

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Филиал ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)»
в г. Миассе
Кафедра «Строительство»
Направление 08.03.01 –Строительство

**Методическое пособие к выполнению курсовой работы
по дисциплине «Технология строительных процессов»**

ПРОИЗВОДСТВО РАБОТ ПОДЗЕМНОГО ЦИКЛА

Миасс 2017

Власов А. А.

Методическое пособие к выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология строительных процессов» – Миасс: ЮУрГУ, кафедра «Строительство», 2017.

Курсовая работа предусматривает процессы по определению объема земляных работ, процессы по подбору комплектов строительных машин и механизмов при производстве работ подземного цикла.

В состав работ подземного цикла входят:

- отрывка котлована с зачисткой основания под фундаменты;
- водоотвод и водопонижение;
- подготовительные работы к монтажу подземной части здания;
- разбивка осей фундаментов в вырытом котловане;
- монтаж подземной части здания;
- гидроизоляция фундаментов и стен подвала;
- обратная засыпка пазух с уплотнением;

подготовительные работы к монтажу надземной части здания.

В методическом пособии к выполнению курсовой работы по дисциплине «Технология строительных процессов» приведен пример выполнения курсовой работы.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ.....	5
2. ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ.....	6
2.1. Определение общего объёма фундамента.....	7
2.2. Определение объёма вывозимого грунта.....	7
2.3. Выбор комплекта строительных машин при разработке грунта.....	9
2.3.1. Подбор одноковшового экскаватора для устройства траншеи..	10
2.3.2. Совместная работа экскаватора и самосвала.....	11
3. БЕТОННЫЕ РАБОТЫ.....	13
3.1. Бетонные работы.....	14
3.2. Выбор машин и механизмов при бетонировании монолитного фундамента промышленного здания.....	15
4. ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА.....	19
5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ТРУДА.....	20
6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЕМКА БЕТОННЫХ РАБОТ.....	22
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	23
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	24
ПРИЛОЖЕНИЯ	25

ВВЕДЕНИЕ

В данной курсовой работе необходимо подобрать экскаватор, автосамосвал, с учетом совместной работы последних, автобетоносмеситель, бадью, гусеничный кран, вибратор. Для этого, необходимо определить объёмы выемки и насыпи, объёмы фундаментов, включая фундаменты под колонны фахверка, размеры траншеи. Также посчитать и произвести обратную засыпку, расписать мероприятия по технике безопасности, охране труда, по контролю качества и приемке бетонных работ.

При подборе экскаватора необходимо учитывать следующие параметры:

- максимальный радиус резания подбираемого экскаватора не должен превышать расчетный более чем на 0,5 м.

При подборе автосамосвала необходимо учитывать следующие параметры:

- загрузку автосамосвала грунтом производить в объеме 3-6 ковшей;
- продолжительность работы автосамосвала должна быть меньше продолжительности работы экскаватора на 3-7 часов.

При подборе бадьи необходимо учитывать следующие параметры:

- заполнение бадьи бетоном производить не менее чем на 50%.

При подборе крана необходимо учитывать следующие параметры:

- подобрать гусеничный стреловой кран (без гуська);
- грузоподъемность крана не должна превышать расчетную более чем на 1т;
- при назначении стоянок крана учитывать технологические зазоры от вращающихся частей не менее 0,75 м и не более 2,0 м до нижней кромки отвалов или верхней бровки траншеи;
- с одной стоянки крана производить бетонирование не менее 2-х фундаментов, но не более 4-х.

						Лист
						4
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

Промышленное здание 36х60 м (в осях)

Шаг колонн – 6 м

Колонна – 1000х400 мм

Подошва фундамента колонны – 3000х1800 мм

Фахверковая колонна – 300х300 мм

Подошва фундамента фахверковой колонны – 1400х1400 мм

Грунт – суглинок

Транспортировка грунта – 14 км

Высота фундаментов – 2,4 м

Отм. верхнего обреза фундамента относительно уровня планировки – -0,100

						Лист
						5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.1 Определение общего объёма фундамента с учётом фундамента под фахверк

Φ-2

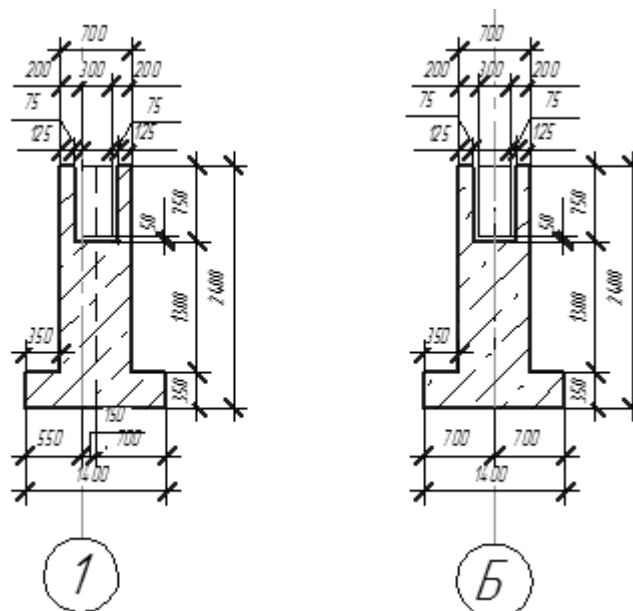


Рисунок 2-Фундамент фахверковой колонны

						Лист
						6
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$V_{\phi} = 3 \cdot 1,8 \cdot 0,45 + 2,1 \cdot 0,9 \cdot 0,45 + 1,5 \cdot 0,9 \cdot 1,5 = 5,305 \text{ м}^3$$

$$V_{\phi.\phi.} = 1,4 \cdot 1,4 \cdot 0,35 + 0,7 \cdot 0,7 \cdot 2,05 = 1,691 \text{ м}^3$$

$$V_{п.\phi.} = 3,2 \cdot 2 \cdot 0,1 = 0,64 \text{ м}^3$$

$$V_{п.\phi.\phi.} = 1,6 \cdot 1,6 \cdot 0,1 = 0,256 \text{ м}^3$$

$$V_{кол.\phi.} = 1 \cdot 0,4 \cdot 0,1 = 0,04 \text{ м}^3$$

$$V_{кол.\phi.\phi.} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 0,1 = 0,009 \text{ м}^3$$

2.2 Определение объёма вывозимого грунта

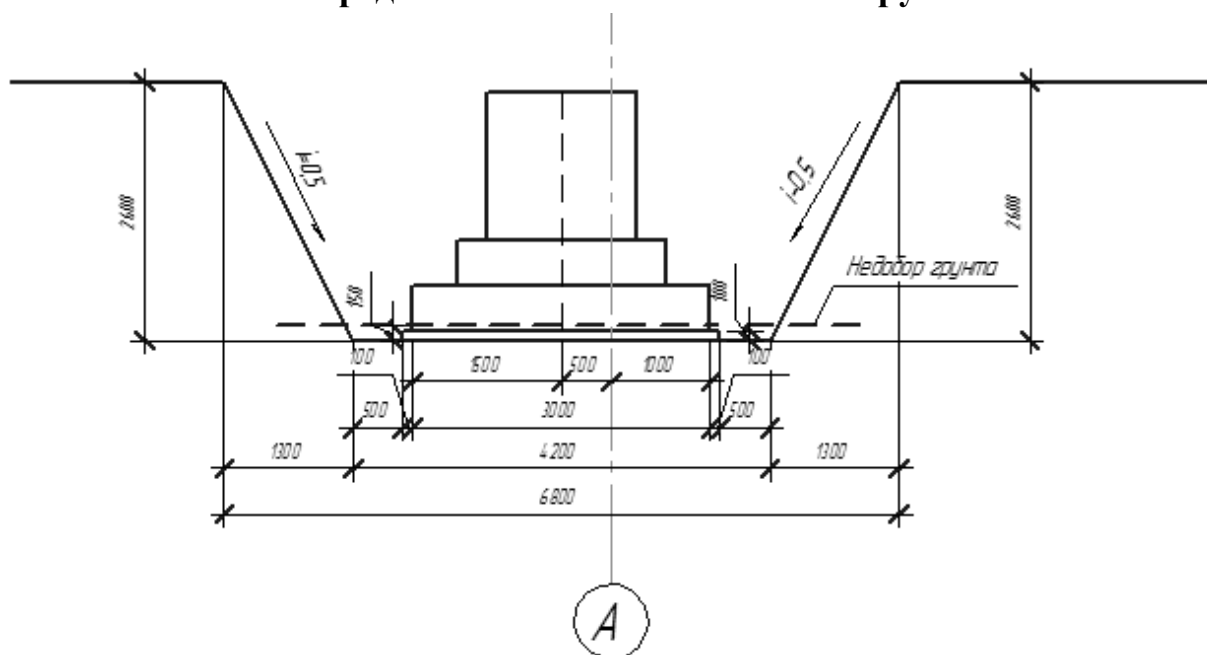


Рисунок 3-Разрез траншеи по оси А

Примем недобор грунта равным 0,150 м.

Размеры траншеи по дну:

-наружные: 62,6х39,2 м

-внутренние: 57,1х30,8 м

Размеры траншеи по верху:

-наружные: 65,2х41,8 м

-внутренние: 54,5х28,2м

Площади плоскостей:

Внутренней усечённой пирамиды: 57,1х30,8=1758,68м² ; 54,5х28,2=1536,9 м²

Наружной усечённой пирамиды: 62,6х39,2=2453,92 м² ; 65,2х41,8=2725,36 м²

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	7

$$V_{\text{выем.}} = (V_1 - V_2)(\text{м}^3) \quad (1)$$

где K_p – коэффициент разрыхления грунта, $K_p = 1,2$ – для суглинка

$$V_{1,2} = \frac{1}{3} \cdot H(S_1 + \sqrt{S_1 \cdot S_2} + S_2) \quad (2)$$

$$H = h_{\text{тр.}} - h_{\text{н.гр.}} = 2,4 - 0,15 = 2,45 \text{ м} \quad (3)$$

$$V_1 = \frac{1}{3} \cdot 2,45 \left(2453,92 + \sqrt{2453,92 \cdot 2725,36} + 2725,36 \right) = 6341,712 \text{ м}^3$$

$$V_2 = \frac{1}{3} \cdot 2,45 \left(1758,68 + \sqrt{1758,68 \cdot 1536,9} + 1536,9 \right) = 4034,035 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{выем.}} = (6341,648 - 4033,995) = 2307,035 \text{ м}^3$$

Расчёт транспортируемого грунта:

$$V_{\text{тр.}} = \sum V_{\text{ф(общ)}} \cdot n \quad (4)$$

$$V_{\text{ф.общ}} = (5,305 + 0,64 + 0,04) \cdot 22 = 131,67 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{ф.ф.общ}} = (1,691 + 0,256 + 0,009) \cdot 10 = 19,56 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{тр.}} = (131,67 + 19,56) = 151,23 \text{ м}^3$$

Расчёт объёма грунта в отвал

$$V_{\text{отв.}} = (V_{\text{выем.}} - V_{\text{тр.}}) \cdot K_p^{\text{ост}} = (2307,677 - 151,23) \cdot 1,02 = 2199,576 \text{ м}^3$$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

2.3 Выбор комплекта строительных машин при разработке грунта

2.3.1.Подбор одноковшового экскаватора для устройства траншеи

Для разработки траншеи с погрузкой в транспортное средство и в отвал подбираем одноковшовый экскаватор с обратной лопатой. Расположение отвала- снаружи периметра траншеи.

Коэффициент отвала:

$$K_{\text{отв.}} = \frac{V_{\text{отв.}}}{V_{\text{выем.}}} = \frac{2199,576}{2307,677} = 0,953 \quad (6)$$

Размер траншеи:

Ширина траншеи понизу и поверху:

$$b = 4,2 \text{ м}, \quad a = 6,8 \text{ м}$$

Площадь сечения траншеи:

$$S_{\text{тр.}} = \frac{(a + b)}{2} \cdot H = \frac{(6,8 + 4,2)}{2} \cdot 2,45 = 13,475 \text{ м}^2 \quad (7)$$

Площадь сечения отвала:

$$S_{\text{отв.}} = S_{\text{тр.}} \cdot K_{\text{р.}}^{\text{пер.}} \cdot K_{\text{отв.}} = 13,475 \cdot 1,2 \cdot 0,953 = 15,41 \text{ м}^2 \quad (8)$$

Высота и ширина отвала:

$$H_{\text{отв.}} = \sqrt{S_{\text{отв.}}} = \sqrt{15,41} = 3,925 \text{ м} \quad b = 2 \cdot H_{\text{отв.}} = 2 \cdot 3,925 = 7,85 \text{ м}$$

Принимаем сечение отвала треугольной формы. Находим ось движения экскаватора, при условии что $a \approx b$,

где $a+b$ – расстояние от оси движения автотранспорта до оси отвала

Тогда $x = a + b/2$

$$x = \frac{4,0+6,8+0,5+3,925}{2} = 7,612 \text{ м} \quad (9)$$

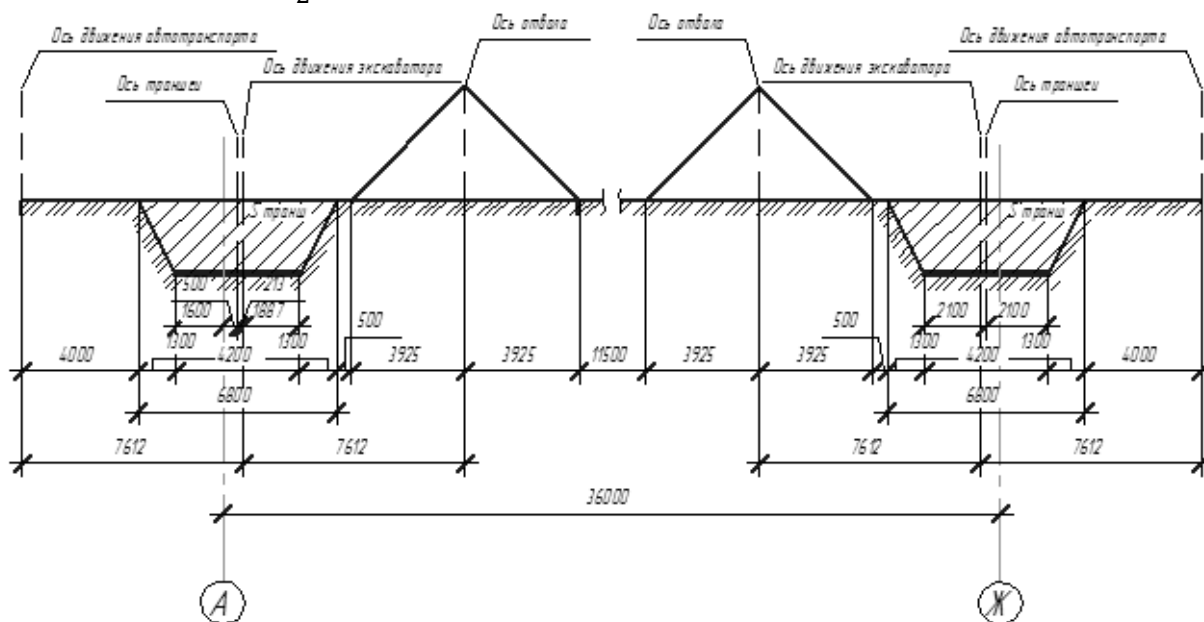


Рисунок 4-К подбору экскаватора

Найдем максимальный радиус резания и наибольшую высоту выгрузки экскаватора.

Зададим максимальный угол поворота экскаватора 70° , тогда максимальный радиус резания экскаватора:

$$R_{max}^{тр.} = \frac{x}{0,9 \cdot \sin 70^\circ} = \frac{7,612}{0,9 \cdot 0,94} = 8,998 \text{ м} \quad (10)$$

По найденному максимальному радиусу резания и величине недобора грунта подбираем гидравлический полноприводный

экскаватор ЕТ-18

[см. Прил. А]

Вместимость ковша: $0,65 \text{ м}^3$

Наибольшая глубина копания траншеи: 9 м

Наибольший радиус копания: 9 м

Наибольшая высота выгрузки: 6 м

$$R_{опт.} = R_{max} \cdot 0,9 = 9 \cdot 0,9 = 8,1 \text{ м}$$

$$R_{max}^{тр.} \leq R_{max} \leq R_{max}^{тр.} + 0,5 \text{ м}$$

Шаг передвижки экскаватора:

$$l_{передв.} = \sqrt{R_{опт.}^2 - x^2} = \sqrt{8,1^2 - 7,612^2} = 2,769 \text{ м}^3 \approx 2,7 \text{ м} \quad (11)$$

Эксплуатационная производительность одноковшового экскаватора в ($\text{м}^3/\text{ч}$)

$$\Pi_э = \frac{n \cdot q \cdot K_H \cdot K_B}{K_p} \quad (12)$$

q – вместимость ковша; $q = 0,65 \text{ м}^3$

K_H – коэффициент наполнения ковша; $K_H = 1,1$

K_p – коэффициент первичного разрыхления грунта; $K_p = 1,2$

n – число циклов за час работы

$$n = 3600/t_{ц},$$

где $t_{ц}$ – продолжительность цикла; $t_{ц} = 18,5 \text{ с}$

$$n = 3600/18,5 = 194,594 \approx 195 \text{ ц}$$

K_B – коэффициент использования экскаватора по времени; $K_B = 0,65$

$$\Pi_э = \frac{195 \cdot 0,65 \cdot 1,1 \cdot 0,65}{1,2} = 75,52 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$T_{раб.} = (V_{выем.}/\Pi_э) = 2307,677/75,52 = 30,557 \text{ ч} \quad (13)$$

Принимаем 4 смены

						Лист
						10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.3.2. Совместная работа экскаватора и самосвала

Фактический объём грунта в ковше:

$$V_{\text{факт.}} = q \cdot K_n / K_p ; \quad (14)$$

K_n – коэффициент наполнения ковша; $K_n=1,1$

K_p – коэффициент разрыхления грунта; $K_p=1,2$

q – вместимость ковша; $q=0,65 \text{ м}^3$

$$V_{\text{факт.}} = \frac{0,65 \cdot 1,1}{1,2} = 0,596 \text{ м}^3$$

$$Q_{\text{гр.к.}} = \gamma_{\text{гр}} \cdot V_{\text{факт.}} \quad (15)$$

$$Q_{\text{гр.к.}} = 1,75 \cdot 0,596 = 1,043 \text{ т/м}^3$$

где $\gamma_{\text{гр}}=1,75$ объёмный вес грунта

$$Q_{\text{авт}} = Q_{\text{гр.к.}} \cdot (3 \dots 6) = 1,043 \cdot 4 = 4,172 \text{ т}$$

Примем самосвал МАЗ 555402-220 [см. Прил. Б]

Грузоподъемность – 7 т

Объем кузова – $5,5 \text{ м}^3$

$$T_{\text{ц}} = t_n + \frac{L_{\text{тр}}}{v_{\text{гр}}} + \frac{L_{\text{тр}}}{v_{\text{пор}}} + t_p + t_m \quad (16)$$

$L_{\text{тр}}$ – транспортировка грунта; $L_{\text{тр}} = 14 \text{ км}$

$v_{\text{гр}}$ – скорость движения груженой автомашины; $v_{\text{гр}} = 42 \text{ км/ч}$

$v_{\text{пор}}$ – скорость движения порожней автомашины; $v_{\text{пор}} = 60 \text{ км/ч}$

t_n, t_p, t_m – продолжительность погрузки, разгрузки, маневров

$$t_p = 3 \text{ мин} = 0,05 \text{ ч}$$

$$t_m = 10 \text{ мин} = 0,167 \text{ ч}$$

$$t_n = t_{\text{ц}} \cdot n = 18,5 \cdot 4 = 74 = 0,0206 \text{ ч} \quad (17)$$

$$T_{\text{ц}} = 0,0206 + \frac{14}{42} + \frac{14}{60} + 0,05 + 0,167 = 0,804 \text{ ч}$$

Объём вывозимого грунта за 1 цикл:

$$V_{\text{гр}}^{\text{тр}} = V_{\text{факт.}} \cdot n = 0,596 \cdot 4 = 2,384 \text{ м}^3 < 5,5 \text{ м}^3 \quad (18)$$

Производительность самосвала:

$$П_{\text{авт}} = \frac{V_{\text{гр}}^{\text{тр}}}{T_{\text{ц}}} = \frac{2,384}{0,804} = 2,965 \text{ м}^3/\text{ч} \quad (19)$$

Время, за которое самосвал увезёт весь грунт:

$$T_{\text{раб}}^{\text{авт}} = \frac{V_{\text{гр}}^{\text{тр}}}{П_{\text{авт}}} = \frac{151,23}{2,965} = 51 \text{ ч} \quad (20)$$

Примем 2 самосвала ,тогда:

$$T_{\text{раб}} = \frac{151,23}{2,965 * 2} = 25,5 \text{ ч}$$

Примем 4 смены

						Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3. БЕТОННЫЕ РАБОТЫ

Бетонирование широко применяется в отраслях народного хозяйства, в частности при возведении большинства промышленных, гражданских и сельскохозяйственных зданий.

Бетонные работы производятся на основании тщательно разработанного проекта производства работ, в котором физико-химические процессы, протекающие в бетонной смеси и в бетоне, увязываются с технологическими процессами бетонных работ, особенностями возводимых конструкций здания или сооружения, а так же местными условиями работ.

Производят бетонные работы специальные бригады и звенья, где рабочие имеют специальную подготовку, понимают технологию и особенности производства этих работ, соблюдают необходимую производственную и технологическую дисциплину.

Качество бетонирования конструкций зданий зависит от многих факторов, поэтому необходимы кооперационный и лабораторный контроль качества.

						Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.1 Бетонные работы

Объём бетона на 1 фундамент:

Объём, занимаемый полой частью стакана:

$$V_{\text{пуст}} = \frac{1}{3} \cdot 0,95 \cdot \left(0,5 \cdot 1,1 + \sqrt{0,5 \cdot 1,1 \cdot 0,55 \cdot 1,15} + 0,55 \cdot 1,15 \right) = 0,561 \text{ м}^3$$

Объём одного рядового фундамента:

$$V = (5,305 - 0,561) = 4,744 \text{ м}^3$$

Объём бетонной подготовки фундамента:

$$V_{\text{п.ф.}} = 0,64 \text{ м}^3$$

Объём, занимаемый полой частью стакана фахверка:

$$V_{\text{пуст}} = \frac{1}{3} \cdot 0,75 \cdot \left(0,4 \cdot 0,4 + \sqrt{0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,45 \cdot 0,45} + 0,45 \cdot 0,45 \right) = 0,136 \text{ м}^3$$

Объём бетонной подготовки фундамента фахверка

$$V_{\text{п.ф.ф.}} = 0,256 \text{ м}^3$$

Объём одного фундамента фахверка:

$$V = (1,691 - 0,136) = 1,555 \text{ м}^3$$

Общий объём фундаментов:

$$V_{\text{общ.}} = 2,2 \times 4,744 + 10 \times 1,555 = 119,918 \text{ м}^3$$

Общий объём бетонной подготовки:

$$V_{\text{бет.под.}} = 22 \times 0,64 + 10 \times 0,256 = 16,64 \text{ м}^3$$

Уход за бетоном:

$$S = 3 \times 1,8 = 5,4 \text{ м}^3$$

$$S_{\text{ф.ф.}} = 1,4 \times 1,4 = 1,96 \text{ м}^3$$

$$S_{\text{общ.}} = 22 \times 5,4 + 10 \times 1,96 = 138,4 \text{ м}^3$$

Эту площадь нужно укрывать гидроизоляцией и поддерживать влажность для исключения трещинообразования.

						Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.2 Выбор машин и механизмов при бетонировании монолитного фундамента промышленного здания

При бетонировании фундамента для доставки бетона от места выгрузки до места бетонирования принимается поворотный переносной бункер (бадья).

Принимаем бадью объемом $1,5\text{м}^3$

Масса бадьи-617кг.

Коэффициент наполнения $K_{нб}=0,68$

Объем перемещаемого в бадье бетона $V_{бет.б}=V_б*K_{нб}=1,5*0,68=1,02\text{м}^3$

Число бадей для бетонирования одного фундамента

$$n_б. = \frac{V_ф}{V_{бет.б}} = \frac{4,744}{1,02} = 4,65\text{м}^3 \quad (21)$$

Принимаем 5 бадей.

Машина для доставки бетона.

Требуемый объем загрузки бетоносмесителя

$$V_{авт}=n_б*V_{бет.б}=5*1,02=5,1\text{м}^3 \quad (22)$$

Грузоподъемность бетоносмесителя

$$Q_{авт}=V_{авт}*\gamma=5,1*2,4=12,24\text{т}$$

Для доставки бетона выбираем автобетоносмеситель Тигабро на шасси

КАМАЗ-65115 [см.Прил.В]

Максимальный объем перевозимой бетонной смеси-7м³

Грузоподъемность-17,75т

Находим число бетонизируемых фундамента за 1 смену:

$$n_ф = \frac{8}{N_{вр} * V_ф} = \frac{8}{0,33 * 4,744} = 5,11 \quad (23)$$

5 фундамента за 1 смену

Подъемно-транспортная машина

При производстве бетонных работ принята бадья объемом $1,5\text{м}^3$

Бадья имеет следующие размеры:

$L=4014\text{мм}$

$a=1232\text{мм}$

$h=1040\text{мм}$

Масса бадьи-617кг

Масса такелажного оборудования-0,07т

Масса в запас: $Q_{зап}^{max} = 0,5\text{т}$

						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Масса бетона: $Q_{\text{бет}} = V_{\text{бет.б.}} * \gamma * k_0 = 1,02 * 2,4 * 1,1 = 2,6928\text{т}$

где k_0 = коэф. запаса 10% по нагрузке

Масса общая: $2,6928 + 0,617 + 0,07 = 3,3798\text{т}$

По геометрическим соображениям требуемый вылет=17м

Принимаем гусеничный кран ДЭК-321 [см.Прил.Г]

Длина стрелы-19м

При вылете 17 м, грузоподъёмность -4,15т

Радиус поворота платформы-4,742м

						Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

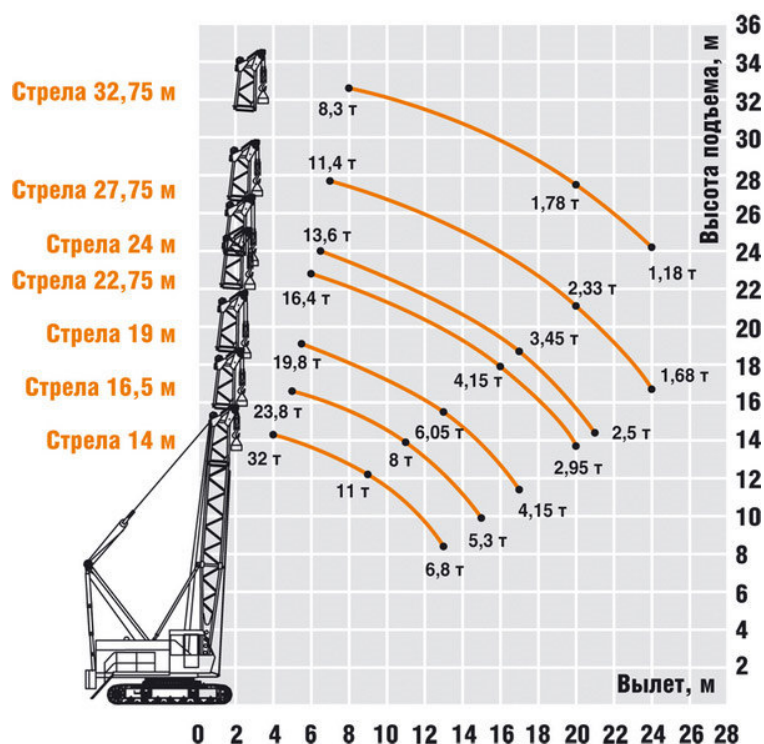


Рисунок 5-Диаграмма грузовых характеристик крана ДЭК-321

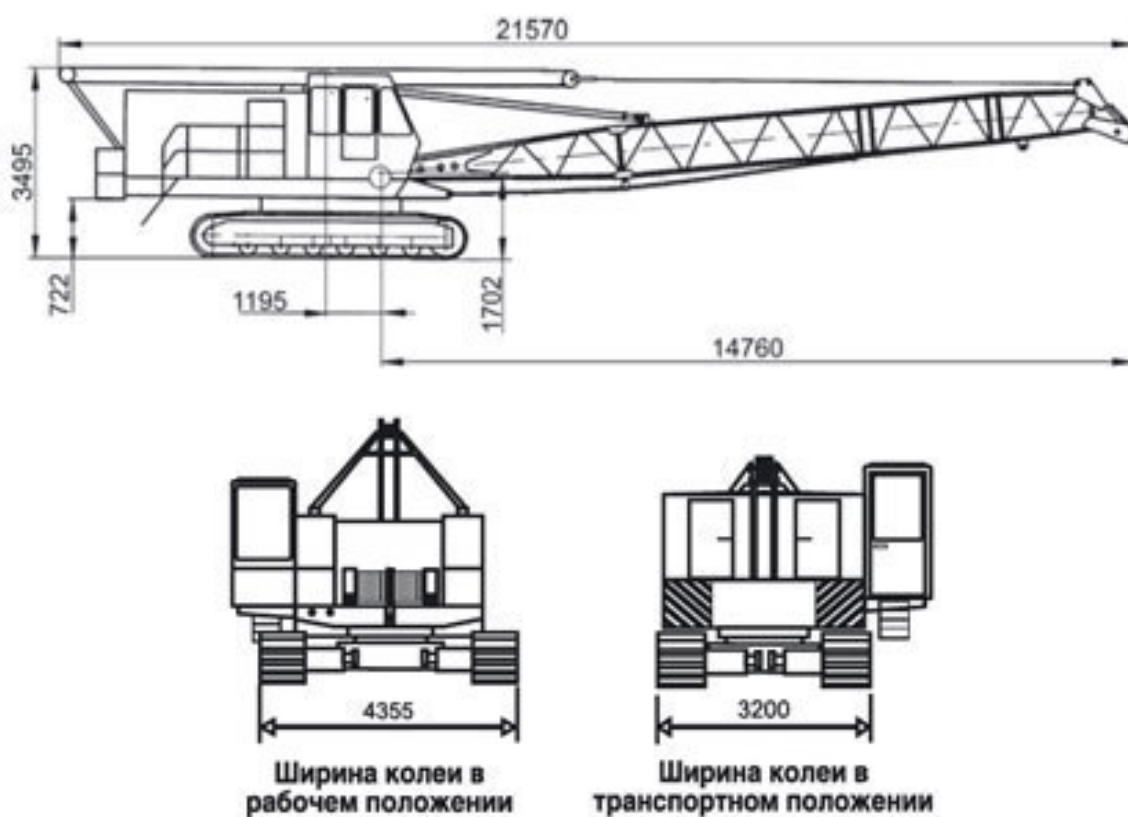


Рисунок 6-Кран ДЭК-321

Подбор глубинного вибратора

Уплотнение бетонной смеси производится ручным глубинным вибратором.

Условия, обуславливающие применение конкретного типа вибратора- шаг сетки армирования- влияет на диаметр рабочей части, глубина вибрирования- влияет на длину рабочей части.

Принимаем вибратор типа ИВ-47А [см.Прил.Д]

Его характеристики:

d корпуса-76мм

частота колебаний-10000мин⁻¹

возмущающая сила-4кН

радиус действия-30см

длина рабочей части-74см

Производительность

$$P_b = 60 \cdot L_b \cdot R_b^2$$

где L_b - длина рабочей части (м),

R_b - радиус действия (м)

$$P_b = 60 \cdot 0,74 \cdot 0,30^2 = 3,996 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определение количества вибраторов

$$n = V_{nc} / P_b \cdot 8,2$$

где V_{nc} - объём нижней ступени основного фундамента

$$n = 2,43 / 3,996 \cdot 8,2 = 0,074$$

Принимаем 1 вибратор.

						Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4. ОБРАТНАЯ ЗАСЫПКА

Поскольку большинство сооружений устраиваются заглубленного и полуглубленного типа, после их возведения выполняются значительные объемы работ по их обратной засыпке. Учитывая, что обратные засыпки траншей, прямков, пазух котлованов в большинстве случаев служат основанием дорог, отмосток, а внутри зданий – основанием под полы, все они должны выполняться с обязательным уплотнением для обеспечения требуемой их несущей способности (прочность – устойчивость) и беспросадочность. Необходимая степень уплотнения грунта и высокое качество обратных засыпок на практике обеспечиваются послойным уплотнением грунта при условии отсыпки его слоями одинаковой толщины. Каждый отсыпанный слой грунта уплотняют равным числом проходов (ударов) по одному следу. Толщина уплотняемого слоя должна соответствовать возможностям грунтоуплотнителя, что устанавливается опытным путем.

						Лист
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЕ ТРУДА

При производстве работ необходимо соблюдать технику безопасности и обеспечивать охрану труда.

При эксплуатации машин должны быть приняты меры, предупреждающие их опрокидывание или самопроизвольное перемещение под действием ветра или при наличии уклона местности.

При ведении отрывки котлована запрещается:

- находиться рабочим под ковшом или стрелой экскаватора;
- производить какие-либо работы со стороны забоя;
- пребывать в радиусе экскаватора плюс 5 м.

Грунт, извлеченный из котлована или траншеи, следует размещать на расстоянии не менее 0,5 м от бровки выемки. Разрабатывать грунт в котлованах «подкопом» не допускается. Валунны и камни, а также отслоения грунта, обнаруженные на откосах, должны быть удалены. Перемещение, установка и работа машин вблизи выемок (котлованов, траншей, канав и т.п.) с неукрепленными откосами разрешается только за пределами призмы обрушения грунта на расстоянии, установленном проектом производства работ.

При загрузке автомобилей экскаваторами или кранами шоферу и другим лицам запрещается находиться в кабине автомобиля, не защищенной козырьком. Перемещать грузы над кабиной запрещается.

Для спуска рабочих в траншеи (котлованы) необходимо применять стремянки шириной не менее 0,60 м с перилами или приставные лестницы (для спуска в узкие траншеи).

Для подъема краном бетонной смеси в бункерах или бадьях следует проверять их исправность. Тара для бетонной смеси (бадья, бункера) должна быть снабжена исправными приспособлениями (замками), не допускающими случайной выгрузки смеси. Стропить бадью за горловину во время выгрузки запрещается. Расстояние от низа бадьи или контейнера до поверхности, на которую производится выгрузка смеси, не должно превышать в момент выгрузки 1 м.

К выполнению сварочных работ допускаются лица, имеющие соответствующую квалификацию сварщика и разрешение на производство сварочных работ. Металлические части установок необходимо заземлять. Наладка и установка сварочных установок осуществляется только электромонтерами. Корпус вибратора заземляют до начала работ. Рукоятки

						Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

вибраторов должны иметь амортизаторы, работать с ними разрешается только в резиновых перчатках и сапогах. Вибратор выключают в перерывах, а так же при переходах с одного рабочего места на другое. При укладке бетона следует выполнять требования СНиП "Установка и эксплуатация строительных машин и механизмов".

Движение автотранспорта по строительной площадке разрешается со скоростью не более 5 км/ч лица, работающие при укладке бетона и монтаже арматуры автокраном, должны иметь защитные каски. Для строповки элементов допускается лишь квалифицированные строповщики.

Склады и бытовые перегородки должны находиться вне работы крана.

При производстве работ в темное время суток предусматривается освещение.

						Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ПРИЁМКА БЕТОННЫХ РАБОТ

Для контроля качества необходимо проводить проверку:

- качества арматуры и составных бетонных материалов, условия их хранения;
- работы бетоносмесительных установок;
- готовности блоков и участков сооружения к бетонированию;
- качества бетонной смеси при ее приготовлении, транспортировании и укладке;
- правильности ухода за бетоном;
- качества выполнения конструкций.

Осуществляются меры по установлению обнаруженных дефектов. Приёмка законченных работ оформляется актом освидетельствования конструкций.

						Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной курсовой работе определили общий объем фундаментов, объем вывозимого грунта, траншеи. Подобрали одноковшовый экскаватор ЕТ-18 и автосамосвал ЗИЛ-ММЗ-45085 для устройства траншеи. Посчитали совместную работу экскаватора и самосвала. Выбрали комплект машин и механизмов при бетонировании монолитного фундамента промышленного здания : машина для доставки бетона – автобетоносмеситель Тигабро на шасси КАМАЗ-65115, подъемно транспортная машина – кран ДЭК-321, глубинный вибратор – типа ИВ-47А, а так же бадейка объемом 1,5 м³.

						Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1.Техническая характеристика одноковшовых гидравлических полноповоротных экскаваторов ОАО «Тверской экскаватор»

Параметры	Индекс машины							
	ЕК-12	ЕК-14	ЕК-18	ЕА-17 (5846)	ЕТ-14	ЕТ-16	ЕТ-18	ЕТ-25
Ходовое устройство	Пневмоколесное				Гусеничное			
Масса эксплуатационная, т	12,85	14	18	17,5	14,8	16	18,5	26,6
Двигатель:								
Тип	Д-243	Д-245 (Д-105)	Д-245 (Д-105)	Д-243 (Д-75П1)	Д-243 (Д-105)	Д-245 (Д-105,Д-243)	Д-245 (Д-105)	Д-260.1 (ЯМЗ-236)
мощность, кВт	59,5	77,2	77,2	59,5 (55)	59,5 (77,2)	77,2 (59,5)	77,2	114 (132,3)
Вместимость ковша, м ³	0,65	0,8 (0,4; 0,5; 0,65)	1,0 (0,65; 0,77)	0,65	0,65 (0,32; 0,5; 0,4)	0,65 (0,32; 0,5; 0,4)	1,0 (0,77; 0,65)	1,25 (0,65; 0,77)
Давление, МПа:								
в гидросистеме	32	28	28	32	28	28	28	28
в пневмосистеме	0,6...0,77	0,6...0,77	0,6...0,77	0,6...0,77	-	-	-	-
Скорость передвижения, км/ч	20	25	20	65	2,4	2,4	2,4	2,3/3,4
Давление на грунт, кПа	-	-	-	-	39	19	43	55

Максимальная глубина копания, м	4,8	4,89	5,77	4	5,2	5,1	6	6,48
Максимальный радиус копания, м	8,25	8,2	9,1	7,1	8,2	8,2	9,2	9,8
Максимальный радиус копания на уровне стоянки, м	8,06	7,92	8,85	6,8	7,9	7,9	9	9,64
Максимальная высота выгрузки, м	6,4	5,72	6,24	4,8	5,42	5,52	6	7
Угол поворота ковша, град	173	173	177	172	173	173	177	177
Продолжительность рабочего цикла, с	15	16	18,5	15	16	16,5	18,5	22
Габаритные размеры, мм	8000х2500х3200	8200х2500х3140	9400х2500х3300	7840х2500х3850	8200х2750х2930	8200х3150х3010	9400х2750х3180	9900х3000х3450

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 2. Технические характеристики самосвалов.

Модель автомобиля	Вместимость кузова, м3 (т)	Погрузочная высота, м	Скорость движения, км/ ч	
			в груженом состоянии	в порожнем состоянии
ГАЗ-САЗ-35072	4,5 (4,1)	2,48	45	60
ГАЗ-САЗ-35072-10	4,5 (3,95)	2,48	47	60
ЗИЛ-ММЗ-45085	3,8 (5,5)	2,81	42	60
МАЗ-555102-220	5,4 (10)	2,15	48	60
МАЗ-555130-2120	5,5 (9)	2,15	40	60
МАЗ-555402-220	5,5 (7)	2,15	42	60
МАЗ-551603-2121	10,5 (20)	2,6	50	60
МАЗ-551605-2125	11 (20)	2,53	48	60
КамАЗ-6520	12 (14,4)	3,2	55	60
КамАЗ-6540	11 (18,5)	3,02	55	60
КамАЗ-55111	6,6 (13)	2,85	55	60
КамАЗ-65115	8,5 (15)	2,96	55	60
КамАЗ-53605	6,5 (7,5)	2,87	52	60
КрАЗ-65032	12 (18)	2,7	45	60
КрАЗ-65055	10,5 (16)	2,42	45	60
КрАЗ-6510	10,5 (13,5)	2,46	45	60
КрАЗ-7133С4	20 (22,5)	2,96	40	60
КрАЗ-6130С4	18 (20,5)	2,96	40	60

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица 3. Технические характеристики автобетоносмесителя

Характеристика	Ед. изм.	Значение
Максимальный объем перевозимой бетонной смеси	м ³	7
Максимальная масса перевозимой бетонной смеси (с полным баком для воды)	кг	12080
Масса снаряженного АБС	кг	12230
Полная масса АБС, в том числе:	кг	25200
-нагрузка на переднюю ось (оси)	кг	6200
-нагрузка на заднюю ось (тележку)	кг	19000
Емкость бака для воды	л	800

Характеристика шасси КАМАЗ 65115-62

Колесная формула	6x4
Грузоподъемность (т)	17,75
Двигатель	КамАЗ
Мощность двигателя (л.с.)	280
Коробка передач	154
Длина платформы, монтажная длина рамы (мм)	5830

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица 4. Технические характеристики крана ДЭК-321

Технические характеристики ДЭК-321	
Максимальная грузоподъемность (на основной стреле 14 м), т	32
Максимальный грузовой момент, тм	118,75
Длина стрелы	
основная, м	14
со сменным оборудованием, м	до 32,75
Длина неподвижного гуська, м	5; 10
Длина маневрового гуська, м	10, 15, 20
Максимальная грузоподъемность на неподвижном гуське, т	5
Максимальная грузоподъемность на маневровом гуське, т	11,8
Максимальная высота подъема	
стрела 32,75 + гусек 5 / 10, м	36 / 40,6
с башенно-стреловым оборудованием, м	45,65
Вылет максимальный, м	29
Вылет минимальный, м	3,7
Скорость подъема-опускания, м/мин	5; 10
Скорость передвижения, км/ч	1
Габаритные размеры	
длина (без стрелы), м	7567
ширина в рабочем положении / в транспортном положении, м	4750 / 3200
высота с поднятым порталом / с опущенным порталом, м	6720 / 2930
Радиус поворота ,м	4742
Частота вращения поворотной части, об/мин	0,3 - 1
Конструктивная масса крана (с основной стрелой), т	42

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Таблица 5. Технические характеристики глубинного вибратора.

Показатели	ИВ-17	ИВ-25	ИВ-26	ИВ-27	ИВ-47
Размеры наконечников, мм диаметр	36	76	76	51	76
длина	35	440	470	400	440
Вес наконечников, кг	1,8	8,7	9,9	4,4	8,7
Частота колебаний	20000	10000	12500	15000	10000
Вес вибратора с наконечником	27	46	48	34	59
Мощность электродвигателя, кВт	0,8	1.2	1,2	0,8	1,2

Библиографический список

1. В.И.Теличенко , “Технология механизации строительных процессов”, в двух частях, Высшая школа 2005г.
2. <http://svaika.ru/udelniy-ves-gruntov> - удельный вес суглинка
3. <http://www.probeton.su/info/beton/skolko-vesit-kub-betona/> - удельный вес бетона
4. <http://www.truck-holding.ru/avtobetonosmesitel-tigarbo-7-kub-m/> - бетоносмеситель
5. http://kran-dek.ru/kran_dek-321.html#harakt - кран

						Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Объём вывозимого грунта за 1 цикл:

$$V_{\text{гр}}^{\text{тр}} = V_{\text{факт.}} \cdot n = 0,596 \cdot 5 = 2,98 \text{ м}^3 < 5,5 \text{ м}^3 \quad (18)$$

Производительность самосвала:

$$П_{\text{авт}} = \frac{V_{\text{гр}}^{\text{тр}}}{T_{\text{ц}}} = \frac{2,98}{0,809} = 3,684 \text{ м}^3/\text{ч} \quad (19)$$

Время, за которое самосвал увезёт весь грунт:

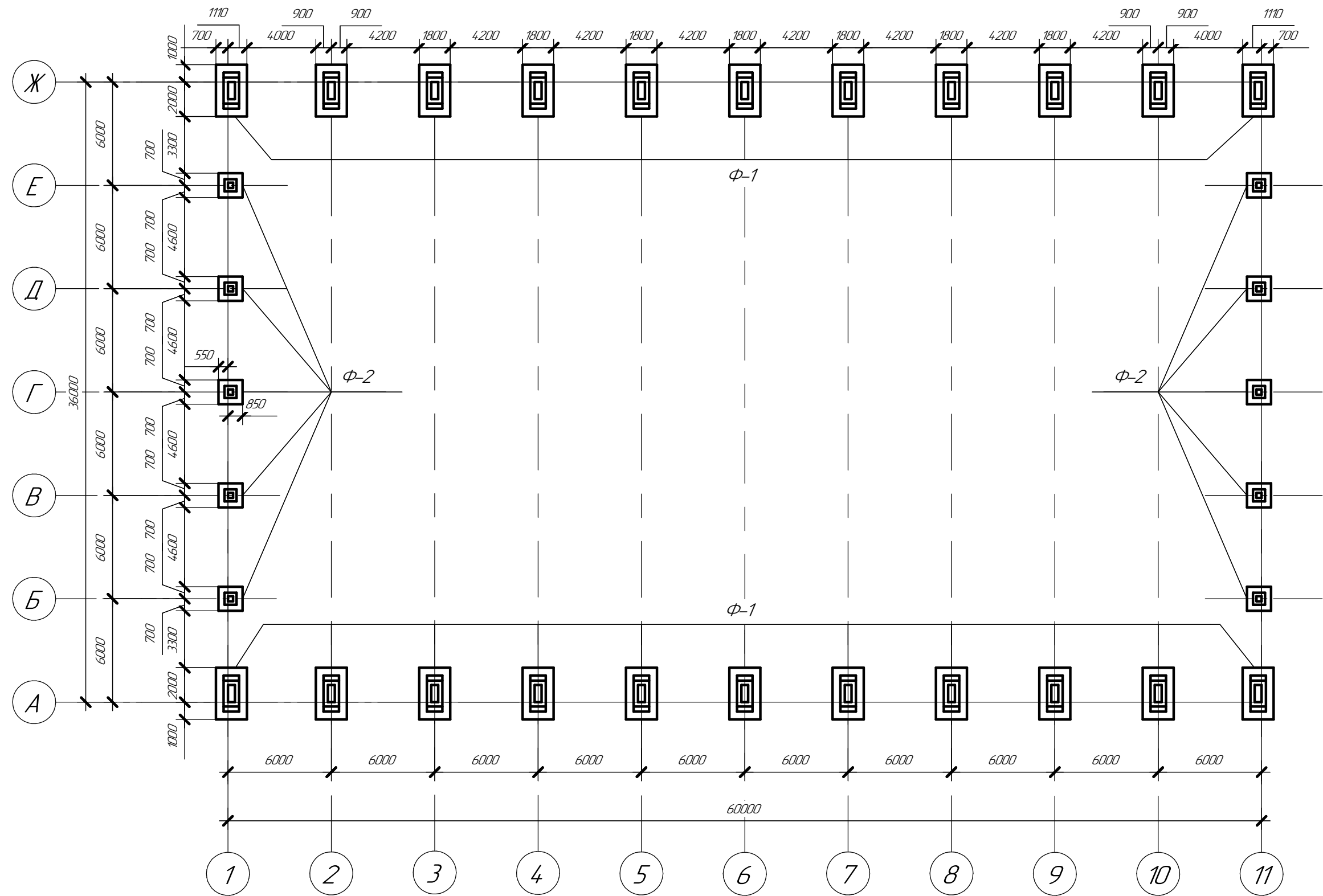
$$T_{\text{раб}}^{\text{авт}} = \frac{V_{\text{гр}}^{\text{тр}}}{П_{\text{авт}}} = \frac{151,23}{3,684 \cdot 2} = 20,52 \text{ ч} \quad (20)$$

Примем 2 самосвала.

Примем 3 смены

						Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

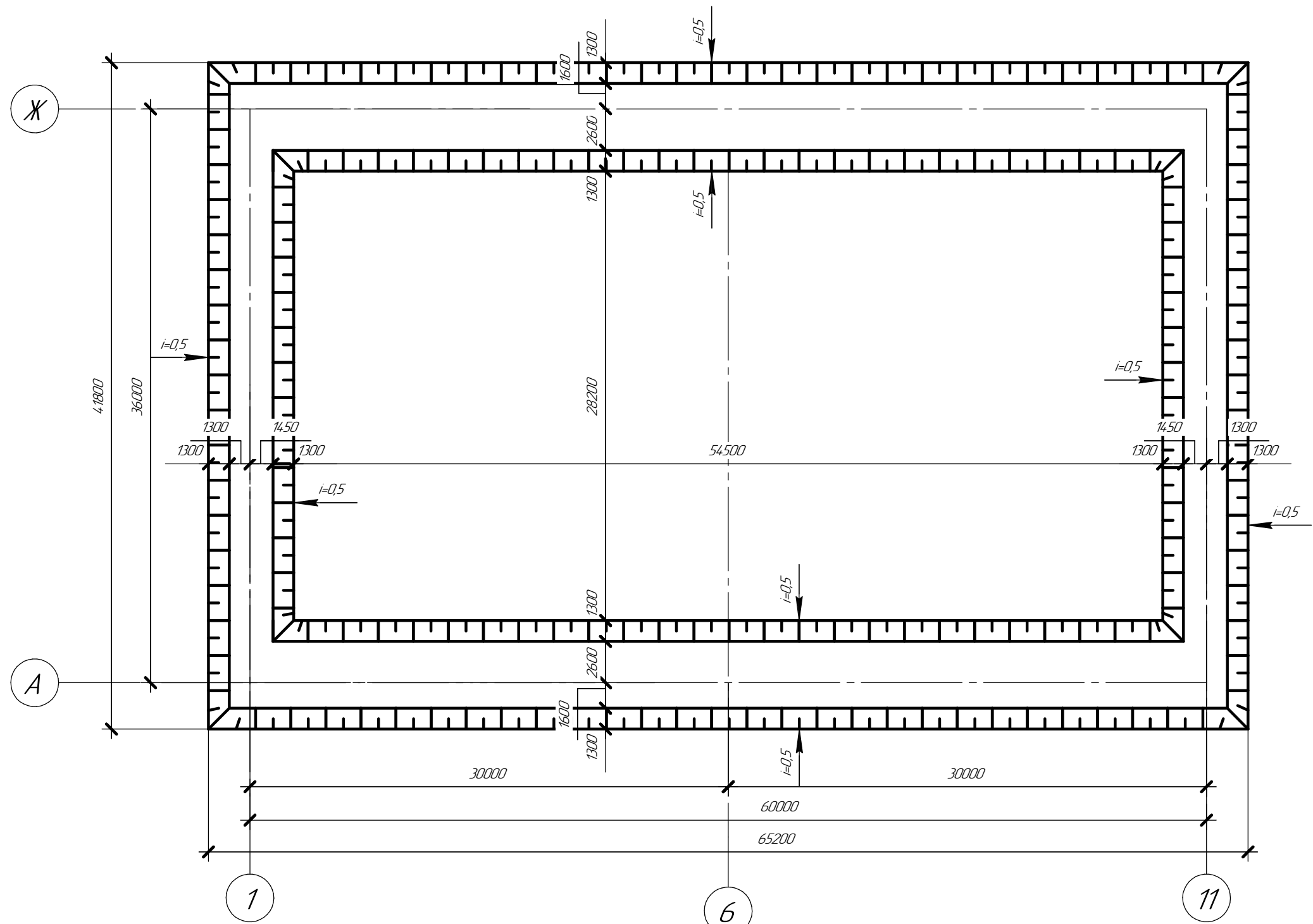
Схема расположения фундаментов



Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						-КР			
						Одноэтажное промышленное здание	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Колуч.	Лист	№зак.	Подп.	Дата				
Разраб.									
Проверил									
							Лист	Листов	1
						Схема расположения фундаментов	ЮУрГУ Кафедра строительства		

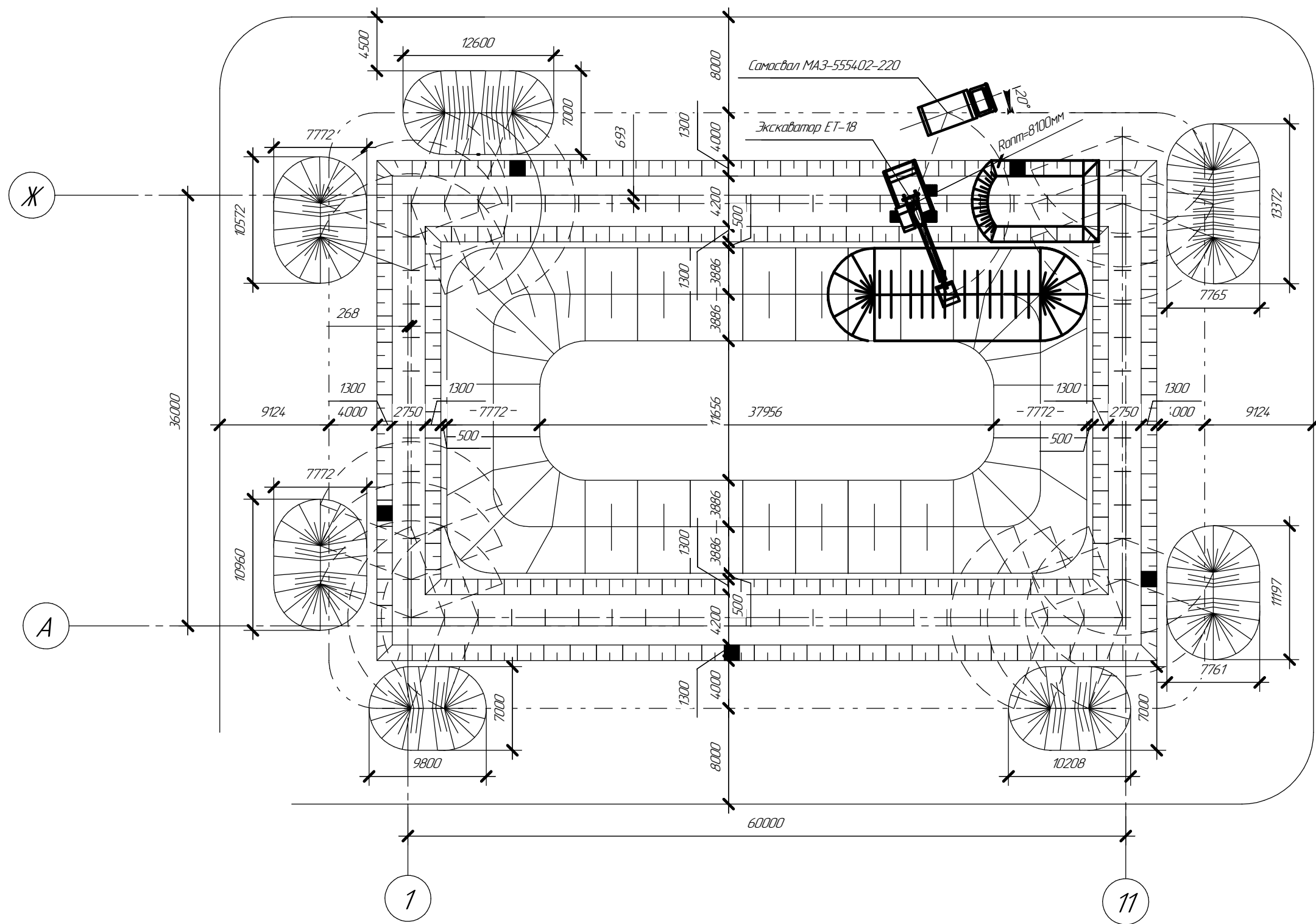
Схема расположения траншеи



Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						-КР			
						Одноэтажное промышленное здание	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Колуч.	Лист	№зак.	Подп.	Дата				
Разраб.									
Проверил							Лист	Листов	1
						Схема расположения траншеи	ЮУрГУ		
							Кафедра строительства		

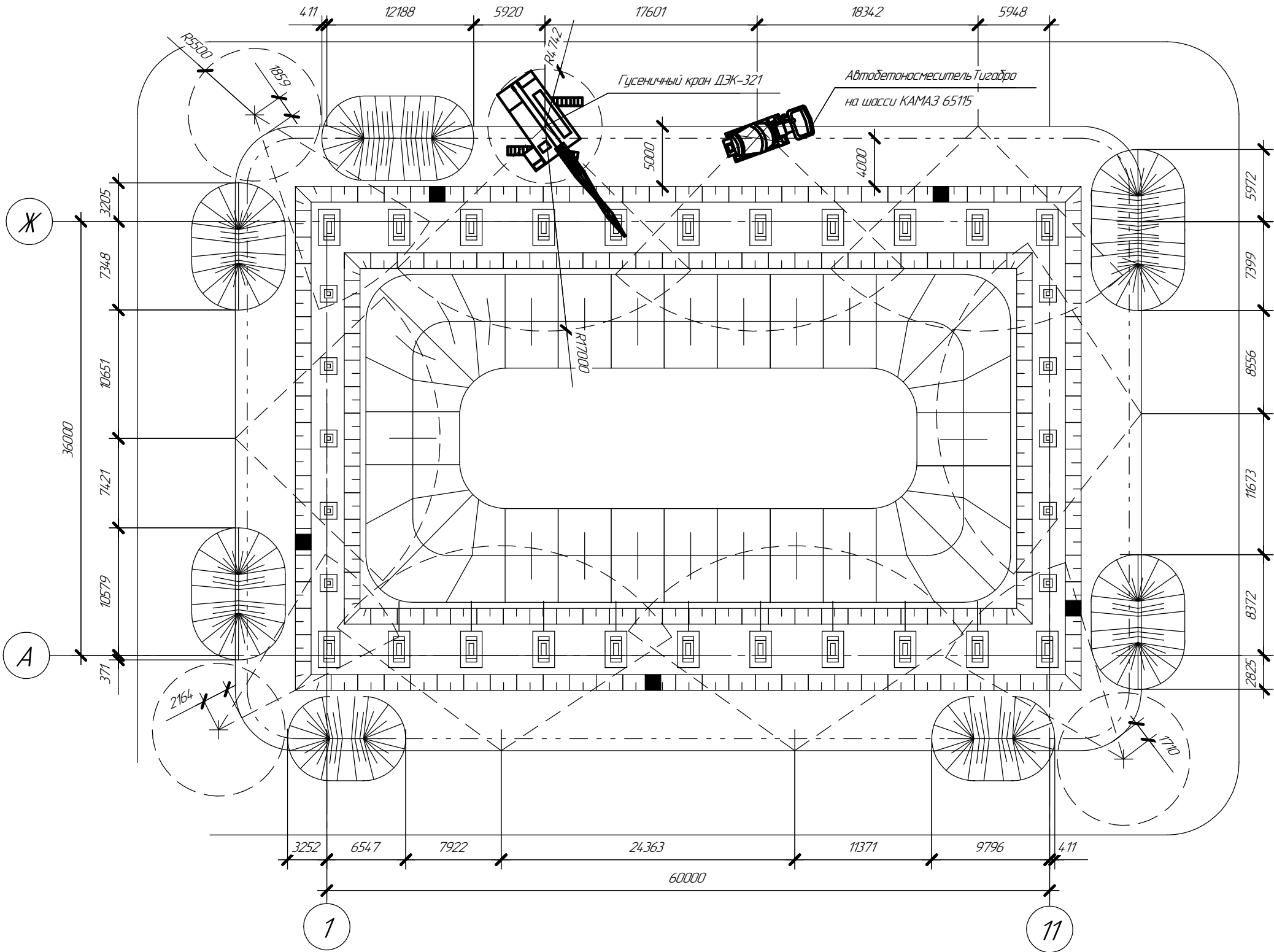
Технологическая карта на отрывку траншеи



Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						-КР			
						Одноэтажное промышленное здание	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Колуч.	Лист	№зак.	Подп.	Дата				
Разраб.									
Проверил							Лист		Листов 1
						Технологическая карта на отрывку траншеи	ЮУрГУ		
							Кафедра строительства		

Технологическая карта на бетонирование столбчатого монолитного фундамента



Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						-КР			
						Одноэтажное промышленное здание	Стадия	Масса	Масштаб
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.									
Проверил							Лист	Листов	1
						Технологическая карта на бетонирование столбчатого монолитного фундамента	ЮУрГУ Кафедра строительства		