

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»  
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Утверждаю:  
Зав. кафедрой

\_\_\_\_\_ подпись, инициалы, фамилия

“.....”.....20 г.

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА ПО  
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»  
НАПРАВЛЕННОСТЬ «ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Тема ВКР 20-этажный многоквартирный жилой дом  
с подземной парковкой и офисными  
помещениями в г. Пензе

Автор ВКР Шацкий Сергей Александрович

Обозначение ВКР-2069059-08.03.01-130897 17 Группа СТ1-41

Руководитель ВКР Арискин Максим Васильевич

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный Петряшина Л.Н.

расчетно-конструктивный Арискин М.В.

основания и фундаменты Тухов В.С.

технологии и организации строительства Алафушкина И.В.

экономики строительства Савельев А.И.

вопросы экологии и безопасность

жизнедеятельности Рагужина Т.П.

НИР Арискин М.В.

Нормоконтроль Арискин М.В.

ПЕНЗА 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»  
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ  
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

«УТВЕРЖДАЮ»  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра по направлению подготовки 08.03.01 «Строительство» направленность «Промышленное и гражданское строительство»

Автор ВКР Мацкий Сергей Алексеевич

Группа СТ1-41

Тема ВКР 20-этажный монолитный жилой дом с подземной парковкой и офисными помещениями в г. Пензе

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел Лобряшина Л. И.

расчетно-конструктивный раздел Арискин М. В.

основания и фундаменты Гуцов В. С.

технология и организация строительства Графопокина И. К.

экономика строительства Сиряков А. И.

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Раживина Г. П.

НИР Арискин М. В.

### I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства г. Пенза

2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР  
жилое здание

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

## II. СОСТАВ ВКР

**1. Архитектурно-строительная часть должна быть представлена следующими проектными материалами:**

- объемно-планировочное и конструктивное решение;
- генплан 1-500, 1-1000;
- планы неповторяющихся этажей М 1-100, 1-200;
- поперечный и продольный разрезы М 1-100, 1-200;
- фасады М 1-100, 1-200;
- план фундаментов М 1-200, 1-400; конструктивные детали и сечения фундаментов М 1-10, 1-20, 1-50;
- план кровли М 1-400, 1-800;
- технико-экономические показатели.

**2. Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:**

- выбора типа, материала и конструктивной схемы здания или сооружения;
- расчета конструкций и основания;
- составления рабочих чертежей со спецификациями;
- оформления пояснительной записки.

**3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:**

- стройгенплан на стадии возведения подземной или надземной части здания;
- технологические карты на ведущие строительные процессы;

**4. Раздел экономики строительства включает в себя:**

- ведомость укрупненной номенклатуры работ на общестроительные работы на проектируемый объект;
- календарный план с графиками потока основных ресурсов (рабочих, капиталовложений, грузов), интегральным графиком капиталовложений и технико-экономическими показателями;

**5. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности.**

## III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с \_\_\_\_\_ по \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Объем ВКР: чертежей 8-10 листов, пояснительной записки от 60 до 100 страниц.

Законченная ВКР с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска к защите.

Дата выдачи «    » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года.

Руководитель ВКР \_\_\_\_\_

## Содержание

Введение	4
1. Архитектурно- строительный раздел	5
1.1. План организации земельного участка	5
1.2. Объемно-планировочные решения	6
1.3. Конструктивные решения	6
1.4. Теплотехнический расчет	8
2. Расчетно-конструктивный раздел	11
3. Основания и фундаменты	31
3.1. Исходные данные	31
3.2. Проектирование свайно-плитного фундамента	32
3.3. Расчет осадки свайно- плитного фундамента	35
4. Технология и организация строительства	38
4.1. Выбор монтажного крана	38
4.2. Технологическая карта	39
4.3. Календарное планирование	42
4.4. Стройгенплан на возведение надземной части здания	43
5. Экономика строительства	52
6. Экология и безопасность жизнедеятельности	87
7. НИР	95
8. Список литературы	100

## **Введение**

Проектируемое здание – монолитный жилой дом с подземной парковкой и офисными помещениями в г.Пенза. Расположен на ул. Окружная, 78. Ограждающей конструкцией принят вариант с кирпичными стенами и утеплителем. В здание предусмотрена подземная парковка для жителей дома. В здании предусмотрено два лифта — грузовой и пассажирский. В подземном паркинге имеются 2 лестницы для эвакуации. Жилой дом относится к бюджетному классу. На первом этаже здания будут располагаться магазин, бильярдная, офисы, салон красоты. Вокруг здания предусмотрена открытая парковка, детская площадка и футбольное поле.

# 1. Архитектурно-строительный раздел

## 1.1 План организации земельного участка

Участок проектирования находится в г. Пенза в Первомайском районе по ул. Окружная, 78, в пешеходной доступности находятся достопримечательности города, школы, детские сады.

На прилегающей к жилому дому территории расположены въезды и выезды в закрытый двор, а также в подземный паркинг. Имеется детская площадка и футбольное поле. Открытая парковка для жителей дома. Вокруг территории дома предусмотрены зеленые насаждения, пешеходная зона и проезжая часть, обеспечивающая удобный подъезд к данному зданию.

### *Технико-экономические показатели*

Площадь территории строительства 4536 м<sup>2</sup>

Площадь застройки 1470 м<sup>2</sup>

Площадь озеленения 1254 м<sup>2</sup>

Коэффициент использования территории 0.31

Коэффициент озеленения территории 0.25

## 1.2 Объемно-планировочные решения

Жилой дом состоит из подземного паркинга и со 2-го по 20-ый этажи — квартиры.

Здание расположено в осях 1-5 и А-Е

Высота здания — 64.0 м.

На 1-ом этаже (отм. +/-0.000) находится подъезд и помещения предназначенные под торговлю и офисы площадью 436,1 м<sup>2</sup>.

Связь между этажами осуществляется тремя лифтами, один из которых предусмотрен в соответствии со СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» для

транспортирования пожарных подразделений и незадымляемой лестницей, предназначенной для эвакуации людей.

На отм. -2.700 расположена подземная гараж — стоянка. Вместимостью 62 машино-места, оборудованная подъемными воротами и однопутным пандусом.

Размеры здания в плане 24х30 м, высота этажа составляет 3.0 м.

Помещения гаража-стоянки – неотапливаемые.

В здании приняты двери 7 типов - Д1 марки ДГ21-50

Д2- ДГ21-80

Д3-ДГ-24-108

Д4-ДГ-24-120

Д5-ДГ-21-90

Д6-ДГ-21-70

Д7-ДГ-21-80

Марки окон: О1 – с размерами 1500х1170 мм

О2 –Дверь балконная шириной 700 мм и высотой 2200 мм. Окно шириной 1300 мм и высотой 1500 мм.

### **1.3. Конструктивные решения**

Конструктивная схема жилого здания выбрана на основании архитектурно-планировочных решений. Жилое здание расположено в осях 1-5 и А-Е.

Конструктивная схема – монолитное 20-этажное здание с безбалочными перекрытиями.

Каркасом здания служат колонны и монолитная безбалочная плита, жестко связанная с колоннами.

### Фундаменты.

Фундаментом для здания служит свайно-плитный толщиной 1200 мм. Бетон для фундаментной плиты принят класса В25. Армирование фундаментной плиты верхняя сетка С1 и нижняя сетка С2 А300, шаг 200 мм. Под плитой устраивается подготовка из бетона класса В 7.5 толщиной 100мм.

### Колонны.

Монолитные колонны приняты сечением 400х400 мм. Бетон для колонн класса В25. Колонны армируются отдельными стержнями, арматуры класса А400. Сопряжение плиты с колонной безкапитальное, в зоне колонн в плите устанавливается дополнительная поперечная арматура, рассчитанная на усилие от продавливания. Сетка колонн принята 6000х6000 мм.

### Перекрытие.

Монолитное безбалочное перекрытие представляет собой сплошную плиту, опертую непосредственно на колонны.

Толщина плиты принята 180 мм, что соответствует условию достаточной жёсткости. Бетон для плиты класса В25.

Монолитная безбалочная плита армируется отдельными стержнями класса А400. Армирование плиты подразделяется на нижнее и верхнее армирование, которое в данной ВКР принято исходя из расчетов в программе SCAD и рассмотрено в расчетно -конструктивном разделе.

### Наружные стены

Монолитные железобетонные стены толщиной 500 мм из бетона В25 в паркинге и кирпичные с утеплителем в здании выше уровня земли.



## 1.4 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет наружного ограждения стены

Исходные данные:

Назначение здания: жилое

В качестве района застройки принят г. Пенза, имеющий следующие климатические характеристики:

1. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0.92.

$$t_n = t_{хп(0.92)} = -29^\circ\text{C} [1]$$

2. Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха не превышающей  $8^\circ\text{C}$ .

$$Z = 207 \text{ сут.} [1]$$

3. Средняя температура воздуха для периода со среднесуточной температурой воздуха не превышающей  $8^\circ\text{C}$

$$t_{оп} = -4.5^\circ\text{C} [1]$$

4. Оптимальная температура воздуха в жилой комнате в холодный период года

$$t_b = 20^\circ\text{C} [3];$$

5. Зона эксплуатации конструкции — А. [1]

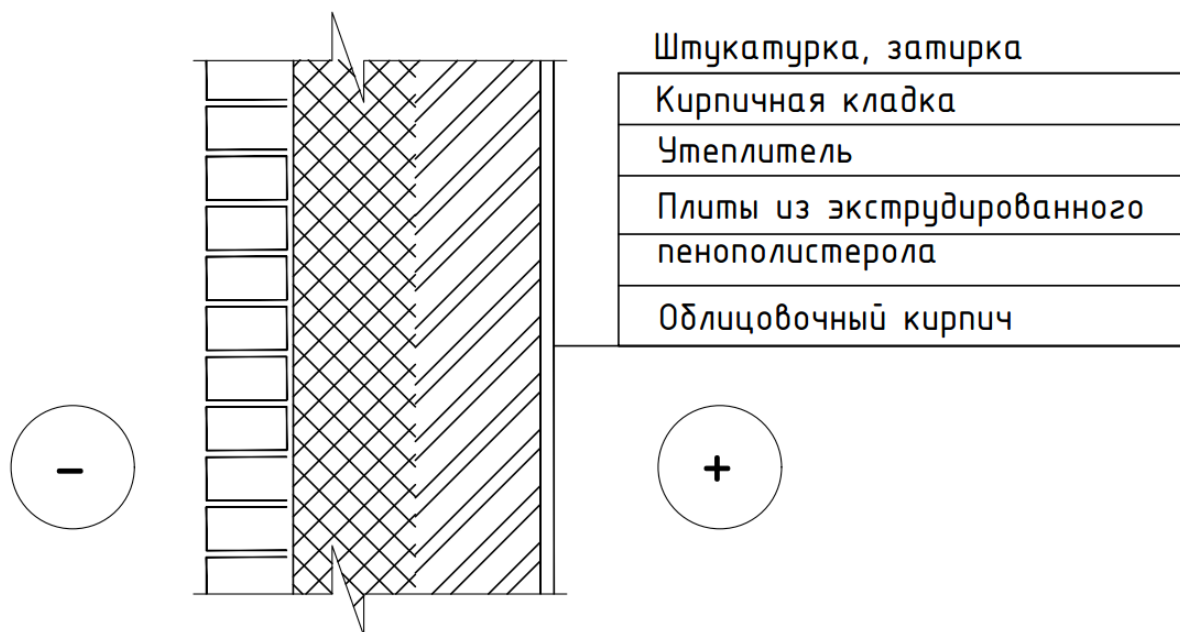


Рис.1. Ограждающая конструкция стены

Стена состоит из следующих слоев:

1. Штукатурка цементно-песчаная  $\delta_1=0.02\text{м}$ ,  $\gamma_1=1800\text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda_1=1.2\text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$
2. Кирпичная кладка  $\delta_2=0.25\text{ м}$ ,  $\gamma_2=1800\text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda_2=0.7\text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$
3. Пароизоляция (полиэтиленовая пленка)
4. Утеплитель- плиты из экструдированного пенополистерола  $\delta_{\text{ут}}=x\text{ м}$ ,  $\gamma_{\text{ут}}=33\text{ кг/м}^3$ ,  $\lambda_{\text{ут}}=0.03\text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$
5. Наружный слой — кладка из кирпича лицевого КРЛПу 1НФ/150/1, 2/75/ГОСТ 530-2012  $\delta_5=0.12\text{м}$ ,  $\lambda_1=0.36\text{ Вт/(м}^\circ\text{С)}$

1) Определяем требуемое сопротивление теплопередаче

$$R_o^{\text{тp}}=a \cdot \text{ГСОП} + b$$

где ГСОП - градусо-сутки отопительного периода,  $^\circ\text{С} \cdot \text{сут/год}$ , для конкретного пункта;

$a, b$ - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий

Согласно СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция»

$$a=0.00035, b=1.4$$

1) Рассчитываем градусо-сутки отопительного периода

$$D=(t_b - t_{оп}) * Z_{оп} = (20+4.5) * 207 = 5071.5 \text{ } ^\circ\text{C} * \text{сут}$$

$t_{оп} = -4.5^\circ\text{C}$  — средняя температура воздуха за отопительный период [1];

$Z_{оп} = 207$  сут. - продолжительность отопительного периода [1].

2) Определяем значения требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции

$$R_o^{тp} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,00035 * 5071.5 + 1.4 = 3.18 \text{ (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C) / Вт,}$$

3) Определяем предварительную толщину утеплителя

$$\delta_{ym} = [R_{mp}^0 - (\frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_n})] \quad \text{--- --- --- --- ---}$$

Принимаем толщину утеплителя  $\delta_{yt} = 0.12$  м.

4) Уточняем общее фактическое сопротивление теплопередаче

$$R_\phi^0 = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_{ym}}{\lambda_{ym}} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{8.7} + \frac{0.02}{1.2} + \frac{0.25}{0.7} + \frac{0.12}{0.05} + \frac{0.12}{0.36} + \frac{1}{23} = 3.25 \text{ (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C) / Вт}$$

Таким образом, условие теплотехнического расчета выполнено, т. к.

$$R_\phi^0 = 3.25 \text{ ( м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C) / Вт} > R_{mp}^0 = 3$$

5) Коэффициент теплопередачи для данной ограждающей конструкции равен

$$k = \frac{1}{R_\phi^0} = \frac{1}{3.25} = 0.308 \text{ Вт / (м}^2 \cdot \text{}^\circ\text{C)}$$

## 2. Расчетно-конструктивный раздел.

Расчет конструкций в данной ВКР выполнен с помощью вычислительного комплекса **Structure CAD (SCAD)**, который является универсальной расчетной системой конечно-элементного анализа конструкций и ориентирован на решение задач проектирования зданий и сооружений достаточно сложной структуры.

В данном проекте имеются конструкции: монолитное безбалочное перекрытие, толщиной 180 мм, колонны сечением 400x400. Они выполнены из бетона класса В25 с расчетными характеристиками:  $R_b=14.5$  МПа и  $R_{bt}=1.05$  МПа — соответственно расчетное сопротивление бетона сжатию, растяжению. Арматуру принимаем А400 с характеристиками:  $R_s=R_{sc}=355$  МПа — расчетное сопротивление сжатию/растяжению.

На данном этапе производится сбор нагрузок. Для проведения сбора нагрузки следует осуществить расчет веса каждого элемента конструкции, а также учесть снеговую и полезную нагрузки. Результаты сведены в таблицу. Значения нагрузок и их классификация приняты с учётом коэффициентов надёжности по нагрузке, характеризующих возможное отклонение нагрузок в неблагоприятную сторону от нормативных значений, отступлений от условий нормальной эксплуатации.

**Табл.2.1. Сбор нагрузок**

Покрытие			
1. Состав кровли	Нормативная	Коэффициент	Расчетная
1. 2 слоя изопласта $\delta = 10$ мм; $\gamma = 600$ кг/м <sup>3</sup>	6 кг/м <sup>2</sup>	1.2	7,2 кг/м <sup>2</sup>
2. Выравнивающая стяжка	-	-	-
3. Разделительный слой – пергамин.	-	-	-
4. Керамзит по уклону $\delta = 20$ мм; $\gamma =$ 300 кг/м <sup>2</sup>	6 кг/м <sup>2</sup>	1.2	7,2 кг/м <sup>2</sup>
5. Защитная стяжка из ц/п раствора М150 $\delta = 30$ мм; $\gamma =$ 1800 кг/м <sup>2</sup>	54 кг/м <sup>2</sup>	1.2	64,8 кг/м <sup>2</sup>
6. ПСБ-С $\gamma = 50 - 200$ мм; $\gamma = 36$ кг/м <sup>2</sup>	7,2 кг/м <sup>2</sup>	1.2	8,64 кг/м <sup>2</sup>
7. Пароизоляция – полиэтиленовая пленка.	-	-	-
8. Ж/Б перекрытие $\delta$ $= 180$ мм; $\gamma = 2700$ кг/м <sup>2</sup>	486 кг/м <sup>2</sup>	1.2	583,2 кг/м <sup>2</sup>
559,2 кг/м <sup>2</sup>			671,04 кг/м <sup>2</sup>
Снеговая	126 кг/м <sup>2</sup>	1.4	180 т/м <sup>2</sup>
	0,126 т/м <sup>2</sup> (III снеговой район)		0.180 кг/м <sup>2</sup>
Полезная	-	-	0,07 т/м <sup>2</sup> 70 кг/м <sup>2</sup>
Полная нагрузка			921,04 кг/м <sup>2</sup>
Типовой этаж			
1. Плита $\delta = 180$ мм; $\gamma = 2700$ кг/м <sup>3</sup>	486 кг/м <sup>2</sup>	1.2	583 кг/м <sup>2</sup>

Полы			
Перегородки	120 кг/м <sup>2</sup>	1.2	144 кг/м <sup>2</sup>
Полезная нагрузка	150 кг/м <sup>2</sup>	1.2	180 кг/м <sup>2</sup>
	150 кг/м <sup>2</sup>	1.3	200 кг/м <sup>2</sup>
Полная нагрузка		906 кг/м <sup>2</sup>	1107 кг/м <sup>2</sup>
На все этажи 1107 · 20 = 22140 кг/м <sup>2</sup>			
Стены			
1. Штукатурный слой δ = 20мм; γ = 1800 кг/м <sup>3</sup> ; h = 2,68 м	96,5 кг/м <sup>2</sup>	1.3	125,4 кг/м <sup>2</sup>
2. Утеплитель – плиты из экструдированного пенополистерола δ=120 мм; γ = 33 кг/м <sup>3</sup> ; h = 3 м.	11.88 кг/м <sup>2</sup>	1.2	14.3 кг/м <sup>2</sup>
3. Каменная кладка δ= 250мм; γ = 1800 кг/м <sup>3</sup> ; h = 2,78 м	1254.2 кг/м <sup>2</sup>	1.2	1505 кг/м <sup>2</sup>
4. Каркас фасада h = 3 м	5 кг/м <sup>2</sup>	1.2	6 кг/м <sup>2</sup>
5. Кладка из кирпича лицевого КРЛПу 1НФ/150/1, 2/75/ГОСТ 530-2012 δ=120 мм , γ=820 кг/м <sup>3</sup> ; h = 3 м	295.2 кг/м <sup>2</sup>	1.2	354.24 кг/м <sup>2</sup>
Итого	1662.8 кг/м <sup>2</sup>		2005 кг/м <sup>2</sup>
Нагрузка от подземной парковки.			
Полезная нагрузка от подземной парковки	600 кг/м <sup>2</sup>	1.2	720 кг/м <sup>2</sup>

$$H_{зд.} = 60\text{м.}$$

$$t_{ст.} = 0,408 \text{ м.}$$

$$c = 1800 \text{ кг/м}^3$$

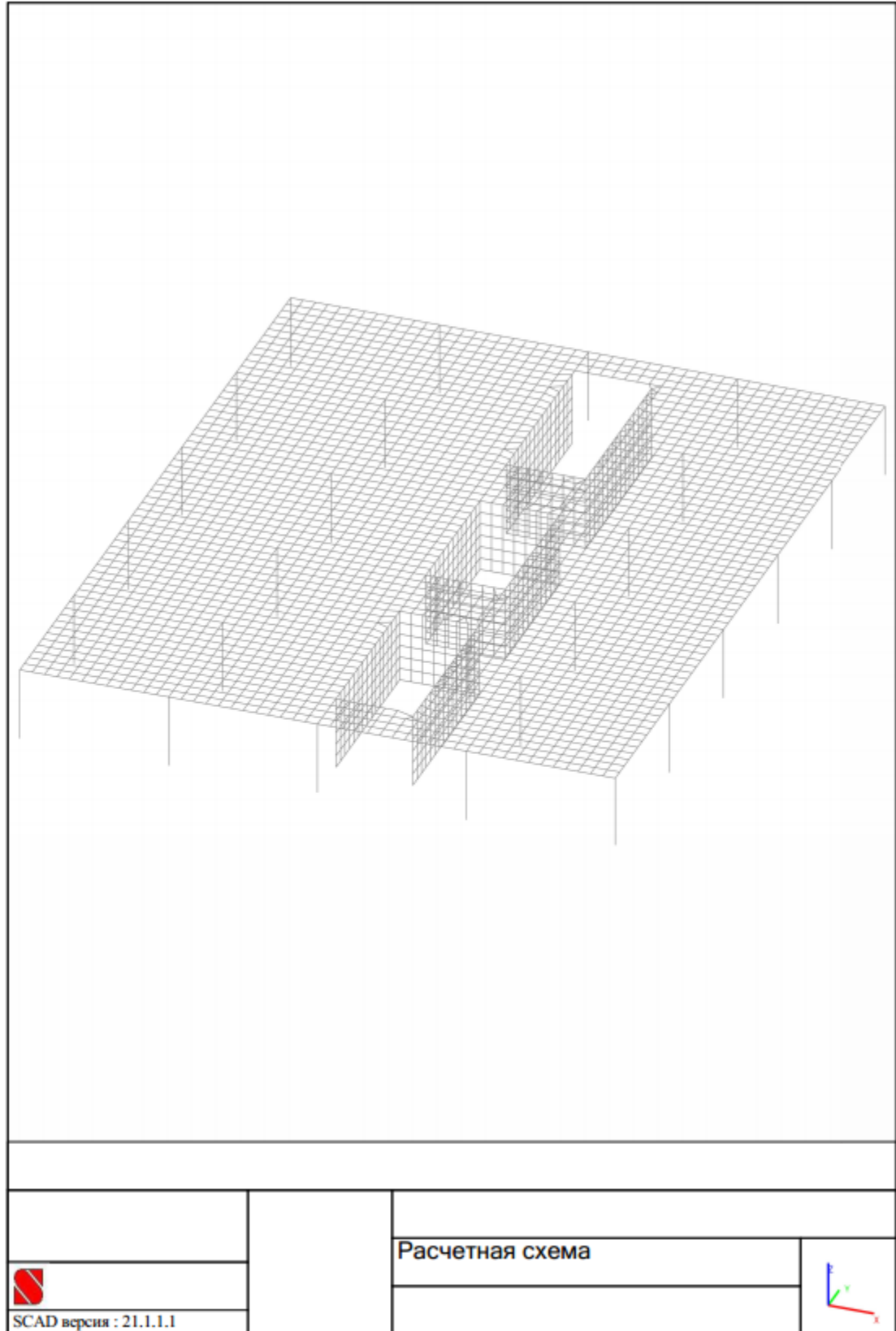
$$P_{зд.} = 108 \text{ м}$$

$$n = 20$$

$$P = \frac{h_{зд.} \times t_{ст.} \times \rho \times P_{зд.}}{S_{этажа}} = \frac{60 \times 0.408 \times 1800 \times 108}{720} = 6609.6 \text{ кПа}$$

Расчет ведем в программе SCAD. В результате которого, подбирается верхняя и нижняя арматура по X и Y. Отчет представлен на рис.2.2 -2.5. Армирование плиты перекрытия приведено в графической части.

Программа SCAD базируется на расчете методом конечных элементов. В основе метода лежит разбиение деформируемого тела на конечные элементы, поэтому в программе StructureCAD конструкцию представляют в виде совокупности элементарных объектов ( стержней, пластин и т.п.). SCAD состоит из нескольких программ, предназначенных для решения различных задач при проектировании зданий и сооружений любой сложности.



**Рис.2.1. Расчетная схема**

По результатам моделирования монолитной плиты были получены результаты армирования, представленные ниже на рис. 2.2-2.5.







Группа: Плита		
Нормы : СП 63.13330.2012		Ц.т. арматуры: $a_1 \blacksquare 30$ мм, $a_2 \blacksquare 30$ мм
Тип: Оболочка		Ц.т. арматуры: $a_3 \blacksquare 45$ мм, $a_4 \blacksquare 45$ мм
Класс бетона: B25	Учет трещиностойкости	
<b>Результаты расчета</b> <b>Подбор арматуры</b>		
Интенсивность $S_x$ (нижняя по X) (см <sup>2</sup> /м)		

Рис.2.2 Требуемая арматура по x нижний ряд



d14/200	6,137
d16/200	9,202
d18/200	12,267
d20/200	15,331
d22/200	18,396
d25/200	21,461
d25/200	24,525
d28/200	27,59
d28/200	30,655
d32/200	33,719
d32/200	36,784
d32/200	39,849
d36/200	42,913
d36/200	45,978
d36/200	49,043

Группа: Плита			
Нормы : СП 63.13330.2012		Ц.т. арматуры: $a_1 = 30$ мм, $a_2 = 30$ мм	Продольная арматура: A400
Тип: Оболочка		Ц.т. арматуры: $a_3 = 45$ мм, $a_4 = 45$ мм	Поперечная арматура: A240
Класс бетона: B25		Учет трещиностойкости	
		<b>Результаты расчета</b> <b>Подбор арматуры</b>	
		Интенсивность $S_x$ (верхняя по X) (см <sup>2</sup> /м)	

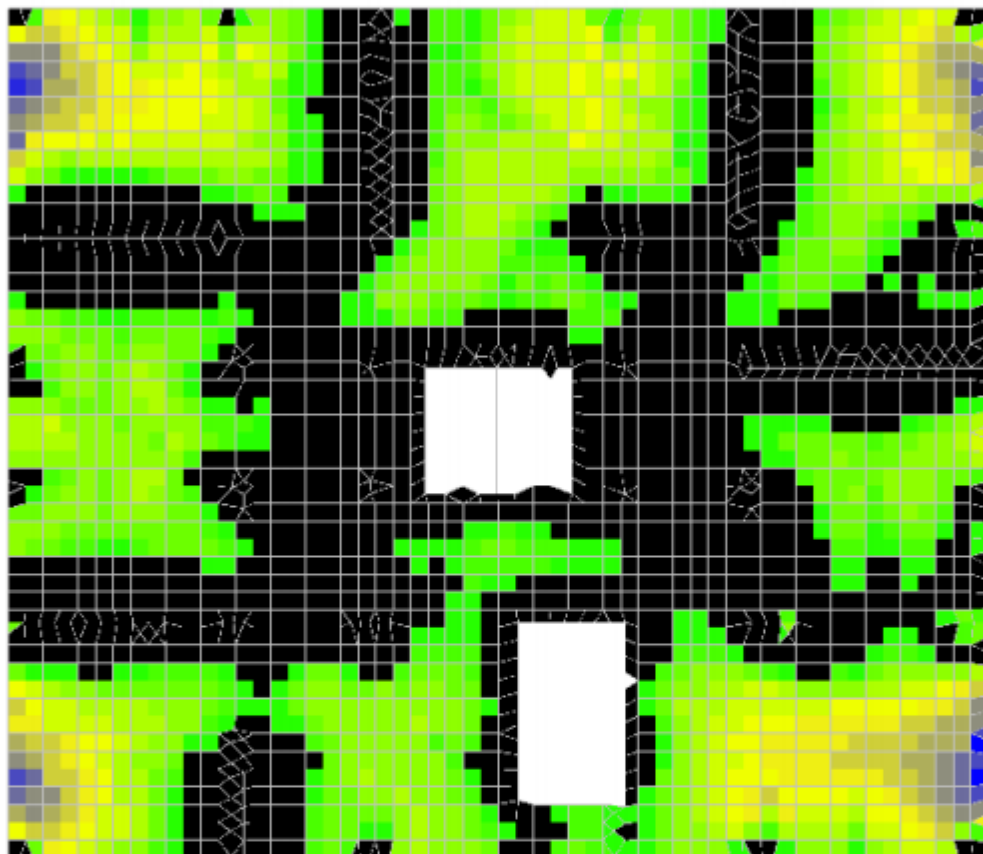
PDF created with pdfFactory Pro trial version [www.pdffactory.com](http://www.pdffactory.com)

**Рис.2.3 Требуемая арматура по x верхний ряд**




### Рис.2.4 Требуемая арматура по у нижний ряд

Файл проекта : G:\диплом мой\шпальман\план1.SPR

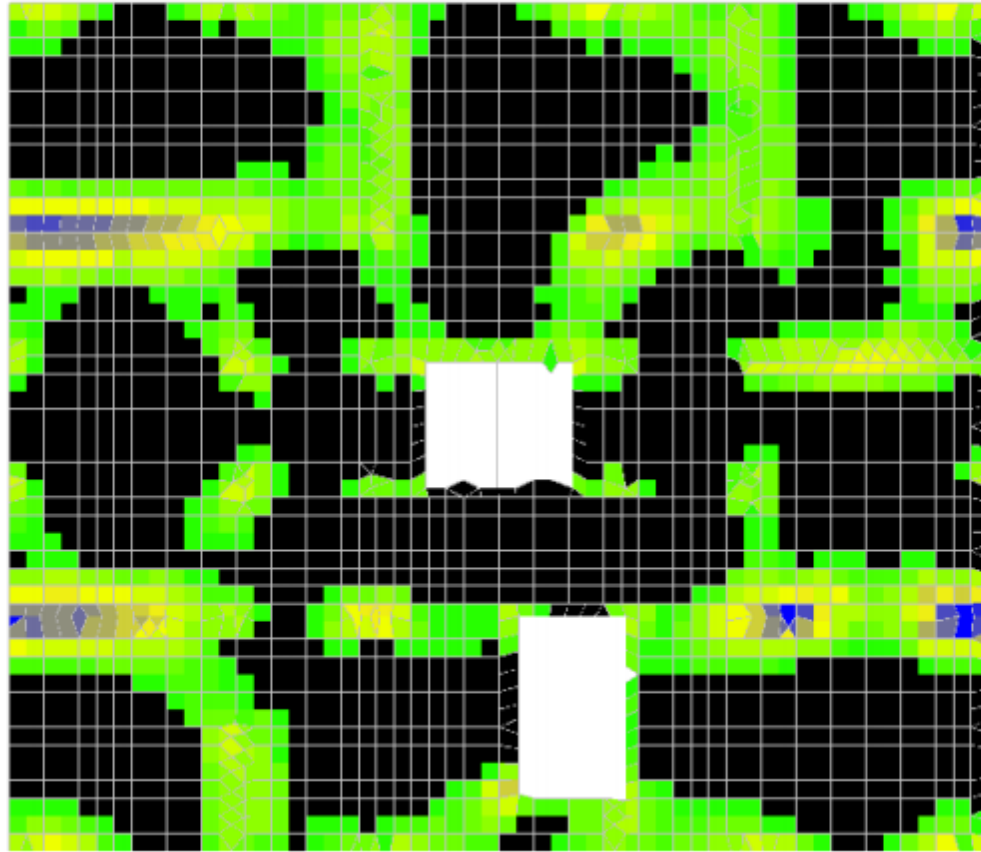
24.05.201






d14/200	5,947
d16/200	8,919
d18/200	11,89
d20/200	14,861
d22/200	17,832
d25/200	20,803
d25/200	23,775
d28/200	26,746
d28/200	29,717
d32/200	32,688
d32/200	35,659
d32/200	38,631
d36/200	41,602
d36/200	44,573
d36/200	47,544

Группа: Плита				
Нормы : СП 63.13330.2012			Ц.т. арматуры: $a_1 = 30$ мм, $a_2 = 30$ мм	Продольная арматура: A400
Тип: Оболочка			Ц.т. арматуры: $a_3 = 45$ мм, $a_4 = 45$ мм	Поперечная арматура: A240
Класс бетона: B25		Учет трещиностойкости		
		<b>Результаты расчета</b> <b>Подбор арматуры</b>		
		Интенсивность $S_y$ (нижня по Y) (см <sup>2</sup> /м)		

PDF created with pdfFactory Pro trial version [www.pdffactory.com](http://www.pdffactory.com)



d14/200	6,057
d16/200	9,084
d18/200	12,111
d20/200	15,137
d22/200	18,164
d25/200	21,191
d25/200	24,217
d28/200	27,244
d28/200	30,271
d32/200	33,297
d32/200	36,324
d32/200	39,351
d36/200	42,377
d36/200	45,404
d36/200	48,431

Группа: Плита				
Нормы : СП 63.13330.2012			Ц.т. арматуры: $a_1 = 30$ мм, $a_2 = 30$ мм	Продольная арматура: A400
Тип: Оболочка			Ц.т. арматуры: $a_3 = 45$ мм, $a_4 = 45$ мм	Поперечная арматура: A240
Класс бетона: B25		Учет трещиностойкости		
		<b>Результаты расчета</b> <b>Подбор арматуры</b>		
		Интенсивность $S_x$ (верхняя по Y) (см <sup>2</sup> /м)		

PDF created with pdfFactory Pro trial version [www.pdffactory.com](http://www.pdffactory.com)

Рис .2.5. Требуемая арматура по у верхний ряд

На рис.2.6.-2.10. представлены результаты расчета плиты перекрытия. На них показаны перемещения от нагрузок( полов, перегородок, стен, полезной нагрузки и собственного веса).

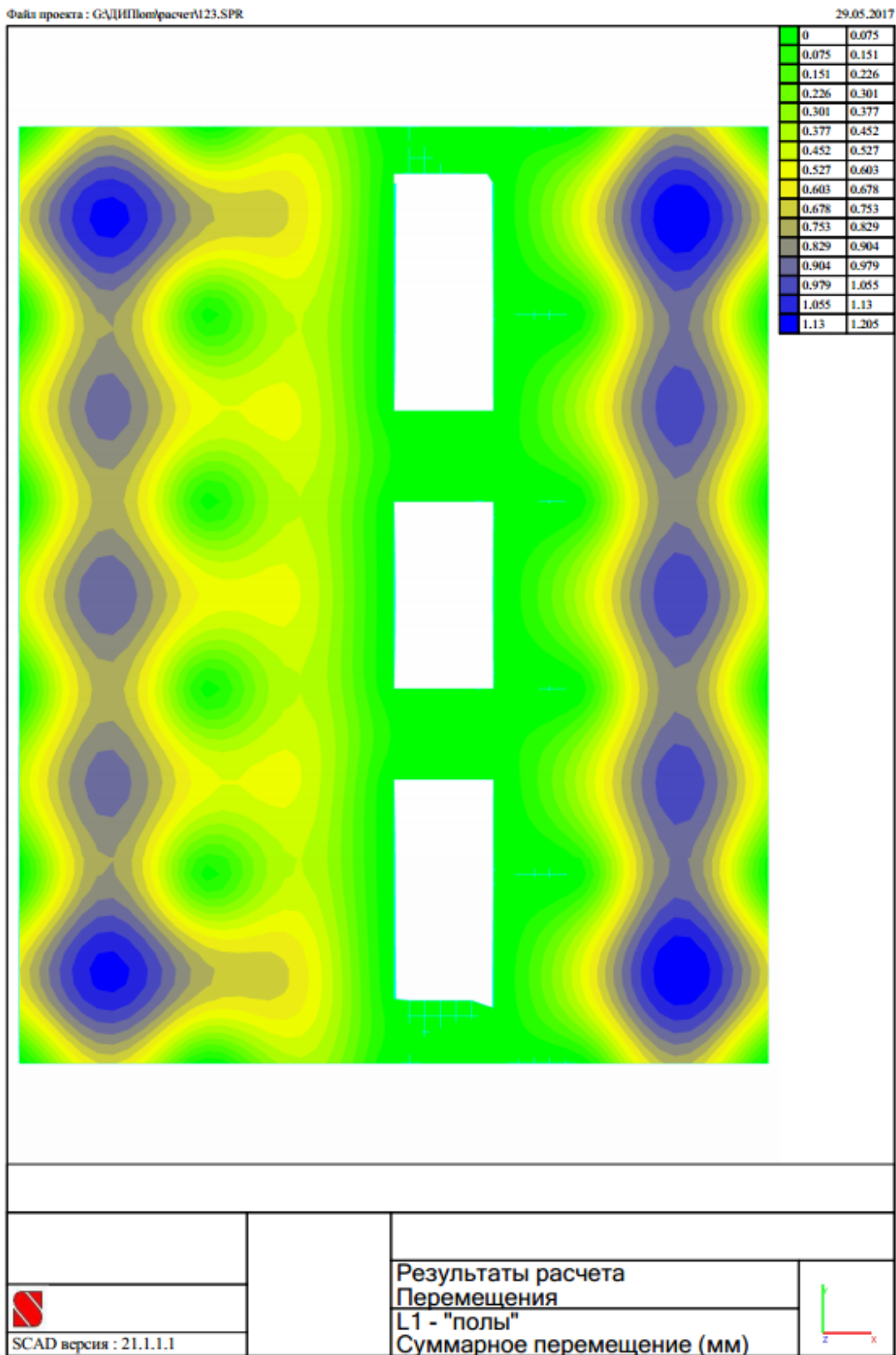


Рис.2.6.

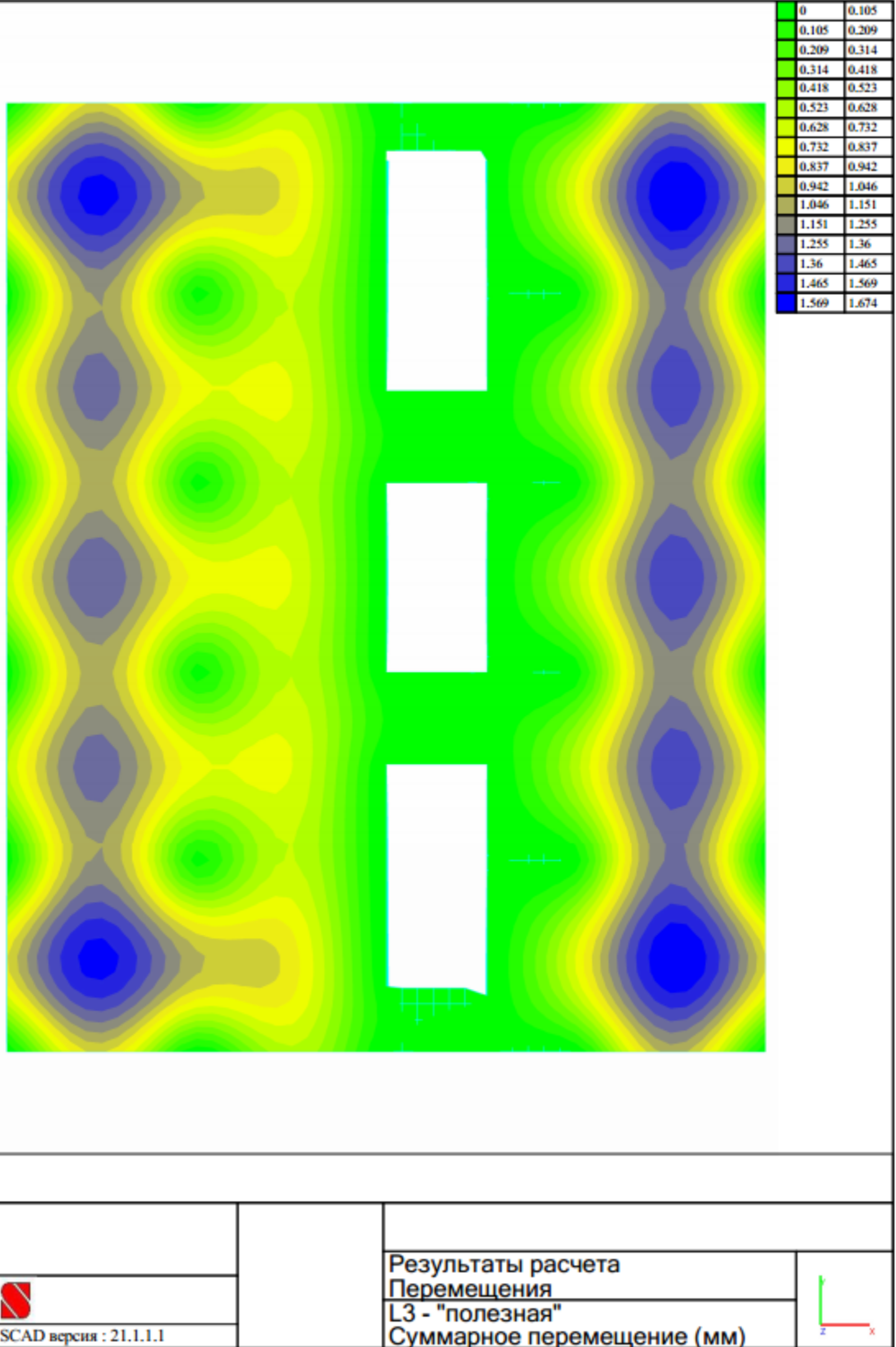


Рис.2.7.

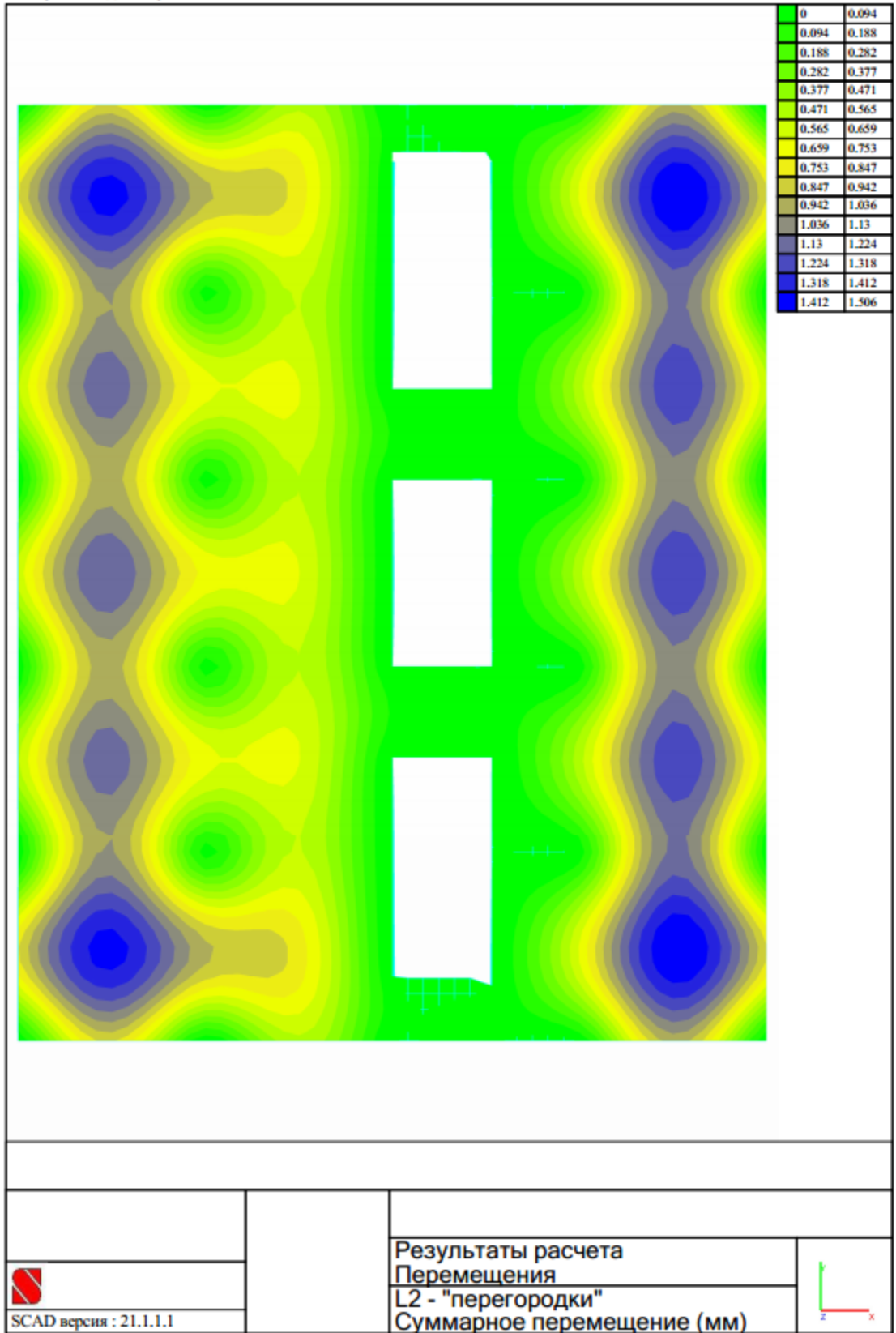


Рис.2.8.



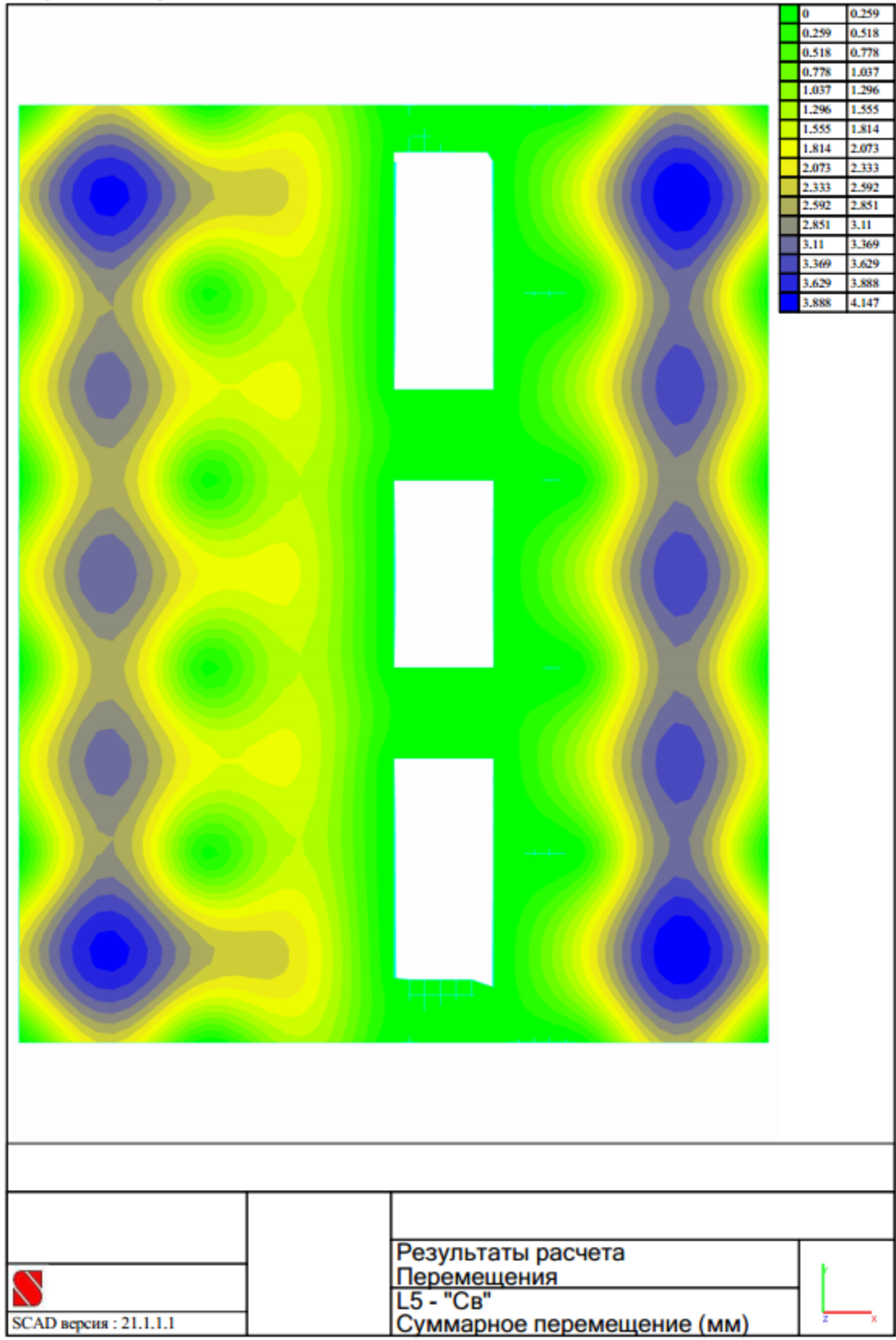


Рис.2.9.



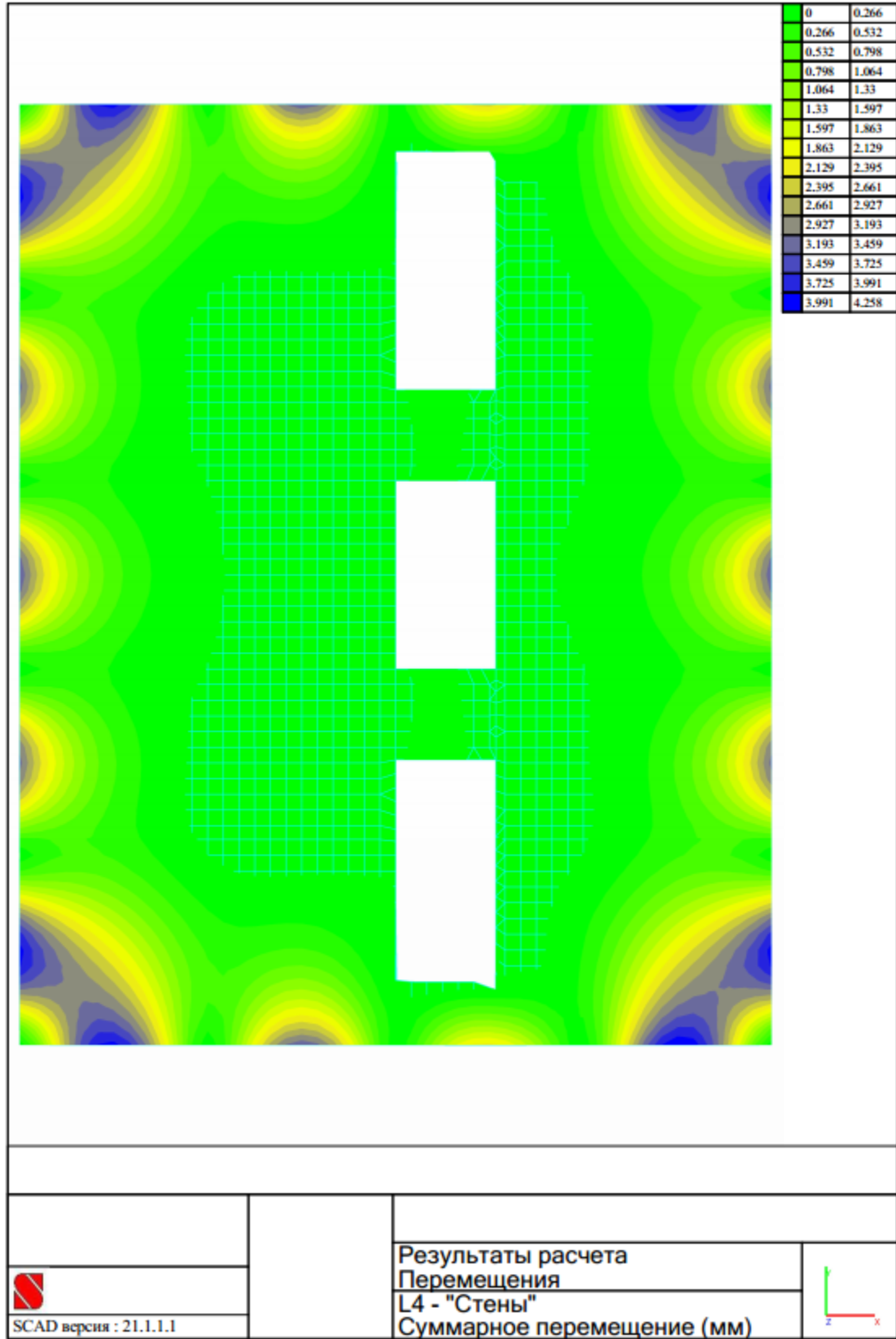


Рис.2.10.

Ниже на рис. 2.11-2.15 приведены результаты расчета колонн и диафрагмы жесткости.

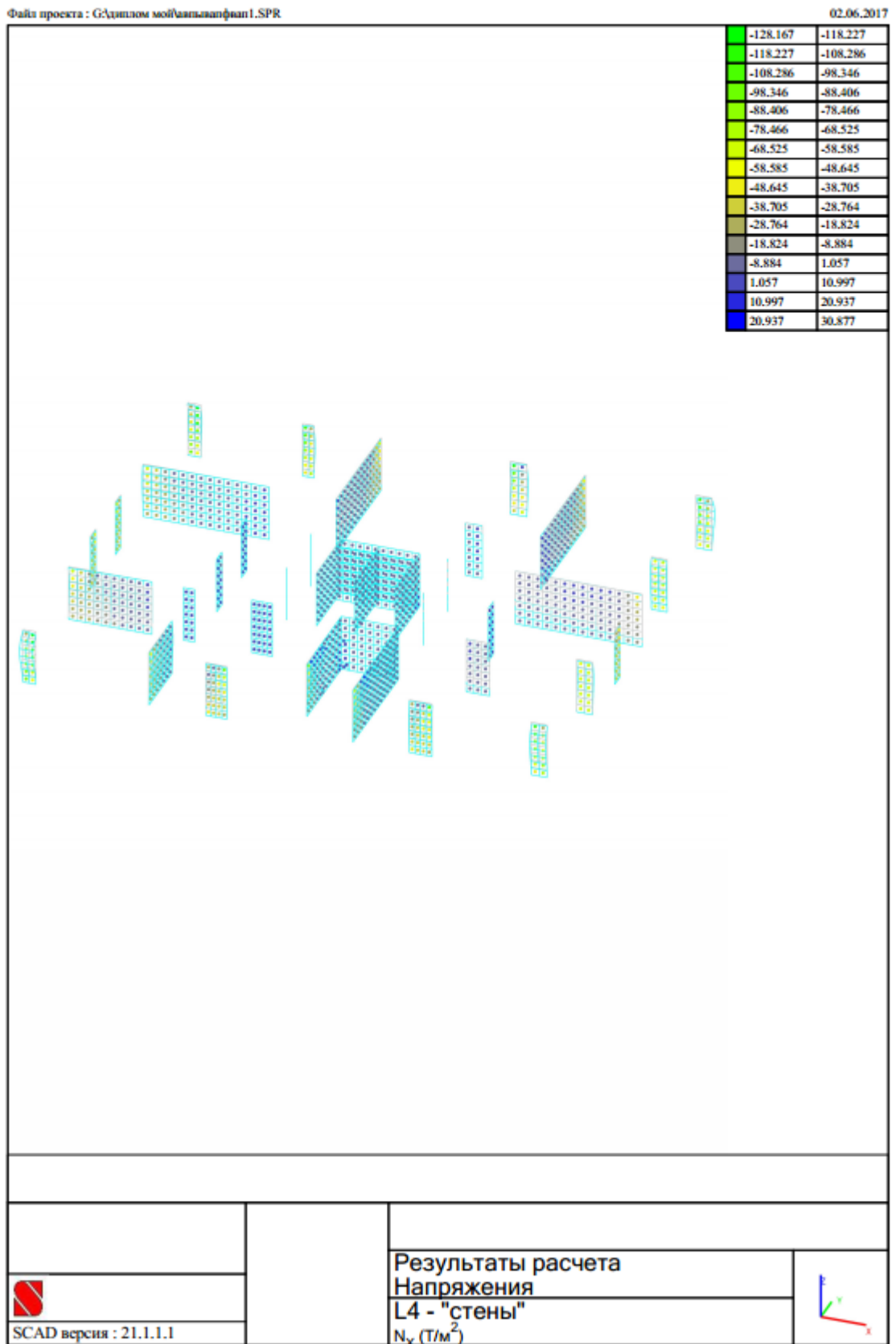
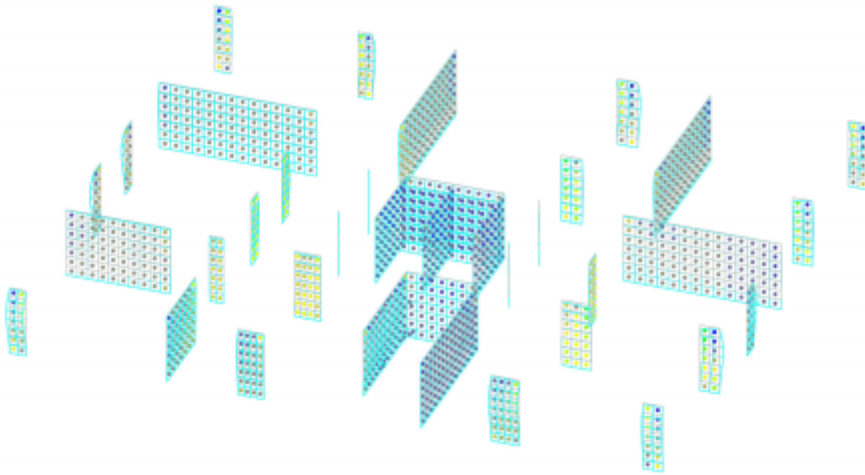


Рис.2.11

-370.452	-342.822
-342.822	-315.193
-315.193	-287.564
-287.564	-259.935
-259.935	-232.306
-232.306	-204.677
-204.677	-177.047
-177.047	-149.418
-149.418	-121.789
-121.789	-94.16
-94.16	-66.531
-66.531	-38.902
-38.902	-11.272
-11.272	16.357
16.357	43.986
43.986	71.615





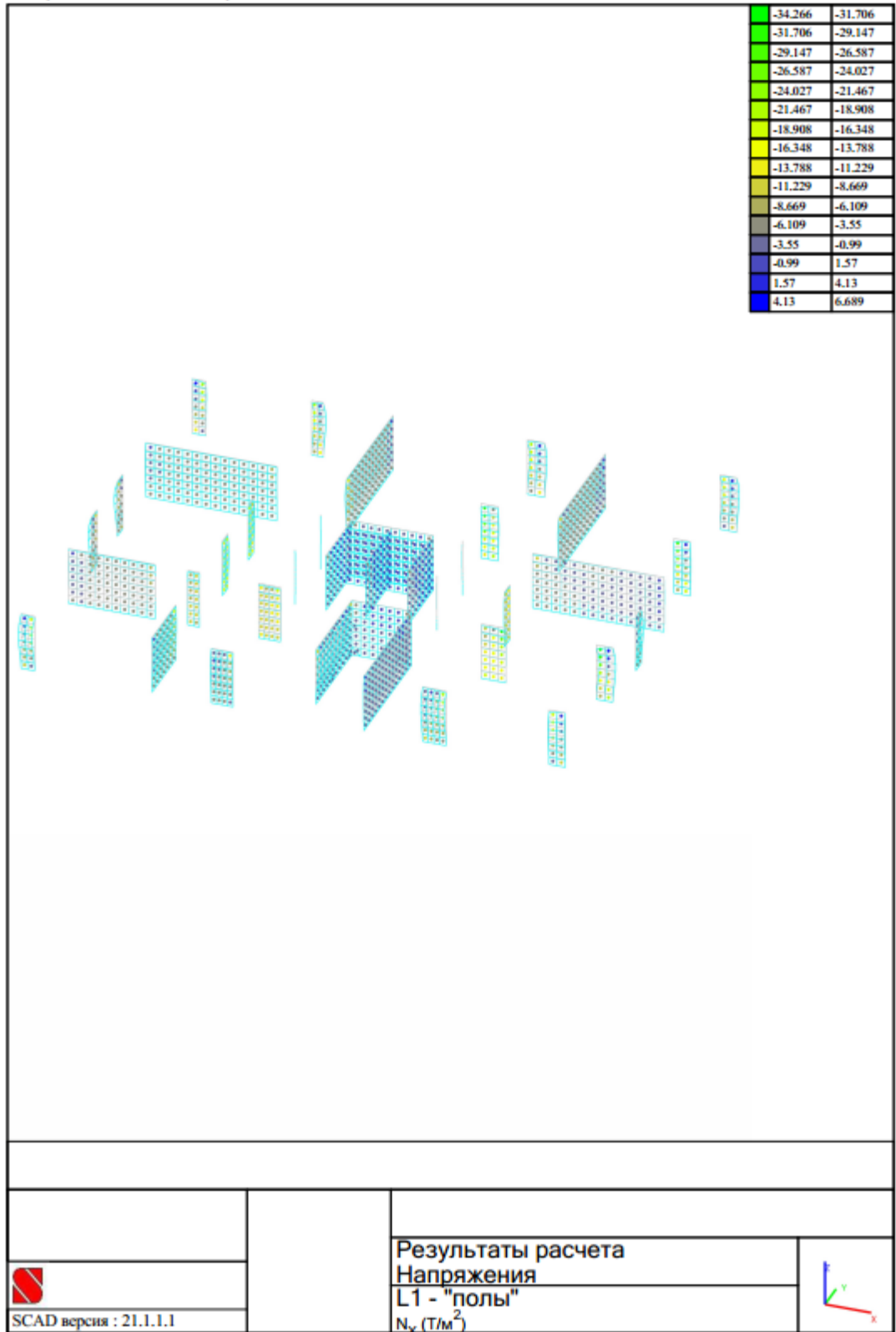
 SCAD версия : 21.1.1.1		Результаты расчета Напряжения L7 - "Св" $N_x$ (Т/м <sup>2</sup> )	

Рис.2.12.





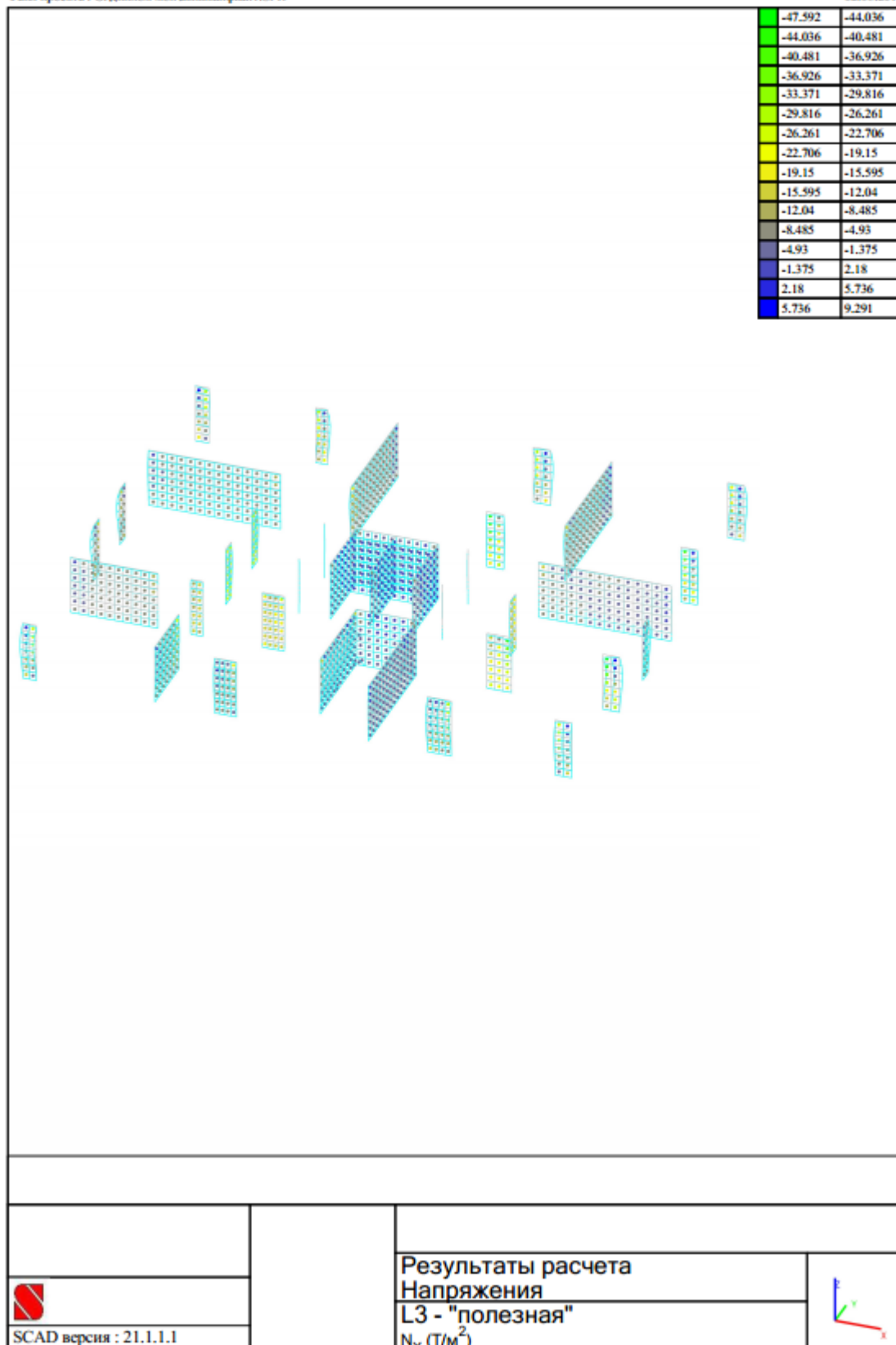
 SCAD версия : 21.1.1.1	Результаты расчета Напряжения L1 - "полы" $N_x$ (Т/м <sup>2</sup> )	

Рис.2.13.

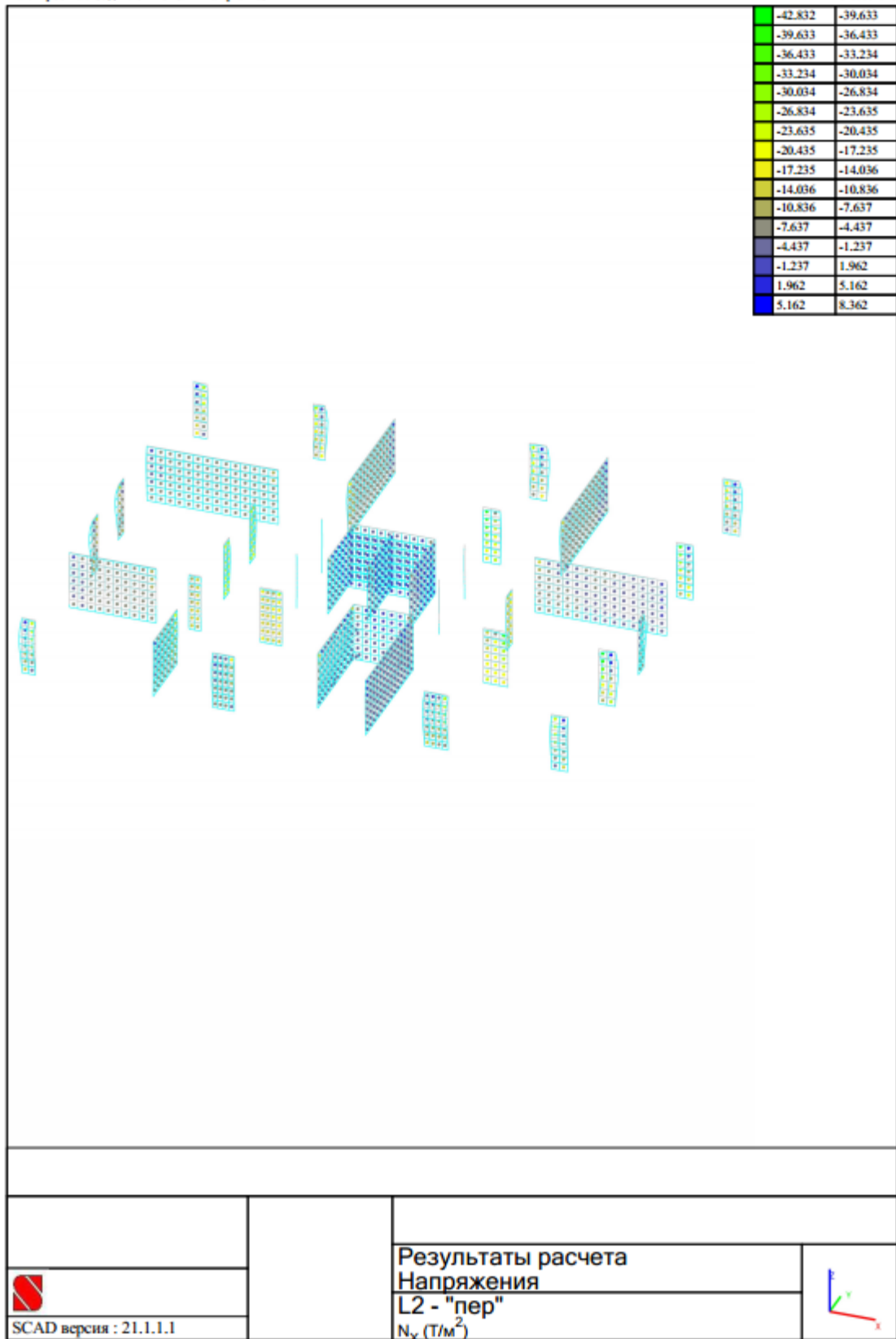


SCAD версия : 21.1.1.1

Результаты расчета  
 Напряжения  
 L3 - "полезная"  
 $N_x$  (Т/м<sup>2</sup>)



Рис.2.14.





 SCAD версия : 21.1.1.1	Результаты расчета Напряжения L2 - "пер" $N_x$ (Т/м <sup>2</sup> )	

Рис.2.15.

### 3. Основания и фундаменты

#### 3.1. Исходные данные

Проектируемый объект – монолитный жилой дом с подземной парковкой и офисными помещениями. В подвальном помещении имеется паркинг вместимостью 62 машино-места, предназначенной для жильцов дома.

Требуется запроектировать плитный фундамент под жилой дом,  
расположенный в г. Пенза.

Длина здания – 30 м.

Ширина здания – 24 м.

Стены кирпичные  $\delta = 250$  мм.

Колонны железобетонные сечением  $300 \times 300$  мм.

Шаг колонн – 6 м.

Перекрытия – железобетонные плиты  $\delta = 180$  мм, с массой  $0,583$  т/м<sup>2</sup>.

Полезная нагрузка  $0,2$  т/м<sup>2</sup>.

Полы и перегородки  $0,324$  т/м<sup>2</sup>.

В таблицу вписываем физико-механические характеристики грунта.

Таблица 3.1. Физико-механические характеристики грунта.

Вид грунта	Физико-механические характеристики грунта.													
	Толщина слоя, мм	$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>	$\rho_s$ , кН/м <sup>3</sup>	$\rho_d$ , кН/м <sup>3</sup>	W, %	W <sub>L</sub> , %	W <sub>p</sub> , %	I <sub>p</sub>	I <sub>L</sub>	e	S <sub>r</sub>	$\phi$ , град	c, кПа	E, кПа
Почвенно-растительный слой	1	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Суглинок	6	19,2	26,9	15	28	36	22	14	0,43	0,79	0,9	14	10	7
Песок мелкий	8	16,1	26,6	14,5	11	-	-	-	-	0,83	0,3	27	-	17
Суглинок и	20	19	26,6	15	27	36	20	16	0,24	0,78	0,9	16	15	15

Вначале, предварительно определяем вес здания, для дальнейшего расчета фундамента.

Вес здания определяется суммой всех конструктивных элементов здания, полезной нагрузки и временных воздействий на здание (снег).

покрытие+снег+типовой этаж\*n+стены\*P\*n+парковка=

$$=671.04+180+1107*20+(2005*108*20)/720+720=29726.04 \text{ кг/м}^2=29.73 \text{ т/м}^2*S_{\text{эт}}=$$

$$=29.73*720=21405.6 \text{ т}$$

$$\text{Нагрузка на колонну } 6609.6*9*21=1249.21 \text{ т*м}$$

$$\text{Нагрузка на угол } 6609.6*4.5*21=624.6 \text{ т*м}$$

$$\text{Нагрузка на простенок } 6609.6*4.5*21=624.6 \text{ т*м}$$

### **3.2. Проектирование свайно-плитного фундамента.**

Принимаем сваи длиной 8 м с  $A = 0,3 \times 0,3$  м.

За несущий слой принимаем 3 слой – песок мелкий с модулем упругости  $E = 17000$  мПа.



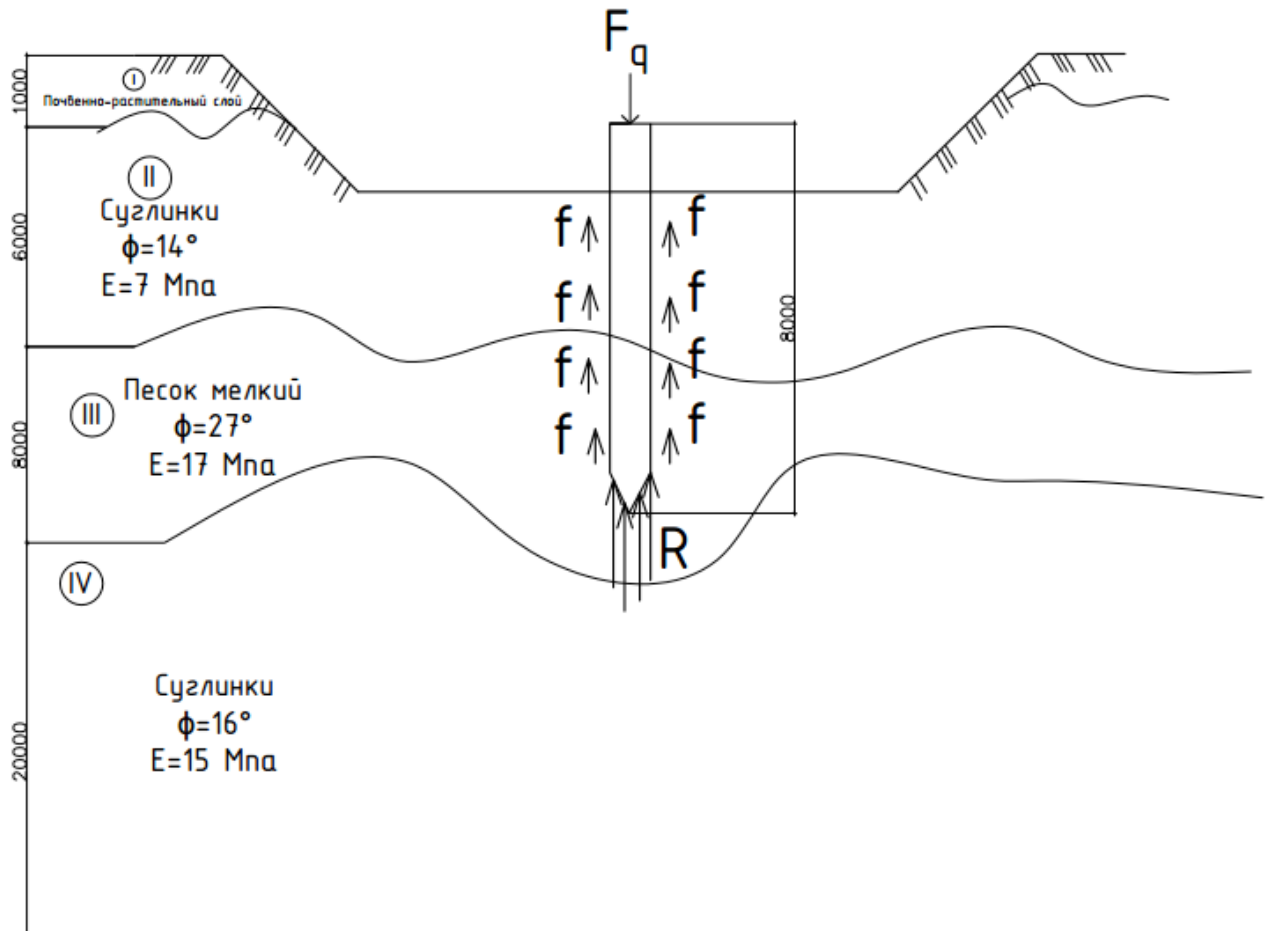


Рис.3.1 Расчетная схема сваи

Несущую способность свай определяем по формуле:

$$F_q = \gamma_c (R \cdot A \cdot \gamma_R + U \sum h_i f_i \cdot \gamma_f),$$

Где  $\gamma_f$  и  $\gamma_R$ , - коэффициенты условия работ для забивных свай, равный 1;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под острием сваи – 290 кПа;

$A$  – площадь поперечного сечения сваи = 0,09 м<sup>2</sup>;

$U$  – периметр сваи =  $(0,3 \times 0,3) \cdot 2 = 1,2$  м;

$h_i$  - длина участка;

$f_i$  – сопротивление грунта вдоль боковой поверхности свай, принимаемое в

зависимости от глубины рассматриваемой точки.

$$\gamma_c = 1;$$

$$F_q = 1 \cdot (230 \cdot 0,09 \cdot 1 + 1,2(3,4 \cdot 26 + 4 \cdot 38)) = 313,8 \text{ кН.}$$

$$N_{p.d.} = = 221,14 \text{ кН.}$$

Определим нагрузку, которая передается плите:

$$N_{пл} = P \cdot A_{пл} = 32,26 \text{ кПа} \cdot 200 \text{ м}^2 = 166400 \text{ кН.}$$

Общая нагрузка от здания, плиты и свай определяется по формуле:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{зд}} + Q_{\text{пл}} + Q_{\text{св}} = 195120 + 19968 + 1728 = 216816 \text{ кН.}$$

$$Q_{\text{пл}} = 24 \cdot 1 \cdot 26 \cdot 32 = 19968 \text{ кН}$$

$$Q_{\text{св}} \approx 1728 \text{ кН.}$$

$$N_{\text{св}} = 216816 - 166400 = 50416 \text{ кН.}$$

Тогда получим требуемое количество свай:

$$n = \frac{50416}{224.93} \approx 225 \text{ свай.}$$

Для фундамента принимаем сваи марки С80-30.8. Свая общестроительная С 80-30-8  
 Данные сваи применяются для зданий любого назначения. Имеют размеры сечения  
 30х30 см.

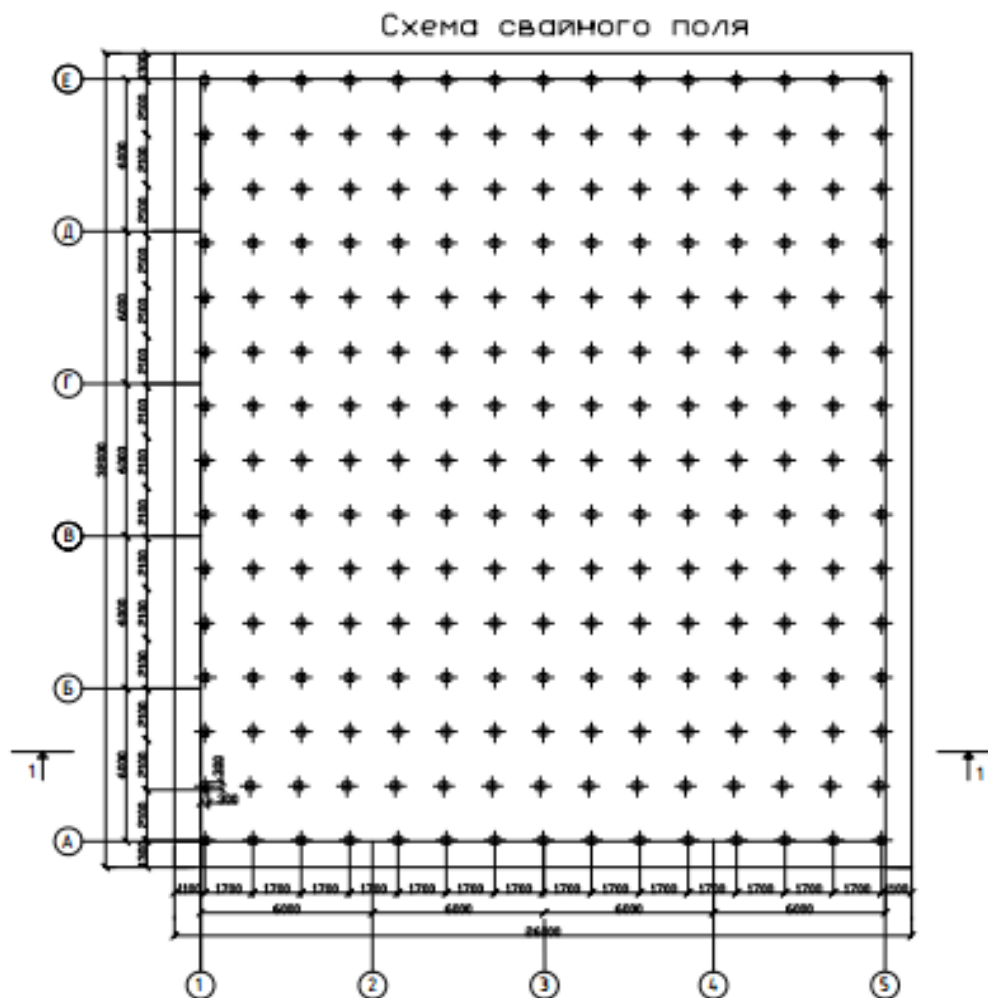


Рис. 3.2 . Схема свайного поля

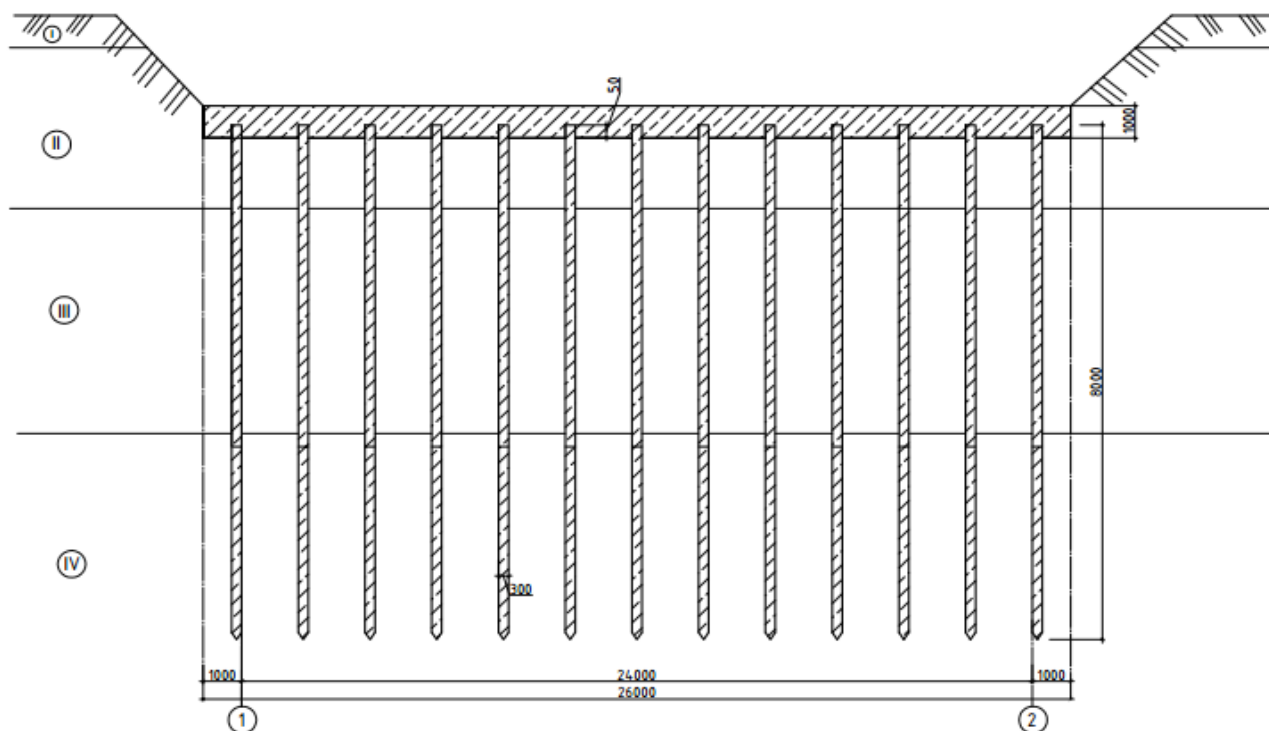


Рис.3.3.Разрез

### 3.3. Осадка свайно-плитного фундамента.

Расчет осадки свайно-плитного фундамента производится аналогично расчету осадки плиты. Осадка одиночной сваи мала по сравнению с осадкой плиты поэтому определяем осадку плиты основания.

Для этого определим грузовую площадь сваи:

$$A_{гр} = 1,5 \times 1,5 = 2,25 \text{ м}^2$$

$$P = \frac{N_{р.д.}}{A_{гр.}} = \frac{221.14}{2.25} = 98,28 \text{ кН,}$$

Таким образом, нагрузка на плиту уменьшилась на 50%. Проверяем условие:  $S \leq S_u$

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\delta_{zpi} + \delta_{zpi} + 1}{E_i}$$

где  $\beta = 0,8$  – безразмерный коэффициент;

$E_i$  – модуль деформации слоя;

$\delta_{zpi}$  – значение давления в  $i$ -том слое.

Результаты расчетов приведены в таблице. Табл. 3.2.

№ точки	$\delta_{zp}$	$z$	$\zeta=2z/b$	$\alpha$	$\delta_{zp}$ , кПа	$\delta_i$ , кПа	$E_i$ , кПа
0	44,16	3,3	0,254	0,9	93,31	-	7000
1	145,59	10,3	0,792	0,798	78,43	85,87	17000
2	303,29	20,3	1,562	0,484	47,57	63	15000
3	650,99	30,3	2,331	0,289	28,40	37,99	15000

По данным таблицы строим эпюры природного и дополнительного давления.

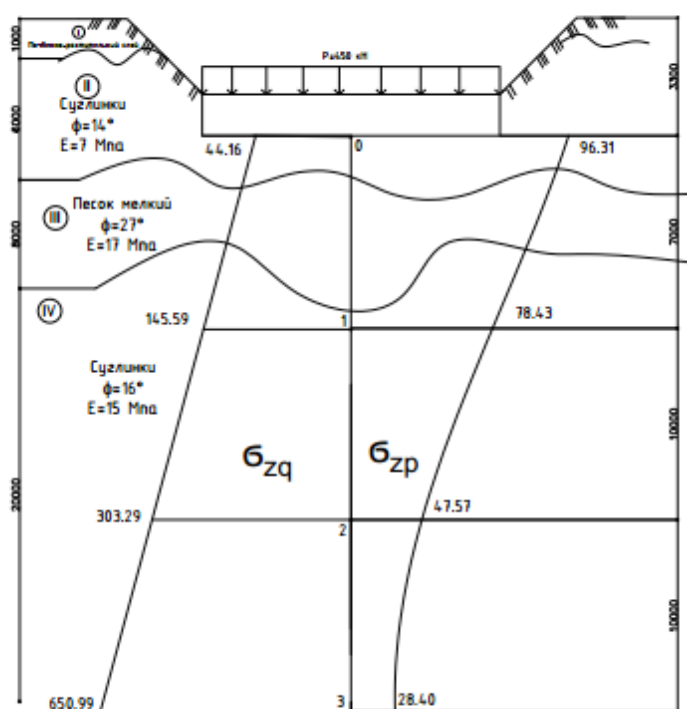


Рис 3.4. Расчет осадки свайно- плитного фундамента

Расчет осадки ведется в пределах сжимаемой толщи, нижняя граница (НГСТ) которой определяется из условия:

$$\delta_{zpi} \leq 0,2 \delta_{zqi} \quad \text{для слоя с модулем деформации } E = 5 \text{ МПа}$$

$$\delta_{zpz} = 47,57 \text{ кПа} \leq 0,2 \cdot 303,29 = 60,66 \text{ кПа.}$$

Нижней границей является 2 слой.

Определяем осадку:

$$S = 0,8 \left( \frac{96,31 \cdot 3,7}{7000} + \frac{78,43 \cdot 8}{17000} + \frac{47,57 \cdot 6,3}{15000} + \frac{28,4 \cdot 3,7}{15000} \right) = 0,8(0,0051$$

$$+ 0,0369 + 0,02698) = 0,0552 \text{ м} = 5,52 \text{ см.}$$

$$S = 5,52 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см.}$$

Осадка основания меньше предельно-допустимой. Для дальнейшего проектирования принимаем окончательно свайно-плитный фундамент.

#### 4. Технология и организация строительства.

##### 4.1 Выбор монтажного крана по техническим параметрам

$$H_{зд} = 61 \text{ м}$$

1) максимальная высота подъема крюка:

$$H_{кр} = H_{м} + h_3 + 1 + h_1 + h_0 + 2 = 61 + 1 + 3 + 2 = 67 \text{ м}$$

$$H_{м} + h_3 = 63 \text{ - высота здания}$$

$h_1 = 3 \text{ м}$  – длина стропа грузоподъемностью до 10т.

2) требуемый вылет крюка:

$$L = B + 1 + = 48 + 1 + 4 = 53 \text{ м}$$

$B = 48 \text{ м}$  – ширина в осях;

$= 4 \text{ м}$  – задний габарит крана грузоподъемностью до 15 т.

Примем башенный кран Potain MD 208А с вылетом стрелы 55 м, высотой подъема груза 66,4 м, максимальной грузоподъемностью 8т.

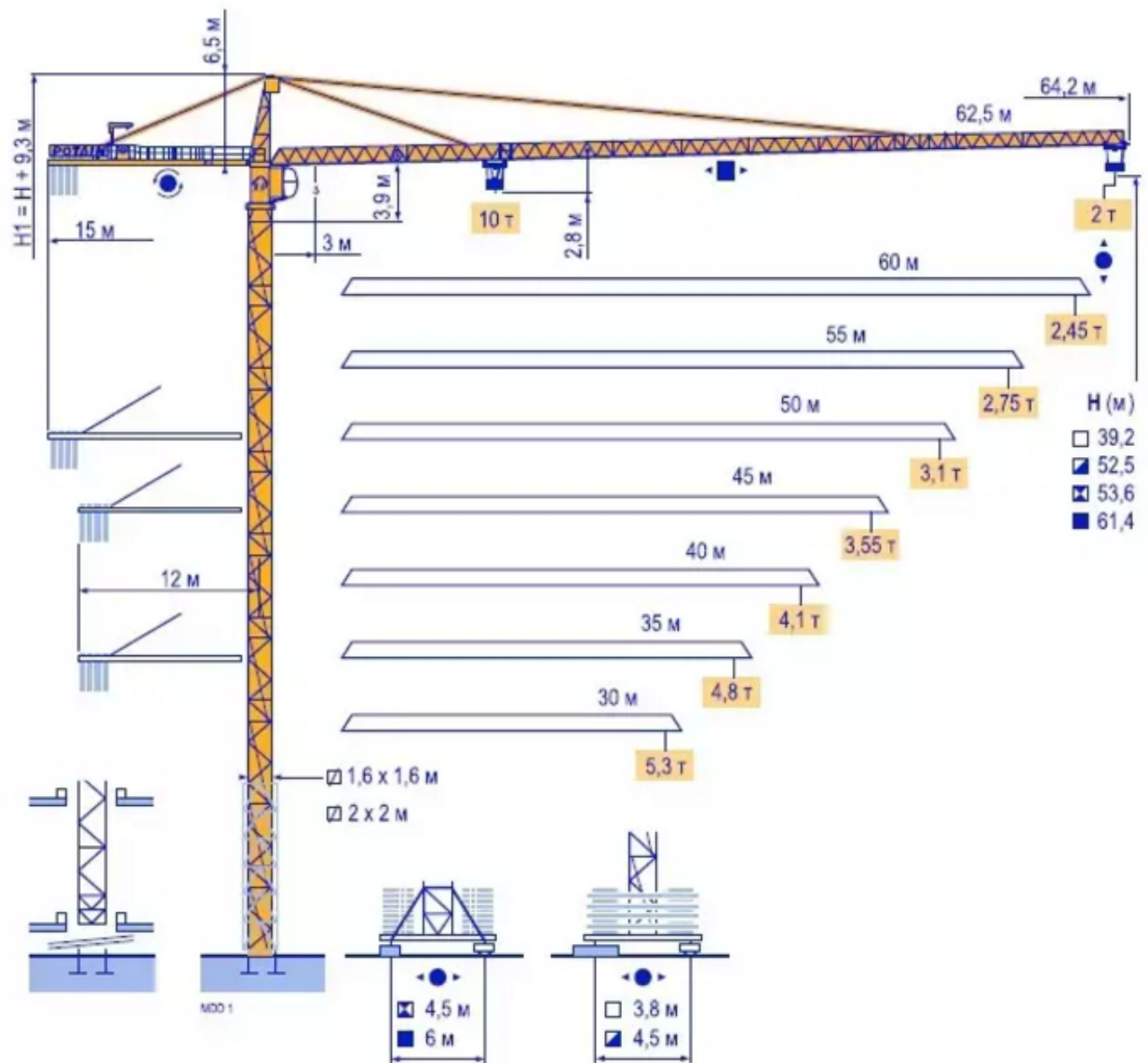


Рис. 4.1. Характеристики крана

#### 4.2 Технологическая карта.

Технологическая карта разработана на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия

Для производства работ по устройству монолитного перекрытия необходимо выполнить ряд операций:

Монтаж опалубки, укладка арматуры, бетонирование, уплотнение бетона и последующий уход за ним, демонтаж опалубки.

Работы ведут в зимний период, в 2 смены.

Опалубка на строительную площадку поступает комплектно и не должна иметь повреждений. Опалубку размещают в зоне действия крана. Их рекомендуется хранить под навесом, во избежании порчи. Монтаж и демонтаж опалубки ведут вручную. Монтаж опалубки следует начинать с укладки по всему контуру бетонируемых конструкций маячных реек. Внутренняя грань рейки должна совпадать с наружной гранью бетонируемой стены. После выверки маячных реек на них яркой краской наносят риски, обозначающие граничное положение опалубочных щитов, после чего вручную монтируют щиты по длине стены. Щиты верхнего яруса устанавливают на монтажные подмости, закрепленные к забетонированной стене.

Необходимо производить контроль качества на всех этапах проведения работ (на подготовительном, при бетонировании и выдержке бетона в опалубке и при приемке конструкций)

На подготовительном этапе необходимо: контролировать качество бетонной смеси и ее соответствие ГОСТ, готовность оборудования и необходимых строительных машин к производству работ, соответствие бетона с указаниями в проекте и условиями производства работ, а также произвести испытания образцов бетона.

Состав бетонной смеси подбирается строительной лабораторией. Состав, приготовление, транспортирование и укладка бетонной смеси, правила и методы контроля ее качества должны соответствовать ГОСТ 7473-94.

Перед укладкой бетонной смеси должны проверяться правильность установки опалубки, арматурных конструкций и закладных деталей.

Арматуру хранят в закрытых складах, предварительно ее рассортировав по маркам, диаметрам и длинам. При монтаже стержни, собранные «пучками» подают краном, а каркасы отдельно и устанавливают вручную. На опалубке размечают мелом расположение арматуры и приступают к ее установке. Арматуру сваривают. Проводят наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. Расположение каркасов, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними должны точно соответствовать проекту. Сварные стыки,



узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, контролируют наружным осмотром и выборочными испытаниями.

До начала укладки бетонной смеси проверяют правильность устройства арматуры, очищены от мусора и грязи опалубка и арматура, проверено наличие фиксаторов для обеспечения необходимого защитного слоя бетона,

проверена работа машин и механизмов, приспособлений, оснастки, инструментов. Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями СБ-126.

Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется автобетононасосом ЕСР 40RX.

Бетонную смесь укладывают слоями по 30-40 см. Каждый слой бетона уплотняют вибраторами. В процессе укладки бетонной смеси необходимо: контролировать положение арматуры, соблюдать правила выгрузки и распределения бетона, следует уплотнить бетонную смесь, соблюдать порядок бетонирования и устройства швов.

При уходе за бетоном производят ряд операций: поддерживают температурно-влажностный режим, обеспечивающий нарастание прочности бетона, предотвращение образования трещин, предохранение бетона от резких перепадов температур, от пересыхания и атмосферных осадков, а также от механических повреждений.

Распалубливание конструкций происходит после 72 часов выдержки его в опалубке. Перед распалубливанием конструкции убираются поддерживающие конструкции, а после происходит распалубливание. Опалубку снимают аккуратно, чтобы сохранить ее для дальнейшего использования. Отрыв опалубки от бетона должен производиться с помощью домкратов или монтажных ломиков. Бетонная поверхность в процессе отрыва не должна повреждаться. Использование кранов для отрыва опалубки запрещено. После снятия опалубки производят осмотр опалубки и ее очистку. После смазать и подготовить для повторного использования.

**Табл. 4.1. Экспликация элементов опалубки перекрытий.**

№ п/п	Наименование	Размер, мм	Количество, шт.
1	Стойки опалубки регулируемые PER – 20-350	3500	280
2	Головки стоек PER-20-350	80	280
3	Главные балки PERIGT24 200x40	5900	48
	Второстепенные балки		
4	PERIVT 20K 80x40	5900	185
5	Листы фанеры	1220x2440	263

### 4.3. Календарное планирование

Календарный план разработан на основании ведомости и приведен в графической части.

#### Технико-экономические показатели календарного плана

1. Продолжительность строительства:  $T_{\text{кп}} = 395$  дн..
2. Общая трудоёмкость:  $Q = 14088.73$  чел.-дн
3. Общая машиноёмкость:  $Q = 4358.655$  маш.-см.
4. Объём здания:  $V = 43200$  м<sup>3</sup>
5. Сметная стоимость 180605770.562 руб.
6. Удельная трудоёмкость на 1 м<sup>3</sup> монтируемых элементов:  
 $U_{\text{чел.-дн}} = Q_{\text{чел.-дн}}/S = 14088.73/720 = 19.57$
7. Удельная машиноёмкость на 1 м<sup>3</sup> монтируемых элементов:  
 $U_{\text{маш.-см}} = Q_{\text{маш.-см}}/S = 4358.655/720 = 6.054$
8. Выработка:  
 $V = C_{\text{смр}}/Q_{\text{чел.-дн}} = 31171896.2/14088.73 = 2212.54$
9. Коэффициент неравномерности движения рабочей силы  $K_n$

$$50/38 = 1.32$$

где  $R_{\max} = 50$  чел. – максимальное число рабочих по графику потока рабочей силы;

$R_{\text{ср}} = 38$  чел. – среднее число рабочих.

10. Коэффициент совмещения:

$$K_{\text{совм}} = t_i / T_{\text{кп}} = 397 / 372 = 1.07$$

где  $t_i$  – продолжительность выполнения отдельных работ;

$T$  – продолжительность работ по календарному плану.

11. Уровень механизации:

$$K_{\text{мех}} = C_{\text{смх}} / ПЗ = 22299725 / 31171896.2 = 0.72$$

#### 4.4. Стройгенплан на возведение надземной части здания

В данном дипломном проекте разработан стройгенплан на возведения надземной части здания и приведен в графической части.

На объектном стройгенплане присутствуют строящийся объект, временные здания и сооружения, внутрипостроечная дорога, пункт мойки колес, показаны электросети, временное водоснабжение, размещение прожекторов, складов для хранения строительных материалов. Размещены основные машины и механизмы, показаны опасные зоны действия крана и опасная зона вокруг здания. На чертеже находятся указания по производству работ, технические характеристики автобетононасоса, крана, автобетоносмесителя, технико-экономические показатели, условные обозначения и технологическая карта на устройство монолитного перекрытия.

Стройгенплан решен в соответствии с противопожарными нормами строительного проектирования и требованиями правил техники безопасности и охраны труда.

Построение стройгенплана осуществляется с учетом принятых условных

обозначений.

При разработке стройгенплана произведен расчет складов, временных зданий и сооружений, освещения стройплощадки, временного водоснабжения и технико-экономических показателей.

Расчеты приведены ниже.

### **Внутрипостроечные дороги**

Временные дороги предназначаются для осуществления перемещения строительных машин и механизмов по стройплощадке и доставки стройматериалов.

Пересечение и примыкание дорог выполняется под углом 90-45 градусов.

Построечные дороги закольцованы, вокруг объекта построен круговой объезд. Дороги имеют ширину 3,5 м, направление движения – правостороннее. В местах разгрузки конструкций предусмотрены уширения.

Для устройства временной построечной дороги устраивается песчаная постель толщиной 10-25 см, сверху которой укладываются инвентарные железобетонные плиты.

Плиты – ж/б с ненаправленным армированием толщиной 16-20 см, 1-2 кратной оборачиваемости.

Построены проходы, переходы, тротуары для безопасного прохода работающих к местам производства работ, подсобным зданиям. Дороги имеют уклон и водоотвод.

### **Расчет опасных зон действия крана**

При размещении строительных машин следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Для всех кранов границу опасной зоны работы  $R_{оп}$  определяет радиусов, рассчитываемым по формуле:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}$$

где  $R_{max}$  – максимальный рабочий вылет стрелы крана, м;

$0,5l_{max}$  – половина длины наибольшего перемещаемого груза, м;

$l_{без}$  – дополнительное расстояние для безопасной работы, устанавливаемое в соответствии с прил. [12].

$l_{без}$  – вызвана возможным рассеиванием груза в случае падения вследствие раскачивания его на крюке под динамическими воздействиями движений крана и силы давления ветра и зависит от высоты подъема груза.

$$R_{оп} = 55 + 0.5 * 4 + 9.1 = 66.1 \text{ м}$$

Опасную зону поворотной платформы определяют суммой радиуса поворотной части механизма  $R_{пов.}$  и расстояния безопасности:

$$R_{пов.} = R_{пов.} + l_{без},$$

где  $l_{без} = 0.7 \text{ м}$

$$R_{пов.} = 66.1 + 0.7 = 66.8 \text{ м}$$

### **Расчет площадей склада**

Склады предназначены для временного хранения конструкций, материалов и изделий на стройплощадке. Бывают: открытые, полужакрытые (навесы) и закрытые.

Самым распространенным видом складов на стройплощадке являются открытые склады, их размещают в зоне действия крана

По ведомости потребности основных материалах и полуфабрикатах принимает открытый склад площадью 360 м<sup>2</sup>. На нем хранятся арматура, кирпич, камни пенобетонные, доски обрезные, опалубка щитовая, плиты теплоизоляционные, материалы рулонные, алюминиевые рамы, стеклопакеты.

### **Расчет площадей административно-бытовых помещений**

Потребность в административно-бытовых помещениях определяется по действующим нормативам на расчетное количество рабочих, ИТР, служащих, МОП и работников охраны.

Максимальное число рабочих равно 50 чел.: 15 женщин и 35 мужчин, служащих ИТР 6 человек, обслуживающий персонал — 2 чел и пожарно-сторожевая служба-1 чел.

Расчет площадей временных зданий и сооружений сведен в табл7.

Табл.4.2. Ведомость расчета временных зданий и сооружений

Наименование	Численность персонала	Норма м2 на 1 чел	Расчетная площадь	Принимаемая площадь	Размеры в плане	Количество зданий	Тип здания
Прорабская	3	3	18	18	3x6	1	контейнер
Гардеробная	35	1	15 35	18 36	3x6 3*6	3	контейнер
Сушильная	50	0.2	10	18	3x6	1	контейнер
Душевая мужская	35	0.43	15.05	18	3x6	1	контейнер
Душевая женская	15	0.43	6.45	8	3x2	1	контейнер
Помещение для обогрева	50	1	50	54	3x6	3	контейнер
Туалет	50	1 на 20 чел		6	3x2	3	контейнер

### Прожекторное освещение строительных площадок

#### Выбор типа трансформаторной подстанции

Электроэнергия на стройплощадке, в данном случае, необходима для питания машин и механизмов и освещения площадки строительства.

Расчетную потребляемую мощность источника электроснабжения по установленной мощности (P, кВА) была определена по формуле:

$$P_p = \alpha (\sum P_c * k_{1c} / \cos \varphi + \sum P_T * k_{2c} / \cos \varphi + \sum P_{o.v.} * k_{3c} + P_{o.n.}),$$

где:  $\alpha$  - коэффициент, учитывающий потери в сети в зависимости от протяженности проводов, сечения кабеля и т.п.,  $\alpha = 1,05 - 1,1$ ;

$P_c$  – силовая мощность потребителя электроэнергии  $k_c$ , кВт;

$P_T$  – технологическая мощность потребителя электроэнергии  $k_c$ , кВт;

$P_{o.v.}, P_{o.n.}$  – мощность внутреннего и наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$  - коэффициент спроса и мощности, 0,75-0,85;

$k_{ci}$ -коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей.

Расчёт потребности в электроэнергии

1) Определение мощности по видам потребителей:

*1.1 силовая электроэнергия*

РОТАИМД185 В  $P_c = 157$  кВт

- трамбовка ИЭ-4502=0,8\*2=1,6
- различные мелкие механизмы и инструмент  $P_c = 5.5$  кВт

*1.2. технологические нужды*

- сварочная аппаратура переменного тока ТД-300  $P_T = 20 * 2 = 40$  кВт
- Штукатурный агрегат СО-57А  $P = 5,25 * 2 = 10,5$  кВт
- Шпаклевочный агрегат СО-150  $P = 1,5 * 2 = 3$  кВт
- Окрасочный агрегат СО-47А  $P = 0,24 * 5 = 1,2$  кВт

*1.3 освещение внутреннее*

- мастерские, конторы, бытовки общей площадью 476,6 м<sup>2</sup>\*15 Вт/м<sup>2</sup> = 7 кВт

*1.4. освещение наружное*

- освещение территории стр. площадки = 17700 м<sup>2</sup>\*0.4 Вт/м<sup>2</sup> = 7080Вт
- освещение монтажа S одного этажа 720м<sup>2</sup>\*3 = 2160 Вт
- освещение открытых складов 360 м<sup>2</sup>\*1 = 360 Вт

2) Суммарная потребная мощность:

$$P_p = 1.1 * \left( \frac{6.4 * 164.1}{0.7} + \frac{0.5 * 56.9}{0.85} \right)$$

Принимаем комплексную трансформаторную подстанцию КТПН-100-400

мощностью 100-400 кВ. Габариты подстанции 2060x3000x4500м. Конструкция закрытая.

### Расчёт количества прожекторов

Расчет необходимого количества осветительных приборов для наружного освещения производится по формуле:

$$\eta = (P * E * S) / P_{л},$$

где  $\eta$  - число ламп прожекторов;

P - удельная мощность для ПЗС-45  $P = 0,2-0,3$  Вт/кв.м × лк;

E - освещенность, лк; (Территория строительства в районе производства работ – 2 лк.)

S — площадь строительной площадки, кв.м;

$P_{л}$  - мощность лампы для прожектора, Вт, при ПЗС-45 Эл = 1000 Вт - 1500 Вт.

$$\eta = (0.2 * 2 * 14400) / 1000 = 5.76$$

Таким образом, для освещения строительной площадки принимаем 6 прожектора ПЗС-45 Эл мощностью 1,5 кВт

### **Проектирование временного водоснабжения.**

Потребность строительства в воде определена на основании «Пособия по разработке ПОС и ППР для жилищно-гражданского строительства» по формуле:

$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ , где

$Q_1$  – суммарный расход воды на производственные нужды, л/с – приведён в таблице 9.

$Q_2$  – суммарный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с.

$Q_3$  – расход воды на нужды пожаротушения, л/с.



Таблица. 4.3.

№ п/ п	Потребители	Удельные показатели		Количество потребителей , п <sub>1</sub>	Расход воды, Литр/смена
		Ед. изм.	Расход воды, q <sub>1</sub>		
1	Экскаватор с двигателем внутреннего сгорания	л/час	10	2	160
2	Бульдозер (заправка+мойка)	л/сутки	300	2	200
3	Автомашины (мойка и заправка)	л/сутки	450	2	900
4	Поливка бетона и Ж/Б	л/м.куб. в сутки	200	300	70000
5	Промывка гравия (щебня)	л/м.куб.	500	210	105000
6	Компрессорная станция	л/ч	5	2	80
7	Приготовление бетона в смесителе	л/м.куб.	210	350	73500
8	Приготовление раствора	л/м.куб.	250	3	750
<b>Итого: q<sub>1</sub> x п<sub>1</sub></b>					<b>250 590</b>

Суммарный расход на производственные нужды, л/с:

$$Q_1 = 1.2 * \left( \frac{250590 * 1.5}{8 * 3600} \right) = 15.7 \text{ л}$$

Примечание:

K<sub>1</sub> – коэффициент на неучтенный расход воды, принимается равным 1,2

K<sub>2</sub> – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, принимается 1,5

t<sub>1</sub> – число часов в смену, равное 8.

Q<sub>2</sub> – Суммарный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, определяется по формуле, где

q<sub>2</sub> – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые нужды, принимается 15 л/смена (не канализированная площадка);

$n_2$  – число работающих в наиболее загруженную смену (68 чел.);

$k_2$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5 – 3);

$q_3$  – расход воды на прием душа одним работающим, принимается 30 л;

$n_3$  – число работающих, пользующихся душем –  $0,4 \times 68 = 27,2$  чел.

$t_2$  – продолжительность использования душевой установки (равная 45 мин).

$$Q_2 = \frac{q_x n_p k_r}{t * 3600} + \frac{q_g n_g}{t_g * 60} = \frac{15 * 68 * 2}{8 * 3600} + \frac{30 * 27,2 * 0,4}{45 * 60} = 0,38 + 0,38 = 0,76 \text{ л/с}$$

$Q_3$  – Расход воды для нужд пожаротушения определяется по таблице 19 «Пособия по разработке ПОС и ППР для жилищно-гражданского строительства» и составляет 10 л/сек. Также эта величина может быть определена по таблице 8 СНиП 2.04.02-84\*, что составляет 15 л/сек. Принимаем 15 л/сек.

Общая потребность строительства в воде составляет:

$$Q = 15,7 + 0,38 + 15,0 = 31,1 \text{ л/с}$$

Снабжение строительства водой осуществляется от существующей сети.

Место подключения согласовывает Заказчик со службой эксплуатации.

- Расчетное количество одновременных пожаров при площади застройки до 150 га составляет – 1 пожар. (п.2.22 СНиП 2.04.02-84\*).
- Продолжительность тушения пожара для зданий I и II степеней огнестойкости с помещениями категорий Г и Д – 2 часа (п.2.24).
- Максимальный срок восстановления пожарного объема воды должен составлять не более 36 часов с помещениями по пожарной опасности категорий Г и Д.
- Свободный напор в сети противопожарного водопровода низкого давления (на уровне поверхности земли) при пожаротушении должен составлять не менее 10 м. (п.2.30).

### Расчет диаметров водопроводных труб.

$$D = 2 * \sqrt{\frac{Q_{\text{общ}} * 1000}{\pi v}} = 2 * \sqrt{\frac{31,1 * 1000}{3,14 * 1}} = 100 \text{ мм}$$

где:

$Q_{\text{общ}}$  - общий суммарный расход воды, л/с

V - скорость движения воды по трубам, м/с

По ГОСТ 3262-75 подбирается труба диаметром 160 мм, что соответствует требованиям пожарной безопасности.

### **Технико-экономические показатели**

Площадь строительной площадки – 14400 м<sup>2</sup>;

Площадь застройки постоянными зданиями и сооружениями – 720 м<sup>2</sup>;

Площадь застройки временными зданиями и сооружениями – 176 м<sup>2</sup>;

Протяженность временных дорог -200 м.п.

Протяженность временного водопровода — 150 м.п.

## **5.Экономика строительства**

### **Исходные данные**

20 – этажный монолитный жилой дом с подземной парковкой и офисными помещениями в г.Пенза в Первомайском районе по ул.Окружная, 78.

Застройщик : ООО «РИК»

Ген.подрядчик: ООО «Мастер - Строй»

Площадь жилья – 5510 м<sup>2</sup>

Площадь квартир – 7683.6 м<sup>2</sup>

Площадь встроенных помещений – 436.1 м<sup>2</sup>

Площадь застройки- 1470 м<sup>2</sup>

### **Стоимость строительства**

#### ***-Локальная смета***

Локальные- первичный сметный документ, который составляется на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям, инженерными сетями, дорогами и т.д. на основе объемов работ, определяемых в составе рабочего проекта, рабочей документации.

В локальных сметных расчетах производится группировка данных по отдельным конструктивным элементам зданий (сооружений), видам работ и устройств. Порядок группировки регламентируется отраслевыми нормативными документами.

Табл. 5.1 Ведомость требуемых ресурсов  
(ведомость укрупненной номенклатуры работ)

№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ	Объем		Сметная стоимость		Трудоёмкость, чел./ч.		Состав звена			Потребность в механизмах, маш./ч.			Потребность в материалах, изделиях, конструкциях.			Зарплата строителей и машинистов, руб.		
			Единица измерения	Количество	За единицу, руб.	Всего, руб.	На единицу	Всего чел./ч.	профессия	разряд	количество	Наименование механизмов	На единицу	Всего маш./ч.	наименование	Единица измерения	Требуется		единицы	всего
																	На ед.	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	01-01-030-14 01-01-030-6	Вертикальная планировка со срезкой растительности. Грунта 2 категории бульдозером и перемещение грунта на расстояние до 30 м.	1000м <sup>3</sup>	0.072	63621 56700	8663.112	5,93 *2 7,49	0.54 0.85	машинист	6	1	Бульдозер мощность ю 79 (180) кВт (л.с.)	5,93 *2 7,49	0.85 0.54	-	-	-	-	227,1	16.35

2	01-01-008-2	Разработка грунта 2 категории, экскаватором с ковшом, емкостностью 0,65м <sup>3</sup> с погрузкой в транспорт и в отвал	1000 м <sup>3</sup>	2.16	62320	134611.2	2.00	4.32	машинист	6	1	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу при работе на других видах строительства, 0.65 м <sup>2</sup>	2.00	4.32	-	-	-	-	352.69	761.81
---	-------------	--	---------------------	------	-------	----------	------	------	----------	---	---	---	------	------	---	---	---	---	--------	--------

3	05-01-001-01	Устройство забивных свай	м <sup>3</sup>	225	6100	1372500	11,43	274,32	Машинист помощник машиниста бетонщик	4 4 4	1 1 1	Агрегаты сварочные передвижн ые с номинальн ым сварочным током 250- 400 А с дизельным двигателе м Вибратор глубинный свайно- буровая установка на базе крана на гусенично м ходу 25 т автомобил и бортовые , грузоподъе мность до 5 т	0.23  0.71  3.2  0.17	5.52  17.04  76.8  4.08	Электроды диам. 5 мм Э42А Трубы бесшовные обсадные из стали группы Д и Б с короткой треугольной резьбой и наружным диам.219 мм., толщина стенки 8.9 мм Расход бурового инструмента Кондуктор инвентарный металлически й каркасы арматурные Бетон В30	Т  м  компл.  шт.  Т м <sup>3</sup>	0.0001  0.024  П  0.0025  П 1.14	0.002 4 0.576  6  0.06  0.569 27.36	197.97	4751.3
---	--------------	--------------------------	----------------	-----	------	---------	-------	--------	---	-------------	-------------	--	---	---	--	--	---	--	--------	--------





5	06-01-024-3	Устройство ж/б стен подвалов, выс. 3 м, толщиной 0.3 м	100 м³	0.972																				
					14783.6	623547.15																		
					397000	14783.6	623547.15	385884	14369.66	606087.83	358.02	348	Слесарь-строитель	4	1	Краны башенные 8 т.	18.80	18.27	Электроды диаметром 6 мм Э42	т	0.01	0.0097	1051.83	1022.38
													Машинисты крана	4	1	Установки для сварки ручной дуговой	83.3	80.97	Пиломат.хв.п ород.Доски обрезные длиной 4-6.5 м. Шир.75-150 мм. Толщ.44 мм и более 3 сорта	М³	0.07	0.07		
													бетонщик	3	1	Автомобил и бортовые грузоподъемностью до 5 т.	2.27	2.21	Бетон В30	М³				
													Бетонщик	2	1	автопогрузчики 5 т	0.27	0.26	Пиломатериалы хвойных пород, доски обрезные длиной 4-6,5 м, шириной 75-150 мм, толщиной 40-75 мм, 3 сорта	Т	102	99.14		
																Вибраторы глубинные	18.21	17.7	Гвозди строит.	Т	0.86	0.84		
																пилы эл.цепные	0.8	0.78	Болты строит.с гайками и шайбами	Т				
																			арматура					
																			известь строит.негаш.комовая, сорт 1					
																	0.043	0.042						
																	0.05	0.05						
																	10.12	9.84						
																	0.026	0.025						

6	08-01-003-3	Устройство гидроизоляции фундамента гориз.оклеечное в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	7.2	27863.14	200614.61	15.54	111.89	Изолировщик	4	1	Автомобил и бортовые 5 т	0.7	5.04	Мастика битумная кровельная горячая	T	0.23	1.66	88.8	639.4	
								изолировщик	3	1				Материалы гидроизоляционные рулонные	М <sup>2</sup> T	115	828				
								изолировщик	2	1	Котлы битумные передвижные 400 л	3.41	24.55	Битумы нефтяные строит.марки БН-90/10	T	0.08	0.58				
														Керосин для тех.целей марок КТ-1,КТ-2		0.016	0.115				

7	06-01-026-2	Устройство ж/б колонн подвала выс.3м, периметром 2.8 м <sup>2</sup>	100 м <sup>3</sup>	2.97	42120.3	125097.3	98.88	293.67	Машинисты слесарь-строительные бетонщики бетонщики	4 4 4 4	1 1 1 1	Краны башенный 8т. Автомобил и бортовые грузоподъёмностью до 5 т. Установки для сварки ручной дуговой (постоянного тока) вибраторы глубинные пилы эл.цепные	85.8 3.59 1.246 5.926 1.9	254.53 10.66 3.7 17.6 5.64	Известь строит.негаш. комовая, сорт 1 вода Арматура Бетон В30 Электроды диаметром 6 мм Э42 пиломат.хв.п ород. Доски необр., длиной 4-6.5 м, все ширины.толщ .44 мм и более 2 сорта Щиты из досок,толщ.2 5 мм	т м <sup>3</sup> т м <sup>3</sup> т м <sup>3</sup> м <sup>2</sup>	0.084 0,25 8.01 102 0,15 1.7 135	0.25 0.74 23.8 302.9 0.45 5.05 401	988.84	2936.85
---	-------------	---	--------------------	------	---------	----------	-------	--------	---	------------------	------------------	---	---------------------------------------	--	--	---	--	--	--------	---------



9	07-05-014	Устройство металлических лестниц и лестничных маршей	100 шт	6	152483.1	914898.6	2412.6	101.33	Сварщик Машинист	4 4	1 1	Краны башенные 8 т	51.7	2.17	электроды диам. 4 мм Э42	Т	2.4	0.1	2412.6	110.98
					11901.3	40.36					Автомобил и бортовые грузоподъемностью до 5 т	3.53	0.15							
											установки для сварки ручной дуговой	13.2	0.55							
											Автопогрузчики 5 т	0,27	0.011							

10	08-01-003-3	Устройство гидроизоляции стен подвалов	100 м <sup>2</sup>	13.5	27863.14	376152.4	2.18	29.43	Изолировщик изолировщик изолировщик	4 3 2	1 1 1	Котлы битумные передвижные 400 л	3.41	46.04	Мастика битумная кровельная горячая	т	0.23	3.11	22.6	305.1
												Автомобиль бортовой грузоподъемностью до 5т.	0.7	9.45	Материалы гидроизоляционные рулонные	м <sup>2</sup> т	115	1552.5		
															Битумы нефтяные строит. марки БН-90/10	т	0.08	1.08		
															Керосин для тех. целей марок КТ-1,КТ-2		0.016	0.216		



13	06-01-026-2	Устройство колонн 1 этажа, выс. 3м	100 м <sup>3</sup>	0.121	42120.3	693521.14	5096.56	988.8	119.64	Машинисты	4	1	Краны башенный 8т.	85.8	10.38	Известь строит.негаш. комовая, сорт 1	т	0.084	0.001	988.8	119.64
					397000	693521.14	5096.56			слесарь-строительные	4	1									
					5694.1	693521.14	5096.56			бетонщики	4	1	Автомобил и бортовые грузоподъёмностью до 5 т.	3.59	0.43	вода	М <sup>3</sup>	0,25	0.03		
					688.99	83916.06	5096.56			бетонщики	3	1	Установки для сварки ручной дуговой (постоянно го тока)	124.6	15.08	Арматура	М <sup>3</sup>	8.01	0.97		
													вибраторы глубинные	59.26	7.17	Бетон В30		102	12.34		
													пилы эл.цепные	1.9	0.23	Электроды диаметром 6 мм Э42	т	0,15	0.018		
																пилломат.хв.п ород. Доски необр., длиной 4-6.5 м,все ширины.толщ .44 мм и более 2 сорта	М <sup>3</sup> М <sup>2</sup>	1.7	0.21		
																Щиты из досок,толщ.2 5 мм		135	16.34		



14	07-05-035-3	Устройство шахт лифта	М <sup>3</sup>	10.1	5894.5	59534.45	9.75	98.48	Слесарь-строитель	4	1	Установки для сварки ручной дуговой.	2.38	24.04	Известь строит.негаш. комовая, сорт 1	т	0.084	0.85	240.38	2427.84
					3700	37370			машинист бетонщики	4	1									
					5694.1	57510.41			бетонщик	3	1				вода	М <sup>3</sup>	0,25	2.53		
									бетонщик	2	1	Автомобил и бортовые 5т.	2.39	24.139		т				
												Автопогрузчики 5 т	0.98	9.9	Арматура	М <sup>3</sup>	8.01	80.9		
												Краны башенные 8т.	0.758	7.66	Бетон В30		102	1030.2		
															Электроды диаметром 6 мм Э42	т	0,15	1.52		
															пиломат.хв.п ород. Доски необр., длиной 4-6.5 м,все ширины.толщ .44 мм и более 2 сорта	М <sup>3</sup> М <sup>2</sup>	1.7	17.17		
															Щиты из досок,толщ.2 5 мм		135	1363.5		

15	06-01-111-1	Устройство металлических лестниц и лестничных маршей	100 шт	2	152483.1	304966.2	2412.6	101.33	Сварщик Машинист	4 4	1 1	Краны башенные 8 т	51.7	2.17	электроды диам. 4 мм Э42	т	2.4	0.1	2412.6	110.98
					11901.3	40.36						Автомобил и бортовые грузоподъёмностью до 5 т	3.53	0.15						
												установки для сварки ручной дуговой	13.2	0.55						
												Автопогрузчики 5 т	0,27	0.011						



17	06-01-026-2	Устройство колонн типового этажа, выс. 3м	100 м <sup>3</sup>	22.99	42120.3	693521.14	397000	15944051.01	968345.7	98.88	2273.25	Машинисты слесарь-строительные бетонщики бетонщики	4 4 4 4	1 1 1 1	Краны башенный 8т. Автомобил и бортовые грузоподъёмностью до 5 т. Установки для сварки ручной дуговой (постоянно го тока) вибраторы глубинные пилы эл.цепные	85.8 3.59 1.26 5.926 1.9	1912.5 82.53 28.645 136.24 43.7	Известь строит.негаш. комовая, сорт 1 вода Арматура Бетон В30 Электроды диаметром 6 мм Э42 пиломат.хв.п ород. Доски необр., длиной 4-6.5 м,все ширины.толщ .44 мм и более 2 сорта Щиты из досок,толщ.2 5 мм	т М <sup>3</sup> т М <sup>3</sup> т М <sup>3</sup> М <sup>2</sup>	0.084 0,25 8.01 102 0,15 3.45 1.7 135	1.93 5.75 184.1 5 2344. 98 39.08 3103. 7	988.8	22732.51
----	-------------	---	--------------------	-------	---------	-----------	--------	-------------	----------	-------	---------	---	------------------	------------------	--	--------------------------------------	---	---	---	--	--	-------	----------



19	06-01-111-1	Устройство металлических лестниц и лестничных площадок	100 шт	38	152483.1	5794357.8	2412.6	2026.6	Сварщик Машинист	4 4	1 1	Краны башенные 8 т	51.7	43.42	электроды диам. 4 мм Э42	Т	2.4	1.76	2412.6	2026.6
					807.1						Вибр. Поверх.	78	65.52							
					2380258.44						Автомобил и бортовые грузоподъемностью до 5 т	3.53	2.97							
											установки для сварки ручной дуговой	13.2	11.1							
											Автопогрузчики 5 т	0,27	0.23							
											Пилы эл. цепные	1.21	0.07							



21	08-02-001-1	Кладка стен кирпичных наружных, толщиной 250 мм	100м <sup>3</sup>	1.203	19632534.12	85318	23617938.55	540	649.62	каменщик машинист	4 5	1 1	Краны башенные 8 т  Автомобил и бортовые до 5т.	2,14  1,07	2.57  1.29	Кирпич керамический  Цементный р-р  Поковки из кв. заготовок массой 1,8 кг арм кл. А-I  Пиломатериалы хв.пород  Бруски обрезанные длиной 4-6,5 м, шир. 75-150мм, т=40-75 мм, III сорта.  Гвозди проволочные круглой формы 1,6x100 мм	м <sup>2</sup> т  т  м <sup>3</sup>  т	91  0,57  0,008  0,013  0,1  0,0004	109.4 7  0.69  0.009 6  0.016  0.12  0.000 5	5260	6327.8
22	12-01-013-1	Укладка плит утеплителя.	М <sup>2</sup>	9302.4	1634.7	15206633.28	0,087	809.31	Машинист изолировщик изолировщик изолировщик	4 4 3 2	1 1 1 1	Краны башенные 8т. Краны на автоматическом ходу 10т. Автомобил и бортовые 5т. Котлы битумные передвижные 400л.	0,004  0,002  0,003  0.002	37.21  18.6  27.91  18.6	Плиты теплоизоляционные. Битумы нефтяные строительные кровельные марок БНК-45/90,БНК-45/180. Керосин для технических целей марок КТ-1, КТ-2.	М <sup>2</sup>  т  т	2.01  0,0002 5  0,0058	1869 7.82  2.33  53.95	24.311	226150.65	



23	12-01-002-1	Устройство кровли плоской из рулонных материалов	100 М <sup>2</sup>	7.75	154236	1195329	309.3	1,18	9.15	Кровельщик машинист	3 4	1 1	Краны башенные 8т. Краны на автоматическом ходу 10т. Автомобил и бортовые 5т. Котлы битумные передвижные 400л.	0,44 0,25 0,36 0,13	3.41 1.94 2.79 1.01	Материал рулонный кровельный. Мастика битумная кровельная горячая. Гравий для строительных работ ФР.5-10мм. Симазин 50%	М <sup>2</sup> т М <sup>3</sup> т	160 1,26 1,05 0,001	1255. 5 9.77 8.14 0.007 8	405,68	3144.02
24	12-01-015-1	Устройство пароизоляции из одного слоя рубероида на битумной мастике.	100 М <sup>2</sup>	93.024	1263.4	117526.52	46698.05	0,28	26.05	Кровельщик Машинист	3 4	1 1	Краны башенные 8т. Краны на автоматическом ходу 10т. Автомобил и бортовые 5т. Котлы битумные передвижные 400л.	0,11 0,07 0,1 0.018 1	10.23 6.512 9.3 1.68	Рубероид кровельный с крупнозернистой посыпкой, с пылевидной посыпкой РПК-3506. Мастика битумная кровельная горячая. Битумы нефтяные строительные кровельные марок БНК-45/90, БНК-45/180. Керосин для технических целей марок КТ-1, КТ-2.	М <sup>2</sup> т т т	110 0,196 0,025 0,06	1023 2.64 18.23 2.32 5.58	239,01	22233.67

25	12-01-013-1	То же плиты утеплителя покрытия	М <sup>2</sup>	7.75	1634.7	12668.92	0.87	6.75	машинист Изолировщик изолировщик изолировщик	4 4 3 2	1 1 1 1	Краны башенные 8т. Краны на автоматическом ходу 10т. Автомобил и бортовые 5т. Котлы битумные передвижные 400л.	0,004 0,002 0,003 0.002	0.031 0.02 0.02 0.02	Плиты теплоизоляции. Битумы нефтяные строительные кровельные марок БНК-45/90, БНК-45/180. Керосин для технических целей марок КТ-1, КТ-2.	М <sup>2</sup> т т т	2.01 0,00025 0.045	15.58 0.002	24.311	188.41
26	16-07-002-03	Устройство воронок сливных диам. 100 мм	шт	1	571	571	0.38	0.38	изолировщик	3	1	-	-	-	Воронки асбест-наполнитель	Шт т	1 0.0004	1 0.0004	2.94	2.94
27	15-05-001-1	Остекление окон и балконных дверей оконным стеклом толщиной 4 мм.	100 М <sup>2</sup>	20.71	65234.1	1350998.21	4.588	95.02	Стекольщик плотник	3 4	2 1	Краны башенные 8т. Автомобил и бортовые 5т.	0,32 0,45	6.63 9.32	Замзка оконная на олифе. Мыло твердое хозяйственное 72%. Олифа комбинированная марки К-2. Ветошь. Стекло оконное.	т Шт Кг М <sup>2</sup>	0,064 1 0,0022 0,2	1.33 2 0.05 4.14	554,69	11487.63

28	08-02-010-2	Облицовка фасада облицовочным кирпичом	100 м <sup>2</sup>	1.203	9289721.017	11175534.4	84.68	101.87	каменщик Каменщик каменщик	4 3 2	1 1 1	подъемник и мачтовые строит. 0,5т	0.76	0.91	Раствор отделочный тяжелый цементный 1:3	м <sup>3</sup>	2.6	3.13	213,18	255,46	
														сетка тканная с квадратными ячейками №05 без покрытия церезит	м <sup>2</sup>	5.3	6.38				
														портландцемент	т	0.05	0.06				
														общестроит. назначения бездобавочный марки 400	т	0.009	0.01				
														вода	М <sub>3</sub>	0.03	0.036				

29	15-02-015-09	Штукатурка поверхностей сложным раствором.	100 м <sup>2</sup>	2.95	2361,08	6965.18	117,16	140.9	Штукатур	2	1	Подъемники грузоподъемностью до 500 кг, одномачтовые, высота подъема 45м. Раствор насосы 1м <sup>3</sup> /ч	0,39 4,76	1.15 14.04	Гвозди строительные с плоской головкой 1,6 х 50мм. Сетка тканная с квадратными ячейками N 05. Раствор готовый отделочный, тяжелый, цемент-известь 1:1-6. Раствор готовый отделочный тяжелый, известь 1:2,5.	т т	0,0001 2 5,28	0,000 3 15.58	1180,97	3483.86
30	11-01-027-02	Устройство полов из керамической плитки.	10м <sup>2</sup>	226.4	1930,2	436997.3	0.294	66.56	плиточник плиточник плиточник	4 3 2	1 1 1	Автомобили и бортовые 5т. Автопогрузчики 5т. Подъемники мачтовые строительные 0,5т.	0,28 0,36 0.23	63.4 81.5 52.07	Плитки керамические для полов гладкие неглазурованные одноцветные с красителем. Раствор кладочный. Тяжелый цемент. Опилки древесные. Вода.	М <sup>2</sup> М <sup>3</sup> М <sup>3</sup> М <sup>3</sup>	102 1,3 3,06 3,85	2309 2.8 294.3 2 692.7 8 871.6	1401,43	317283.75

31	11-01-036-03	Устройство полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	1214	8015.89	9731290.5	4.24	51.47	Плотник плотник	4 2	1 1	Автомобил и бортовые 5т. Подъемни ки мачтовые 0,5 т	0.5  0.35	6.07  4.25	Линолеум на тепозвукоиз олир.подосно ве клей «Бустилат» ветошь	М <sup>2</sup>  т  кг	102  0.05  0.5	1238. 3  0.607  6.07	17.2	17.212
32	10-01-014-1	Устройство перегородок из пенобетонных блоков	100 м <sup>2</sup>	92.07	14043.79	1293011.7597312.9	6.61	608.58	Каменщик каменщик	4 2	1 1	Автомобил и бортовые грузоподъ емностью 5т краны на автомобил ьном ходу 10 т	1.87  1.25	172.17  115.09	Щиты перегородок штапик(раскл адка), размер 19*19 нащельник,ра змером 40*13 мм Пиломатери алы хв.пород  Бруски обрезанные длинной 4-6,5 м, шир. 75- 150мм, t=40- 75 мм, III сорта. Гвозди строит.	М <sup>2</sup>  м  м  м <sup>3</sup>  т	96.43  345  90  0.02	8878. 31  3176 4.15  8286. 3  1.84  0.83	35.5	3268.5



37		Работы по благоустройств у территории 3 % от произв.затрат		4711454.9															
38		Работы подготовительн ого периода 1 % от произв.затрат		1570485															
Всего		-	Руб.	180605770.562				-	-	-	-			-	-	-	-		

**-Объектная смета** составляется по проектным материалам на отдельные объекты. Основной объектной сметы является локальная смета. При наличии в здании основной и обслуживающей частей их сметные стоимости выделяются отдельно. Отдельными строками в объектной смете показываются все виды работ и затрат, осуществляемых при возведении объекта, на которые составлены соответствующие локальные сметы и расчеты.

**Табл.5.2. Объектная смета**

№ п/п	Наименование сметы для расчета	Наим.работ/за трат	Сметная стоимость				ФОТ	ПЕС
			СМР	Оборуд-е	Прочее	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ЛосрС1	ОСР	180605770.562	21672692.5	1806057.71	204084520.7	54181731.2	25409.2
2	Сантехнические работы							
2.1		Отопление	11197557.8	1343706.9	111975.6	12653240.3	3359267.3	1575.4
2.2		Вентиляция	12823009.71	1538761.2	128230.1	14490000.98	3846902.91	1804.1
		Внутр.водоотв	2167269.25	260072.31	21672.7	2449014.3	650180.8	304.91
		Канализация	2438177.9	292581.35	24381.78	2755141.03	731453.4	343.02
2.3	Накладные расходы сантехнических организаций – 10992389.64							
2.4	Сметная прибыль сантехнических организаций – 7299633.75							
	Всего по сантехническим работам - 50639420							
3		Эл.освещ.зд.	2257572.13	270908.7	22575.72	2551056.5	677271.6	317.62
3.1	Накладные расходы – 711135.18							
3.2	Прибыль – 406362.96							
	Всего по освещению – 3668554.64							



**-Сводный сметный расчет на строительство жилого дома** - итоговый документ, определяющий цену строительства. Все затраты, связанные с осуществлением строительства, по своему экономическому содержанию и целевому назначению сгруппированы в отдельные главы.

**Табл.5.3. Сводный сметный расчет на строительство жилого дома**

№ п/п	Обосн ование	Наименование глав	Сметная стоимость			Всего
			СМР	Оборуд-е	Прочее	
1	2	3	4	5	6	7
1	-	Гл.1. Подготовка территории строит-ва	3875887.43	465106.5	38758.9	4379752.8
2	-	Гл.2. Основные объекты строит-ва	258392495.34	-	-	258392495.34
3	-	Гл.3. Объекты подсобного и обслуж.назначения	7224230	866907.7	72242.3	8163379.999
4	-	Гл.6. Наружные инж.сети	7585442.4	910253.1	75854.42	8571549.9
5	-	Гл.7. Благоустр-во и озеленение территории	9030288.53	-	-	9030288.53
6	-	Гл.8. Временные зд. и сооруж.	4515144.3	541817.31	45151.44	5102113.05
7	-	Гл.9. Прочие затраты	2709086.6	325090.4	27090.87	3061267.9
8	-	Гл.12. Проектные и изыскат.раб., в т.ч. изыскат.надзор	6321201.97	-	63212.02	6384413.99

Исходя из локальной, объектной смет и сводного сметного расчета строительства жилого дома, рассчитывают следующие показатели.

1. Стоимость строительства – 303031261.466 руб
2. Стоимость 1 м<sup>2</sup> общей площади – 37728.47 руб
3. Стоимость экспертизы проекта :  

$$BC = (A_{\text{жд}} + B_{\text{жд}} * X_{\text{ж}} + C_{\text{жд}} * Y_{\text{ж}}) K_{\text{н}} * K_{\text{с}} + \text{НДС} = (100000 + 35 * 1470 + 3.5 * 8031.9) * 1 * 1 + 32321.097 = 211882.747 \text{ руб.}$$
4. Продолжительность строительства  $t_{\text{стр}} = 395$  дн.
5. Расчетный период времени  $t = 1$  год
6. Срок реализации  $T = 5$  лет
7. Текущие затраты  $Z_{\text{т1-2}} = 912000$  руб. ;  $Z_{\text{т3-5}} = 2006400$  руб.
8. Выручка от реализации квартир  $R_{\text{т}}$  за 5 лет инв. проекта определяем, исходя из таблицы 5 и 6

**Таблица 5.4. Перечень продаваемых квартир**

№ п/п	Наименование	Кол-во	Общая площадь
1	1 комн.кв. с площадью 37 м <sup>2</sup>	38	1406.0
2	2 комн.кв. с площадью 48.6 м <sup>2</sup>	38	1846.8
3	2 комн.кв. с площадью 52.4 м <sup>2</sup>	38	1991.2
4	3 комн.кв. с площадью 64.2 м <sup>2</sup>	38	2439.6
5	Офисы	10	436.1

**Таблица 5.5 План продаж**

№ п/п	Годы	Наименование	Кол-во	Продаваемая площадь, м <sup>2</sup>	Цена 1м <sup>2</sup>	Выручка от реализации R <sub>t</sub>
1	2	3	4	5	6	7
1	1	1 комн.кв. с площадью 37 м <sup>2</sup>	16	592	45000	26640000
		2 комн.кв. с площадью 48.6 м <sup>2</sup>	10	486	40500	19683000
		2 комн.кв. с площадью 52.4 м <sup>2</sup>				
		Офисы				
			1	48	50000	240000
						Σ74189700
2	2	1 комн.кв. с площадью 37 м <sup>2</sup>	15	555	45000	24975000
		2 комн.кв. с площадью 48.6 м <sup>2</sup>	14	680.4	40500	27556200
		2 комн.кв. с площадью 52.4 м <sup>2</sup>				
		3 комн.кв. с площадью 64.2 м <sup>2</sup>				
		Офисы				
		7	449.4	38250	17189550	
		2	86.1	50000	4305000	
						Σ97369950
3	3	1 комн.кв. с площадью 37 м <sup>2</sup>	7	259	45000	11655000
		2 комн.кв. с площадью 48.6 м <sup>2</sup>	6	291.6	40500	11809800
		2 комн.кв. с площадью 52.4 м <sup>2</sup>	7	366.8	40500	14855400
		3 комн.кв. с площадью 64.2 м <sup>2</sup>	11	706.2	38250	27012150
		Офисы	7	302	50000	15100000
						Σ80432350
4	4	2 комн.кв. с площадью 48.6 м <sup>2</sup>	5	243	40500	9841500
		2 комн.кв. с площадью 52.4 м <sup>2</sup>	6	314.4	40500	12733200
		3 комн.кв. с площадью 64.2 м <sup>2</sup>	10	642	38250	24556500
5	5	2 комн.кв. с площадью 48.6 м <sup>2</sup>	3	145.8	40500	5904900
		2 комн.кв. с площадью 52.4 м <sup>2</sup>	2	104.8	40500	4244400
		3 комн.кв. с площадью 64.2 м <sup>2</sup>	10	642	38250	24556500

Для расчета чистого дисконтированного дохода или интегрального эффекта приводим разновременные денежные доходы к нулевому году. Необходимо рассчитать коэффициент дисконта за 5 лет.

$$\eta_1 = \frac{1}{(1 + 0.1)^1} = 0.909$$

$$\eta_2 = \frac{1}{(1 + 0.1)^2} = 0.826$$

$$\eta_3 = \frac{1}{(1 + 0.1)^3} = 0.751$$

$$\eta_4 = \frac{1}{(1 + 0.1)^4} = 0.683$$

$$\eta_5 = \frac{1}{(1 + 0.1)^5} = 0.621$$

**Табл. 5.6.**

№ п/п	Годы инв.п роек та	Выручка $R_t$	Тек.затраты $Z_t$	Кап. Вложения $K_t$	$R_t * Z_t * K_t$	$\eta$	ЧДД $t$	$\Sigma$ ЧДД
1	0-1	74189400	912000	126424039.4	-53146639.4	0.909	-48310295.21	-48310295
2	1-2	97369950	912000	54181731.2	42276218.8	0.826	34920156.73	-133901139
3	2-3	80432350	2006400	0	78425950	0.751	58897888.45	45507749.9
4	3-4	47131200	2006400	0	45124800	0.683	30820238.4	76327988.4
5	4-5	34705800	2006400	0	32699400	0.621	20306327.4	96634315.8

Для расчета внутренней нормы доходности проекта необходимо рассчитать чистый дисконтируемый доход  $E_1 + 10\% = E_2 = 10\% + 10\% = 20\%$ .

**Табл.5.7.**

№ п/п	Годы инв.п роек та	Выручка $R_t$	Тек.затраты $Z_t$	Кап. Вложения $K_t$	$R_t * Z_t * K_t$	$\eta$	ЧДД $t$	$\Sigma$ ЧДД
1	0-1	74189400	912000	126424039.4	-53146639.4	0.833	-44271150.62	-44241151
2	1-2	97369950	912000	54181731.2	42276218.8	0.694	29339695.9	-14931455
3	2-3	80432350	2006400	0	78425950	0.579	45408625.1	30477170.2
4	3-4	47131200	2006400	0	45124800	0.482	21750153.6	52227323.8
5	4-5	34705800	2006400	0	32699400	0.402	13145158.8	65372482.7

$$\eta_1 = \frac{1}{(1 + 0.2)^1} = 0.833$$

$$\eta_2 = \frac{1}{(1 + 0.2)^2} = 0.694$$

$$\eta_3 = \frac{1}{(1 + 0.2)^3} = 0.579$$

$$\eta_4 = \frac{1}{(1 + 0.2)^4} = 0.482$$

$$\eta_5 = \frac{1}{(1 + 0.2)^5} = 0.402$$

Внутренняя норма доходности

$$E_{\text{вн}} = E_1 - \text{ЧДД}_1 * \frac{E_2 - E_1}{\text{ЧДД}_2 - \text{ЧДД}_1} = 10 - 483.1 * \frac{20 - 10}{349.202 - (-483.102)} = 10 - 5.804 = 4.196\%$$

По результатам расчета ЧДД (колонка 9 табл.5) строим график жизненного цикла инвестиционного проекта рис.5.1.

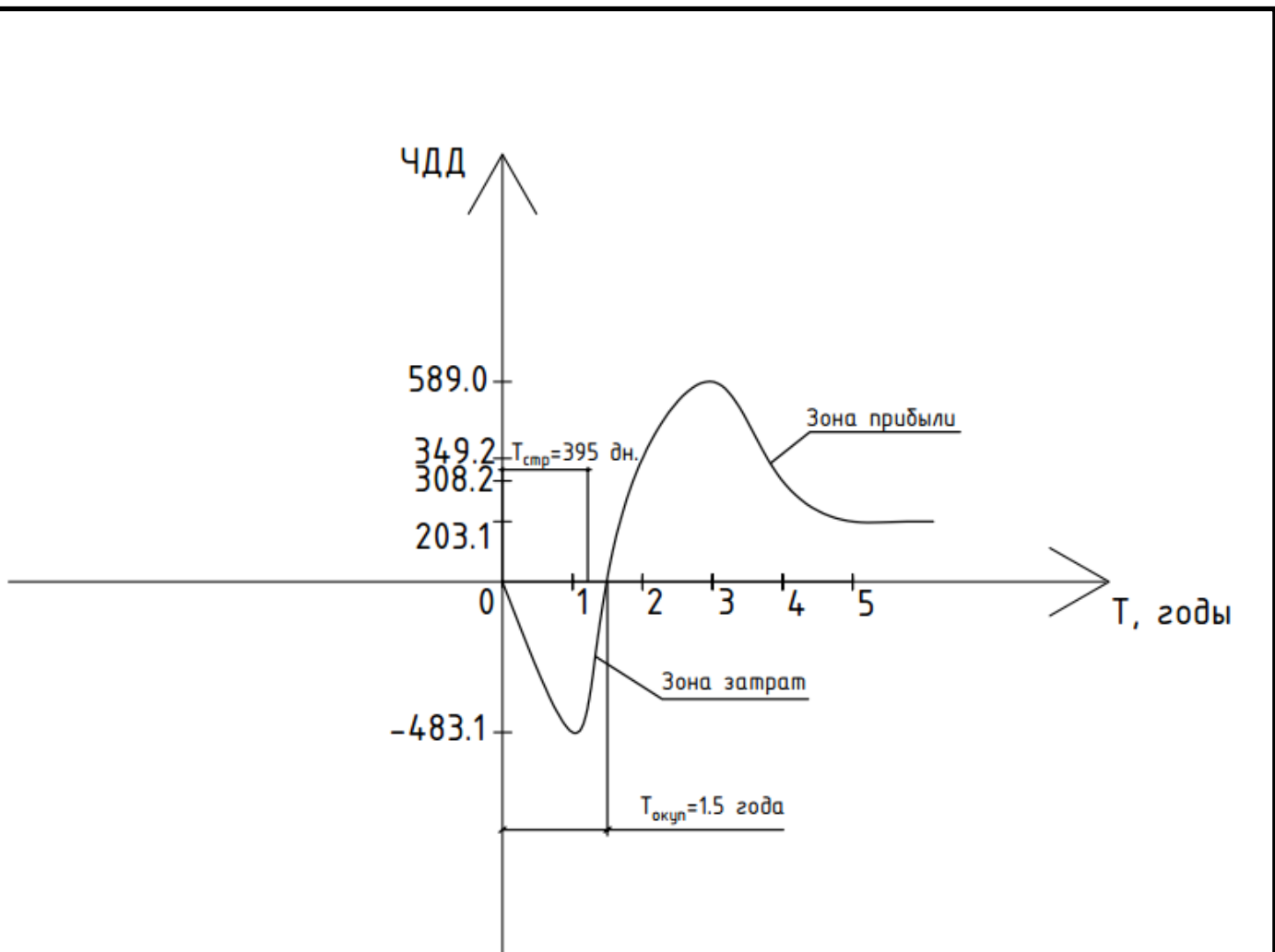


Рис. 5.1. Жизненный цикл инвестиционного проекта

Вывод: Данный инвестиционный проект является прибыльным. Срок окупаемости  $T = 1.5$  года.

## 6. Экология и безопасность жизнедеятельности

### Анализ условий строительства.

Проектируемое здание представляет собой 20-этажное жилое здание. Размеры в плане составляют 24х30 м, высота 64м. Здание каркасное в монолитном исполнении. Наружные стены – кирпичные с утеплением, колонны – монолитные ж/б. Перекрытие монолитное. Фундамент –свайно-плитный. Место строительства – г.Пенза.

Организация строительной площадки должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения строительных и монтажных работ. На строительной площадке существуют зоны, где постоянно или потенциально действуют опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:

- полосы шириной до 2м по периметру котлована, разрабатываемого под устройство фундаментов;
- места перемещения машин и механизмов или их рабочих органов, а также открытых движущихся или вращающихся частей;
- места, над которыми перемещают груз кранами;
- участки вблизи электроустановок и ЛЭП.

При производстве СМР рабочие испытывают воздействие следующих вредных факторов:

- повышенный шум от работы строительных машин;
- недостаточная освещенность зон проведения работ;
- повышенная вибрация;

- повышенная вибрация для машинистов строительных машин.

### **Земляные работы.**

Основной причиной инцидентов является обрушение грунтовых масс, в результате:

- неправильного выбора элементов откоса;
- наличия внешней нагрузки на бровку при размещении вдоль нее конструкций, материалов, строительных машин и механизмов;

Кроме этого при производстве земляных работ возможно:

- падение людей в котлован;
- потеря устойчивости землеройной машины;
- превышение уровня производственного шума от строительных машин;

### **Опалубочные работы.**

Основные причины инцидентов является потери устойчивости опалубки.

Также при производстве опалубочных работ возможны такие опасные и неблагоприятные факторы как

- плохая освещенность
- работа в двух или более ярусах по одной вертикали без перекрытий
- скопление людей на подмостях
- отсутствие поясов с карабинами
- нарушение системы наблюдения за конструкциями подмостьев,

соединений и креплений

- падение опалубки из-за не правильной строповки
- падение людей с высоты
- нарушение по специальной одежде

### **Арматурные работы.**

Основные причины инцидентов:

- травматизм при резке и гнутья арматуры
- нарушения по спецодежде и обуви



- падение людей с высоты
- падения стержней арматуры при неправильной строповки

### **Бетонные работы.**

Основные причины инцидентов:

- отсутствие специальной одежды
- наличие оголенных проводов освещения
- отсутствие поясов с карабинами
- падение с высоты
- поражение электричеством

### **Монтажные работы.**

Основные причины инцидентов:

- нарушение строповки элементов
- поднятые элементы, оставшиеся на весу
- превышение скорости ветра
- наличие гололедицы, грозы, тумана
- нахождение людей в опасной зоне
- плохая освещенность
- отсутствие специальной одежды
  - опасность при сварке закладных деталей
  - падение людей с высоты

### **Кровельные работы.**

Основные причины инцидентов:

- превышение скорости ветра
- наличие гололедицы, грозы, тумана
- плохая освещенность
- отсутствие специальной одежды
- отсутствие поясов с карабинами
- нарушение при осмотре конструкций
- неположенное место складирования материалов

### **Вывод:**

По результатам анализа условий строительства определены два наиболее опасных вида работ: арматурные и опалубочные.

Также обязательным является обеспечение мероприятий по защите окружающей среды.

### **Инженерные мероприятия по безопасному проведению наиболее опасных работ при возведении объекта.**

#### **Мероприятия по безопасному проведению арматурных работ.**

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

После установке арматуры в опалубку ее необходимо закрепить.

Арматуру перед установкой в опалубку необходимо очищать от грязи мусора и окалины.

При установке арматуры стен и других вертикальных конструкций на высоте более 1,5м следует устраивать подмости с настилом шириной не менее 1 м и ограждением высотой не менее 1,1м.

Ходить по заармированному перекрытию разрешается только по ходам шириной 0,3 и 0,4 м, установленным на козелках.

При установке арматуры вблизи электрических проводов, находящихся под напряжением, следует принять меры, исключая прикосновение арматуры к проводам.

Допуск к производству сварочных работ должен осуществляться после ознакомления с технической документацией и проведением инструктажа по

эксплуатации оборудования и охране труда. Перед началом электросварочных работ необходимо проверить:

исправность электросварочного аппарата и изоляцию корпуса аппарата, наличие и правильность заземления сварочного аппарата, отсутствие вблизи места сварки (на расстоянии не менее 5 м от него) легко воспламеняющихся веществ.

Выполнять электросварочные работы запрещено при атмосферных осадках, при отсутствии навесов. Длина провода между питающей сетью и передвижным сварочным агрегатом для ручной дуговой сварки должна быть более 15 м. Во избежание механических повреждений провода помещают в резиновый рукав. Нельзя использовать провода с поврежденной оплеткой и изоляцией.

Сварщики, работающие на высоте, должны пользоваться предохранительными поясами и огнестойкими страховочными фалами с карабинами, иметь специальные сумки для инструмента и сбора огарков электродов. При работе с открытой электрической дугой электросварщикам защищают лицо и глаза шлемом-маской или щитком с защитными стеклами (светофильтрами). От брызг расплавленного металла или загрязнения светофильтры защищают простым стеклом.

Рабочих, помогающих электросварщику, необходимо обеспечить средствами защиты (маской). Необходимо проверять работоспособность и целостность электро и — газо — сварочного оборудования, обращая особое внимание на отсутствие напряжения на их корпусах при включенном состоянии. При электросварке плавлением электрододержатели должны иметь простое и надежное соединение со сварочным проводом, надежную изоляцию и прочно зажимать электрод.

Ремонтные работы и всякого рода переключения в электросварочных установках может выполнять только электромонтажник.

Для защиты работающих от поражения электрическим током необходимо, чтобы металлические корпуса электросварочных трансформаторов имели заземление.

### **Мероприятия по безопасному проведению опалубочных работ.**

Работы по установке и разборке опалубки на строительной площадке выполняют в строгом соответствии с правилами производства и приемки работ и техникой безопасности в строительстве согласно [35]. Инженерно-технический персонал должен быть ознакомлен с проектом опалубочных работ, особенно со специальными требованиями при производстве работ, также работники ИТР должны производить контроль за правильностью проведения работ.

Для обеспечения благоприятных условия труда для работника необходимо на строительной площадке устраивать освещение, отвечающее требованиям по ТБ, а также требованиям для проведения отдельных работ.

До начала монтажа опалубку необходимо обследовать внизу на спец. площадке (очистить от бетона, грязи, смазать, осмотреть узлы сопряжения). Скопление людей на подмостях и опалубке перекрытий не допускается.

Устройство сборно-разборной опалубки на высоте ведут со специальных подмостей, а они, в свою очередь, имеют ограждения высотой не менее 1.1 м. При работе на высоте рабочих снабжают необходимыми средствами защиты( страховочный трос) . За подмостями необходимо следить, особенно за местами креплений в них и соединений.

Устанавливать кранами Г- образные секции опалубок и щиты крупнощитовой, можно в том случае, если элементы составляют жесткую систему.

Разборка опалубки должна производиться после достижения бетоном заданной прочности. Перед распалубливанием проверяется качество бетона, наличие трещин, а также целостность опалубки.

При разборке опалубки необходимо принимать меры против падения элементов опалубки. Обязательна строповка элементов опалубки наружных стен до начала демонтажа. При демонтаже объемно - переставной опалубки обязательно соблюдать очередность демонтажа Г- образных секций. После демонтажа одной Г- образной секции устанавливать подпорные стойки перекрытий, после чего допускается производить демонтаж второй Г-образной секции.

Приготовление и нанесение любых смазок на поверхности опалубки необходимо выполнять в спецодежде с применением средств индивидуальной защиты. Во время грозы и при ветре силой более 6 баллов работу на высоте необходимо прекратить.

Устойчивость опалубки обеспечивается конструктивными особенностями ее элементов (сечением, расчетной длиной, способов закрепления).

### **Пожарная безопасность.**

#### **Требуемая и фактическая степень огнестойкости здания**

Степень огнестойкости		Высота здания		Площадь этажа между противопожарными стенами, м <sup>2</sup>	
Требуемая по нормам	Принятая по проекту	Наиболее допустимое	Принятое по проекту	Требуемая по нормам	Принятая по проекту
I	I	75	64	2500	720

#### **Соответствие принятых конструкций огнестойкости здания**

Конструкции и материал	Сечение	Предел огнестойкости конструкций, мин		Степень огнестойкости здания	
		по нормам	фактический	по нормам	фактический
Лестничные площадки и марши, ж.б.	150	REI 120	REI 120	I	I
Перекрытие монолитное, ж.б.	200	REI 60	REI 60	I	I
Колонны монолитные ж.б.	400	R 120	R 120	I	I
Покрытие монолитное, ж.б.	180	RE 60	RE 60	I	I
Стена наружная ненесущая	250	E 30	E 30	I	I
Перегородки, пеноблоки.	120	E 150	E 150	I	I

На этажах предусматривается размещение схем путей эвакуации персонала во время пожара. Для эвакуации людей с наземных этажей имеется одна незадымляемая лестничная клетка и одна закрытая с естественным освещением с выходами непосредственно наружу.

Для эвакуации людей из подземного паркинга предусмотрено две закрытые лестничные клетки, с выходом непосредственно наружу.

Все лестничные клетки имеют выход на кровлю.

В лестничных клетках запроектированы двери с приборами самозакрывания.

Для безопасной эвакуации людей не допускается наличие резких перепадов высот на полу

В общих коридорах не допускается предусматривать устройство встроенных шкафов, за исключением шкафов для коммуникаций и пожарных кранов.

Двери на путях эвакуации открываться по направлению выхода из здания.

Высота дверей в свету на путях эвакуации должна быть не менее 2 м. Наружные эвакуационные двери здания не должны иметь запоров, которые не могут быть открыты изнутри без ключа.

Для оперативных действий пожарных команд предусмотрен объезд вокруг здания с твердым покрытием.

## 7. Научно — исследовательская работа.

В данной ВКР в научно исследовательской работе представлено сравнение плитного фундамента и свайно-плитного. Сравнение произведено по расчету осадки каждого из видов фундаментов. Плитный фундамент является надежным основанием под здание, он называется также «плавающим», а свайно-плитный фундамент совмещает в себе оба свойства, как плитного основания, так и свай.

Расчет плитного фундамента приведен ниже в п.7.1 и п.7.2 ВКР. Расчет свайно-плитного фундамента представлен в разделе 3. «Основания и фундаменты» данной ВКР.

### 7.1. Проектирование плитного фундамента

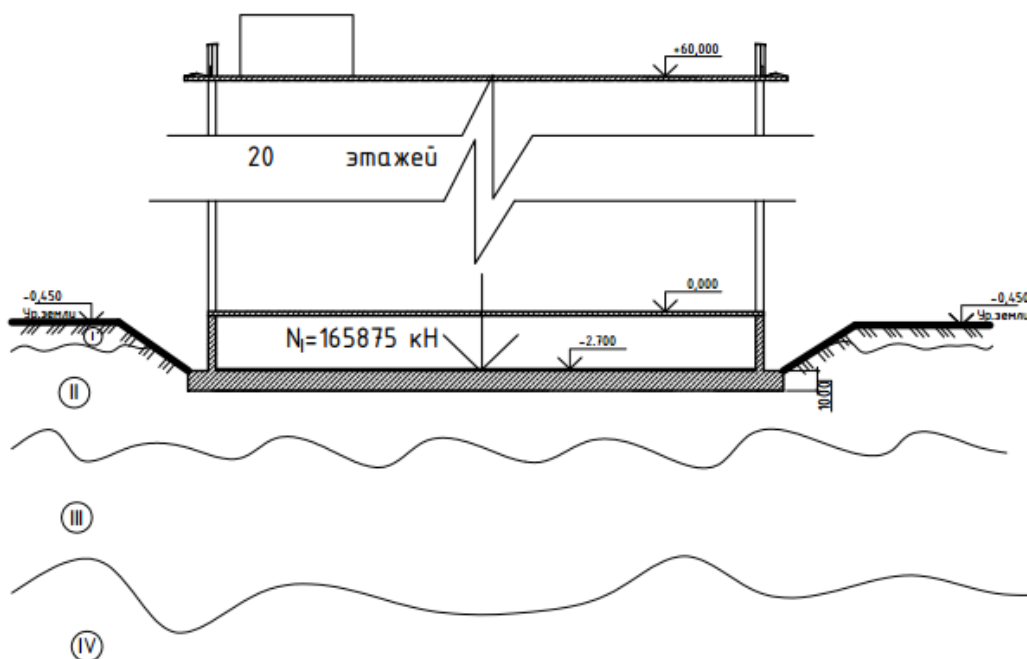


Рис.7.1. Расчетная схема здания

$N_{уд} = 21470.4 \text{ кН}$  – удельная нагрузка.

Принимаем, что несущим слоем для плиты служит ИГЭ – 1 сулинок, с  $\varphi = 14^\circ$ ;  $c = 10 \text{ кПа}$ ;  $\gamma = 19,2 \text{ кН/м}^3$ ;  $I_L = 0,43$ .

Определим допустимое давление под подошвой плиты:

$$R = \left( \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} \right) (M_\gamma \cdot b \cdot k_{zn} \cdot \gamma_{II} + M_q d_I \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot C_{II})$$

$\gamma_{c1} = 1.4$  – коэффициент условия работы, зависящий от вида грунта под подошвой;

$\gamma_{c2} = 1.0$  коэффициент, зависящий от соотношения длины здания к высоте;

$k = 1$  – коэффициент надежности, зависящий от способа определения характеристик грунта;

$$k_{zn} = z_0/b + 0,2 = 8/26 + 0,2 = 0,51;$$

$M_\gamma = 0.29$ ;  $M_q = 2.17$ ;  $M_c = 4.69$  – коэффициенты, принимаемые в зависимости от угла внутреннего трения под подошвой;

$b$  – ширина подошвы фундамента, м;

$\gamma_{II} = 19,2 \text{ кН/м}^3$  – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента;

$\gamma'_{II} = 15 \text{ кН/м}^3$  – то же, залегающих выше подошвы;

$d_I$  – глубина заложения фундамента = 3,3 м;

$C_{II}$  – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента = 10 кПа.

$$R = \frac{1.4 * 1}{1} (0,29 \cdot 26 \cdot 0,51 \cdot 19,2 + 2,17 \cdot 3,3 \cdot 15 + 4,69 \cdot 10) = 103,364 + 150,381 + 65,66 = 319,41 \approx 320 \text{ кПа.}$$

Требуемую площадь плиты определяем из условия:

$$p = \frac{N_{II} + Q_{ф.гр.}}{A_{пл}} \leq R$$

$$N_{II} + Q_{ф.гр.} = \frac{N_I}{1.15} = 169669,57 \text{ кН.}$$

Определяем площадь плиты фундамента

$$A_{пл} = \frac{169669.57}{320} = 530,22 \text{ м}^2 < 32 \times 26 \text{ м} = 832 \text{ м}^2.$$

Следовательно, площадь плиты фундамента  $A_{пл} = 832 \text{ м}^2$ .



$$P = \frac{169669.57}{832} = 204 \text{ кПа} < R = 320 \text{ кПа. Условие выполняется.}$$

## 7.2. Расчет осадки плитного фундамента.

Расчет осадки производится, исходя из условия

$$S \leq S_u, \text{ где}$$

$S$  – величина совместной деформации основания и сооружения, определенная по формуле:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\delta_{zpi} \times h_i}{E_i}, \text{ где}$$

$\beta$  – безразмерный коэффициент, равный 0,8;

$\frac{\delta_{zpi} + \delta_{zpi+1}}{2}$  – среднее значение давления в  $i$ -том слое;

$h_i$  – толщина  $i$ -ого слоя

$E_i$  – модуль деформации  $i$ -ого слоя

$n$  – число слоев, на которое разбита сжимаемая толща основания.

$S_u$  – предельное значение совместной деформации основания и сооружения ( $S_u = 20 \text{ см}$ ).

Расчетную осадку определяют методом послойного суммирования осадок отдельных слоев в пределах сжимаемой толщи основания.

Разобьем грунтовую толщу под подошвой на слои  $h_i \leq 10 \text{ м}$ ;  $b \approx 26 \text{ м}$ .

Для характерных точек определяем природное и дополнительное давление.

Природное давление под подошвой фундамента определяется по формуле:

$$\delta_{zqi} = \sum_i^n \gamma_i h_i, \text{ где } \gamma_i \text{ – удельный вес грунта } i\text{-ого слоя.}$$

Дополнительное давление в характерных точках будем искать как  $\delta_{zp} = P_0 \times \alpha_i$ , где

$P_0$  – дополнительное давление под подошвой.

$\alpha$  – табулированный коэффициент, принимаемый в зависимости от формы фундамента, соотношения сторон  $\frac{l}{b} = \frac{26}{30} = 0,87$ , глубины расположения рассматриваемой точки и коэффициента  $\zeta_i = \frac{2z_i}{b}$ ,

здесь  $z_i$  – расстояние от подошвы до характерной точки;

$b$  – ширина подошвы фундамента ( $b = 26$  м).

В итоге получим следующие результаты расчета.

Таблица №2.

№ точки	$\delta_{zp}$	$z$	$\zeta=2z/b$	$\alpha$	$\delta_{zp}$ , кПа	$\delta_i$ , кПа	$E_i$ , кПа
0	44,16	3,3	0,254	0,98	441	-	7000
1	145,59	10,3	0,792	0,798	359,1	311,15	17000
2	303,29	20,3	1,562	0,484	217,8	224,35	15000
3	650,99	30,3	2,331	0,289	130,05	135,275	15000

По таблице №2 строим эпюры дополнительного и природного давления грунта.

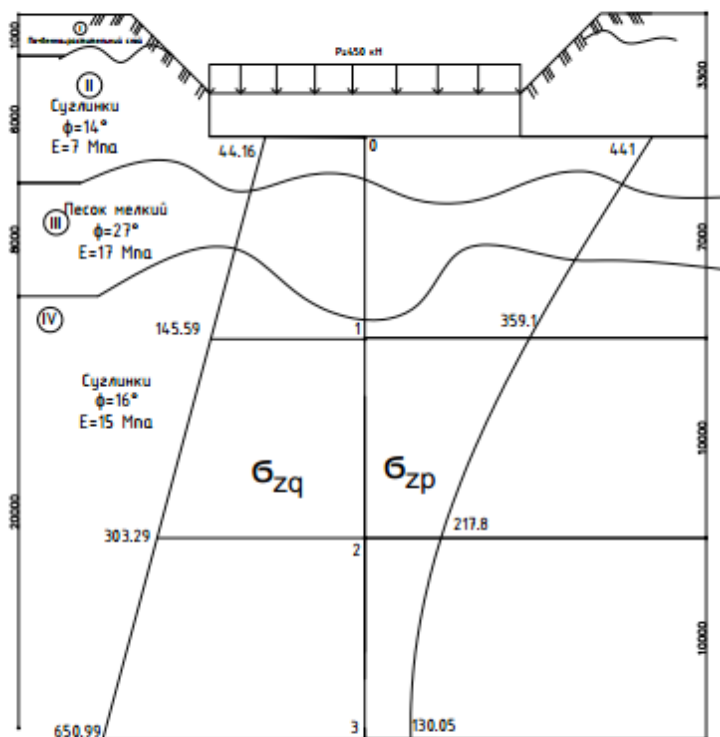


Рис 7. 2. Расчет осадки плитного фундамента

Расчет осадки ведется в пределах сжимаемой толщи, нижняя граница которой (НГСТ) определяется из условия:

$\delta_{zqi} \leq 0,2 \quad \delta_{zpa} = 130,05 \text{ кПа} \quad 0,2 \cdot 650,99 = 130,198 \text{ кПа.}$  (для слоя с модулем деформации  $E = 5 \text{ мПа}$ )

Нижней границей является 3 слой.

Определяем осадку:

$$S = 0,8 \left( \frac{441 \cdot 3,7}{7000} + \frac{359,1 \cdot 8}{17000} + \frac{217,8 \cdot 6,3 + 130,05 \cdot 3,7}{15000} \right) = 0,8(0,233 + 0,169$$

$$+ 0,124) = 0,42 \text{ м} = 42 \text{ см.}$$

$$S = 42 \text{ см} > S_u = 15 \text{ см.}$$

В данном случае, целесообразно использовать свайно-плитный фундамент, так как осадка плитного фундамента в результате расчетов намного превышает предельно допустимую, нежели осадка свайно — плитного фундамента, которая составляет  $S = 5,52 \text{ см} < S_u = 15 \text{ см}$ , что является намного меньше предельно — допустимой осадки.

## Список литературы

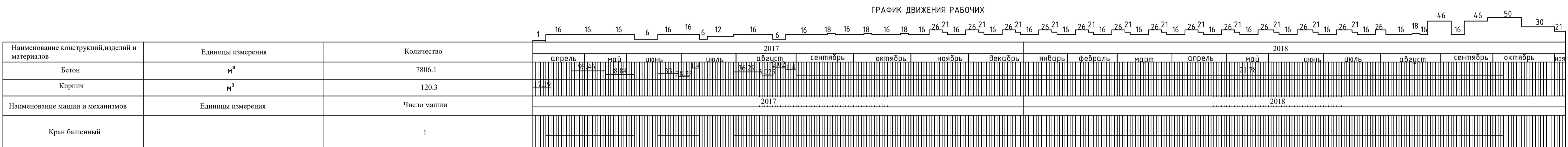
1. СНиП 23-01-99\* «Строительная климатология».Актуализированная редакция от 2012 г. [1].
2. СНИП II-3-79\* «Строительная теплотехника» [2].
3. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий».Актуализированная редакция от 2012 г. [3].
4. СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».
5. ГОСТ 30494-96 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещении».
1. ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация. Межгосударственный стандарт -М, 1996.
5. СНиП 2.02.01-83\*. Основания зданий и-сооружений/Госстрой СССР. - М.:Стройиздат, 2002.- 48 с.
6. СНиП 2.03.01-84 . Бетонные и железобетонные конструкции/Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985.- 79 с.
7. СНиП 2.02.03-85. Свайные фундаменты/Госстрой СССР. - М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1985.-79 с.
8. СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов/Госстрой России. - М.: ФГУП ЦПП, 2003.- 81 с.
9. Руководство по проектированию оснований зданий и сооружений. - М.;Стройиздат, 1978.- 375 с: ил.
10. Pile Foundation Analysis and Design Edward H. Davis, Harry G. Poulos - Thomson Books / COLE, 2003.-410 page.
- 11.СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87.
- 12.СНиП 12-03-01. Часть 1. Безопасность труда в строительстве.- М.: ЦИТП Госстроя РФ, 2001.- 352 с.
- 13.СНиП 12-04-02. Часть 2. Безопасность труда в строительстве.- М.: ЦИТП Госстроя РФ, 2001.- 352 с.

- 14.Общесоюзный каталог типовых конструкций и изделий. Сборник 3.01.П-1.89. Том 1-3. Железобетонные конструкции и изделия одноэтажных зданий промышленных предприятий. - Москва: Госстрой СССР, 1989.
- 15.ЕНиР. Сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы.- М.: Стрйиздат, 1987.- 40 с.
- 16.ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып. 1: Здания и промышленные сооружения.- М.: Стройиздат, 1987.- 64 с.
- 17.ЕНиР. Сборник Е5. Монтаж металлических конструкций.- М.: Стройиздат, 1987.
- 18.ЕНиР. Сборник Е3. Каменные работы / Госстрой СССР.- Стройиздат, 1987.
- 19.ЕНиР. Сборник Е22. Сварочные работы. Вып.1 / Госстрой СССР.-М.: Стройиздат, 1987.
- 20.Пресняков А.В., Вдовина В.Я. Разработка технологических и организационных решений в проектах производства работ: Учебное пособие.- Пенза, 1999.- 157 с.
- 21.Строительное производство. В 3 т. Т 2. Организация и технология работ/ Л.П.Аблязов, В.А.Анзигитов, К.И.Башлай и др.; Под ред. И.А. Онуфриева. – М.: Стройиздат, 1989. – 527 с.: ил. – (Справочник строителя).
- 22.Технологические процессы в строительстве: учебное пособие/Г.Н. Рязанова, Н.В. Агафонкина. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 180 с.
- 23.Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Учебное пособие для строит. спец. вузов. Хамзин С.К., Карасёв А.К. – М.: ООО «БАСТЕТ», 2009. – 216 с.: ил.
24. Сборник ТЕР Пензенская область 01-2001 «Земляные работы».
- 25.Сборник ГЭСН Пензенская область 01-2001 «Земляные работы»
- 26.Сборник ТЕР Пензенская область 05-2001 «Свайные работы»
- 27.Сборник ГЭСН Пензенская область 05-2001 «Свайные работы»

- 28.Сборник ТЕР Пензенская область 06-2001 «Бетонные и железобетонные конструкции монолитные»
29. Сборник ГЭСН Пензенская область 06-2001 «Бетонные и железобетонные конструкции монолитные»
- 30.Сборник ТЕР 81-02-12-2001 «Кровля»
- 31.Сборник ГЭСН 81-02-12-2001 «Кровля»
- 32.Сборник ТЕР 15-2001 «Отделочные работы»
- 33.Сборник ГЭСН 15-2001 «Отделочные работы»
34. СНиП 12-01-2004. «Организация строительства». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004.
35. СНиП III-4-80\* «Техника безопасности в строительстве». Госстрой России. -М.:ГУП ЦПП.

# Календарный план производства работ

N п/п	Наименование работ	объем работ		сметная стоим. тыс. руб.	трудоем-кость	потребность в механизмах			Продол-жительность работ.	Средняя стоимость работ.	2017												2018											
		ед. изм.	кол-во			наименование	кол-во	маш-см			маш-см/сут.	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь			
1	Смена разностороннего слоя штукатурки толщиной 20мм (об. 1-с)	1000 м <sup>2</sup>	0.072	8.663	139	Будензор мощностью 15000 кВт	1	39.01	2	1	[График]																							
2	Разработка грунта в котловане экскаватором экскаватор 0.6 м <sup>3</sup> в котловане с параметрами в проекте и в откосах	1000 м <sup>3</sup>	2.16	136.41	4.32	Экскаватор с ковшом "Пират" емк.0.6 м <sup>3</sup>	1	13.71	3	2	[График]																							
3	Устройство забутовки свай	м <sup>3</sup>	24	284.5	274.32	Краны башенные 16 т	1	103.44	9	2	[График]																							
4	Устройство монолитной фундаментной плиты	100 м <sup>3</sup>	12.15	2299.5	414.97	Краны башенные 16 т	1	104.24	13	2	[График]																							
5	Устройство стен подвалов выс. 3 м, толщиной 300 мм	100 м <sup>3</sup>	0.972	306.34	368	Краны башенные 8 т	1	120.19	11	2	[График]																							
6	Устройство гидроизоляции фундаментов гориз. оклеечной в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	7.2	201.84	111.9				10	2	[График]																							
7	Устройство ж/б колонн высотой 3 м, диаметром до 280 мм	100 м <sup>3</sup>	2.97	150.2	293.7	Краны башенные 8 т	1	292.13	9	2	[График]																							
8	Устройство шахт лифта подземной парковки массой до 2.5 т	м <sup>3</sup>	152.9	1469.99	149.08	Краны башенные 8 т	1	138.95	4	2	[График]																							
9	Устройство металлических лестничных маршей и площадок	шт	6	94.9	101.33	Краны башенные 8 т	1	6.212	3	2	[График]																							
10	Гидроизоляция стен цокольного этажа в 2 слоя	100 м <sup>2</sup>	13.5	376.5	29.43				3	2	[График]																							
11	Обрешетная засыпка котлована брусочем	100 м <sup>3</sup>	2.016	1185.2	222.77				10	2	[График]																							
12	Устройство перекрытий ребристых подземной парковки толщиной 180 мм	100 м <sup>3</sup>	3.992	318.4	332.77	Краны башенные 8 т	1	300.12	11	2	[График]																							
13	Устройство ж/б колонн 1 этажа в веревочной опалубке, выс. 3 м	100 м <sup>3</sup>	0.121	137.05	119.64	Краны башенные 8 т	1	33.29	4	2	[График]																							
14	Устройство шахт лифта 1 этажа массой до 2.5 т	м <sup>3</sup>	10.1	304.966	98.48	Краны башенные 8 т	1	65.73	5	2	[График]																							
15	Устройство металлических лестничных маршей и площадок	шт	2	96.904	101.33	Краны башенные 8 т	1	6.212	4	2	[График]																							
16	Устройство перекрытий ребристых 1-го этажа толщиной 180 мм	100 м <sup>3</sup>	1.463	1142.8	122.35	Краны башенные 8 т	1	21.43	5	2	[График]																							
17	Устройство ж/б колонн типового этажа в веревочной опалубке высотой до 4 м, диаметром до 280 мм	100 м <sup>3</sup>	22.99	2023.36	2273.25	Краны башенные 8 т	1	1912.5	76	2	[График]																							
18	Устройство шахт лифта типового этажа массой до 2.5 т	м <sup>3</sup>	191.9	841.2	1871.03	Краны башенные 8 т	1	145.46	57	2	[График]																							
19	Устройство металлических лестничных маршей и площадок	шт	38	579.4	2026.6	Краны башенные 8 т	1	43.42	57	2	[График]																							
20	Устройство перекрытий ребристых типового этажа толщиной 180 мм	100 м <sup>3</sup>	28.69	2241.365	2391.6	Краны башенные 8 т	1	174.63	76	2	[График]																							
21	Кладка стен кирпичных наружных толщиной 250 мм	100 м <sup>3</sup>	1.203	2361.34	649.62	Краны башенные 8 т	1	2.57	65	1	[График]																							
22	Устройство крабы плоской из рулонной кровлемастиковой и гибкой кровлемастиковой толщиной 100 мм	100 м <sup>2</sup>	7.75	1520.63	9.53				2	1	[График]																							
23	Устройство пароизоляции оклеечной	100 м <sup>2</sup>	93.024	1195.33	26.05	Краны башенные 8 т	1	26.0	2	2	[График]																							
24	Упление покрытия минераловатными плитами	м <sup>2</sup>	7.75	1117.5	6.75	Краны башенные 8 т	1	0.031	2	2	[График]																							
25	Теплоизоляция наружных стен	м <sup>2</sup>	9302.4	1350.998	809.31	Краны башенные 8 т	1	37.21	26	2	[График]																							
26	Установка оконных блоков с переплетом	100 м <sup>2</sup>	20.71	1119.5	95.02				4	1	[График]																							
27	Устройство перегородок из пенобетонных блоков	100 м <sup>2</sup>	92.07	1119.534	608.58	Краны башенные 10 т	1	172.17	21	1	[График]																							
28	Установка дверей и ворот	100 м <sup>2</sup>	19.2	1359.9	200.22				10	1	[График]																							
29	Оштукатуривание поверхностей	м <sup>2</sup>	4.153	58.06	242.8				9	1	[График]																							
30	Малырные работы	100 м <sup>2</sup>	1.518	6.965	34.73				2	1	[График]																							
31	Устройство полов из линолеума	100 м <sup>2</sup>	12.14	973.14	51.47				4	1	[График]																							
32	Устройство полов из плитки	10 м <sup>2</sup>	226.4	293.01	66.56				4	1	[График]																							



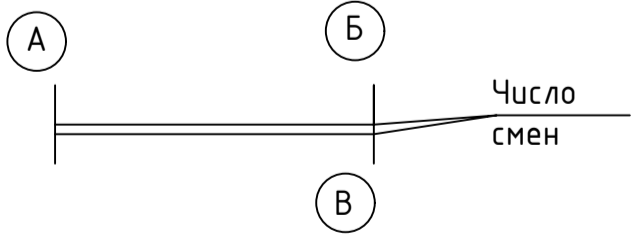
Наименование конструкций, изделий и материалов	Единицы измерения	Количество	2017																								2018											
			апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь																
Бетон	м <sup>3</sup>	7806.1	[График]																																			
Кирпич	м <sup>3</sup>	120.3	[График]																																			
Наименование машин и механизмов	Единицы измерения	Число машин	2017																								2018											
Кран башенный		1	[График]																																			

### ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

- Сметная стоимость строительства
- Продолжительность строительства
- Общая трудоемкость
- Общая машиноёмкость работы
- Удельная трудоемкость
- Удельная машиноёмкость
- Выработка
- Уровень механизации
- Кoeffициент неравномерности движения рабочей силы
- Кoeffициент совмещения

180605770.6 руб.  
 $T_{ст} = 395 \text{ дн} < T_n = 420 \text{ дн}$   
 $Q_{чел-дн} = 14088.73 \text{ чел-дн}$   
 $Q_{маш-см} = 4358.655 \text{ маш-см}$   
 $\gamma_{чел-дн} = 19.57 \text{ (чел-дн)/м}^3$   
 $\gamma_{маш-емк} = 6.054 \text{ (маш-см)/м}^3$   
 $V = 2212.54$   
 $K_{мех} = 72\%$   
 $K_n = 1.32$   
 $K_{совм} = 1.07$

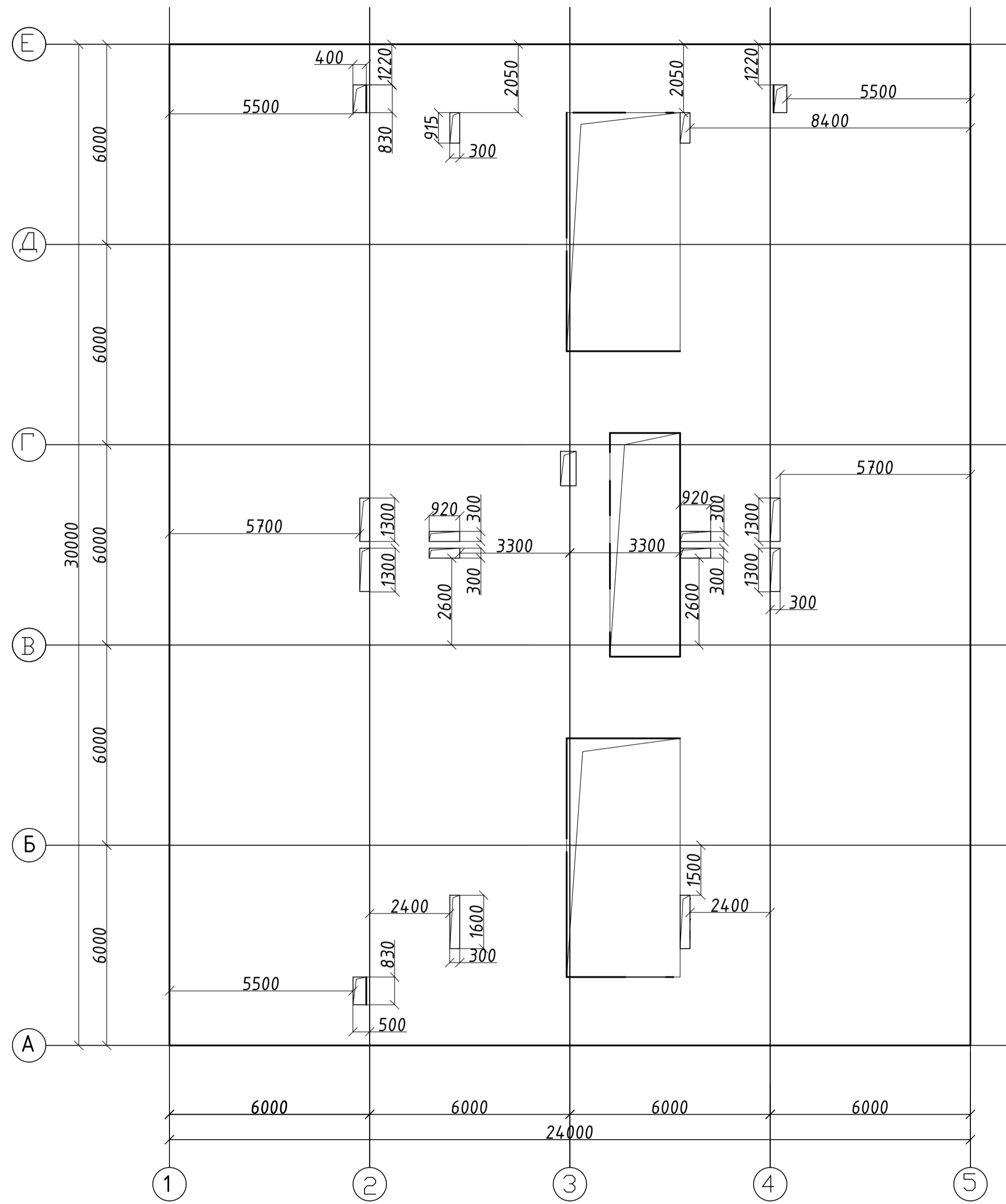
### Условные обозначения



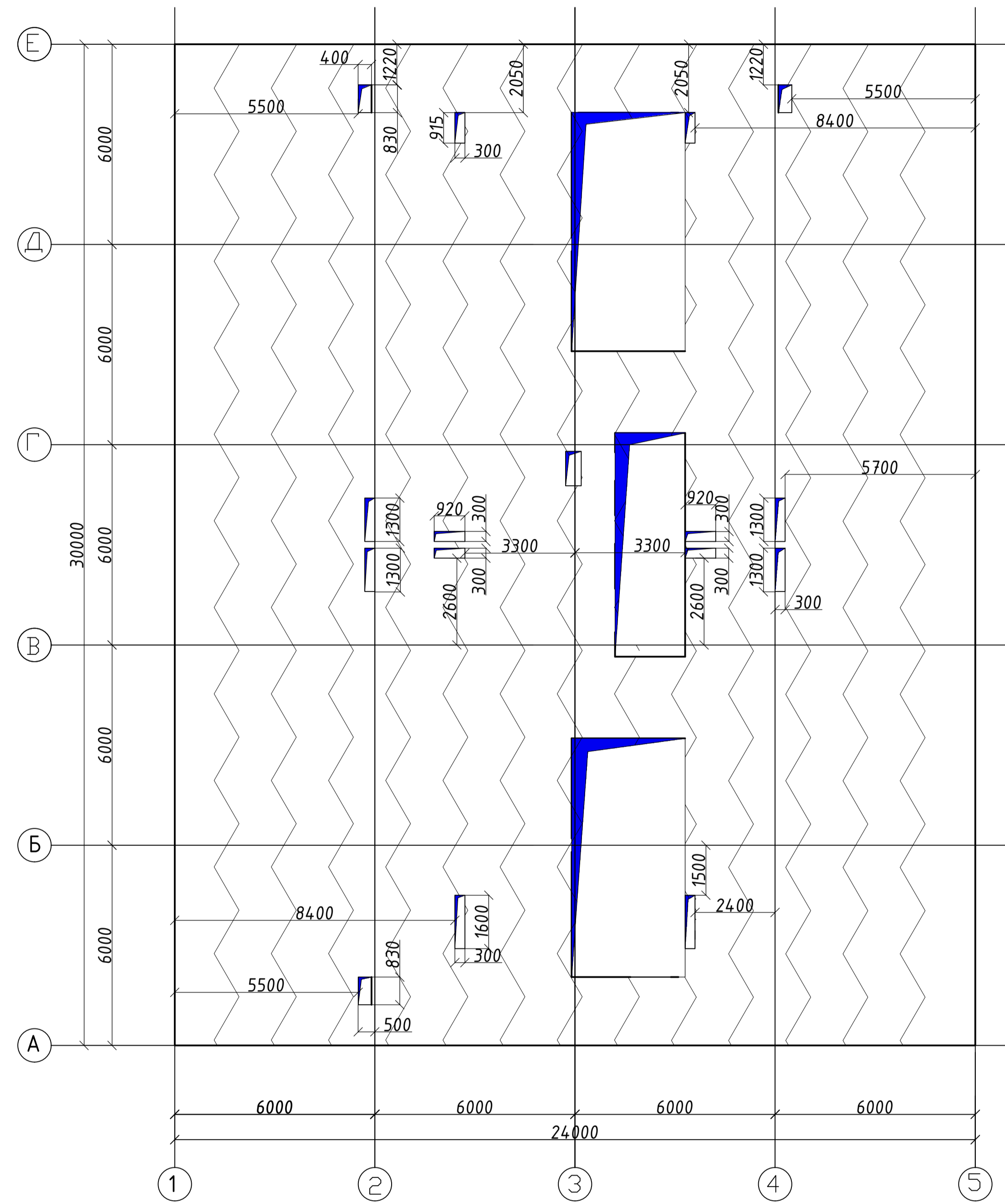
- А Продолжительность выполнения работ
- Б Количество рабочих в смену
- В Сметная стоимость работ

Зав.каф.	Ласьков	ВКР-2069059-08.03.01-131127-2017		
Руководит.	Арискин	20-этажный монолитный жилой дом с подземной парковкой и офисными помещениями в г. Пензе		
Н.контр.	Арискин	Технология строительного производства	Страница	Лист
Консульт.	Арискин		ВКР	9
Архитект.	Петрянина	Календарный план, ТЭП, условные обозначения, график движения рабочих, график движения осн-ых стропт.машин, интегральный график	ПГУАС, каф. СК, гр. СТ1-41	
Констр.	Арискин			
ТСП	Агафонкина			
Оф	Глухов			
ЭОС	Сафьянов			
БХД	Разживина			
Студент	Шацкий			

# Плита перекрытия. Опалубка



# Плита перекрытия. Схема расположения поддерживающих каркасов

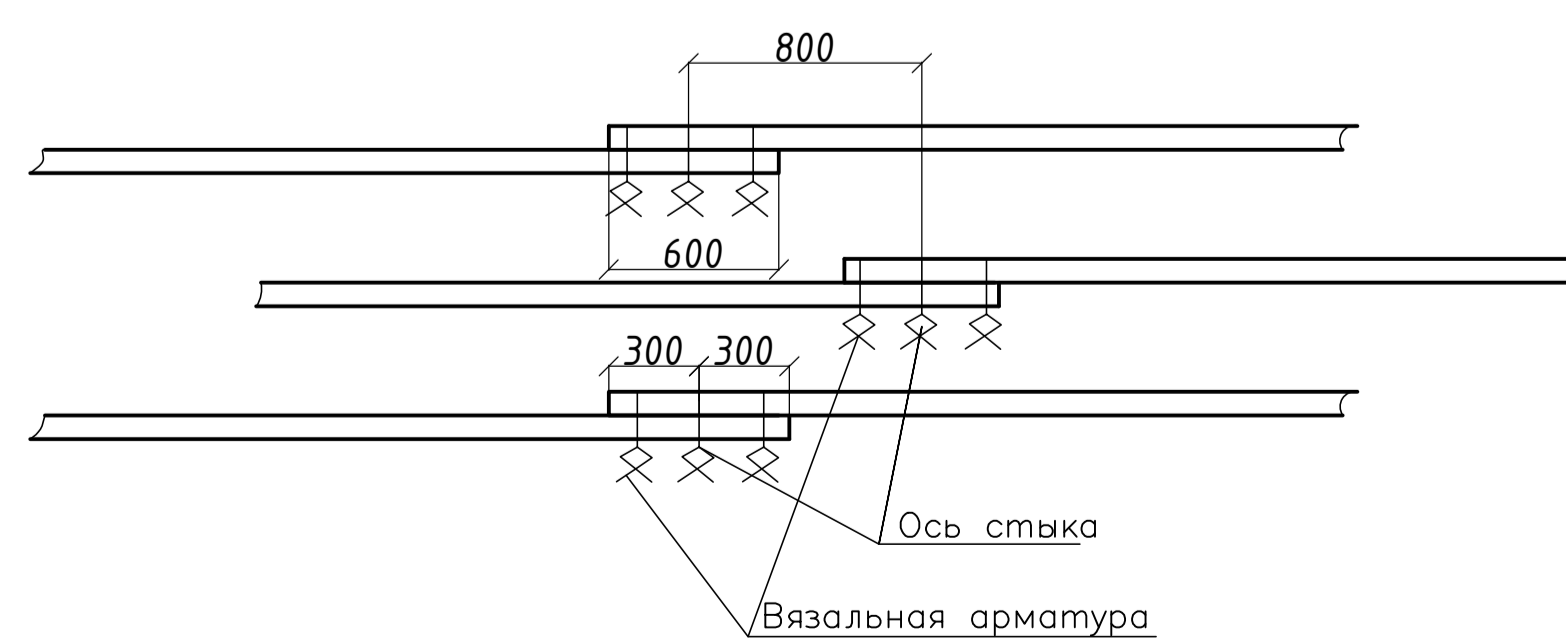


## Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примеч.
		Плита перекрытия			
		Сборные единицы			
1	КР1	Каркас поддерживающий	143	129.52	
		Итого		129.52	
2	ГОСТ 5781-82*	ф8 AIII l=3000	141	129.44	
3	ГОСТ 5781-82*	ф8 AIII l=140	2	0.1	
		Итого		129.52	

 поддерживающий каркас КР-1 шаг 1000 мм

## Схема расположения стыков арматуры внахлестку



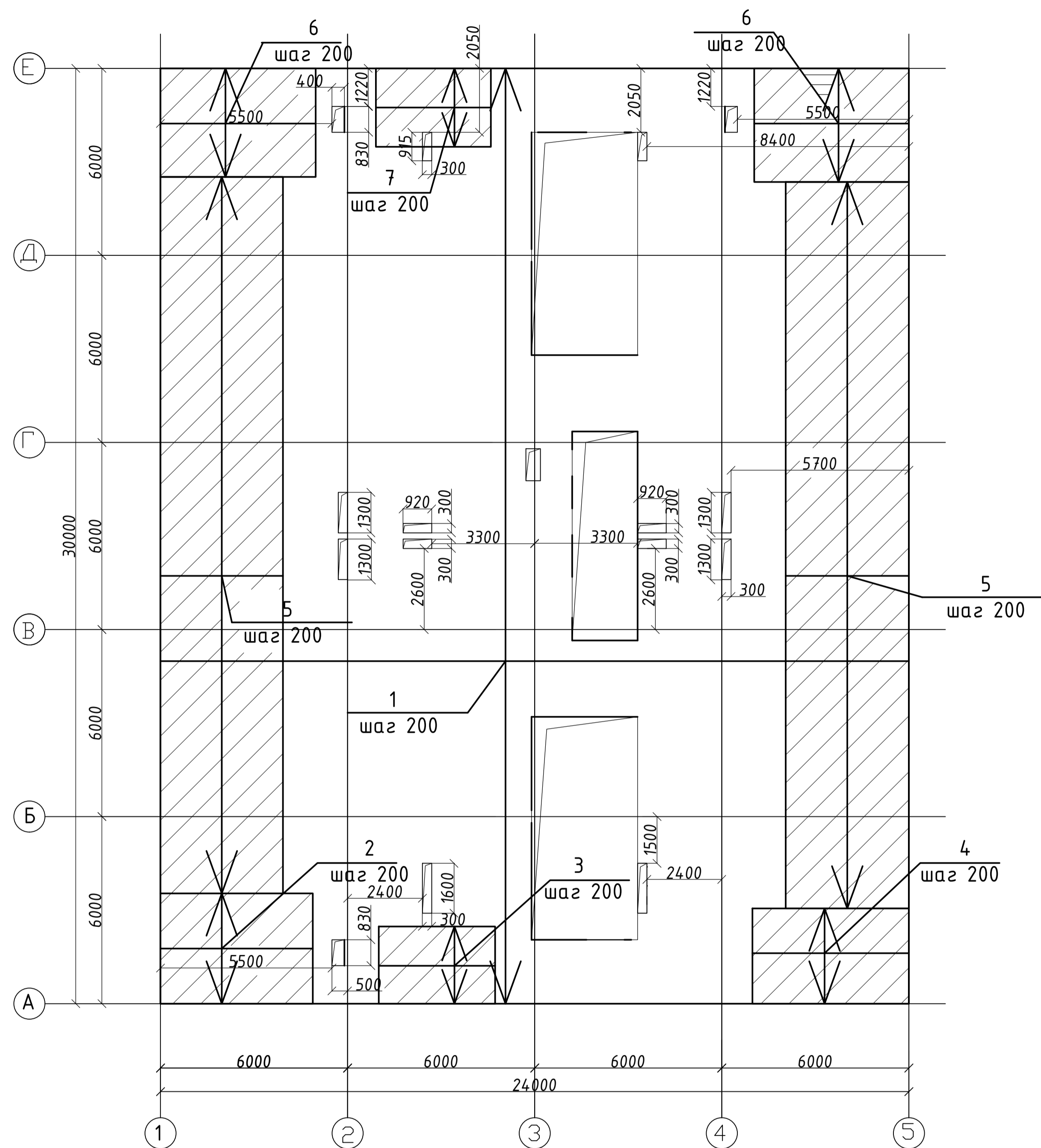
## Примечания

- Для изготовления каркасов применять арматуру по ГОСТ 5781-82\*.
- Арматурные каркасы Кр-1 выполнять сварными. Сварку поперечной арматуры каркасов к продольной осуществлять контактной сваркой согласно ГОСТ 14098-91.

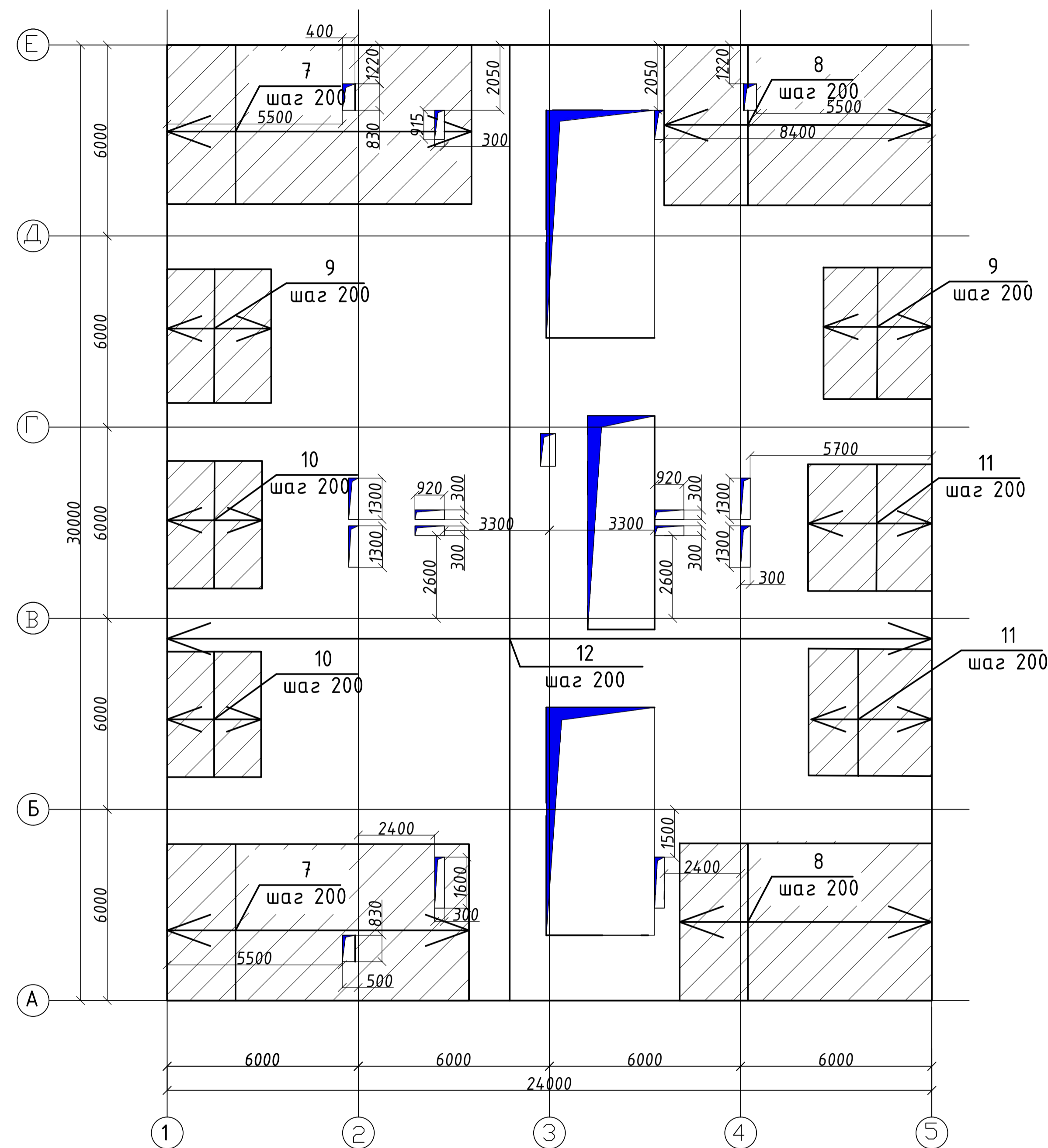
Зав.каф.	Ласьков			ВКР-2069059-08.03.01-131126-2017			
Руководит	Арискин						
Н.контр.	Арискин			20-этажный жилой дом с офисными помещениями и подземной парковкой в г. Пензе			
НИР	Арискин						
Архитект.	Петрянина			Расчетно-конструктивный раздел	Стадия	Лист	Листов
Констр.	Арискин				ВКР	5	
ОиФ	Глухов			Плита перекрытия. Опалубка. Схема раскладки поддерживающих каркасов. Спецификация			
ТОС	Агафонкина						
ЭС	Сафьянов						
БЖД	Разживина						
Студент	Шацкий						ПГУАС, каф. СК, гр. СТ1-41



## Нижнее армирование по x на отм. 0.000



## Нижнее армирование по y на отм. 0.000



### Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.,кг	Примеч.
		Плита перекрытия			
1	ГОСТ 5781-82*	ф16 А400 шаг 200 l=30000	150	7101	
2	ГОСТ 5781-82*	ф22 А400 шаг 200 l=3500	18	135.0	
3	ГОСТ 5781-82*	ф22 А400 шаг 200 l=2500	15	93.78	
4	ГОСТ 5781-82*	ф20 А400 шаг 200 l=3000	17	118.4	
5	ГОСТ 5781-82*	ф18 А400 шаг 200 l=23300	15	695.3	
6	ГОСТ 5781-82*	ф20 А400 шаг 200 l=3500	17	125.34	

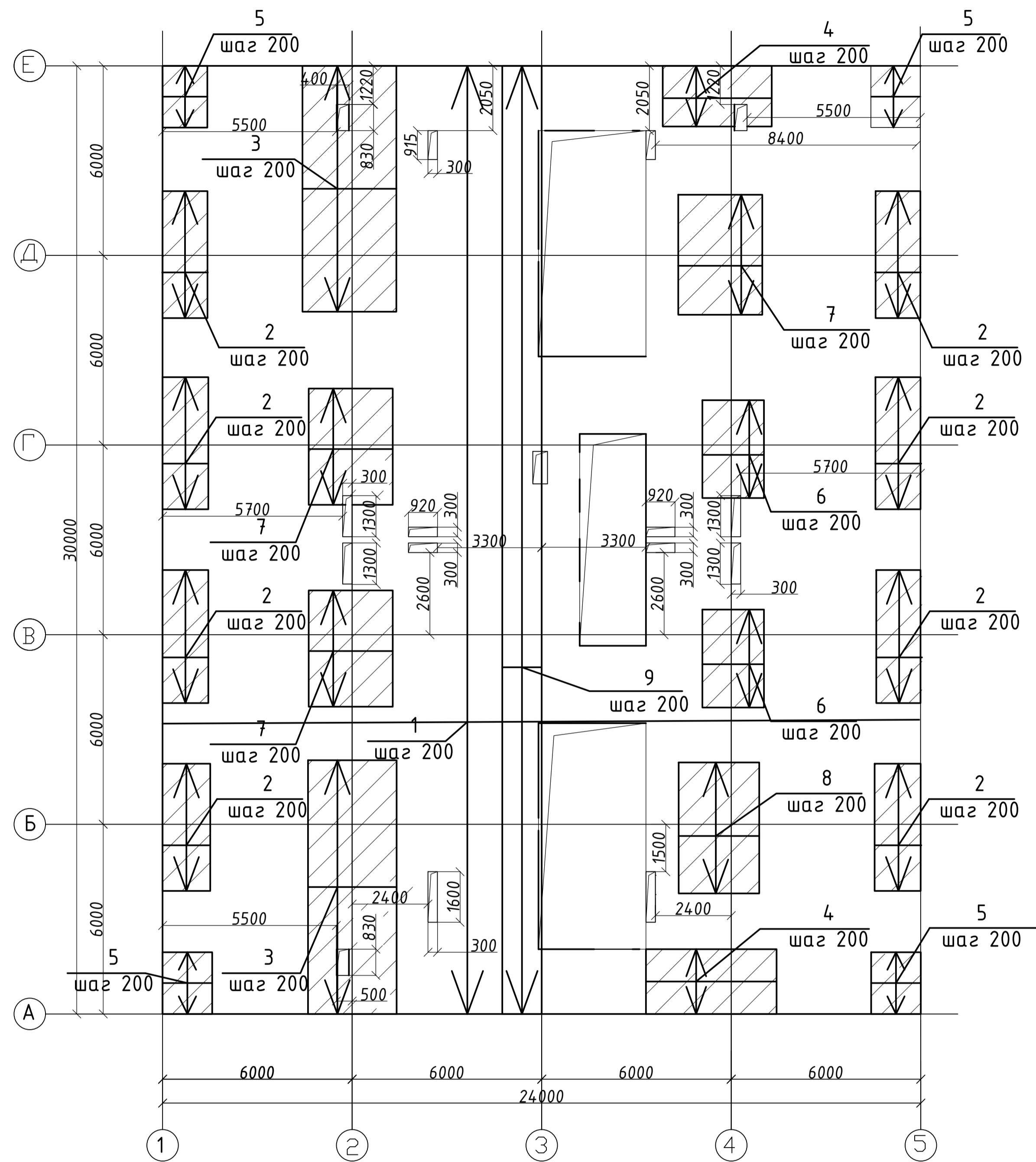
### Спецификация (продолжение)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.,кг	Примеч.
7	ГОСТ 5781-82*	ф18 А400 шаг 200 l=9500	25	409.2	
8	ГОСТ 5781-82*	ф18 А400 шаг 200 l=8400	25	399.2	
9	ГОСТ 5781-82*	ф18 А400 шаг 200 l=3300	20	123.8	
10	ГОСТ 5781-82*	ф18 А400 шаг 200 l=3000	20	115.77	
11	ГОСТ 5781-82*	ф18 А400 шаг 200 l=3900	26	168.2	
12	ГОСТ 5781-82*	ф16 А400 шаг 200 l=24000	150	5644.8	
		Итого		15129.8	

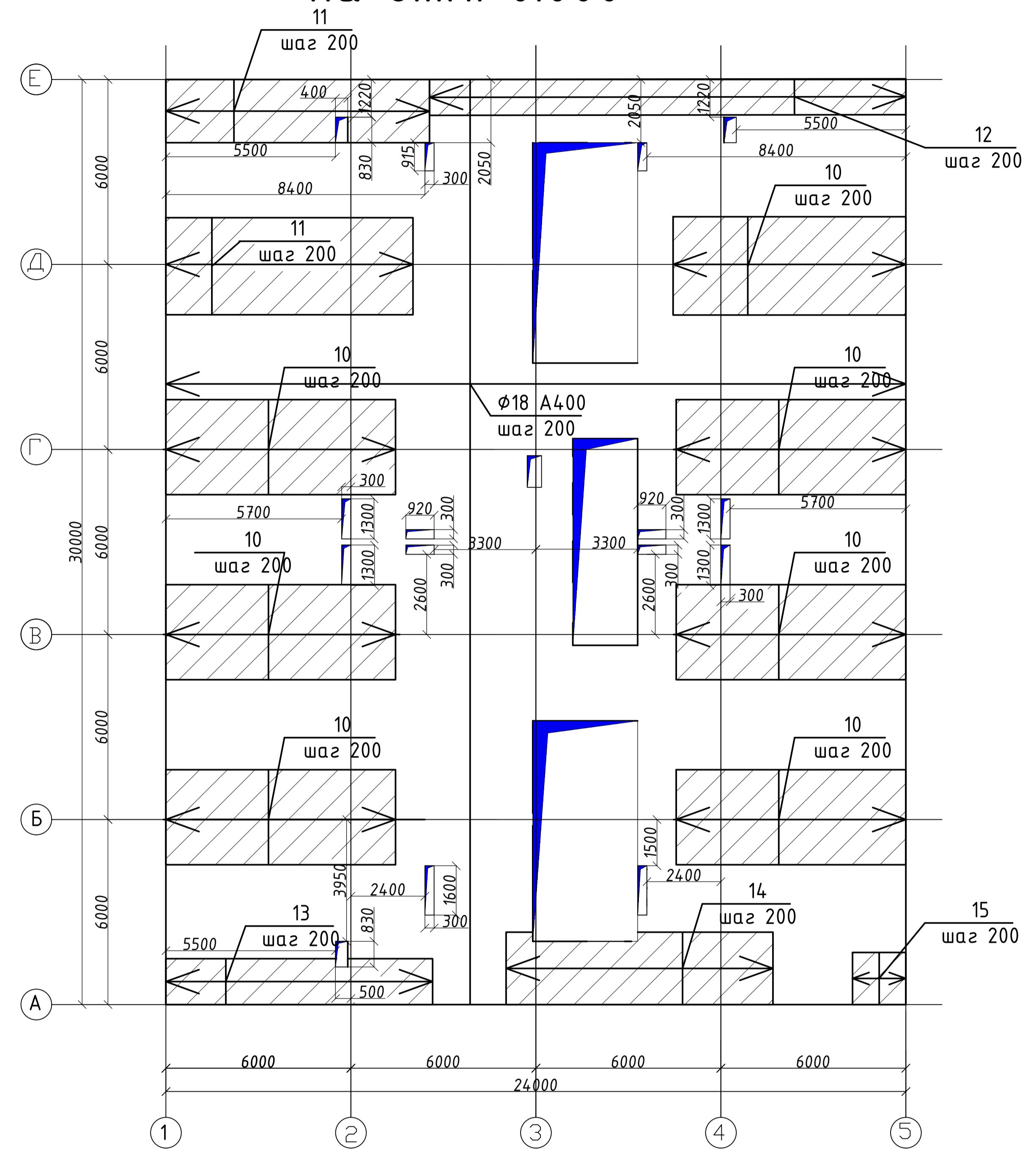
 - зона дополнительного армирования

Зав.каф.	Ласькоб			ВКР-2069059-08.03.01-131126-2017
Руководит.	Арискин			
Н.контр.	Арискин			
НИР	Арискин			
Архитект.	Петрянина			
Констр.	Арискин			20-этажный жилой дом с офисными помещениями и подземной парковкой в г. Пензе
Инж.	Арискин			
Инж.	Арискин			Расчетно-конструктивный раздел
Инж.	Арискин			
Инж.	Арискин			Плита перекрытия. Армирование. Спецификация
Инж.	Арискин			
Инж.	Арискин			ПГУАС, каф. СК, гр. СТ1-41
Инж.	Арискин			

## Верхнее армирование по x на отм. 0.000



## Верхнее армирование по y на отм. 0.000




### Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примеч.
		Плита перекрытия			
1	ГОСТ 5781-82*	φ18 A400 шаг 200 l=30000	120	7185.6	
2	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=4000	10	86.01	
3	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=8000	16	262.14	
4	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=2000	15	125.96	
5	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=2000	11	45.1	
6	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=3100	7	35.84	

### Спецификация (продолжение) Спецификация (продолжение)

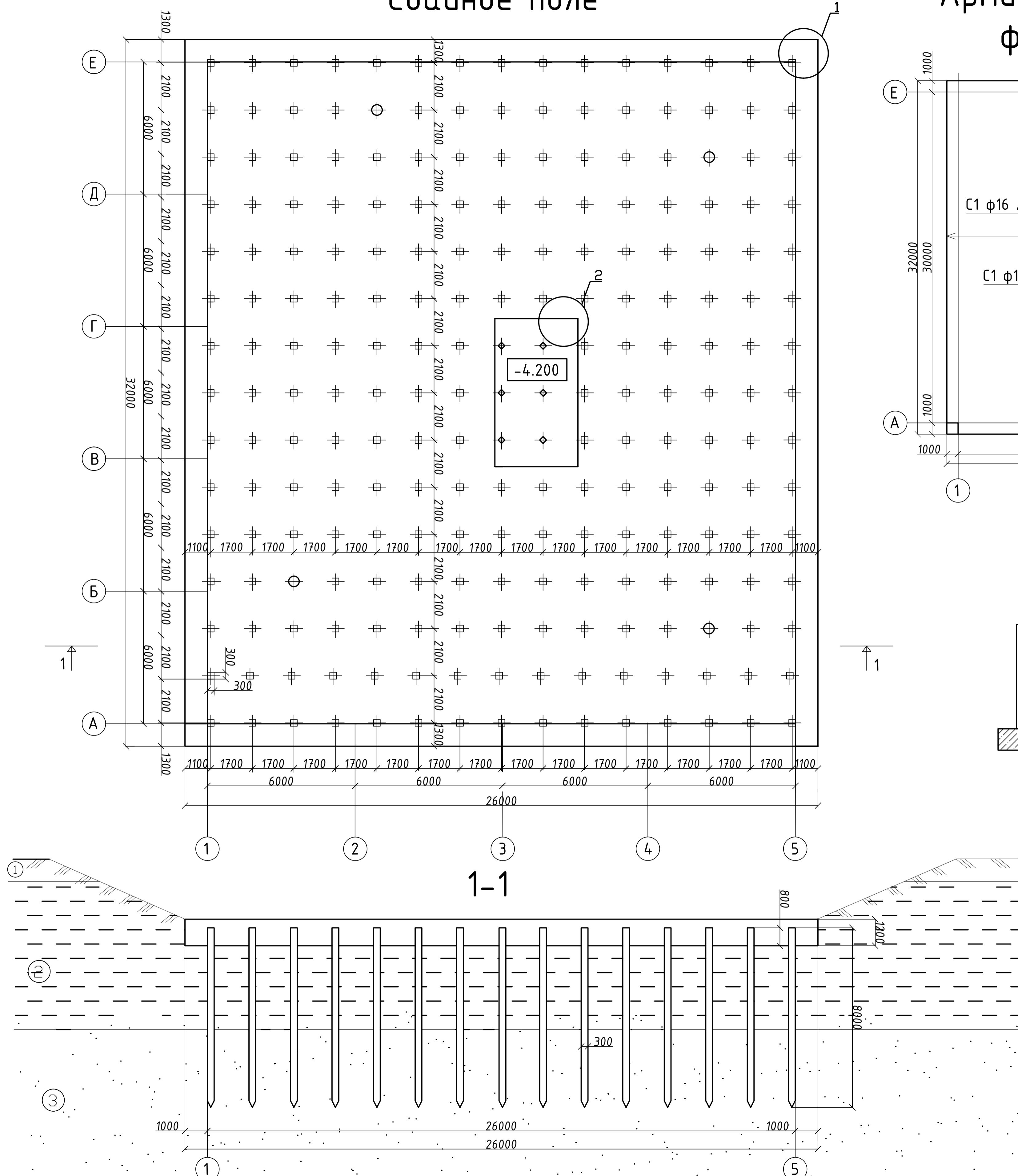
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примеч.
		Плита перекрытия			
7	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=3700	18	85.2	
8	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=4200	14	114.7	
9	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=30000	5	307.2	
10	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=7500	18	265.4	
11	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=8500	17	271.6	
12	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=15500	10	262.14	

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примеч.
		Плита перекрытия			
13	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=8700	10	163.84	
14	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=8600	16	262.14	
15	ГОСТ 5781-82*	φ20 A400 шаг 200 l=1700	15	125.96	
		Итого		9598.8	

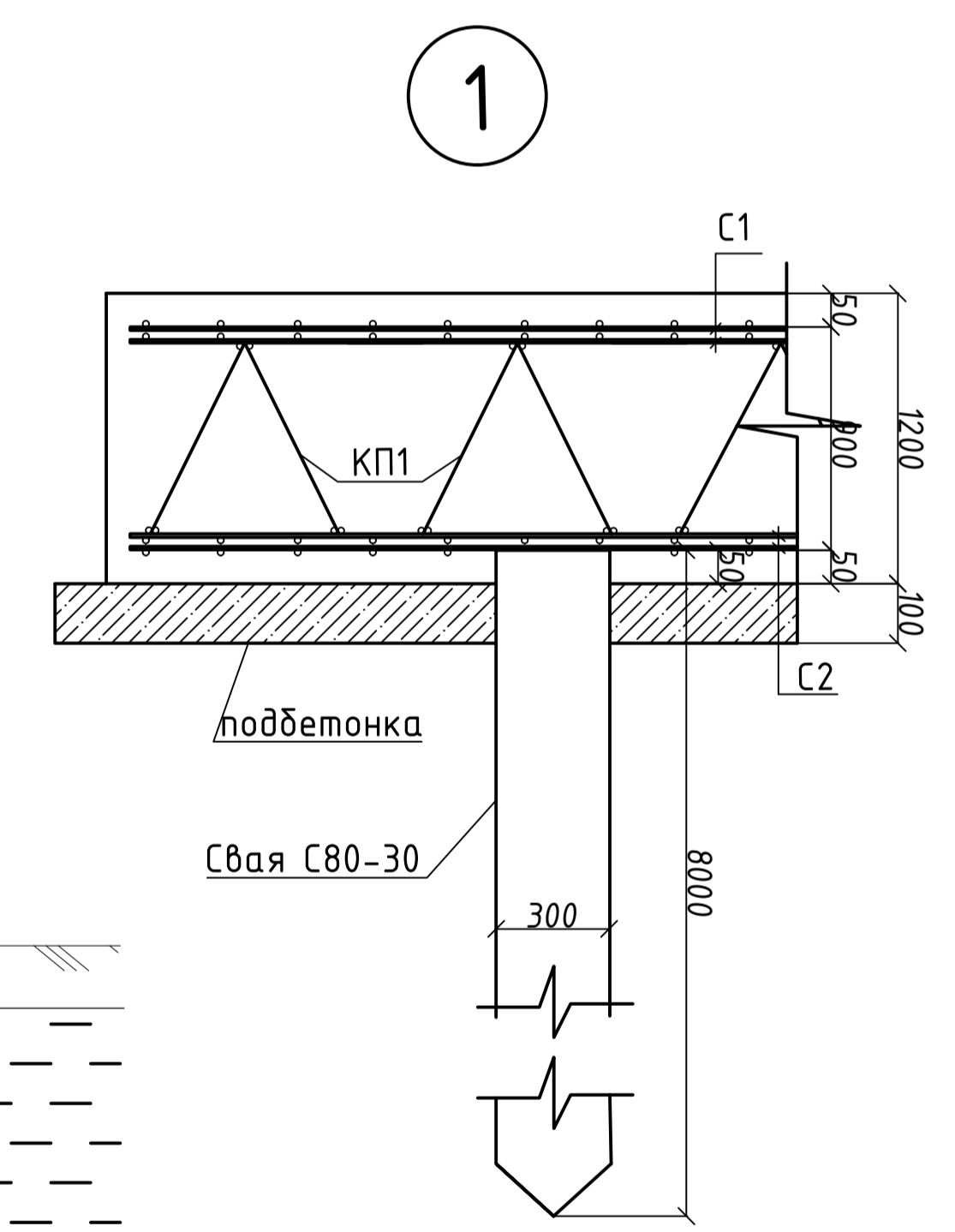
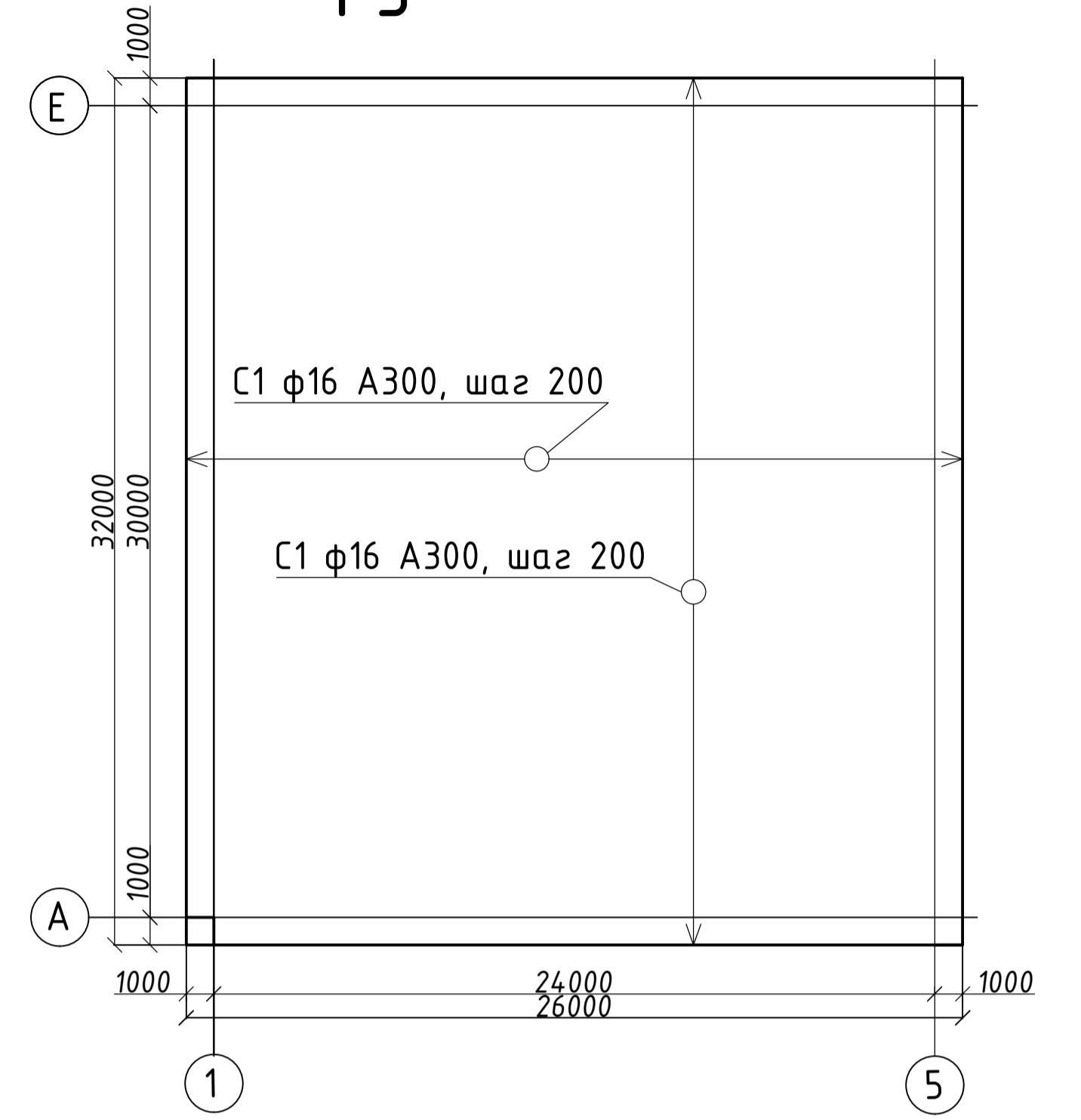
 - зона дополнительного армирования

Зав.каф.	Ласьков				
Руководит.	Арискин				
Н.контр.	Арискин				
НИР	Арискин				
Архитект.	Петрянина				
Констр.	Арискин				
Оцф	Глухов				
ТОС	Азафонкина				
ЭС	Сафьянов				
БЖД	Разживина				
Студент	Шацкий				
					<b>ВКР-2069059-08.03.01-131126-2017</b>
20-этажный жилой дом с офисными помещениями и подземной парковкой в г. Пензе					
Расчетно-конструктивный раздел					Стадия
					Лист
					Листов
					ВКР
					7
Плита перекрытия. Армирование. Спецификация					ПГУАС, каф. СК, гр. СТ1-41

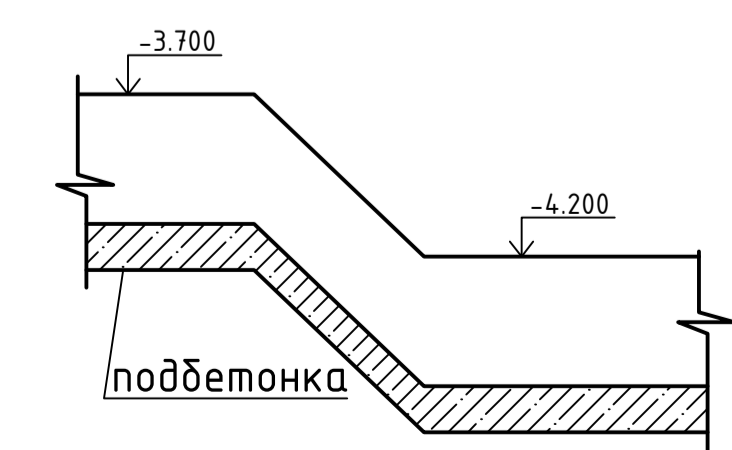
## Свайное поле



## Армирование плиты фундамента



2



## Примечание

- 1 ⊕ Свая С80-30, отм. - 3.700
  - 2 ⊕ Свая С80-30, испытываемая отм. - 3.700
  - 3 ⊕ Свая С80-30, отм. - 4.200
  - 4 Под фундаментом выполнить бетонную подготовку из бетона В7,5, выступающую за грани фундаментов на 100 мм в каждую сторону.
  - 5 Армирование плиты принято согласно конструктивным требованиям (на чертеже не показано)
  - 6 Свайно- плитный фундамент запроектирован из условий:
    - Допускаемое давление на грунтовое основание под плитой 204 кПа при расчетном сопротивлении грунтового основания  $R=300$  кПа
    - При данном давлении допустимая осадка  $S=5.52$  см  $< S_u=15$  см
    - Общая нагрузка, воспринимаемая плитой  $N_f=166400$  кН
    - Приняты сваи длиной 8 м
    - Расчетно- допускаемая нагрузка на сваю  $N_{доп}=221.14$  кН
    - Общая нагрузка на сваи 50416 кН
    - Количество свай- 225 шт.
    - Сваи в данном варианте располагаются в плане по сетке 1.7x2.1 м, что больше 5d.
- Указанное позволяет вести расчет осадки как одиночной сваи, и учитывать работу грунта под подошвой плитного ростверка.

## Спецификация

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примеч.
		Фундамент			
		Сборочные единицы			
	С1	Сварная сетка	3	737.1	
	С2	Сварная сетка	3	737.1	
	КП1	Каркас поддерживающий	1	188.6	
		Итого		1662.8	
		Детали			
	С1	Сварная сетка	3	737.1	
	ГОСТ 5781-82*	φ16 А300 l=25950	6	245.7	
	ГОСТ 5781-82*	φ16 А300 l=25950	6	245.7	
	С2	Сварная сетка	3	737.1	
	ГОСТ 5781-82*	φ16 А300 l=25950	6	245.7	
	ГОСТ 5781-82*	φ16 А300 l=25950	6	245.7	
	КП1		1		
	ГОСТ 5781-82*	φ12 А240 l=900	236	188.6	
		Итого		1662.8	
		Бетон тяжелый В25		769.6	м3

Зав.каф.	Ласьков				
Руководит.	Арискин				
Н.контр.	Арискин				
НИР	Арискин				
Архитект.	Петрянина				
Констр.	Арискин				
ОиФ	Глухов				
ТОС	Азафонкина				
ЭС	Сафьянов				
БЖД	Разживина				
Студент	Шацкий				

ВКР-2069059-08.03.01-131126-2017

20-этажный монолитный жилой дом с подземной парковкой и офисными помещениями в г. Пензе

Стация	Лист	Листов
ВКР	4	

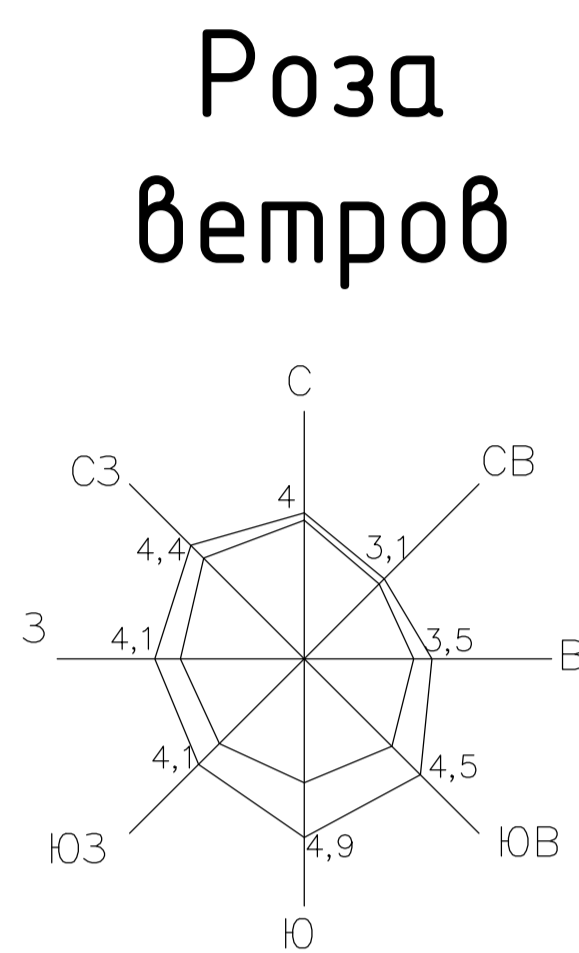
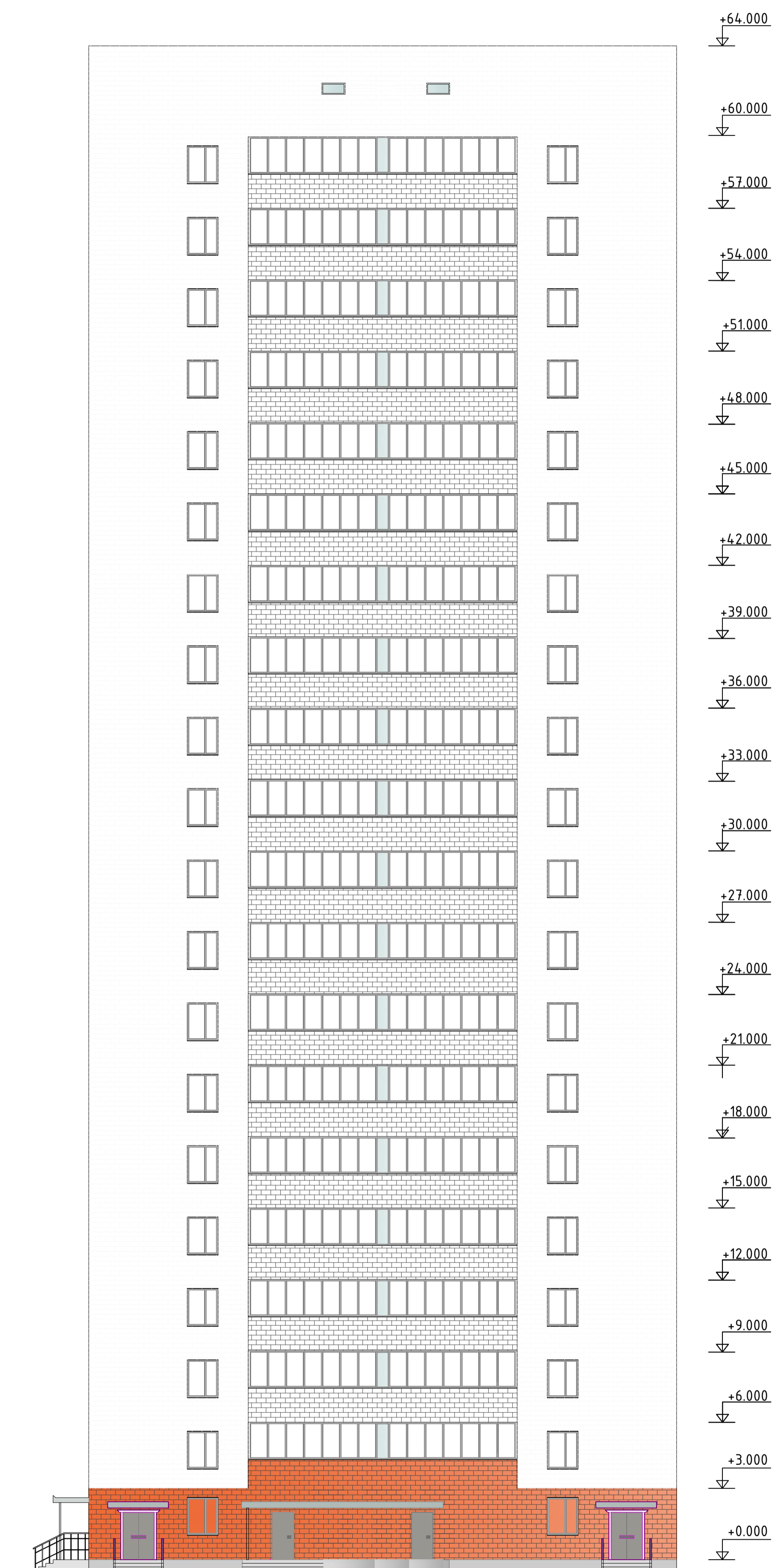
Основа и фундаменты

Свайное поле, армирование плиты фундамента, разрез 1-1, узлы, примечание, спецификация

ПГУАС, каф. СК, гр. СТ1-41



# ФАСАД 1-5



# Ситуационная схема

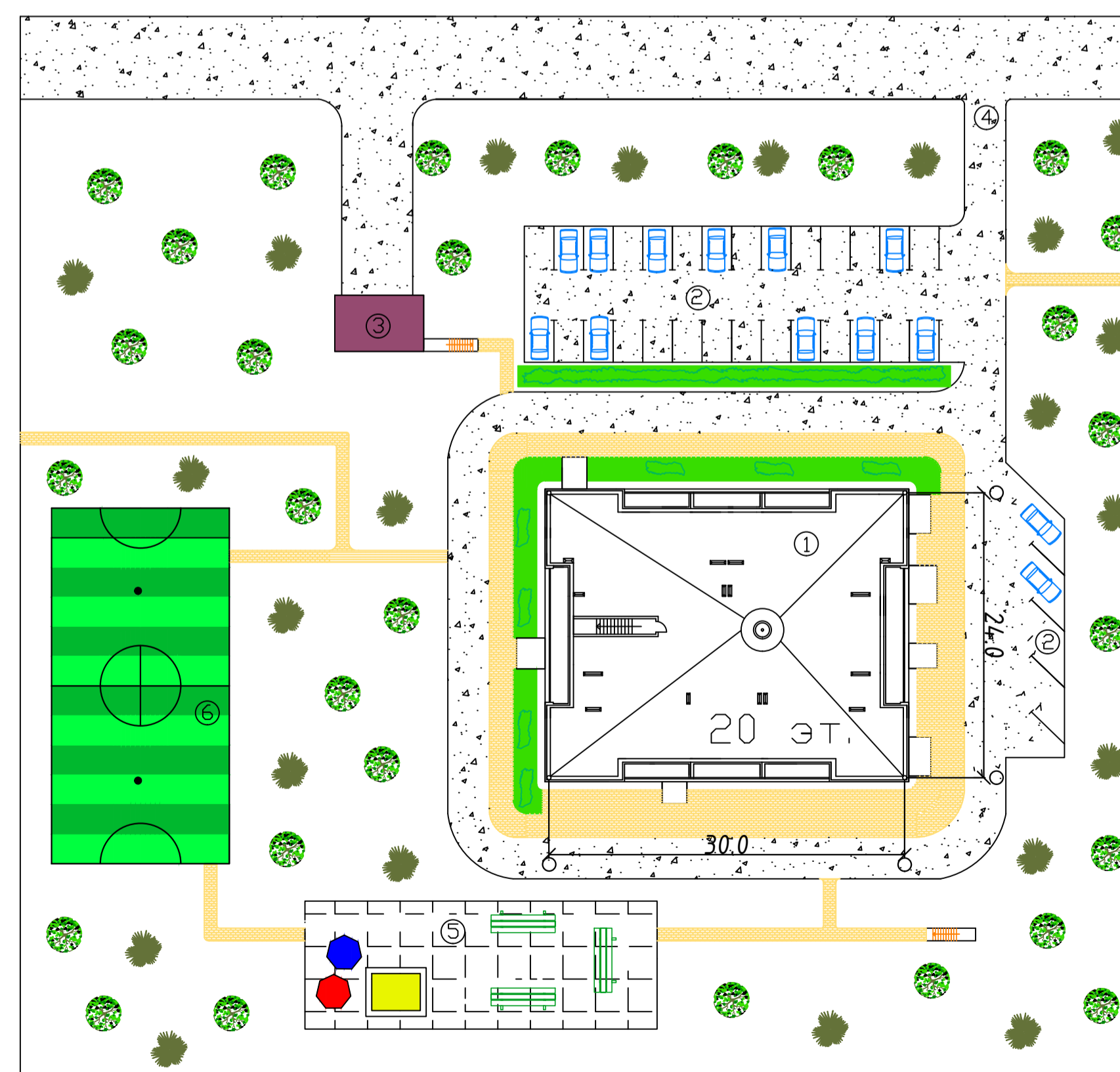


ПРОЕКТИРУЕМОЕ  
ЗДАНИЕ

# Экспликация зданий и сооружений

Номер	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Строящееся здание	48.0
2	Открытая парковка	26.0
3	Въезд в подземный parking	
4	Въезд в закрытый двор	
5	Детская площадка	25.7
6	Футбольное поле	25.7

# План организации земельного участка



# Условные обозначения

	Зеленые насаждения
	Пешеходная зона
	Проезжая часть
	Деревья

# Технико-экономические показатели

Площадь территории строительства - 4536 м<sup>2</sup>

Площадь застройки 1470 м<sup>2</sup>

Площадь озеленения 1254 м<sup>2</sup>

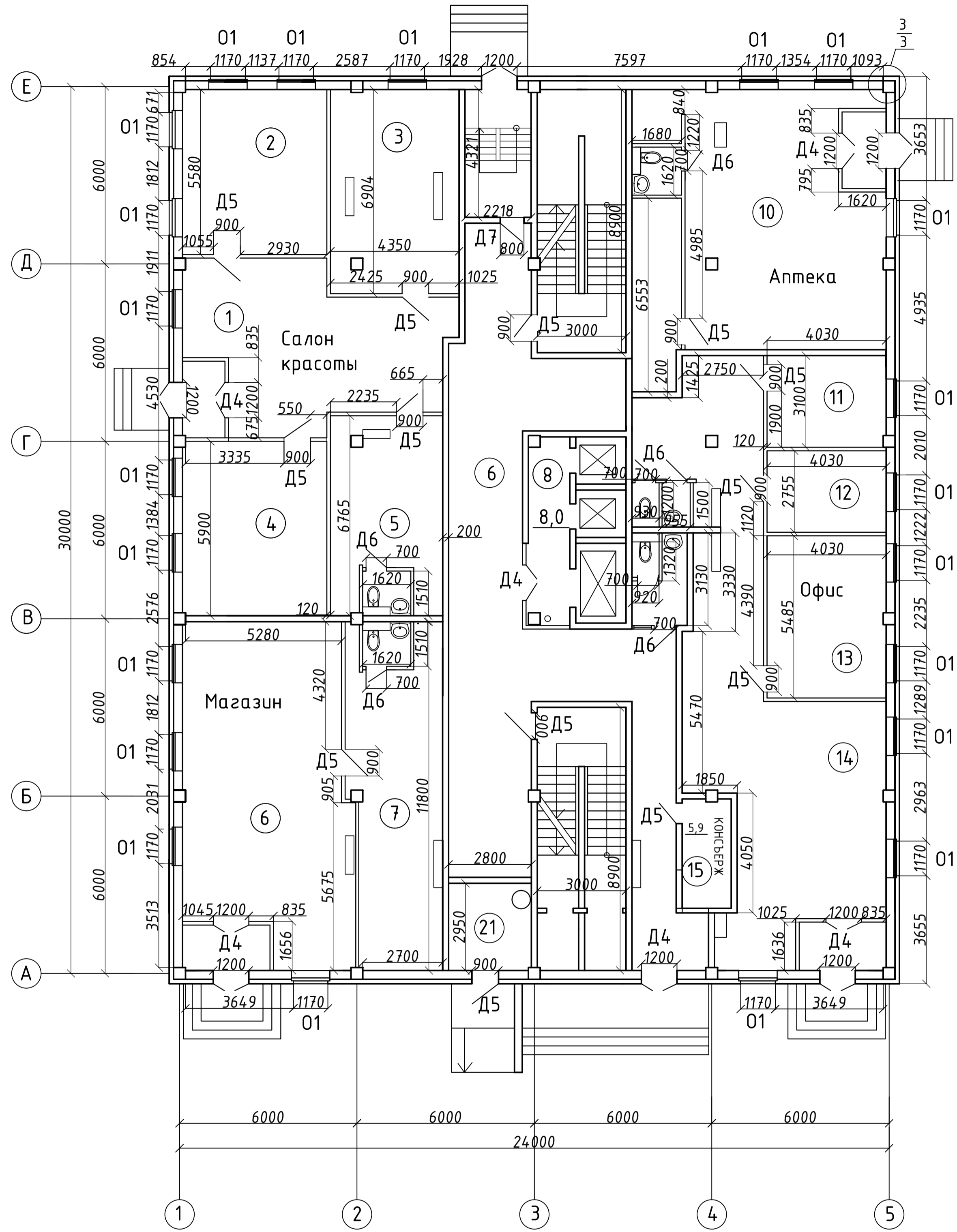
Коэффициент использования территории 0.31

Коэффициент озеленения территории 0.25

Зав.каф.	Ласьков					
Руководит.	Арискин					
Н.контр.	Арискин					
НИР	Арискин					
Архитект.	Петрянина					
Констр.	Арискин					
Оцф	Глухов					
ТОС	Азафонкина					
ЭС	Сафьянов					
БЖД	Разживина					
Студент	Шацкий					
				ВКР-2069059-08.03.01-131126-2017		
				20-этажный монолитный жилой дом с подземной парковкой и офисными помещениями в г. Пензе		
				Архитектурно-строительный раздел		
				Стадия	Лист	Листов
				ВКР	1	
				Фасад, ситуационная схема, роза ветров, план организации земельного участка, условные обозначения, ТЭП, экспликация зданий и сооружений		
				ПГУАС, каф. СК, гр. СТ1-41		



# План 1-го этажа



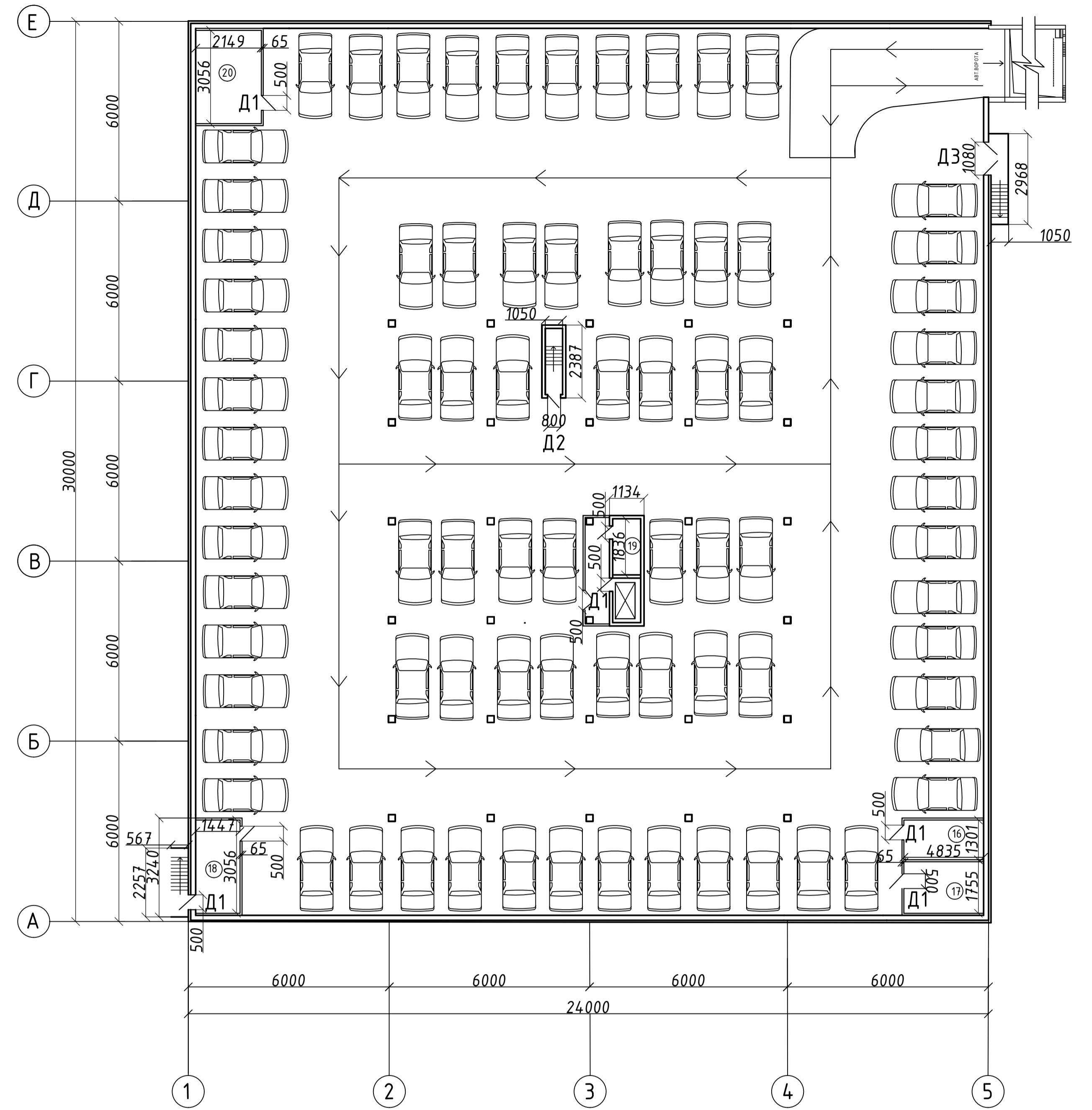
## Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Салон красоты	48.0
2	Вспомогат.помещение	26.0
3	Помещение для персонала	30.0
4	Кабинет	28.2
5	Кабинет	25.7
6	Магазин	54.3
7	Складское помещение	31.8

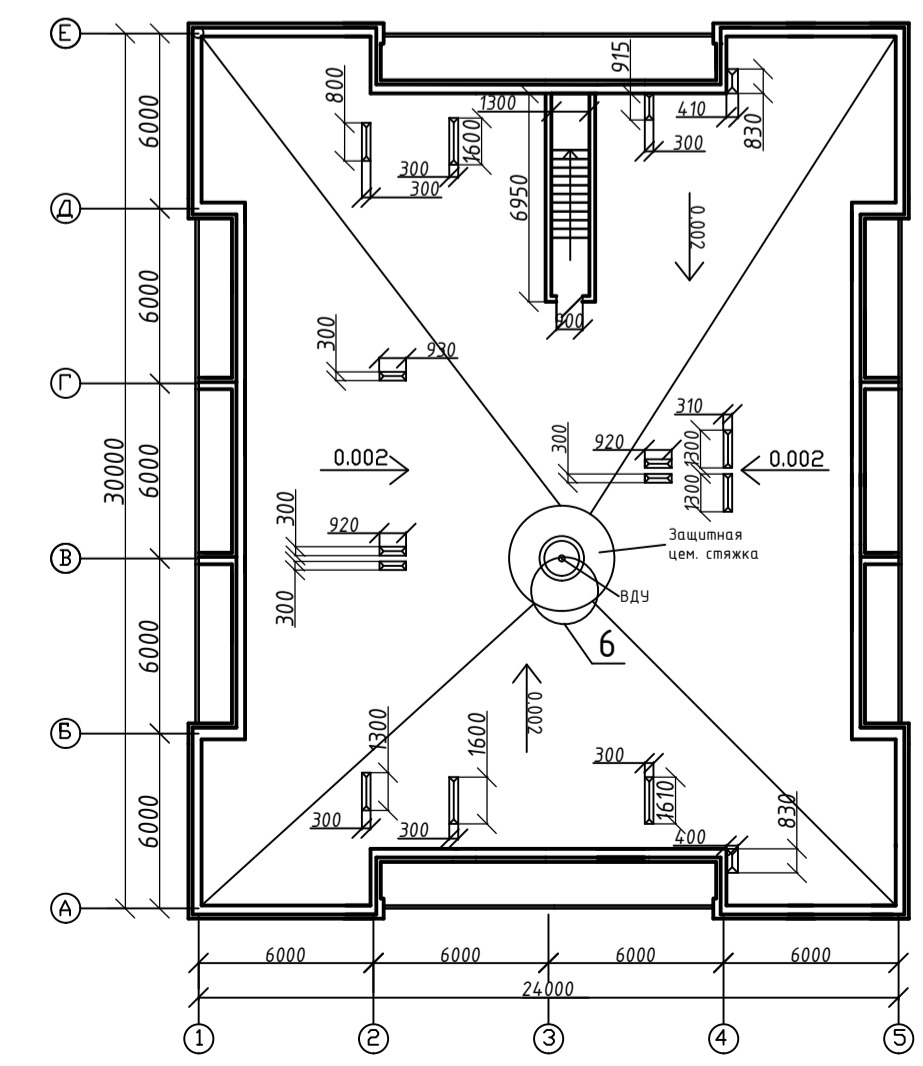
Номер	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
8	Лифтовой холл	8.0
9	Этажный холл	79.0
10	Аптека	58.6
11	Офис	12.5
12	Офис	11.1
13	Офис	22.1
14	Этажный холл	77.0

Номер	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
15	Консьерж	5.9
16	Насосная	11.0
17	ИТП	14.8
18	Электрощитовая	14.0
19	Помещ. для хранения колес	21.8
20	Вент. камера	5.7
21	Мусороприемник	8.2

# План подземной парковки



# План кровли



## Планировочные показатели типового этажа

Наименование	Квартиры				Всего на этаж
	1	2	2А	3	
Жилая площадь квартир	26.1	33.3	40.0	45.6	290
Общая площадь квартир	37.0	48.6	52.4	64.2	404.4

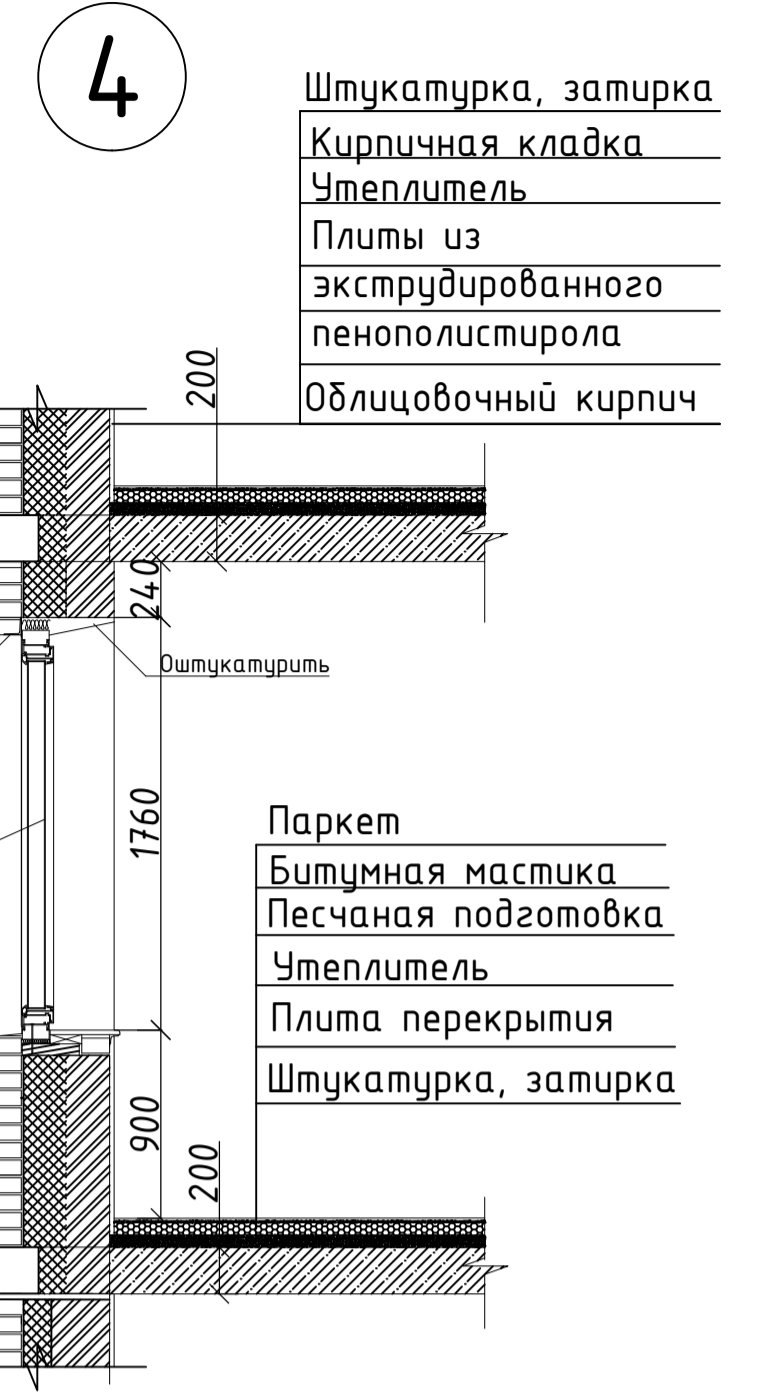
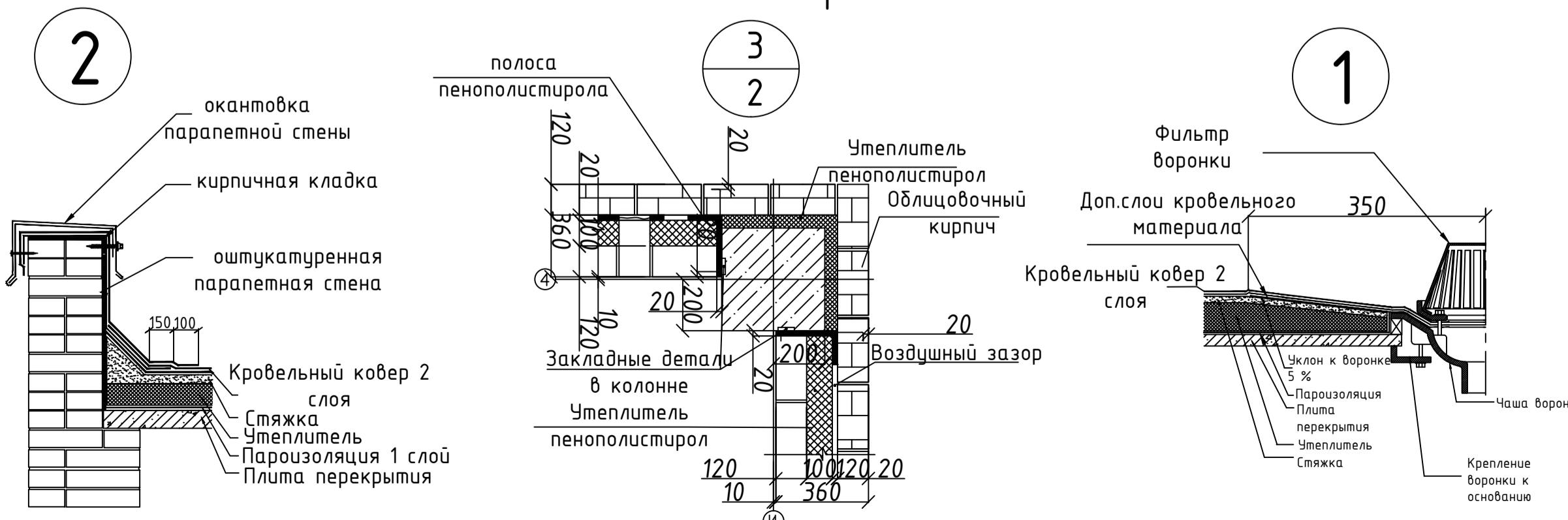
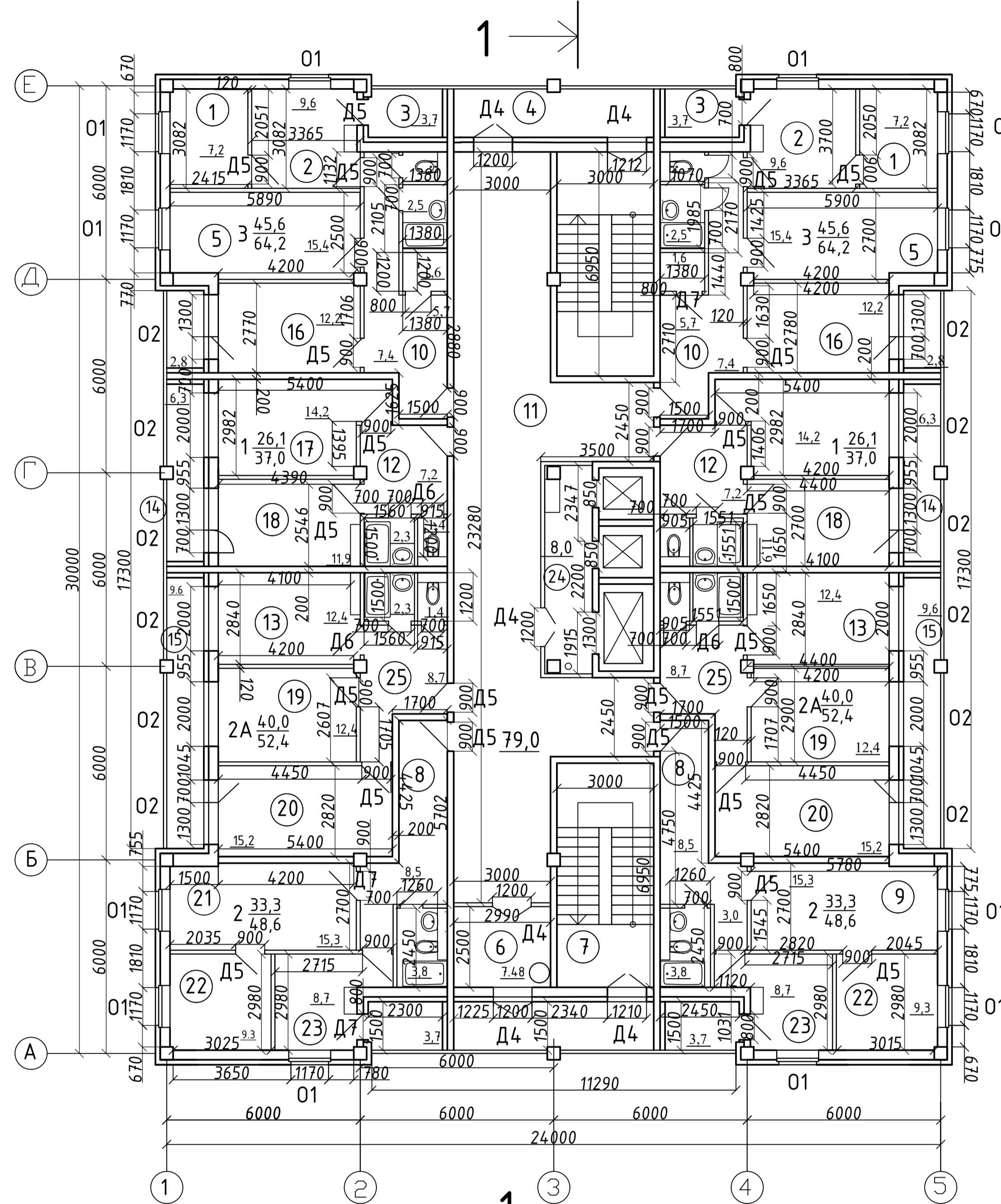
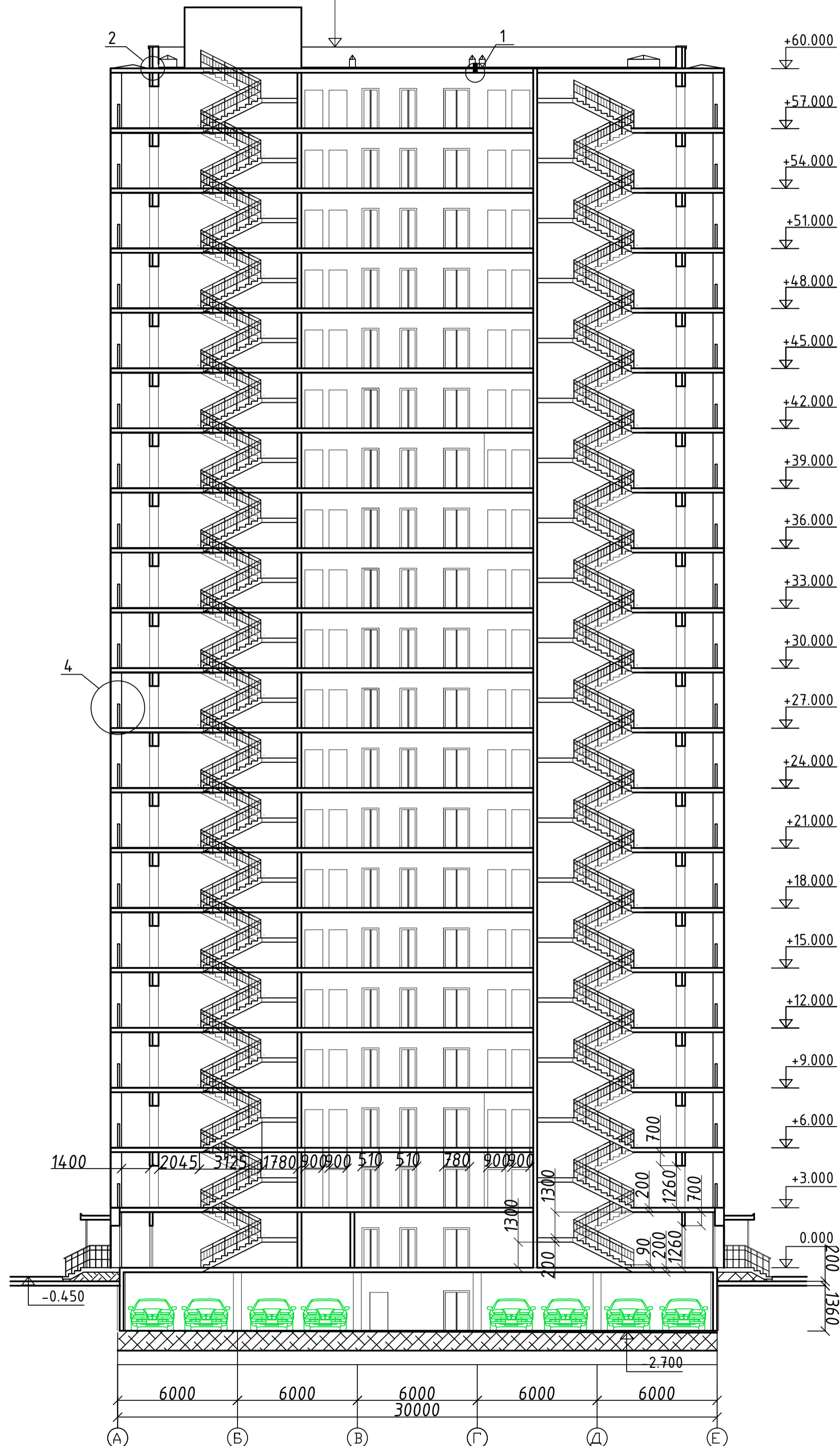
Зав.каф.	Ласьков				
Руководит	Арискин				
Н.контр.	Арискин				
НИР	Арискин				
Архитект.	Петрянина				
Констр.	Арискин				
О.цф	Глухов				
ТОС	Азафонкина				
ЭС	Сафьянов				
БЖД	Разживина				
Студент	Шацкий				
ВКР-2069059-08.03.01-131126-2017					
20-этажный монолитный жилой дом с подземной парковкой и офисными помещениями в г. Пензе					
Архитектурно-строительный раздел					Стадия
					Лист
					Листов
					ВКР
					2
План 1-этажа, план подземной парковки, план кровли, экспликация помещений, планировочные показатели типового этажа					ПГУАС, каф. СК, гр. СТ1-41



# Разрез 1-1

# План типового этажа (2-20 этажей)

Основной гидроковер-2 слоя изопласта -10  
Выравнивающая стяжка  
Разделительный слой-пергамин  
Керамзит по уклону 20-150  
Защитная стяжка ЦПР М150 -30  
П.С.-С у=50 -200  
П/э пленка пароизоляции  
Монол. ж/б плита перекрытия - 220



## Экспликация помещений

Номер	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>
1	Столовая	7.2
2	Кухня	9.6
3	Кладовая	3.7
4	Лоджия	8.99
5	Жилая комната	15.4
6	Мусороприемник	7.48
7	Этажный холл	20.85
8	Прихожая	8.85
9	Жилая комната	15.3
10	Прихожая	7.4
11	Этажный холл	79.0
12	Прихожая	7.2
13	Кухня	12.4
14	Лоджия	9.6
15	Лоджия	6.3
16	Кухня	12.2
17	Жилая комната	14.2
18	Кухня	11.9
19	Жилая комната	12.4
20	Жилая комната	15.2
21	Жилая комната	15.3
22	Жилая комната	9.3
23	Кухня	8.7
24	Лифтовый холл	8.0
25	Прихожая	8.7

Зав.каф.	Ласкоб			
Руководит.	Арискин			
Н.контр.	Арискин			
НИР	Арискин			
Архитект.	Петрянина			
Констр.	Арискин			
О.Ф.	Глухов			
ТОС	Азафонкина			
ЭС	Сафьянов			
БЖД	Разживина			
Студент	Шацкий			

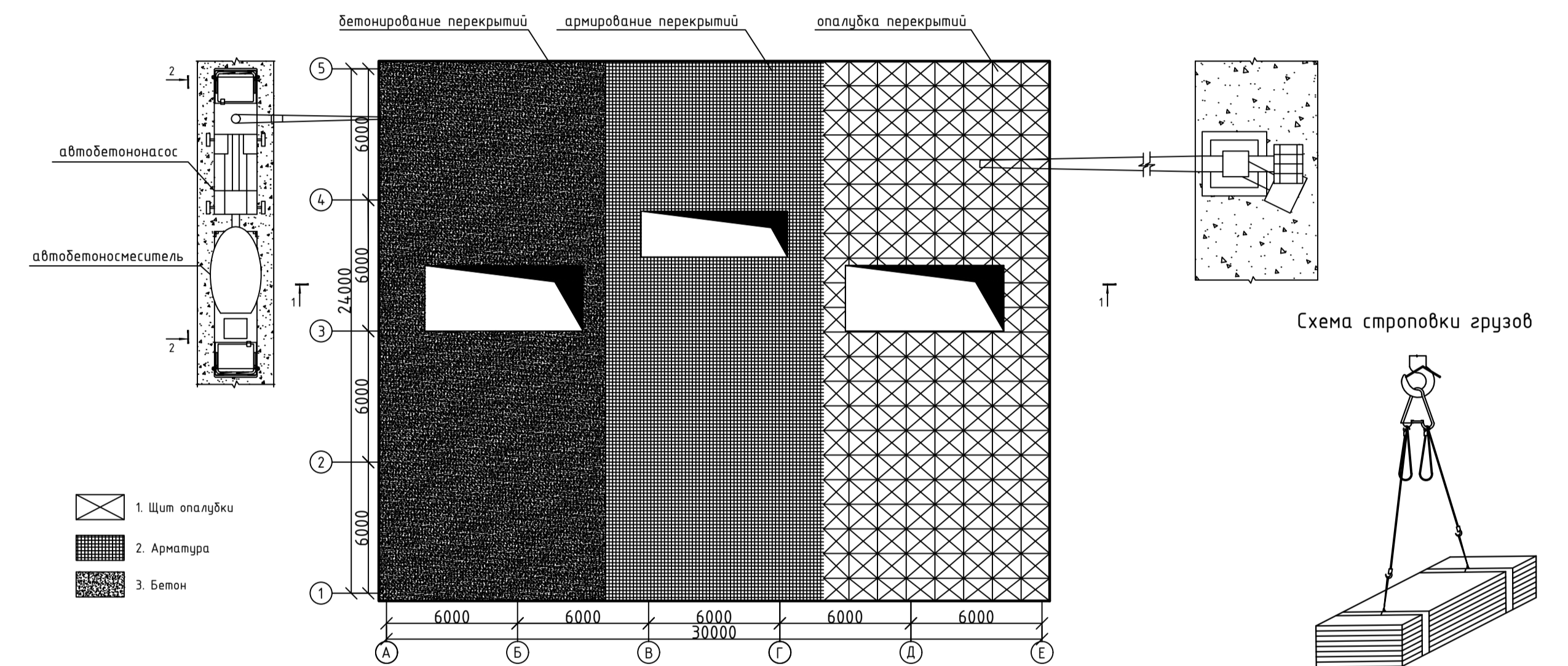
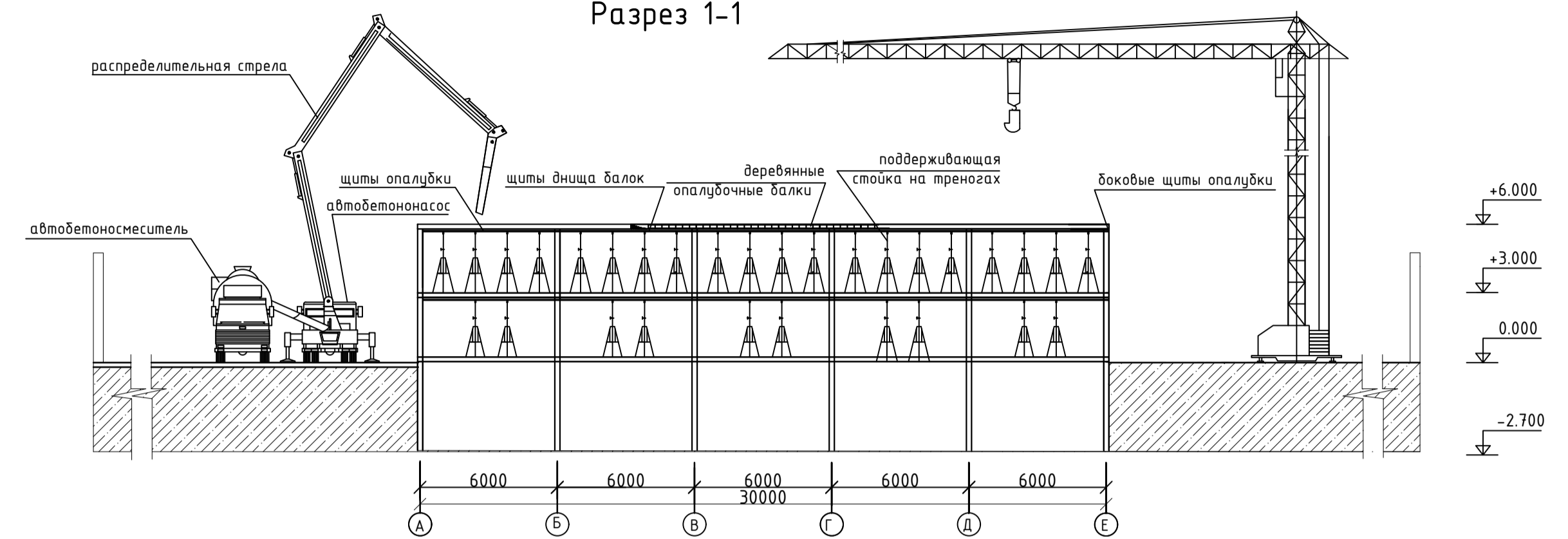
ВКР-2069059-08.03.01-131126-2017  
20-этажный монолитный жилой дом с подземной парковкой и офисными помещениями в г. Пензе  
Архитектурно-строительный раздел  
Стадия Лист Листов  
ВКР 3  
Разрез 1-1, план типового этажа, узлы, экспликация помещений  
ПГУАС, каф. СК, гр. СТ1-41



# Объектный строительный план

## Технологическая карта на устройство железобетонных перекрытий

Разрез 1-1



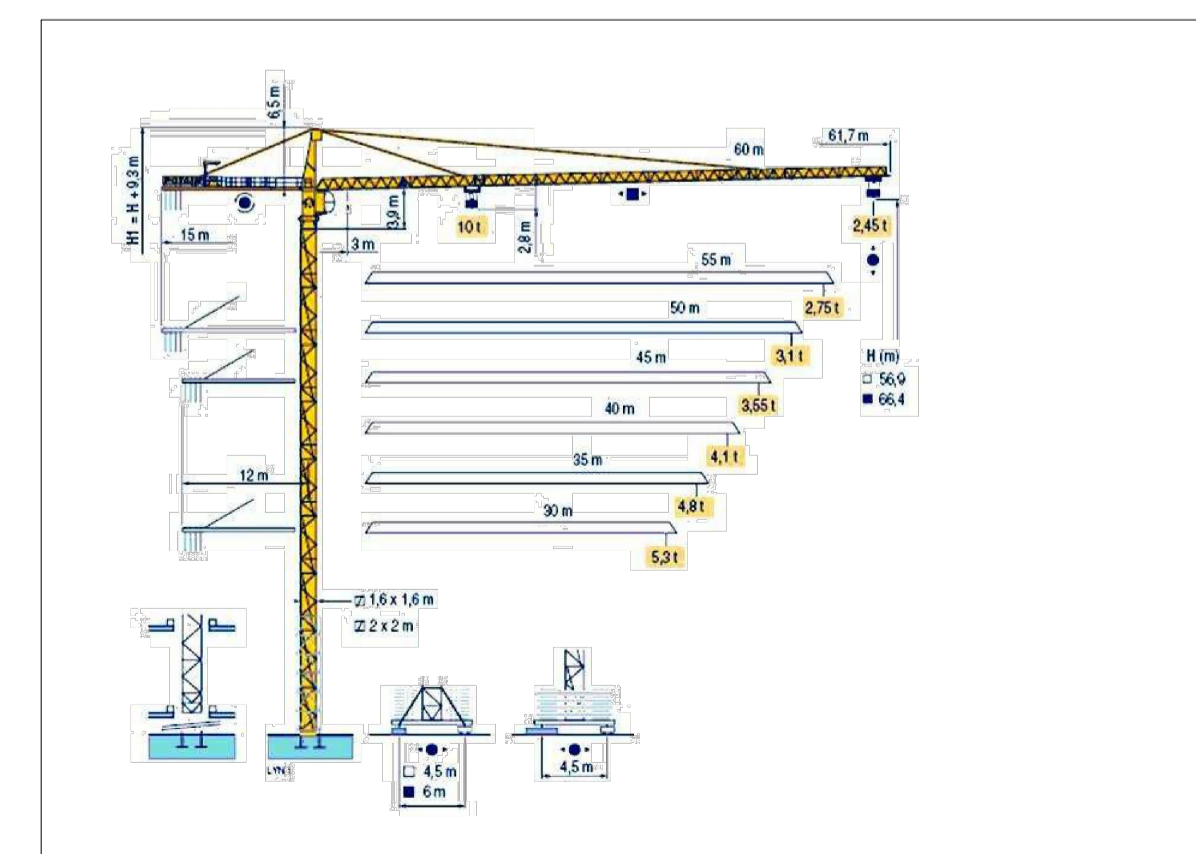
### Указания по производству работ

1. На момент выполнения строительно-монтажных работ выполнены все организационные мероприятия по устройству площадки строительства:
  - 1.1. Выполнено ограждение площадки.
  - 1.2. Отсыпана внутриплощадочная дорога.
  - 1.3. Установлены вытовые помещения.
  - 1.4. Установлен приставной башенный кран COMEDIL CTT/B-8.
2. Все работы вести в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87.
3. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них арматурных каркасов и опалубки вышеуказанных конструкций допускается при наборе бетоном прочности не менее 1.5 МПа. В данных условиях строительства - 1 день, от окончания бетонирования.

### Указания по технике безопасности

1. Все работы, проводимые на объекте, выполнять в соответствии с требованиями СНиП 12.03-2001 и СНиП 12.04-2002.
2. Строительно-монтажные работы производить после письменного разрешения главного инженера строительной организации.
3. Перед началом строительно-монтажных работ должно быть назначено лицо, ответственное за безопасное производство работ по перемещению грузов краном, из числа инженера-технических работников.
4. Не допускать к работе лиц без спецодежды, спецобуви и средств индивидуальной защиты.
5. Ношение защитных касок для всех лиц присутствующих на строительной площадке обязательно.
6. Не принимать не замаркированные, неисправные и не соответствующие по грузоподъемности и характеру груза грузоподъемные приспособления.
7. Нахождение лиц в опасной зоне крана запрещается.

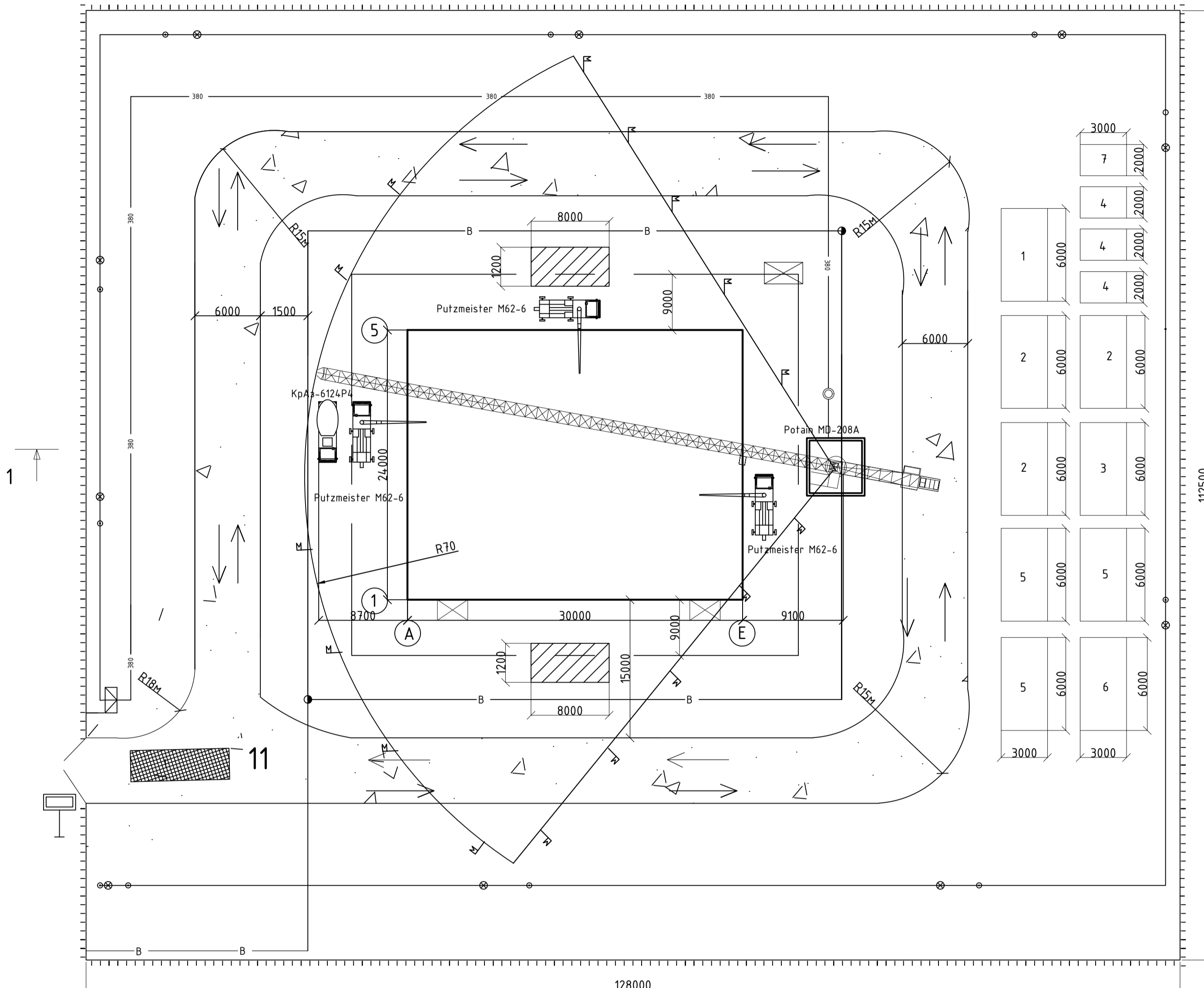
### Характеристики крана Potain MD-208A



### Технико-экономические показатели

1. Площадь строительной площадки 14400 м<sup>2</sup>
2. Площадь застройки времен. зд. и сооруж 176 м<sup>2</sup>
3. Площадь застройки пост. зд. и сооруж. 720 м<sup>2</sup>
4. Протяженность временных дорог 200 м.п.
5. Протяженность временного водопровода 150 м.п.

Зав.каф.	Ласьков		ВКР-2069059-08.03.01-131126-2017
Руководит.	Арискин		
Н.контр.	Арискин		20-этажный монолитный жилой дом с подземной парковкой и офисными помещениями в г. Пензе
Консульт.			
Архитект.	Петрянина		Технология и организация строительства
Констр.	Арискин		
ОиФ	Глухов		Стадия
ТОС	Асафонкина		
ЭОС	Сафьянова		ВКР
БЖД	Разживина		
Ступент	Шацкий		Лист
			ПГУАС, каф. СК, гр. СТ1-41



### Условные обозначения

- постоянное возводимое здание
- воздушная электросеть
- лифтант
- водопровод
- площадка складирования
- опасная зона вокруг здания
- опасная зона работы крана
- информационный щит
- электросеть 380В
- прожектор
- противопожарный щит
- рубильник
- временное ограждение
- трансформаторная подстанция СКТП, 128 КВт
- временное здание, сооружение
- вход в здание

### Экспликация временных зданий и сооружений

N	Наименование	Кол-во	Размер Д x Ш, м.	Примечания
1	Прорабская	1	3x6	Контейнер
2	Гардеробная	3	3x6	Контейнер
3	Сушильная	1	3x6	Контейнер
4	Биотуалет	3	3x2	Контейнер
5	Помещение для обогрева и отдыха	3	3x6	Контейнер
6	Душевая мужская	1	3x6	Контейнер
7	Душевая женская	1	3x2	Контейнер

### Характеристики автобетононасоса Putzmeister M62-6

Название	Высота подачи, м	Дальность подачи, м	Диаметр бетоновода, мм
Putzmeister M62-6	61.1	57.6	250

### Характеристики автобетоносмесителя КрАЗ-6124Р4

Название	Объем смесительного барабана, м <sup>3</sup>	Темп выгрузки бетонной смеси, м <sup>3</sup> /мин		Водяной бак, л
		При подвижности смеси 2-4 см	При подвижности смеси 7-8 см	
КрАЗ-6124Р4	7	1	2	400