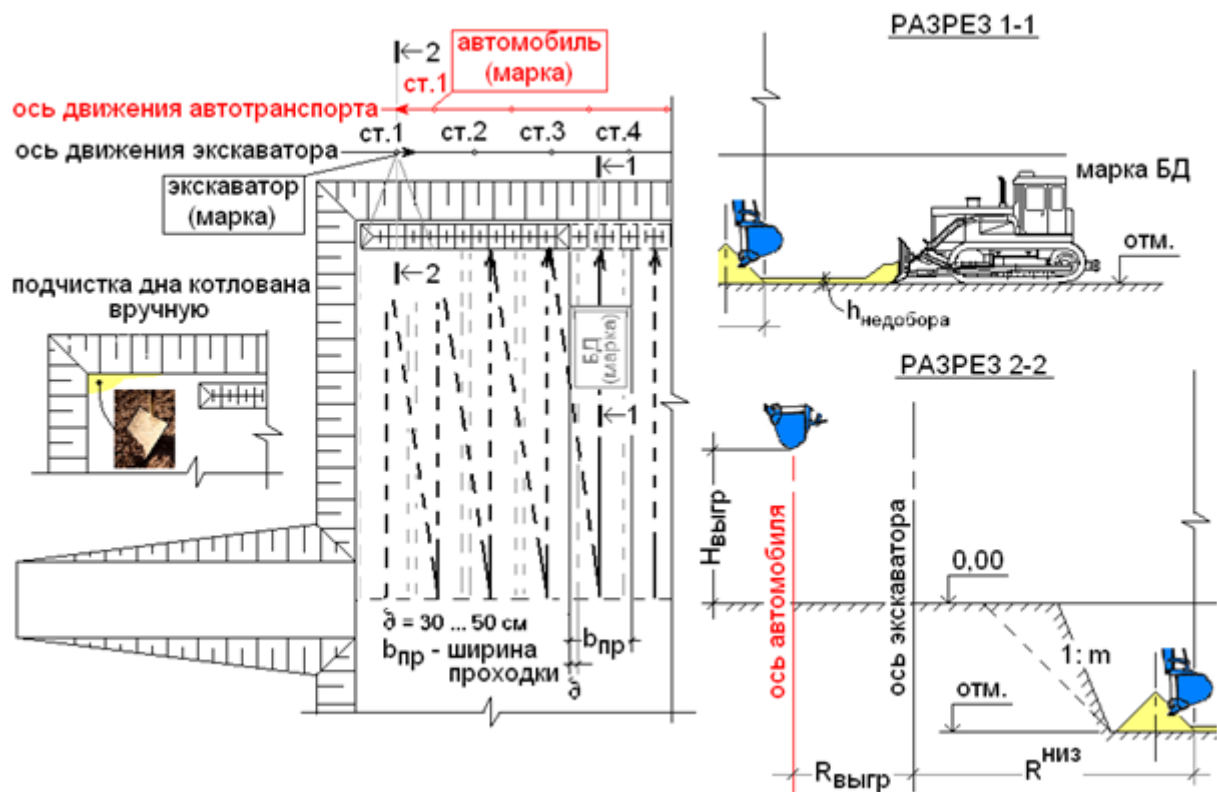
Приложение 2

1.Схема производства работ по вертикальной планировке на территории строительной площадки.



1.1 Разработка грунта в котловане экскаватором

1.2.1. Разработка грунта экскаватором с оборудованием обратная лопата



1.4. Устройство песчаной подсыпки на дне котлована



1.5.1. Обратная засыпка пазух котлована



1.5.2. Обратная засыпка пазух котлована

