## Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

### «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (СПБГАСУ)

Строительный факультет

Кафедра технологии строительного производства

### КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

### по дисциплине

«Технологические процессы в строительстве»

на тему: «Проектирование технологических процессов производства земляных работ»

### Работу выполнил:

студентка гр. 13-С-3

Кораблёва В.Р.

### Проверил:

кандидат технических наук,

доцент

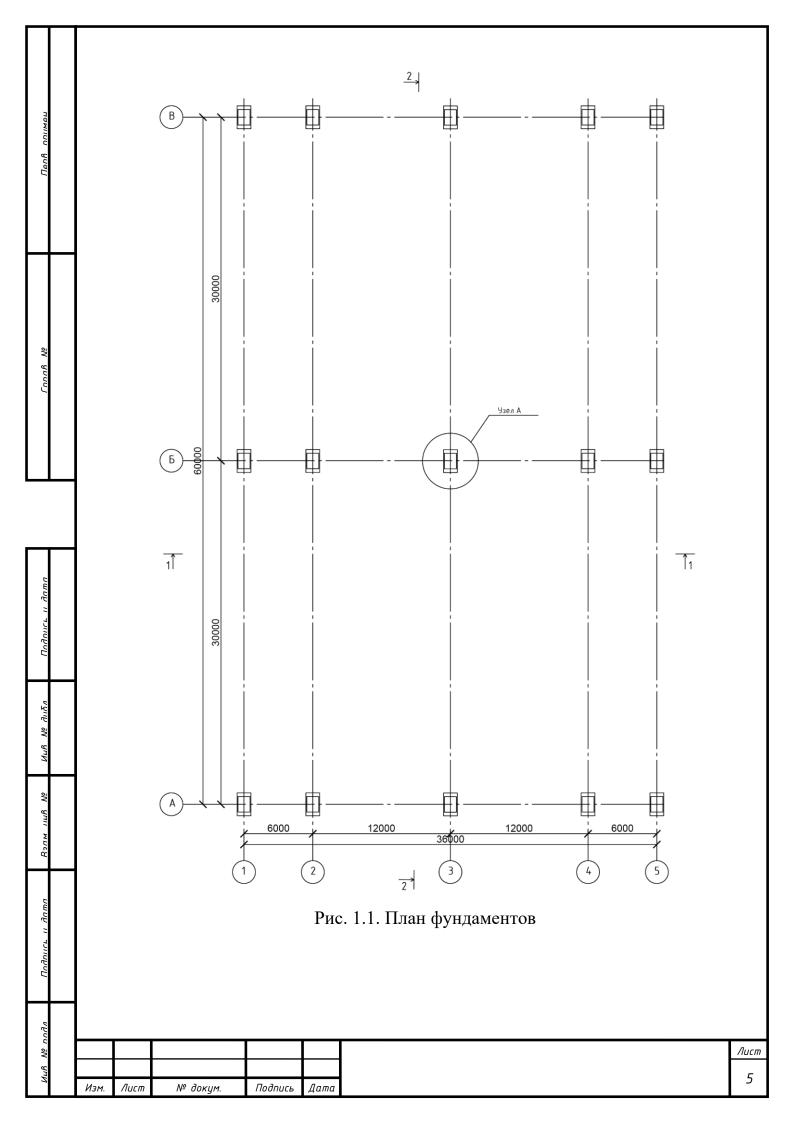
Макаридзе Г. Д.

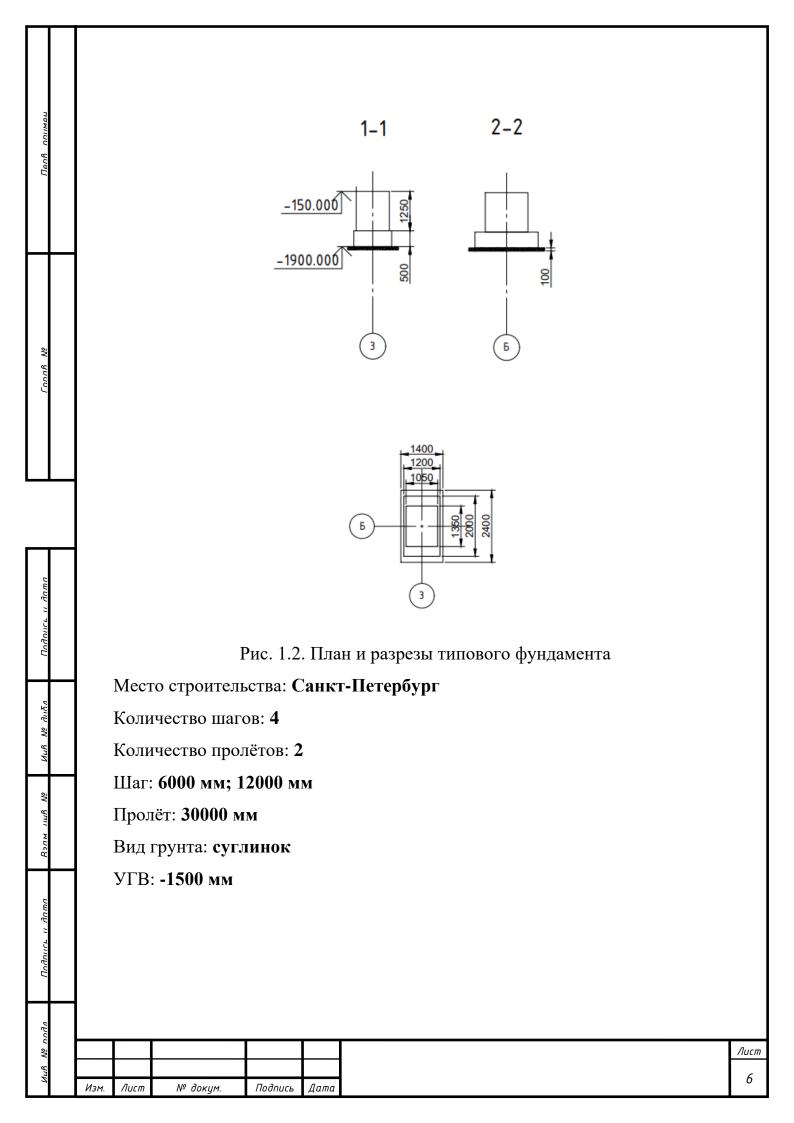
Санкт-Петербург

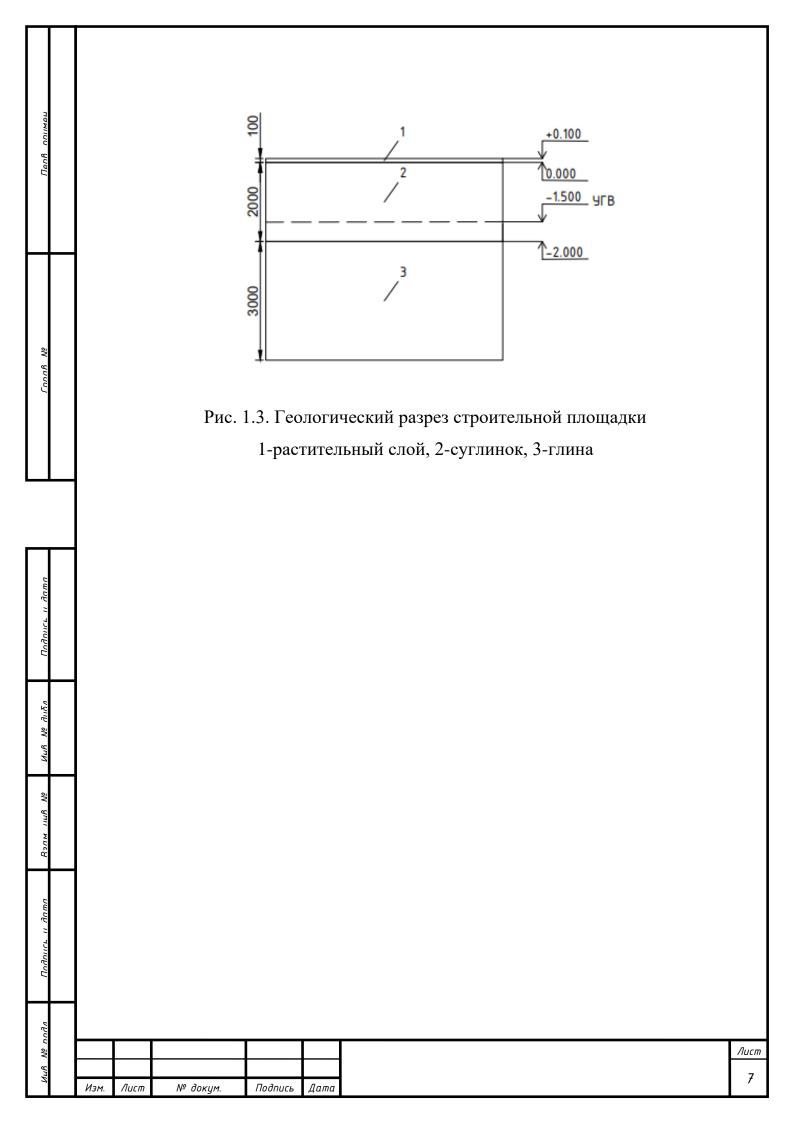
2019 г

	Оглавление											
אםאווחח {	Глава 1. Исходные данные для проектирования Ошибка! Закладка определена.											
Пап	Глава 2. Расчет объемов земляных работ Ошибка! Закладка определена.	не										
	2.1. Определение типа и параметров земляного сооружения											
	2.2. Определение объемов земляных работ	12										
	2.3. Гидроизоляция фундамента	16										
01	2.4. Подсчет объемов работ по обратной засыпке	17										
N Ann	2.5. Подсчет объемов работ по уплотнению обратной засыпки	18										
Ú	Глава 3. Расчет схем размещения земляных масс (кавальеров) Ошибі Закладка не определена.	ca!										
	Глава 4. Выбор основных машин и механизмов для производства земляных работ	21										
	4.1. Выбор машин для срезки растительного слоя	21										
П	4.2. Выбор машин для разработки грунта	22										
חשטט	4.3. Выбор вида и подсчет транспортных средств для отвозки грунта	24										
טוונף וו	4.4. Выбор средств водоотлива и расчет необходимого их количества	27										
Подпиг	4.5. Выбор монтажного крана для установки фундаментов	29										
אפ חוה ש	4.6. Выбор машин и механизмов для обратной засыпки и уплотнения грунта	31										
MuR N	Глава 5. Разработка календарного плана производства земляных работ	33										
ı ııuR Nº	Глава 6. Мероприятия по охране труда	<b>34</b> 38										
Вэль	Приложение 1. Календарный план и ведомость затрат труда и машинного											
שש	времени	41										
חהשחורה זו שח												
חחח												
אם Nº ההחת		/lucm										
N,	Изм. Лист № докум. Подпись Дата	3										

Папв ппиман				Глава	1. Ис	сходные данные для проектирования	
FanaR Nº							
Подопск и дата							
אבווה Ne Auh							
Ranm nuh Ne							
Подопск 11 дата							
ИнВ Nº подл							Лист
M	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		4







n					X	арактерис Наиме		рунтов ие грунтов п	о слоям	
אםשווחח 8		I	Токазатели	P	Растительный				Глина жирная	
Пеп	Пел В				c.	лой		Суглинок	мягкая	
		Гр	уппа грунто	В		I		I	II	
$\vdash$			Средняя							
		П	ілотность в		120	$0 \text{ T/M}^3$	]	1750 т/м <sup>3</sup>	$1800 \text{ T/M}^3$	
			ПЛОТНОМ							
8 Nº			состоянии							
rnna B			Токазатели					1:0,5	1:0,5	
			тизны отко	ca						
			Токазатели							
			увеличения бъема грунта	,						
			увема группе							
П		Пер	рвоначально	e e						
יו אחשמ			увеличение		20-	-25%		18-24%	24-30%	
חמשטונד ו		об	бъема грунта	ı						
Пл										
ואח		(	Остаточное							
א איוה או ? א		p	азрыхление		3-	-4%		3-6%	4-7%	
ИыВ			грунта							
IB Nº										
Вэпм ниВ			Уровень					-1,5 м		
Я		гр	унтовых вод	Ţ						
חשח										
חחשמונג וו שמשמ										
Подп										
אבחח We Ne										Лист
ИиВ	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					8

### Глава 2. Расчет объемов земляных работ

### 2.1. Определение типа и параметров земляного сооружения

Размер котлованов и траншей зависит от уклонов откосов, которые определяются по типу разрабатываемого грунта (1:0,5 для суглинка при глубине залегания до 3 м), ширины бетонной подготовки фундамента 0,2 м, а также от условий обеспечения возможности СМР возле фундамента 0,8 м. Так же добавляется 0,1 м — толщина песчаной подготовки.

Глубина котлована H, рассчитывается как разность отметок подошвы фундамента и нулевой отметки (H<sub>0</sub>) с учётом недобора ( $h_{\text{недоб}}$ =0,1 м) и подготовки ( $h_{\text{под}}$ =0,1 м) (2.1)

$$H = (H_n - H_0) + h_{\text{пол}} - h_{\text{нелоб}} = (1.9 - 0.0) + 0.1 - 0.1 + 0.1 = 2 \text{ M}$$

Глубина котлована по низу определяется, как сумма линейного размера подошвы фундамента и удвоенной суммы ширины бетонной подготовки (0,2 м) и расстояния для СМР (0,8 м) по формуле (2.2):

$$C = a + 2 * (0.8 + 0.2) = 1.2 + 2 * 1 = 3.2 \text{ M}$$
  
 $C_1 = b + 2 * (0.8 + 0.2) = 2 + 2 * 1 = 4 \text{ M}$ 

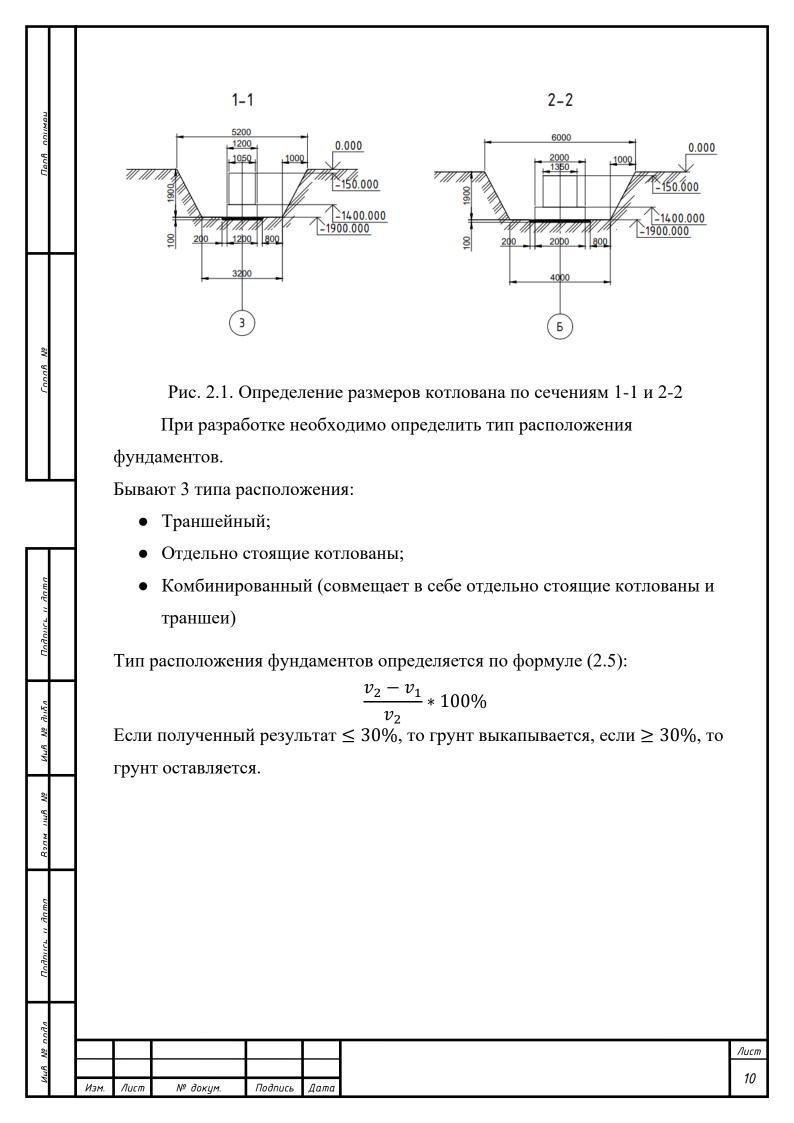
Проекция откоса на горизонталь определяется как заложение откоса (m), умноженное на глубину котлована (H) по формуле (2.3):

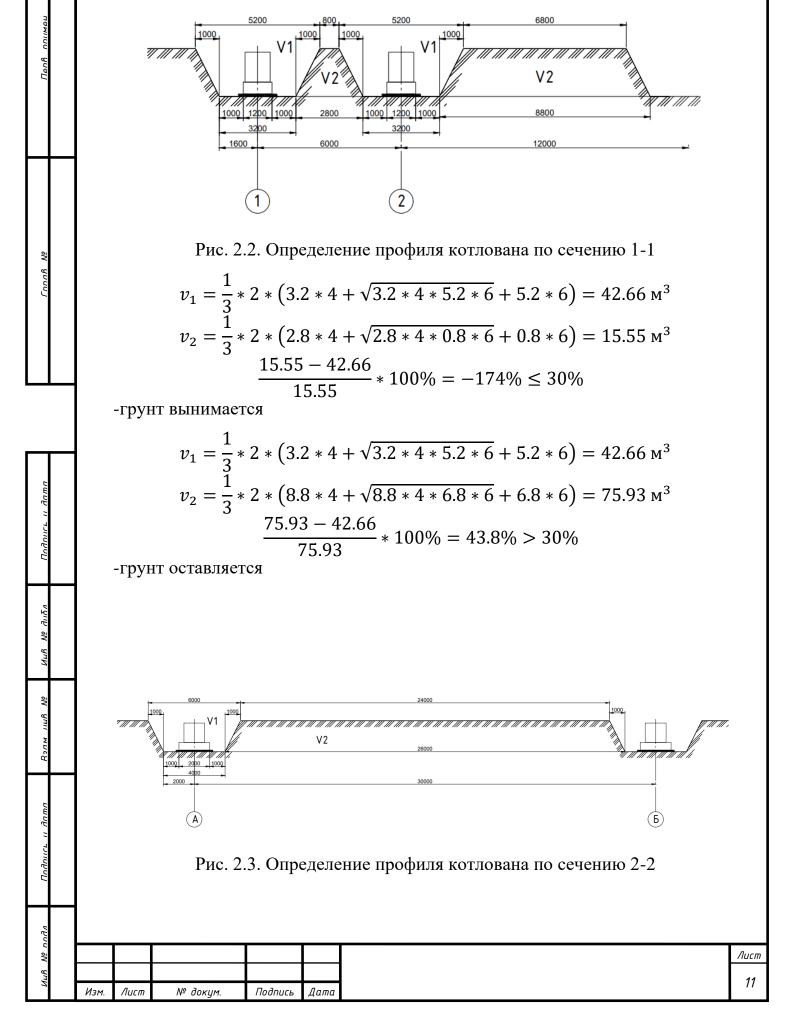
$$L = m * H = 0,5 * 2 = 1$$
 м

Длина котлована по верху (B, в сечении 1-1,  $B_1$ , в сечении 2-2), равняется сумме длины котлована по низу и удвоенного значения проекции откоса на горизонталь (L) по формуле (2.4):

$$B = C + 2L = 3.2 + 2 * 1 = 5.2 \text{ M}$$
  
 $B_1 = C + 2L = 4.0 + 2 * 1 = 6.0 \text{ M}$ 

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата





Папв Пап		-грун Исхо	$v_2 = \frac{1}{3} * 2$	* (24 * 206.0	5.2 + 6 - 4 206.6	$+\sqrt{3.2*4*5.}$ $+\sqrt{24*5.2*26}$	6 * 3.2 + 2 79.4% >	6 * 3.2 30%	
		комб	оинированны	<b>л</b> й.					
Sun M									
חסשטונד זו שמשמ									
אווה אווא אווא אווא									
Ranm IIIR Nº									
חחשטוורג זו שמשמ									
4,0									
Nº ההחח									Лист
ИиВ	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				12
			,						

### 2.2. Определение объемов земляных работ

### Подсчет объемов земляных работ по срезке растительного слоя

Площадь срезаемого растительного слоя определяется из условия, по которому грунт срезается на расстоянии 10м от крайних осей здания.

$$S_{\text{p.c.}} = (60 + 10 + 10) * (36 + 10 + 10) = 4480 \text{ m}^2$$

Объем срезаемого растительного слоя определяется по формуле (2.6):

$$V_{\text{p.c.}} = S_{\text{p.c.}} * h_{\text{p.c.}}$$

Где  $h_{\rm p.c.}$  – толщина растительного слоя грунта = 0.1 м.

$$V_{\text{p.c.}} = 4480 * 0.1 = 448 \text{ m}^3$$

### Подсчет объемов земляных работ по разработке траншеи(котлована)

Расчет объема траншеи (котлована) выполняется по формуле (2.7):

$$V_{\text{K/Tp}} = \frac{H}{6} [A * B + c * d + (A + c) * (B + d)]$$

№ докум

Подпись

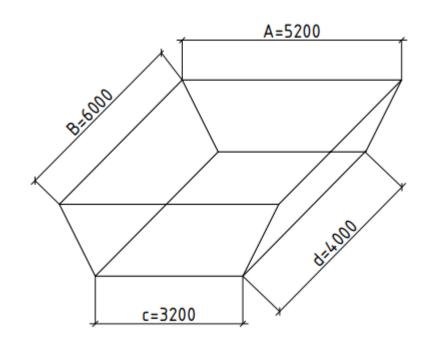


Рис. 2.4. Габаритная схема котлована

Где Н-глубина заложения фундамента, A и B — длина и ширина котлована (траншеи) по верху, м; с и d- ширина и длина котлована(траншеи) по низу, м.

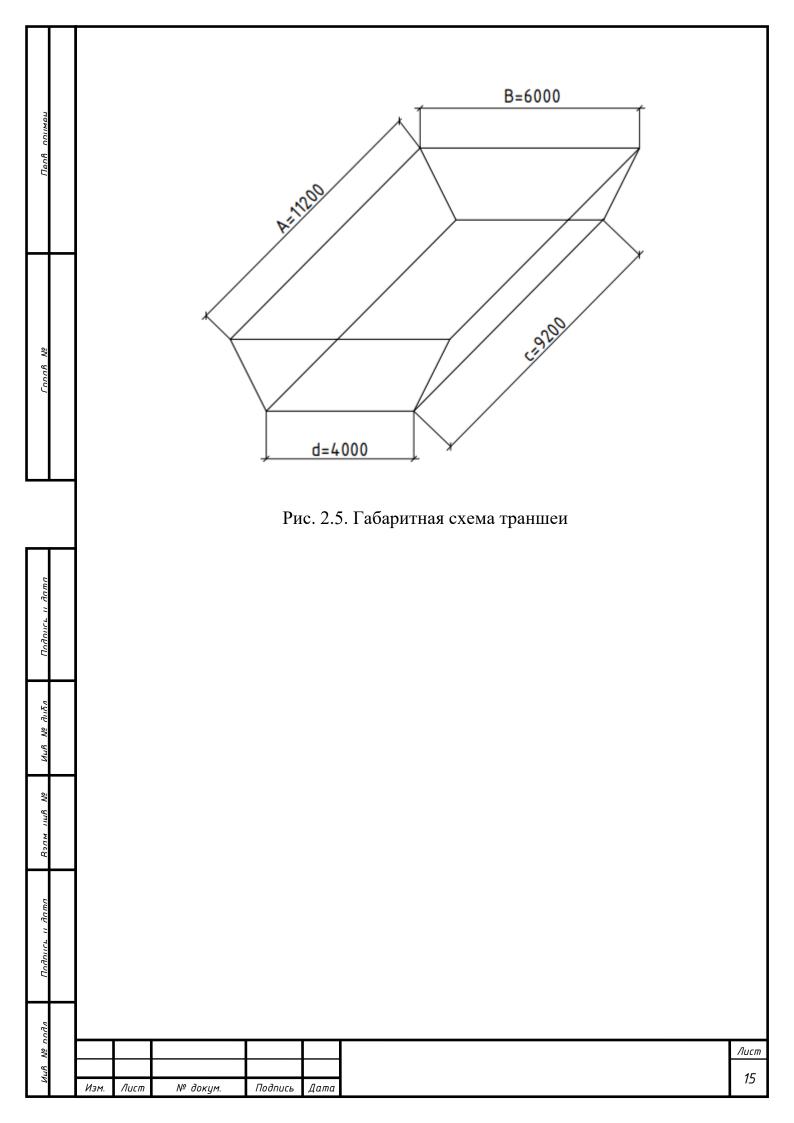
$$V_{\text{Tp}} = \frac{1.9}{6} [11.2 * 6 + 9.2 * 4 + (11.2 + 9.2) * (6 + 4)] = 97.53 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{K}} = \frac{1.9}{6} [5.2 * 6 + 3.2 * 4 + (5.2 + 3.2) * (6 + 4)] = 40.53 \text{ m}^3$$

$$V_{\text{OGIII}} = 3 * V_{\text{K}} + 6 * V_{\text{Tp}} = 3 * 40.53 + 6 * 97.53 = 706.77 \text{ m}^3$$

Изм. Лист № докум. Подпись Дата

/lucm



Папв ппимаи	Подсчет объемов работ по зачистке дна земляного сооружения (разработка недоборов) и планировке	
	Разработку недоборов грунта необходимо производить вручную или механизированным специальным оборудованием. Объем работ по зачистко	
Fanaß Ng	находится по формуле (2.8): $V_{3a^{4}} = h * F$ Где h-глубина недобора грунта (0.1 м) F- площадь дна траншеи(котлована) Объем зачистки котлована: $V_{3a^{4} \ \text{K}} = 3.2 * 4 * 0.1 = 1.28 \ \text{M}^{3}$ Объем зачистки траншеи: $V_{3a^{4} \ \text{Tp}} = 9.2 * 4 * 0.1 = 3.68 \ \text{M}^{3}$ Общий объем зачистки:	
	$V_{\text{зач.общ}} = 3 * V_{\text{к}} + 6 * V_{\text{тр}} = 3 * 1,28 + 6 * 3,68 = 3,84 + 22,08 = 25,92 \text{ м}^3$	
חהמטוורג וו מחשמ		
אבווה אבא אבא		
Ranm IIUR Ne		
Подпись и дата		
אבחח We חחחת	Изм. Лист № докум. Подпись Дата	Лист <b>16</b>

# 2.3. Гидроизоляция фундамента Для данного этапа работ используется оклеечная гидроизоляция в 2 слоя. Для того, чтобы определить гидроизоляцию для одного фундамента, необходимо найти площадь поверхности фундамента. 1350 S4 S2 2000 Рис. 2.6 Изображение фундамента $S_1 = 1.2 * 0.5 * 2 = 1.2 \text{ м}^2$ $S_2 = 2 * 0.5 * 2 = 2 \text{ м}^2$ $S_3 = 1.05 * 1,25 * 2 = 2,625 \text{ м}^2$ $S_4 = 1.35 * 1,25 * 2 = 3,375 \text{ м}^2$ $S_5 = 1.2 * 2 - 1,05 * 1,35 = 2,4 - 1,42 = 0,98 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = (1,2 + 2 + 2,625 + 3,375 + 0,98) * 15 * 2 = 305,4 \text{ м}^2$ Лист 17

Лист

№ докум.

Подпись

## 2.4. Подсчет объемов работ по обратной засыпке После установки фундаментов необходимо произвести обратную засыпку, объем которой определяется по формуле (2.9): $V_{\text{o.3.}} = \frac{V_{\text{oбщ}} - V_{\phi}}{K_{\text{o.n.}}}$ Где $V_{\text{общ}}$ -объем общий, м<sup>3</sup>; $V_{\Phi}$ -геометрический объем фундамента, м<sup>3</sup>; $K_{\text{о.р.}}$ коэффициент остаточного разрыхления грунта. Гут должна быть формула К Рис. 2.6 Изображение фундамента со схематичным делением на 2 части (стакан и подушку) $V_{\Phi} = (1.25 * 1.05 * 1.35 + 0.5 * 1.2 * 2) * 15 = 44.6 \text{ m}^3$ $V_{0.3.} = \frac{706,8-44,6}{1.04} = 636,7 \text{ m}^3$ Лист 18 Лист Подпись № докум. Дата

### 2.5. Подсчет объемов работ по уплотнению обратной засыпки

Объем грунта, подлежащего уплотнению равен объему грунта для обратной засыпки.

$$V_{\rm упл} = V_{\rm o.s.} = 636$$
,7 м<sup>3</sup>

Определим объем работ по уплотнению обратной засыпки грунта с трамбованием вручную по формуле (2.10):

$$V_{\text{тр.вр.}} = k * S_{\text{б.п.}}$$

Где k-минимальное расстояние от уплотняющих машин до фундамента =0.6 м.  $S_{6.п.}$ -площадь боковой поверхности фундамента, м²

$$V_{\text{тр.вр.}} = 0.6 * 152.7 = 91.62 \text{ M}^3$$

Объем обратной засыпки с трамбованием механизированным способом определяется по формуле(2.11):

$$V_{\text{тр.мех.}} = V_{\text{о.з.}} - V_{\text{тр.вр.}} = 636,7 - 91,62 = 545,08 \text{ м}^3$$

Определяем площадь уплотнения грунта по формуле (2.12):

$$S_{\rm ynn} = \frac{V_{\rm o.3.}}{h_{\nu}}$$

Где  $h_y$ -толщина уплотняемого слоя =0,2м

$$S_{\text{упл}} = \frac{636,7}{0,2} = 3183,5 \text{ M}^2$$

Ведомость объемов работ

$N_{\underline{0}}$	Наименование работ	Ед.	Объем работ
		изм.	
1	Срезка растительного слоя	$M^2$	448
2	Разработка грунта экскаватором	$M^3$	706,77
3	Зачистка дна котлована	$M^2$	25,92
4	Установка фундамента массой 3т	1 эл	15
5	Обратная засыпка пазух котлована с	$M^3$	91,62
	трамбованием вручную		
6	Обратная засыпка котлована	$M^3$	545,08
	бульдозером		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

	7	Упл	отнение грунта	$M^2$	3183,5	
нами	8	Гидроиз	оляция фундамента	M <sup>2</sup>	305,4	
Пепв ппимен						
$\mathbb{H}$						
Ν <u>ε</u>						
fonn Mg						
Щ						
v.						
יר זו קטשט.						
Подпись						
ı5 n						
אנוא אנו אנוא אנוא אנוא אנוא אנוא אנוא						
NG 5N						
Вэпм иив						
R3						
וו אמשמ						
Подпись						
H						
ИыВ Ng подл						Λl
N3.	л. Лист № .	докум. Подпись	Дата			2

Лист

№ докум.

Подпись

### 4.2. Выбор машин для разработки грунта

Разработка котлованов(траншей) осуществляется, как правило, одноковшовыми экскаваторами.

При объемах работ на объекте до 20 тыс.  ${\rm m}^3$  целесообразно применять одноковшовые экскаваторы вместимостью ковша  $0,4\text{-}0,65~{\rm m}^3$ 

Выбираем экскаватор ЭО-3122

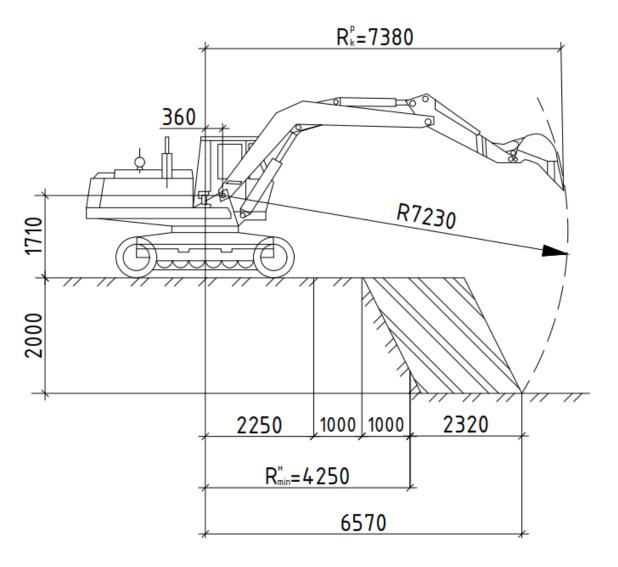


Рис. 4.1 Основные параметры экскаватора ЭО-3122

- Вместимость ковша  $-0.4 \text{ м}^3$
- Группа разрабатываемого грунта I-IV
- Глубина копания 5,2 м
- Высота выгрузки 4,2 м

3M.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Папв ппиман	
ſnnαβ Nº	
חסשטע וו שטעט	
אחא איוה איו	
Ranm IIIR Nº	
חטששה זו שטשט	
ארחח שא אי	

- Радиус копания 8,2 м
- Продолжительность рабочего цикла 15 с
- Расстояние от оси пяты стрелы до оси вращения 0,36 м
- Высота от пяты стрелы 1,71 м
- Расстояние от оси вращения до опоры 2,25 м
- Минимальное расстояние от оси опоры до откоса 1 м
- Минимальный шаг перемещения экскаватора 1,3 м

Рабочий радиус копания:

$$R_{\rm K}^{\rm p} = 0.9*R_{\rm K} = 0.9*8.2 = 7.38 \,\mathrm{m}$$

Максимальный радиус копания по низу:

$$f = \sqrt{h_{\text{III}}^2 + (R_{\text{K}}^{\text{p}} - r_{\text{III}})^2} = \sqrt{1.71^2 + (7.38 - 0.36)^2} = 7.23 \text{ M}$$
 
$$R_{max}^n = \sqrt{h_{\text{III}}^2 + \left(R_{\text{K}}^{\text{p}} - r_{\text{III}}\right)^2 - \left(H + h_{\text{III}}\right)} + r_{\text{III}} = \sqrt{1.71^2 + (7.38 - 0.36)^2 - (2 + 1.71) + 0.36} = 6.72 \text{ M}$$
 
$$R_{min}^n = l_n + l_0 + H * m = 1 + 2.25 + 2 * 0.5 = 4.25 \text{ M}$$
 
$$R_{max}^B = R_{max}^n - H * m = 6.72 - 2 * 0.5 = 5.72 \text{ M}$$

Шаг перемещений:

$$L_n = R_{max}^n - R_{min}^n = 6.72 - 4.25 = 2.47 \text{ M}$$

Условие оптимального выбора экскаватора выполняется при соблюдении неравенства:

$$L_n \ge h_{n \, min}$$
$$2.47 \ge 1.3$$

Проверка правильности выбора экскаватора по соответствию глубины котлована вместительности ковша q производится по формуле:

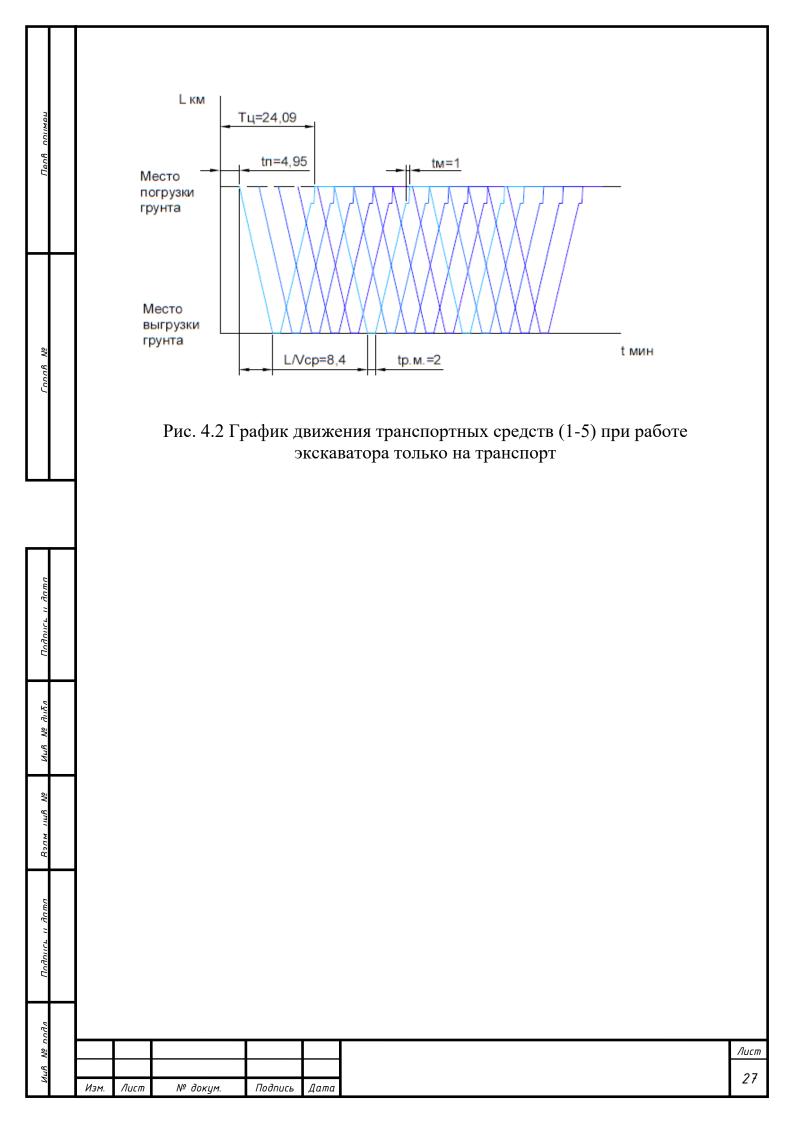
$$H_k \ge 3 * \sqrt[3]{q}$$
  
 $1.9 \ge 3 * \sqrt[3]{0.4}$   
 $1.9 \ge 2.21$ 

Условие 1 выполняется, а условие 2 нет, в связи с маленькой глубиной заложения фундамента. Экскаватор ЭО-3122 подобран верно.

					l
					l
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	L
					•

TI.		4	3. Выбор ви	іда и по	одсче	ет транспортных средств для отвозки грунта		
שאוומט			Для отвозк	ки грунт	та вы	бирает КамАЗ 5511		
Пепв		•	Грузоподъ					
		•	Вместимо	сть кузо	ова –	$5 \text{ m}^3$		
		•	Радиус пог	ворота -	- 7,5	M		
		•	Погрузочн	ая выс	ота –	2 м		
		•	Время под	ъема ку	узова	$-20 \mathrm{c}$		
		•	Время опу	скания	кузо	ва $-30$ с		
an Ne		•	Продолжи	тельно	сть ра	азгрузки с маневрированием – 1,8 мин		
Con		Габа	ритные разм	иеры:				
		•	Длина $-7$ ,	14 м				
		•	Ширина –	2,50 м				
		•	Высота – 2	2,70 м				
		К	оличество п	гранспо	ртнь	іх средств для отвозки грунта определяется и	<b>3</b>	
						ебойной работы экскаватора, по формуле (3.2):		
רוו שטשט						$N = \frac{T_{\text{II}}}{t_{\text{II}}}$		
Jodnic		Где ′	$T_{ m u}$ -продолжи	ительно	ость т	ранспортного цикла автосамосвала, мин		
		$t_{\text{LL}}$ – 1	продолжите	льності	ь пог	рузки автосамосвала, мин.		
λιιδα		Прод	цолжительно	ость тра	анспо	ортного цикла определяется по формуле (3.3)		
MuR Nº					Тц =	$= t_{\rm IL} + \frac{2*L*60}{V_{\rm cp}} + t_{\rm M} + t_{\rm p}$		
ōΝ		Где 1	L – расстоян			отирования грунта, км		
и пив	$V_{\rm cp}$ – средняя скорость автосамосвала							
Вэп		$t_{\scriptscriptstyle \mathrm{M}}$ –	время, необ	ходимо	е для	маневров при погрузке и разгрузке		
U		$t_{ m p}$ – 1	продолжите	льності	ь разі	грузки		
וו קחה			Для опред	еления	врем	мени погрузки сначала определяется количеств	o	
ישטוועטי		цель				гребующихся для заполнения одного самосвала		
יווי								
дл								
ου δΝ							Лист	
Иив	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25	

	$m = \frac{Q}{\gamma * e * K_{H}} = \frac{10}{1,75 * 0,4 * 0,8} = 17,85 \approx 18$	
ПМОМ	$\gamma * e * K_{\rm H} = 1,75 * 0,4 * 0,8$ Где $m$ – количество ковшей, шт	
חח אחם	Q — грузоподъемность самосвала, т	
,u	$\gamma$ – объемный вес грунта в плотном теле, т/м <sup>3</sup>	
	$K_{ m H}$ — коэффициент наполнения ковша плотным грунтом	
Н	Продолжительность погрузки самосвала определяется по формуле	
	$t_{\rm H} = m * \frac{60}{n} * c = 18 * \frac{60}{4} * 1,1 = 297 \text{ c}$	
	n 4 Где $n$ – количество рабочих циклов экскаватора, мин	
nA Nº	c — коэффициент случайных задержек	
ſnr	Количество рабочих циклов в минуту определяется по формуле:	
	$n = \frac{60}{t_{\text{DM}}} = \frac{60}{15} = 4$	
	$t_{ m p.u.}$ 15 Где $t_{ m p.u.}$ – продолжительность цикла работы экскаватора, с	
	$T_{II} = 4,95 + \frac{2 * 5 * 60}{35} + 1 + 1 = 24,09$ $N = \frac{24,09}{4,95} = 4,87 \approx 5$	
שש	$N = \frac{24,09}{4,95} = 4,87 \approx 5$	
יו אי		
Подпи		
Н		
חצווה		
M⊔R Nº		
ōΝ		
IIIA N		
Вэпм		
,		
וו אחשנו		
חלחוונה		
'U		
חהחח		
n Nº n		Лист
И	Изм. Лист № докум. Подпись Дата	26



### 4.4. Выбор средств водоотлива и расчет необходимого их количества

Во избежание обводнения строительной площадки необходимо обеспечить перехват «чужих» вод и ускорить сток «своих» вод. Для организации стока вод сразу же после срезки растительного слоя необходимо выполнить вертикальную планировку, обеспечив соответствующие уклоны площадки, а также устроить с нагорной стороны площадки обваловывания и нагорные канавы.

Для осущения котлованов и траншей в процессе производства работ в грунтах и малым притоком грунтовых вод применяется открытый водоотлив, т.е. откачка воды насосами их зумпфов (приямков) и водосборных канав, которые устанавливаются на дне траншеи или котлована.

Тип насоса выбирают в зависимости от требуемой производительности и высоты подъема. Количество насосов принимается по расчёту с учётом резервных на случай поломок или выпадения обильных осадков исходя из притока грунтовых вод со всей площади дна траншеи или котлована и откосов, расположенных ниже уровня УГВ. Производительность насоса определяется по формуле:

$$N = \left(F_{\mathrm{M}} + F_{\mathrm{OTK}}\right) * \propto * \frac{K}{\Pi_{\mathrm{H}}}$$

Где  $F_{\rm д}$  и  $F_{\rm отк}$  — площади дна котлована (траншеи) и откосов, распложенных ниже отметки уровня грунтовых вод;

 $\propto$  - приток грунтовых вод с 1 м<sup>2</sup> площади;

К- коэффициент запаса;

 $\Pi_{\rm H}$  – часовая производительность выбранного насоса

$$F_{\text{тр}} = 9.2 * 4 = 36.8 \text{ m}^2$$
  
 $F_{\text{общ}}^1 = 6 * 36.8 = 220.8 \text{ m}^2$   
 $F_{\text{кот}} = 3.2 * 4 = 38.4 \text{ m}^2$ 

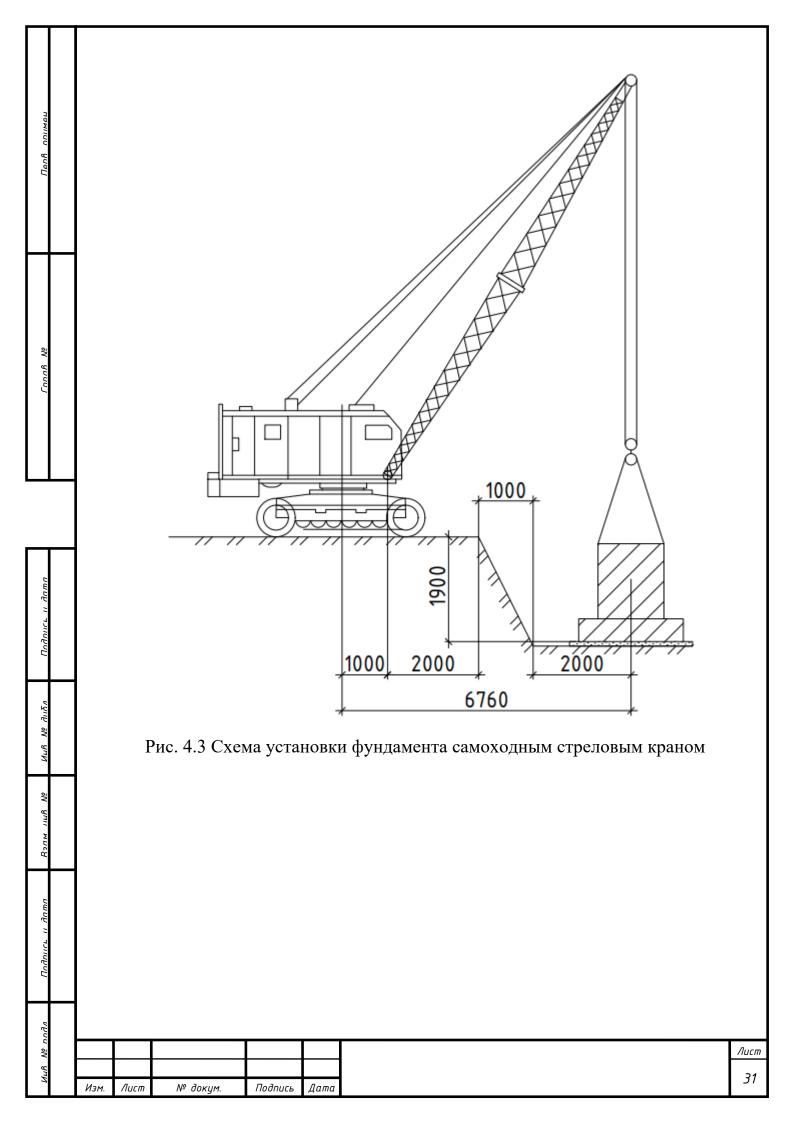
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Папв плиман	O	ГКО	сы:			$F_{ m ofm}^1$ +	$f_{\text{oij}} = 3 * 38,4 = 115,2 \text{ m}^2$ $f_{\text{ofij}} = 220,8 + 115,2 = 336 \text{ m}^2$ $f_{\text{in}} = \frac{1}{2}(9,2 + 4) = 6,6 \text{ m}^2$ $f_{\text{oij}} = 6,6 * 6 = 39,6 \text{ m}^2$ $f_{\text{oij}} = \frac{1}{2}(3,2 + 4) * 2 = 7,2 \text{ m}^2$	
FnnnR Ng				N = 0		$F_{ m o}$ $F_{ m oTK}$	$_{6iij,2}^{2} = 7.2 * 3 = 21.6 \text{ m}^{2}$ $= 39.6 + 21.6 = 61.2 \text{ m}^{2}$ $* 0.04 * \frac{1.5}{30} = 0.79 \approx 1(+1 \text{ sanac}) = 2$	
חחששה וו שמשמ								
איז איז איז Me								
Ranw IIUR Nº								
Подопск и дата								
ИыВ Nº подл					ı			Лист
MuR A	Изм. Л	ист	Nº (	докум.	Подпись	Дата		29

	met bbroop montantior apana geranoban qui quantentob
Пепв ппімен	Основными рабочими параметрами монтажного крана являются:  1. Грузоподъемность Q — масса наибольшего груза, который может быть поднят при сохранении необходимого запаса устойчивости и прочности его конструкций, т
	$Q=P_{\scriptscriptstyle \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \! \!$
<i>5</i> 1	<ul> <li>Р<sub>осн</sub> – масса стропа.</li> <li>2. Высота подъема крюка H<sub>кр</sub> – расстояние от уровня стоянки крана до крюка при стянутом грузовом полиспасте и определенном вылете крюка, м</li> </ul>
רחחת	$H_{\rm Kp}=h+h_0+h_c=1,75+0,5+4,24=6,49~{ m M}$ Где $h$ - высота фундамента; $h_0$ — запас по высоте или безопасная высота перемещения фундамента $h_c$ — высота строповки 3. Вылет крюка $l_{\rm Kp}$ — расстояние между вертикальной осью вращения
	поворотной платформы крана и вертикальной осью, проходящей через центр крюковой обоймы, м
חמשטונד זו שמשמ	$l = \frac{(a+d)(H-h_{ ext{iii}})}{(h_{ ext{ii}}+h_c)} + c = \frac{(1+0.2+0.8+1+2+0.5)*(6.49-1)}{1+4.24} + 1$ $= 6.76 \text{ м}$ Выбираем кран К-161 стрела $10\text{м}$ $Q = 5.7 \text{ т}$ $H_{ ext{Kp}} = 7.5 \text{ м}$
מאוה אפ אווה	$l_{ m \kappa p}=7$ ,5 м
Ranm iiuß Ng	
Подпись и дата	
Nº ההתא	
ИыВ Nº	
Ш	Изм. Лист № докум. Подпись Дата

30

4.5. Выбор монтажного крана для установки фундаментов



# 4.6. Выбор машин и механизмов для обратной засыпки и уплотнения Для уплотнения грунта в пазухах фундаментов обычно применяют комплект машин и механизмов, состоящий из малогабаритных катков, навесных на кране вибротрамбовок, виброплит и ручных трамбовок с различными приводами. Трамбовочная машина Д-12-Б Бульдозер ДЗ-8 Ручная трамбовка 700 700 Рис. 4.4 Схема уплотнения обратной засыпки Лист 32

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

### Ведомость потребных машин и механизмов

наименование	марка	Кол-во	Технические характеристики
Бульдозер	Д3-18	1	Ширина отвала 3,97 м
Экскаватор –	ЭО-3122	1	Вместимость ковша 0,4 м <sup>3</sup>
обратная лопата			
Автосамосвал	КамАЗ-	5	Грузоподъемность 10т
	5511		Вместимость кузова 5 м <sup>3</sup>
			Продолжительность разгрузки
			1,8 мин
Монтажный кран	К 161	1	Длина стрелы 10 м
			Грузоподъемность 4.8 т
4хветвевой строп	-	1+1(pe3)	Грузоподъемность 5 т
Трамбовочная	Д-12-Б	1	Ширина захвата 2,5 м
машина			
Глубинные	ИВ-2	2	h слоя 0,2 м
вибраторы			
насосы	АНП8-1	1+1(pe3)	Производительность 30 м <sup>3</sup> /ч

Лист **33** 

חמשטוונד זו שמשמ	
אאווה אא Me	
Вэпм пив №	
חחחה וו חחחח	
ИнВ Nº подл	

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

	Глава 5. Разработка календарного плана производства земляных работ							
ים או וחח	Расчет затрат труда и машинного времени на устройство фундаментов							
Папв	выполняется в табличной форме на основании ЕНиР.  Трудоёмкость работ Т <sup>n</sup> , челдн. (машсм.) определяется по формуле							
Ш	$T^{H} = \frac{H_{\text{kp}} * V}{8}$							
	На основании таблицы 5 разрабатывается календарный план							
	производства земляных работ.							
ōΝ	В основу построения заложен поточный метод организации труда с							
nnn8	непрерывным использованием ресурсов.							
	Продолжительность ручных работ П <sub>р</sub> определяется по формуле т							
	$\Pi_{p} = \frac{T}{K_{p} \cdot a}$							
	Где $T$ – трудоёмкость ручных работ, чел-дн; $K_p$ – количество рабочих в одну							
	смену, чел; а – количество рабочих смен в сутки.							
	При построении календарного графика производства работ учитываем							
חשו	требования по совмещению работ (минимально допустимому расстоянию							
נד וו שנ	между работающими на строительной площадке машинами). Недопустима							
Подпись	одновременная работа на захватке экскаватора, монтаж фундаментов и							
H	обратная засыпка. Календарный план производства работ и ведомость затрат							
י אווה	труда и машинного времени отображены в Приложении 1.							
MuR NS								
21	┪							
лыв Л								
Вэлм								
וו אחשח								
יוועףי								
Л								
חחח								
A Nº n.	Лист							
Ип	Изм. Лист № докум. Подпись Дата							

nc nc	Глава 6. Мероприятия по охране труда
мін Пап ВпаП	Содержание данного раздела основывается на действующих СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» Часть 1: «Общие положения» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» Часть 2: «Строительное производство».
FnnnB Nº	<ul> <li>СНиП 13-0-2001:</li> <li>5.1. В соответствии с действующим законодательством обязанности по обеспечению безопасных условий охраны труда организации возлагаются на работодателя.</li> <li>5.2. В организации, как правило, назначаются лица, ответственные за обеспечение охраны труда в пределах порученных им участков работ, в том числе:</li> </ul>
חים   איז	-в целом по организации (руководитель, заместитель руководителя, главный инженер); - в структурных подразделениях (руководитель подразделения, заместитель руководителя); -на производственных территориях (начальник цеха, участка, цеха, 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 местах (менеджер. мастер).  5.13. В соответствии с законодательством на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, связанных с загрязнением, работодатель обязан бесплатно обеспечить выдачу сертифицированных средств индивидуальной защиты согласно действующим Типовым
אם א	отраслевым нормам бесплатной выдачи работникам спецодежды, спецобуви и другими индивидуальной защиты, или выше этих норм в соответствии с заключенным коллективным договором или тарифным соглашением.  Лист

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски. Работники без защитных касок и других необходимых средств индивидуальной запиты к выполнению работ не допускаются. 5.18. В организациях в качестве центров пропаганды охраны и безопасности труда в соответствии с рекомендациями Минтруда России организуются уголки или кабинетыохраны труда. 6. Организация производственных территорий, участков работ и рабочих мест: 6.1.1 Производственные территории (площадки строительных И промышленных предприятий cнаходящимися на объектами строительства, производственными и санитарно-бытовыми зданиями и сооружениями), участки работ и рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасного производства работ. Подготовительные мероприятия быть должны быть закончены до начала производства работ. Соответствие требованиям охраны и безопасности труда, производственных территорий, зданий и сооружений, участков работ и рабочих мест вновь построенных или реконструируемых промышленных объектов определяется при приемке их в эксплуатацию. Окончание подготовительных работ на строительной площадке должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по безопасности труда, по акту о принято оформленного согласно приложению «И» (форма АКТа о соответствии внеплощадочных выполненных И внутриплощадочных подготовительных работ к началу требованиям безопасности труда и готовности объекта к началу строительства). 6.1.3 Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, средствами первичными работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных Лист 36 № докум. Лист Подпись Дата

Паля ппіман	условий труда соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиями соглашений.  6.2.2 Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены.  Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим
Fond Nº	требованиям:  - высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1.6 м, а участков работ-не менее 12;  - ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и быть оборудованы сплошным защитным козырьком;  -козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки
חחחוורב נו אחחח	от падения одиночных мелких предметов; - ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.  СНиП 12-04-2002:
Ranm iiuh Ne Muh Ne Aiiān	<b>5.1</b> Организация работы <b>5.1.1.</b> При выполнении земляных и других работ, связанных размещением рабочих мест в выемках и траншеях траншеях, необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанным с характером работы:
Подпись и дата	-обрушающиеся горные породы (грунты); - падающие предметы (куски породы); - движущиеся машины и их рабочие органы, а также передвигаемые предметы; -расположение рабочего места вблизи перепала по высоте 1,3 и более;
אביח Ne החתח	

	- повышенное напряжение в электрической цепи, замыканное которое может					
мом	произойти через тело человека;					
ווחח אר	-химически опасные и вредные производственные факторы.					
Пог	5.1.3. С целью исключения размыва грунта, образования оползней, обрушения					
	стенок выемок в местах производства земляных работ до их начала					
Щ	необходимо обеспечить отвод поверхностных и подземных вод. Место					
	производства работ должно быть очищено от валунов, деревьев,					
	строительного мусора.					
ōΝ	5.2. Организация рабочих мест					
Buun	5.2.4. Производство работ, связанных с нахождением работников в выемках с					
	вертикальными стенками без крепления в песчаных, пылевато- глинистых и					
	талых грунтах выше уровня грунтовых вод и при отсутствии вблизи					
	подземных сооружений, допускается при их глубине не более, м:					
	- 1,0 - в не слежавшихся насыпных и природного сложения песчаных грунтах;					
	- 1,25- в супесях;					
שנ	- 1,5- в суглинках и глинах.					
יי אחה יי	<b>5.2.5</b> При среднесуточной температуре воздуха ниже минус 2 ° С допускается					
Подпись	увеличение наибольшей глубины вертикальных стенок выемок в мерзлых					
	грунтах, кроме сыпучемерзлых, по сравнению с установленной в 5.2.4 на					
ואח	величину глубины промерзания грунта, но не более чем до 2 м.					
א איז איז איז איז איז איז איז איז איז אי	5.3. Порядок производства работ					
ИыВ	5.3.1. Устанавливать крепления необходимо в направлении сверху вниз по					
8 Në	мере разработки выемки на глубину не более 0,5 м.					
וחוו שט	<b>5.3.2.</b> Разрабатывать грунт в выемках "подкопом" не допускается.					
R3	Извлеченный из выемки грунт необходимо размещать на расстоянии не менее					
הת	0.5 м от бровки этой выемки.					
א וו שמשמ	5.3.3. При разработке выемок в грунте одноковшовым экскаватором высота					
חהחר	забоя должна определяться ППР с таким расчетом, чтобы в процессе работы					
	не образовывались «козырьки» из грунта.					
Nº ההחח						
uR N⊈,	Лист					
Z	Изм. Лист № докум. Подпись Дата					

Папв ппімен	<ul> <li>5.3.4 При работе экскаватора не разрешается производить другие работы со стороны забоя и находиться работникам в радиусе действия экскаватора плюс 5 м.</li> <li>5.3.5 Разборку креплений и выемках следует вести снизу вверх по мере обратной засыпки выемки, если иное не предусмотрено ПР.</li> <li>5.3.6 При механическом ударном рыхления грунта не допускается нахождение</li> </ul>									
Fana Ne	работников на расстоянии ближе 5 м от мест рыхления.  5.3.7 Односторонняя засыпка пазух при устройстве подпорных стен и фундаментов допускается н мероприятий, обеспечивающих устойчивость конструкции, при принятых условиях, способах и порядке засыпки.  5.3.8 При разработке, транспортировании, разгрузке, планировке и уплотнение грунта двумя или более самоходными или прицепными машинами (скреперами, грейдерами, катками, бульдозерами), идущими одна за другой,									
	расстояние между ними должно быть не менее 10 м.									
П	<b>5.3.9</b> Автомобили-самосвалы при разгрузке па насыпях, а также при- засыпке									
חסשטוונא זו שמשמ	выемок следует устанавливать не ближе 1 м от бровки естественного откоса; разгрузка с эстакад, не имеющих защитных (отбойных) брусьев, запрещается. Места разгрузки автотранспорта должны определяться регулировщиком. 5.3.10 Запрещается разработка грунта бульдозерами и скреперами при									
ויציו	движении на подъем или под уклон, с углом наклона более указанного в									
אבעוה שא אבע	паспорте машины.									
H	<b>5.3.11</b> Не допускается присутствие работников и других лиц на участках, где выполняются работы по уплотнению грунтов свободно падающими									
ıınA N <u>e</u>	трамбовками, ближе 20 м от базовой машины.									
Вэпм										
Пהמחורב זו מחשח										
חקח										
אהחח שא אהש	/ист									
Z	Изм. Лист № докум. Подпись Дата									

		Заключение											
МОШ		В проекте рассматриваются СМР по устройству фундаментов для											
Папв ппимен		енного здания:											
Πρ		<ul> <li>Срезка растительного слоя грунта;</li> </ul>											
		<ul><li>Отрывка траншей;</li></ul>											
H	Н	<ul> <li>Доработка, зачистка дна траншей и установка в них фундаментов;</li> </ul>											
		— Транспортирование грунта в отвал автосамосвалами;											
		— Засыпка бульдозером, трамбование грунта вручную и механическим											
ōΝ		ми машинами.											
ГпппВ		— Фундамент стаканного типа выполняется в виде отдельных блоков,											
		разрабатываются отдельные траншеи в зависимости от объема трунта между											
		смежными фундаментами. Разрабатываемый грунт — суглинок											
	Ц	<ul> <li>Для разработки грунта используется экскаватор с обратной лопатой</li> </ul>											
		и 0,4 м3 - ЭО-3122, который необходимый грунт располагает в траншеи, а. ной											
	Н	грунт грузит автосамосвалом КамАЗ-5511, погрузочная высота о 2,0 м и											
משט		вместительность кузова 5,0 м3.											
ונד וו ש		— Охрана труда на производстве составлена и разработана на основе 12-											
Подолсь		03-2001 «Безопасность труда в строительстве» Часть 1: «Общие положения»;											
Н	Н	СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» Часть 2.											
אפיוה פא		Строительное производство».											
N⊔R №													
Н	Н												
ıın8 N <u>e</u>													
Вэпм													
	Н												
дата													
Подпись и													
Поді													
	H												
Ng noda		Лист											
ИиВ		Изм. Лист № докум. Подпись Дата											
ш													

Папв ппиман	;	желе	трой СССР. 2. ЕНиР,	– М.: С сб. І	Мех Строй E4.	Список литературы канизированные и ручные земляные работы издат, 1988. – Вып. 1. – 234 с. Монтаж сборных и устройство монолитных ий / Госстрой СССР. – М.: Стройиздат, 1987	X
FnnnR Nº		-	ования: сбор	оник до III-4-8	куме 9. Т	Безопасность труда в строительстве. Общинтов. – СПб.: ЦОТПБСП, 2001. – Ч.1. – 120 с. Гехника безопасности в строительстве. – М.	
חמשטוובר זו קמשט							
MuR Nº האווה							
Ranm IIIA Nº							
Подписк и дата							
חקח							
א אפ חח							Лист
ИыВ	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

### Приложение 1. Календарный план и ведомость затрат труда и машинного времени.

Наименование работ	ЕНиР и СНиП	Объем (по ЕНиР)		$ m H_{\kappa p}$		Трудоёмкость Т <sup>н</sup> челдн.		Общая трудоёмкость	Состав звена по ЕНи	
		Ед. изм.	Кол-во	Чел.ч	Маш.ч	Рабоч.	Маш.			
Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-18	E2-1-5	1000 м <sup>2</sup>	4,48		1,5		0,8	0,8	Машинист 6-го разряда	
Разработка грунта II категории одноковшовым экскаватором,при ёмкости ковша 0,4 м <sup>3</sup> , с погрузкой на транспорт и навымет	E2-1-9	100 m <sup>3</sup>	7,07		3,4	3,4	2,9	2,9	Машинист 6-го разряда	
Доработка грунта II категории вручную на глубине до 3 м при отсутствии креплений	E2-1-47	M <sup>3</sup>	25,96	2,3		3		3,4	Землекоп 2-го разряда	
Установка фундаментов массой до 3 т	E4-1-1	1 шт.	15	1,6	0,53	0,4	0,99	3,99	Монтажники 4,3,2-го разрядов, машинист крана 6-го разряда	
Гидроизоляция фундаментов	СНиП 3.04.01.87	100 м <sup>2</sup>	3,05	1,2		0,17		0,4	Изолировщик 6-го разряда	
Засыпка пазух траншей грунтом II категории слоями 0,2 м с трамбованием пневмотрамбовками	E2-1-58	100 m <sup>3</sup>	1,07	1,3				0,17	Землекоп 2-го разряда, Землекоп 1-го разряда	
Засыпка траншей бульдозером грунтом II категории	E2-1-34	100 м <sup>3</sup>	5,5		0,43		0,26	0,26	Машинист 6-го разряда	
Уплотнение грунта уплотняющей машиной слоями до 0,7 м	E2-1-33	100 м <sup>2</sup>	31,8		1,3		4,9	4,9	Машинист 5-го разряда	
Водоотлив									Землекоп 2-го разряда	

Наименование работ	от Объем (по ЕНиР)		Затрат	ы труда	Требуемые машины	Числ о	Числен ность	Состав бригады	Продол ж.	Октябрь							
	Ед. изм.	Кол- во	Т <sup>н</sup> Чел- дн	М, Маш- см		смен в сутки	рабочи х в смену		Работы , Дн.	Дни							
Подготовительные работы									2								
Срезка растительного слоя бульдозером ДЗ-18	1000 м <sup>2</sup>	4,48		0,8	Бульдозер	1	1	Машинист 6-го разряда	1								
Разработка грунта II категории одноковшовым экскаватором,при ёмкости ковша 0,4 м <sup>3</sup> , с погрузкой на транспорт и навымет	100 м <sup>3</sup>	7,07		2,9	Экскаватор	1	2	Машинист 6-го разряда	1,5								
Доработка грунта II категории вручную на глубине до 3 м при отсутствии креплений	$M^3$	25,96	3,4		-	2	2	Землекоп 2-го разряда	1				-				
Установка фундаментов массой до 3 т	1 шт.	15	3	0,99	Кран	1	1	Монтажники 4,3,2- го разрядов, машинист крана 6-го разряда	0,5				1				
Гидроизоляция фундаментов	100 м <sup>2</sup>	3,05	0,2		-	1	1	Изолировщик 6-го разряда	0.5								
Засыпка пазух траншей грунтом II категории слоями 0,2 м с трамбованием пневмотрамбовками	100 м <sup>3</sup>	1,07	0,17		-	1	2	Землекоп 2-го разряда, Землекоп 1-го разряда	0.5				,				
Засыпка траншей бульдозером грунтом II категории	100 м <sup>3</sup>	5,5		0,26	Бульдозер	1	1	Машинист 6-го разряда	0.5					-			
Уплотнение грунта уплотняющей машиной слоями до 0,7 м	100 м²	31,8		4,9	-	1	3		2								
Водоотлив					Насосы	3	1	Землекоп 2-го разряда									