

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 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО» НАПРАВЛЕННОСТЬ
«ПРОМЫШЛЕННОЕ И ГРАЖДАНСКОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО»

Тема ВКР Монолитный железобетонный дом
башенного типа в г. Пензе

Автор ВКР Азизов Салман Абдулхамитович

Обозначение ВКР-2069059-08.03.01-130879-2017 Группа Ст-1-44

Руководитель ВКР Ласков Н.Н.

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный Бергеров А.М.

расчетно-конструктивный Ласков Н.Н.

основания и фундаменты Кузнецов А.А.

технологии и организации строительства Карлова О.В.

экономики строительства Сафьянов А.Н.

вопросы экологии и безопасность

жизнедеятельности Разнивина Г.П.

НИР Ласков Н.Н.

Нормоконтроль Ласков Н.Н.

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 Азизов Ашман Абдулманифович

Группа Ст-1-44

Тема ВКР Монолитный железобетонный дом
башенного типа в г. Пензе

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел Берговой А.М

расчетно-конструктивный раздел Ласков Н.Н

основания и фундаменты Кузнецов А.А

технология и организация строительства Карпова О.В

экономика строительства Сарьянов А.Н

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Разжавина Г.П

НИР Ласков Н.Н

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства г. Пенза

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

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

Содержание

1. Архитектурно-строительный раздел.....	6
1.1. Введение.....	7
1.2. Генеральный план.....	7
1.3. Объемно-планировочное решение.....	8
1.3.1 Техничко-экономические показатели объемно-планировочного решения.....	9
1.4. Конструктивное решение.....	12
1.5 Теплотехнический расчет конструкций.....	14
1.5.1 Стеновое ограждение.....	15
1.5.2 Конструкции покрытия.....	17
1.6 Противопожарные мероприятия.....	18
1.7. Отопление и ГВС.....	19
1.8. Вентиляция.....	19
1.9. Электроснабжение.....	20
1.10. Защитное заземление.....	21
1.11. Канализация.....	21
1.11.1. Внутренняя канализация.	21
2. Расчетно-конструктивный раздел.....	22
2.1. Конструктивное решение.	23
2.2. Расчеты.....	24
2.3. Сбор нагрузок на здание.....	26
2.4. Расчет несущих элементов конструкций.	28
2.4.1 Расчет плиты.	28
2.4.2 Армирование монолитной плиты.	33
2.4.3 Расчет колонн.....	36
3. Основания и фундаменты.....	51
3.1. Гидрогеологические условия.....	52
3.2. Нагрузки и выбор вариантов фундаментов.....	53
3.3. ФВС.....	57

3.4. Определение несущей способности ФВС.....	57
3.5. Расчет осадки.....	59
3.6. Фундамент под диафрагму жесткости.....	70
3.6. Фундамент под ядро жесткости.....	71
4. Технология и организация строительства.....	72
4.1. Проект производства работ.....	73
4.1.1 Технология производства работ.....	73
4.1.2. Проектирование внутриплощадочных дорог.....	75
4.1.3. Выбор монтажного механизма.....	76
4.1.4. Размещение и привязка монтажных кранов.....	77
4.2. Проектирование календарного плана.....	78
4.2.1. Техничко-экономические показатели календарного плана.....	79
4.3. Строительный генеральный план.....	80
4.3.1. Размещение временных зданий и сооружений.....	82
4.3.2 Размещение складских помещений и площадок.....	84
4.3.3 Расчет потребности строительства в воде.....	85
4.3.4 Освещение строительной площадки.....	85
4.3.5. Обеспечение строительства электроэнергией.....	86
4.3.6 Техничко-экономический показатели стройгенплана.....	87
5. Экономика строительства.....	88
5.1 Локальная смета.....	89
Итог по смете.....	103
6. Раздел вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности.....	104
6.1 Введение.....	105
6.2 Ограждение строительной площадки, участков производства работ.	106
6.3. Анализ опасных и вредных производственных факторов.....	107
6.4. Обеспечение электробезопасности.....	107
6.5 Безопасность производства основных видов строительного-монтажных работ.....	109
6.5.1 Земляные работы.....	109

6.5.2 Монтажные работы.....	109
6.5.3 Каменные работы.....	110
6.5.4 Кровельные работы.....	111
6.6 Пожарная безопасность на строительной площадке.....	112
6.6.1 Строительно - монтажные работы.....	112
6.7 Складирование конструкций.....	113
6.8 Временные внутриплощадочные дороги.....	114
7. Научно-исследовательская работа.....	115
7.1. Введение.....	116
7.2. Определение координат поперечного армирования плиты в зоне продавливания при высоте плиты 25 см.....	121
Расчет на продавливание для плиты высотой 25 см	122
7.4 Определение координат поперечного армирования плиты в зоне продавливания при высоте плиты 25 см.....	124
7.5 Расчет на продавливание для плиты высотой 25 см	126
7.6 Определение координат поперечного армирования плиты в зоне продавливания при высоте плиты 25 см.....	128
7.7 Расчет на продавливание для плиты высотой 25 см	130
Список использованной литературы.....	132

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Введение.

Проект «Монолитный железобетонный дом башенного типа в г.Пенза» выполнен на основании дипломного задания на проектирование.

В проекте учтены градостроительные условия размещения жилого комплекса в системе городской застройки. Сформированы объемно-планировочные структуры, отвечающие функционально - технологическим требованиям и создающие оптимальную среду как для жителей, так и для персонала.

Проектируемое здание расположен в северной части города, рядом с университетом ПГУАС и торговым центром Василек по улице Проспект победы. Отвод поверхностных вод происходит по наружным водостокам. Возле здания будет располагаться автостоянка и детские площадки.

1.2 Генеральный план.

Проект разработан на основании:

- задания на дипломное проектирование;
- инженерно-геологических условий площадки строительства.

При проектировании генерального плана учитывалось потребность района строительства в обустройстве нормативных проездов, стоянок автотранспорта, устройстве тротуаров.

Сложность проектирования вертикальной планировки обусловлена сложившейся существующей застройкой, большим количеством инженерных коммуникаций.

Дорожная одежда проездов, площадок представлена:

- нижний слой основания - уплотненный и спланированный грунт;
- гравийно-песчаная смесь -15см
- щебень пропитанный битумом на глубину 4см , Н – 15см;
- железобетонная плита ПДГ-2-6С по ГОСТ21924.1-84, Н-14см;
- нижний слой покрытия крупнозернистый а/б смесь марки В1, Н – 5 см;
- верхний слой покрытия мелкозернистой а/б смесь типа В1, Н-4см.

Дорожная одежда тротуаров:

- нижний слой основания - уплотненный и спланированный грунт;
- гравийно-песчаная смесь -15см;
- монтажный слой из цементно-песчаной смеси (12%), Н-5см;
- покрытие – плитка тротуарная, Н-7см.

1.3 Объемно-планировочное решение.

Здание 17-этажное, прямоугольное в плане, с габаритными размерами в осях 24,0 м х 24,0 м.

В цокольном этаже размещены подсобные технические помещения, также помещения для размещения офисов взамен сносимых.

На первом этаже – офисные помещения. На втором – семнадцатом этажах – жилые помещения. Всего 80 квартир, в том числе однокомнатных – 32, двухкомнатных – 32, трехкомнатных – 16. На одном жилом этаже находятся по 5 квартир: 2-однокомнатные, 2-двухкомнатные и 1-трехкомнатная

1-комнатная квартира 1Г:

- Общая площадь квартиры – 51.56 м²;
- Жилая площадь квартиры – 20.20 м²;
- Отношение жилой площади к общей площади квартиры – 49%.

1-комнатная квартира 1В:

- Общая площадь квартиры – 46.68 м²;
- Жилая площадь квартиры – 19.86 м²;
- Отношение жилой площади к общей площади квартиры – 51%.

2-комнатная квартира 2В:

- Общая площадь квартиры – 70.36 м²;
- Жилая площадь квартиры – 38.80 м²;
- Отношение жилой площади к общей площади квартиры – 66%.

2-комнатная квартира 2Г:

- Общая площадь квартиры – 67.04 м²;
- Жилая площадь квартиры – 35.74 м²;

- Отношение жилой площади к общей площади квартиры – 64%.

3-комнатная квартира 3В:

- Общая площадь квартиры – 104.70 м²;

- Жилая площадь квартиры – 55.14 м²;

- Отношение жилой площади к общей площади квартиры – 62%.

1.3.1 Техничко-экономические показатели объемно-планировочного решения:

- Площадь застройки $P_z = 520.5 \text{ м}^2$ определена как площадь горизонтального сечения по внешнему ободу здания на уровне цоколя по правилам, приведённым в СНиПе «Жилые здания».

- Строительный объём здания $O_c = 29467 \text{ м}^3$ определён перемножением площади горизонтального сечения здания на уровне окон первого этажа на высоту от уровня пола первого этажа до средней отметки чердачного покрытия.

- Жилая площадь дома $P_{ж} = 2715,84 \text{ м}^2$ определена как сумма жилых площадей всех квартир дома.

- Общая площадь дома $P_o = 5445,44 \text{ м}^2$ определена как сумма общих площадей всех квартир дома.

- Целесообразность соотношения жилой и общей площади дома 55%.

- Площадь поверхности наружных стен здания $S = 1950 \text{ м}^2$.

- Число живущих в доме $n=224$ человек (в расчете в 1-комнатная квартире 2 человека; в 2-комнатная квартире 3 человека и в 3-комнатная квартире 4 человека)

- Общая площадь дома, приходящаяся на одного жильца $24,31 \text{ м}^2 / \text{чел.}$

- Экономичность использования строительного объема $5,5 \text{ м}^3 / \text{м}^2$

- Компактность здания $1.5 \text{ м}^2 / \text{м}^2$

Техничко-экономические показатели подсчитываются для возможности сравнения варианта объемно-планировочного решения здания с другими возможными вариантами объемно-планировочного решения этого же здания.

В здании предусмотрен мусоропровод. Имеются два лифта, незадымляемая лестничная клетка.

Жилой дом оборудуется электроплитами, электроснабжением, отоплением, вентсистемами, дымоудалением, пожарной сигнализацией, холодным и горячим водоснабжением, канализацией, радиофикацией, телефонизацией, мусоропроводом.

Оконные блоки - с трехслойным остеклением.

Из каждой квартиры, выше 5 этажа имеется второй эвакуационный выход: либо через люк в лоджии, либо «отстой» в лоджии.

Экспликация помещений цокольного этажа.

<i>№ по плану</i>	<i>наименование</i>	<i>площадь м²</i>
1	<i>Лестничная клетка</i>	<i>14,50</i>
2	<i>Тамбур</i>	<i>3,20</i>
3	<i>Хозпомещение</i>	<i>2,20</i>
4	<i>Мусорокамера</i>	<i>8,40</i>
5	<i>Тамбуры</i>	<i>7,20</i>
6	<i>Лифтовый холл</i>	<i>11,00</i>
7	<i>Помещение для почтовых ящиков</i>	<i>7,80</i>
8	<i>Помещение охраны дома</i>	<i>15,60</i>
9	<i>Санузел</i>	<i>2,10</i>
10	<i>Узел ввода</i>	<i>11,60</i>
11	<i>Тамбур</i>	<i>2,30</i>
12	<i>Техподвал</i>	<i>294,30</i>
13	<i>Тамбур</i>	<i>2,30</i>
14	<i>Электрощитовая</i>	<i>24,10</i>
15	<i>Тепловой пункт</i>	<i>24,50</i>
16	<i>Тамбур</i>	<i>2,60</i>

Экспликация помещений технического этажа.

N п/п	Наименование	Кол.	Площадь м ²	
			Жилая	Общая
<i>Общего пользования</i>				
1	Лестничная клетка		—	7.68
2	Тамбур		—	3.14
3	Незадымляемый переход		—	10.40
4	Техчердак		—	383,66
5	Венткамера		—	9.96

Экспликация помещений первого этажа.

N по плану	наименование	площадь м ²
1	Лестничная клетка	12.40
2	Отдел закупок	32.41
3	Коридор	98.39
4	Бухгалтерия	20.53
5	Приемная	11.70
6	Кабинет директора	36.81
7	Мужской туалет	3.62
8	Комната уборочного инвентаря	3.61
9	Коридор	27.05
10	Кладовая моющих средств	14.80
11	Кабинет	17.93
12	Кабинет	18.81
13	Лифтовый холл	15.00
14	Мусорокамера	4.68
15	Комната приема пищи	37.45
16	Мужской гардероб	18.80
17	Душевая мужская	1.97
18	Женский гардероб	22.27
19	Душевая женская	2.61
20	Женский туалет	3.30
21	Тамбур	9.92

Экспликация помещений 2-17 этажей

<i>N по плану</i>	<i>наименование</i>	<i>площадь м2</i>
1	Лестничная клетка	12.40
2	Отдел закупок	32.41
3	Коридор	98.39
4	Бухгалтерия	20.53
5	Приемная	11.70
6	Кабинет директора	36.81
7	Мужской туалет	3.62
8	Комната уборочного инвентаря	3.61
9	Коридор	27.05
10	Кладовая моющих средств	14.80
11	Кабинет	17.93
12	Кабинет	18.81
13	Лифтовый холл	15.00
14	Мусорокамера	4.68
15	Комната приема пищи	37.45
16	Мужской гардероб	18.80
17	Душевая мужская	1.97
18	Женский гардероб	22.27
19	Душевая женская	2.61
20	Женский туалет	3.30
21	Тамбур	9.92

1.4 Конструктивное решение.

Здание жилого дома 17-ти этажное индивидуальное с размерами в плане 24,0 м х 24,0 м. Планировка типового этажа приведена на рис.1.3.

Здание решено в каркасно-монолитном варианте с безбалочным перекрытием.

Пространственная жесткость каркаса обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных диафрагм, колонн и дисков перекрытий.

Шаг колонн – 6,3м х 7,2м. Расчет каркаса выполнен с использованием программы – ПК Лира для Windows™. Версия 9,6.

В проекте приняты следующие конструкции и материалы:

1. Наружные стены оперты на плиты перекрытия поэтажно –

А) в цокольном этаже – из кирпича керамического полнотелого М100 по прочности, по морозостойкости F25 по ГОСТ 530-95 на цементно-песчаном растворе М75, с облицовкой из кирпича керамического облицовочного пустотелого, утолщенного М100 по прочности, по морозостойкости F25 на цементно-песчаном растворе М75, с прослойкой из минераловатной плиты.

Б) в 1-м и последующих этажах – из полистиролбетонных блоков по ТУ 5745-001-57096126-2001 (класс бетона по прочности на сжатие В 0,75) $\gamma =$ с облицовкой из кирпича керамического облицовочного пустотелого утолщенного марки М100 по прочности, по морозостойкости F25.

2. Перегородки -

А) поэлементной сборки из гипсоволокнистых листов на металлическом каркасе, серия 1.231.9 – 1088.

Б) из гипсовых пазогребневых плит КНАИФ обычного вида

В) кирпичные.

3. Лестницы из Z-образных монолитных железобетонных маршей. Были спроектированы в соответствии с требованиями ГОСТ 9818-85:

Количество ступеней в марше минимальное 7, а максимальное – 9, ширина марша – 1230 мм (как требует система эвакуации при пожаре); высота ступени – 150 мм; длина лестничного марша — от 2930мм; угол наклона железобетонных лестничных маршей составляет: 27 °.

4. Крыша – совмещенная с теплым техническим этажом. Вентиляция всех помещений здания осуществляется с помощью вентиляционных коробов из оцинкованной стали. Теплый воздух вентиляции из жилых помещений поступает в чердачное пространство и удаляется специальными вытяжными шахтами, установленными на кровле.

Отвод дождевой воды предусматривается через приемные водосточные воронки в чердачное пространство и далее в располагаемый в лифтовом холле общий для всех воронок дома водосточный стояк.

Наружные стены чердака приняты в проекте той же конструкции, что и наружные стены надземной части.

Парапет на крыше выполняется из кирпича.

5.Кровля–рулонная. Состоит из следующих слоев:

1 слой ФИЛИЗОЛА "В" ТУ 5774-002-04001232-94 б=2мм;

3 слоя ФИЛИЗОЛА "Н" ТУ 5774-002-04001232-94 б=6мм;

стяжка из цементно-песчанного раствора М-100;

армированная сеткой 100/100/3Вр I/3Вр I - 40мм;

пенополистирол ПСБ-С марки 25 (ГОСТ 15588-86) - 60мм;

керамзитовый гравий для создания уклона $\gamma=600\text{кг/куб.м}$ - 20 : 160 мм;

пароизоляция - 1 слой ФИЛИЗОЛА "Н" ТУ 5774-002-04001232-94 б=2мм;

затирка из цементно-песчаного раствора М-50; железобетонная монолитная плита - 180мм. Водосток с кровли организованный внутренний, запроектирован с тремя воронками;

6. Окна – по ГОСТ 16289-86; индивидуальные. Марки окон подбираются для каждой жилой комнаты и кухонь, исходя из соотношения площади оконного проёма к площади пола и комнаты в пределах от 1/5,5 до 1/8.

7.Двери– габаритные размеры дверей подобраны в соответствии по ГОСТ 24698-81 наружные; и по ГОСТ 6629-88 наружные,

Здание 17-ти этажного жилого дома II степени огнестойкости, II-го нормального уровня ответственности.

Расчетная температура наружного воздуха в зимний период - -29°C .

Нормативное ветровое давление (II район) – 0,3 Кпа.

Расчетный вес снегового покрова (III район) – 1,8 Кпа.

1.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.

В целях сокращения потерь тепла в зимний период и поступлений тепла в летний период при проектировании здания производится теплотехнический расчет стеновых ограждений и перекрытий.

1. По приложению 1 СНиП 23-02-2003 определяем зону влажности.

Для г. Пенза – сухая зона влажности.

2. Внутренний режим эксплуатации помещения $t_{\text{int}} = 20^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 55\%$ - влажность.

Исходя из 1 и 2 \Rightarrow условие эксплуатации ограждающей конструкции - А

3. Исходные данные:

$$t_{\text{ext}} = -29^{\circ}\text{C}; t_{\text{ht}} = -4,5^{\circ}\text{C}; \alpha_{\text{si}} = 8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}};$$

$$\alpha_{\text{se}} = 23,0 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}; n = 1; z_{\text{ht}} = 207 \text{сут.}$$

$$\Delta t_n = 4,5^{\circ}, n = 1$$

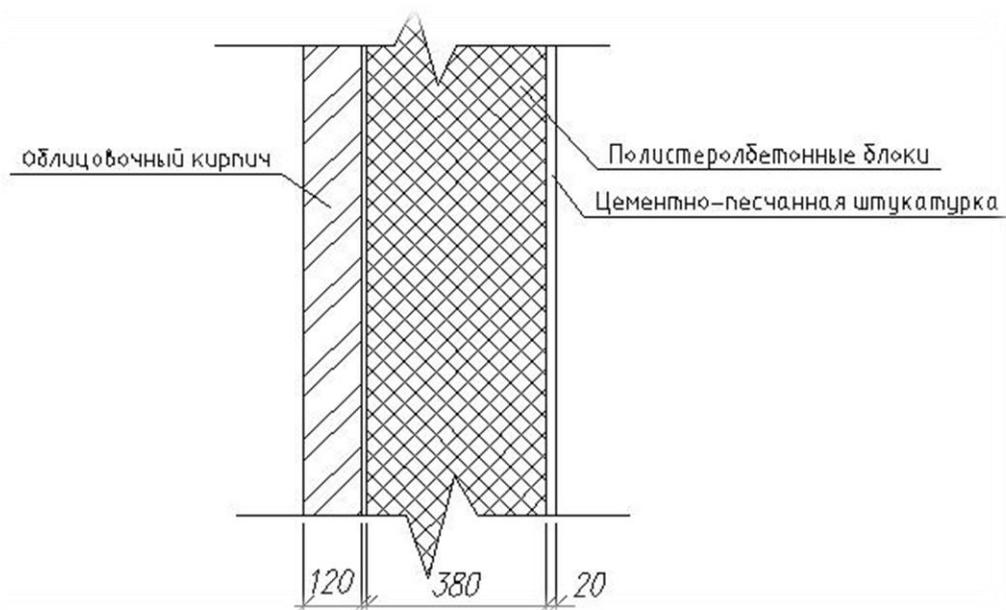
Порядок расчета.

Условия для расчета:

1) $R_0 \geq R_{\text{рег}}$

2) $\Delta t_0 \leq \Delta t_n$

1.5.1 Стеновое ограждение.



Наименование слоя	Толщина, мм	λ , Вт/(м·°C)	R, м²·°C/Вт
Цементно-песчаный раствор	30	0,58	0,05
Полистеролбетон	380	0,125	3,04
Керамический кирпич	120	0,56	0,21

Определение сопротивления теплопередаче с учетом энергосбережения:

$$D_d = z_{ht} \cdot (t_{int} - t_{ht}) = 207 \cdot (20 + 4,5) = 5071,5^\circ C \cdot сут$$

Определение сопротивления теплопередаче с учетом энергосбережения:

$$D_d = z_{ht} \cdot (t_{int} - t_{ht}) = 207 \cdot (20 + 4,5) = 5071,5^\circ C \cdot сут$$

Определение нормируемое сопротивление теплопередачи R_{reg} :

$$R_{red} = a \cdot D_d + b = 0,00035 \cdot 5071,5 + 1,4 = 3,175 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

где - D_d градусо-сутки отопительного периода, $^\circ C \cdot сут$, для конкретного пункта;

a, b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий, за исключением графы 6 для группы зданий в поз.1, где для интервала до 6000 $^\circ C \cdot сут$: $a=0.000075, b=0.15$; для интервала 6000-8000 $^\circ C \cdot сут$: $a=0.00005, b=0.3$; для интервала 8000 $^\circ C \cdot сут$ и более: $a=0.000025, b=0.5$.

Уточним общее фактическое сопротивление теплопередаче R_o^ϕ для всех слоев ограждения:

$$\text{Подсчитываем } R_i^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,30}{0,58} + \frac{0,38}{0,125} + \frac{0,12}{0,56} + \frac{1}{23,0} = 3,72 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Таким образом, условие теплотехнического расчета выполнено, так как $R_o^\phi > R_o$ ($3,72 > 3,175$). Первое условие выполняется.

Производим проверку второго условия. Определение температурного перепада между температурой в помещении и температурой на внутренней поверхности ограждающей конструкции. Сравнение этого показателя с нормативным.

$$\Delta t_o = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{\alpha_{si} \cdot R_o} = \frac{1 \cdot (20 + 29)}{8,7 \cdot 3,72} = 1,514^\circ C.$$

$$\Delta t_o \leq \Delta t^n = 4^\circ C - \text{условие выполняется.}$$

Второе условие выполняется.

Вывод: Условия теплотехнического расчета выполняются, значит, конструкция наружной стены подобрана верно.

1.5.2 Конструкция покрытия.

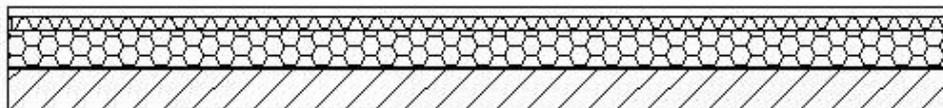


Рис.1.5.2 Конструкция покрытия

Наименование слоя	Толщина, мм	λ , Вт/(м·°C)	R, м ² ·°C/Вт
Железобетонная монолитная плита	180	1,69	0,11
Цементно-песчаная затирка	-	-	-
Пароизоляционный материал "Филизол"	3	0,17	0,018
Керамзитовый гравий	160	0,079	2,03
Пенополистирол ПСБ-25	100	0,035	2,86
Цементно-песчаная стяжка	40	0,58	0,07
Гидроизоляционный материал «Филизол»	8	0.17	0.047

Определение сопротивления теплопередаче с учетом энергосбережения:

$$D_d = z_{ht} \cdot (t_{int} - t_{ht}) = 207 \cdot (20 + 4,5) = 5071,5^\circ C \cdot \text{сут}$$

Определение нормируемое сопротивление теплопередачи R_{reg} :

$$R_{red} = a \cdot D_d + b = 0,0005 \cdot 5071,5 + 2.2 = 4.736 \frac{i^{2 \cdot i} \tilde{N}}{\hat{A} \delta}$$

где - D_d градусо-сутки отопительного периода, °C·сут, для конкретного пункта;

a, b - коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий, за исключением графы 6 для группы зданий в поз.1, где для интервала до 6000 °C·сут: $a=0.000075$, $b=0.15$;

для интервала 6000-8000 °С·сут: : $a=0.00005, b=0.3$; для интервала 8000 °С·сут и более: : $a=0.000025, b=0.5$.

Уточним общее фактическое сопротивление теплопередаче R_o^ϕ для всех слоев ограждения:

$$\text{Подсчитываем } R_i^\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,18}{1,69} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{0,16}{0,079} + \frac{0,08}{0,035} + \frac{0,04}{0,58} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{1}{23,0} = 5,135 \frac{\text{м}^2 \cdot \text{ч} \cdot \text{К}}{\text{Вт}}$$

Таким образом, условие теплотехнического расчета выполнено, так как $R_o^\phi > R_o$ ($5,135 > 4,736$).

Первое условие выполняется.

Производим проверку второго условия. Определение температурного перепада между температурой в помещении и температурой на внутренней поверхности ограждающей конструкции. Сравнение этого показателя с нормативным.

$$\Delta t_o = \frac{n \cdot (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}})}{\alpha_{\text{si}} \cdot R_o} = \frac{1 \cdot (20 + 29)}{8,7 \cdot 5,135} = 1,097^\circ \text{C}$$

$\Delta t_o \leq \Delta t^n = 3^\circ \text{C}$ - условие выполняется.

Второе условие выполняется.

Вывод: Условия теплотехнического расчета выполняются, значит, конструкция покрытия подобрана верно.

1.6 Противопожарные мероприятия

Объемно-планировочные решения, принятые в проекте, удовлетворяют требованиям пожарной безопасности.

В жилом доме расположен теплый чердак высотой 2,10м. Выход на кровлю осуществляется непосредственно через лестничную клетку. В местах перепада высот кровель запроектированы наружные пожарные металлические лестницы 1-ого типа.

В квартирах, в качестве второго эвакуационного выхода принят выход из каждой квартиры на лоджию с глухим простенком от торца лоджии до оконного проема не менее 1,2м или металлические стремянки поэтажно

соединяющие этажи и ведущие на второй этаж. Ограждение лоджий выполняется из глиняного кирпича.

Лестничная клетка запроектирована незадымляемой, с поэтажными проходами через воздушную зону. В лестнично-лифтовом узле данной секции предусмотрена система механической противодымной вентиляции. Удаление дыма из коридоров жилой части здания происходит с помощью шахты дымоудаления и установленных на каждом этаже дымовых клапанов, автоматически открывающихся при пожаре. Подача наружного воздуха для противодымной защиты предусмотрена в лифтовую шахту. Двери лестнично-лифтового узла оборудованы приспособлениями для самозакрывания и уплотнением в притворах. Верхние фрамуги данных дверей заполнены армированным стеклом. Все двери лестничных клеток открываются в направлении пути эвакуации

1.7 Отопление и ГВС.

Проект отопления здания разработан для наружной температуры воздуха - 29° С. Внутренние температуры приняты согласно СНиП. Теплоноситель – вода с параметрами 95-70°С. Узлы управления приняты безэлеваторные.

Подающая магистраль прокладывается по цокольному этажу. Система отопления офисов принята однотрубная горизонтальная, однотрубная с прокладкой по подвальному помещению.

1.8 Вентиляция.

Лестничная клетка запроектирована незадымляемой, с поэтажными проходами через воздушную зону. В лестнично-лифтовом узле данной секции предусмотрена система механической противодымной вентиляции. Удаление дыма из коридоров жилой части здания происходит с помощью шахты дымоудаления и установленных на каждом этаже дымовых клапанов, автоматически открывающихся при пожаре. Подача наружного воздуха для противодымной защиты предусмотрена в лифтовую шахту. Двери лестнично-

лифтового узла оборудованы приспособлениями для самозакрывания и уплотнением в притворах. Верхние фрамуги данных дверей заполнены армированным стеклом. Все двери лестничных клеток открываются в направлении пути эвакуации.

1.9 Электроснабжение.

Для квартир с удельной мощностью 10 кВт на жилых этажах устанавливаются этажные щитки типа ЩЭ. Щиты укомплектованы автоматами на 16 А – 3 шт., 25 А – 1 шт., счётчиками непосредственного включения для каждой квартиры и отделением слаботочных устройств.

В жилых комнатах, на кухнях и в передних квартирах предусматривается установка съёмных колодок для подключения светильников, а на кухнях и в передних, кроме того, подвесных патронов, присоединяемых к клеммной колодке. В жилых комнатах предусматривается возможность установки многоламповых светильников.

Освещение подвала и чердака осуществляется светильниками типа ПСХ – 60 и НСПОЗ. Для управления освещением подвала и технического этажа устанавливаются выключатели.

Помещение электрощитовой, узловой управления, машинных отделений лифтов выполняется светильниками НСПО2. Управление освещением местное.

Управление освещением лестничных клеток и входов автоматическое от блока автоматического управления освещением. Аварийное освещение предусматривается в электрощитовой, узле управления, машинном помещении лифта и лифтовых холлах. В жилых комнатах устанавливаются розетки из расчёта одна розетка на каждые полные и неполные 6 м² площади комнаты, для прихожей – 10 м².

Кухни квартир оборудуются электроплитами мощностью 8,5кВт. Для каждой квартиры предусматривается установка электрического звонка.

1.10 Защитное заземление.

Все металлические нетоковедущие части электрооборудования подлежат занулению.

На вводе в здание должна быть выполнена основная система уравнивание потенциалов. Металлические корпуса ванн должны иметь соединения с трубами водопровода для выравнивания потенциала между водопроводной трубой и корпусом ванны при неисправности электропроводки. Штепсельные розетки должны быть удалены (трубопроводы, раковины) на расстоянии не менее 0,5 м.

1.11 Канализация.

Сброс стоков по техническим условиям запроектирован в существующий коллектор Д 2000 мм.

Подключение к коллектору Д 2000 мм выполняется в существующую шахту одной врезкой Д 300 мм.

Участки канализации, прокладываемые открытым способом, выполняются из чугунных труб Д 200 мм.

На сети устанавливаются колодцы из сборных железобетонных элементов по серии 902-09-22.84.

1.11.1 Внутренняя канализация.

В здании запроектированы отдельные сети канализации жилого дома с объединением их в смотровом колодце на выпуске.

Количество выпусков в наружные сети канализации – 1.

Система внутренней канализации запроектирована из чугунных канализационных труб (на чердаке, в подвале, стояке и в офисе) и пластмассовых труб (отводные трубопроводы в квартирах) Д 100 – 50 мм.

2.Расчётно-конструктивный раздел

2.1 Конструктивное решение.

Жилое здание в г. Пензе II степени огнестойкости, II-го нормального уровня ответственности, климатический район строительства – IА. Расчетная температура наружного воздуха в зимний период – -33°C . Нормативное ветровое давление (II район) – 0,3 кПа. Нормативный вес снегового покрова (III район) – 1,8 кПа. Гидрогеологические условия – обычные. Район не сейсмичен. Здание решено в каркасно-монолитном варианте с безбалочным перекрытием. Пространственная жесткость каркаса обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных диафрагм, колонн и дисков перекрытий.

Шаг колонн – 7,2 м×6,3 м;

Расчет каркасов выполнен с использованием программы «Ли́ра 9.6».

Фундаменты выполнены на основании инженерно – геологических изысканий.

Под зданием запроектирована монолитная железобетонная плита на сваях толщиной 900 мм из бетона класса В 35, F 50. Фундаментная плита армируется отдельными стержнями в верхней и нижней зонах. Расположение арматуры в 5 рядов, два верхних, два нижних и средний ряд. Колонны здания железобетонные сечением 400×400 мм, 600×400 и 800×400мм армируются рабочей арматурой класса А-III, поперечная арматура класса А-I. Для жесткого сопряжения из фундаментной плиты арматурные выпуски соединяются с продольной арматурой колонны. Для пространственной жесткости здания запроектированы железобетонные диафрагмы в двух направлениях толщина диафрагм 200 мм, межкомнатные перегородки выполнены из пазогребневых гипсовых плит толщиной 80 мм.

Стены в цокольном этаже здания из кирпича керамического полнотелого М100 по прочности, по морозостойкости F25 по ГОСТ 530-95 на цементно-песчаном растворе М75, с облицовкой из кирпича керамического облицовочного пустотелого, утолщенного М100 по прочности, по морозостойкости F25 на цементно-песчаном растворе М75, с прослойкой из минераловатной плиты.

Стены выше нулевой отметки – из полистиролбетонных блоков по ТУ 5745-001-57096126-2001 (класс бетона по прочности на сжатие В 0,75) $\gamma = c$

облицовкой из кирпича керамического облицовочного пустотелого утолщенного марки М100 по прочности, по морозостойкости F25.

Шахты лифтов монолитные железобетонные.

Крыша – плоская, малоуклонная с внутренним водостоком. В качестве утеплителя на крыше используется полистерол ПСБ-25 шириной 80 мм.

2.2 Расчеты

Расчет каркасов здания, плит перекрытий, диафрагм жесткости производится в программном комплексе «Лири 9.6» В основу расчета положен МКЭ. Создав расчетную схему, элементам назначаем жесткость, тип сечения, его параметры, материалы. Узлы нумеруются назначаются связи. После создания расчетной схемы производим сбор нагрузок и загружаем схему. Результаты расчета представлены в виде изополий напряжений от различных сочетаний нагрузок, по которым можно судить о наиболее нагруженных элементах

здания. Для подбора арматуры расчетную схему экспортируем в Лир-Арм, где задаем параметры материалов: вид бетона, класс арматуры после производим расчет. Результаты представлены тоже в виде изополий. В данной работе компоновка здания, расчетная схема и армирование в «ПК Лири 9.2».

Результаты расчетов данного здания приведены ниже.

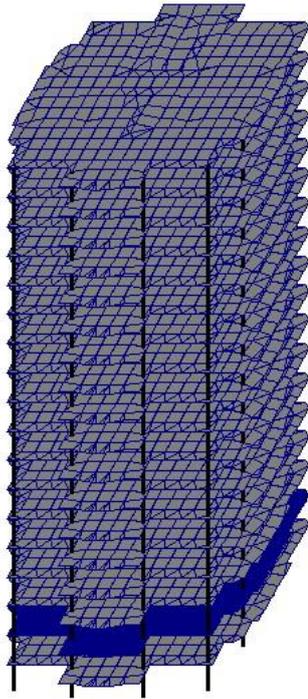


Рис.2.2.1 Расчетная схема здания.

2222 с результатами.3d

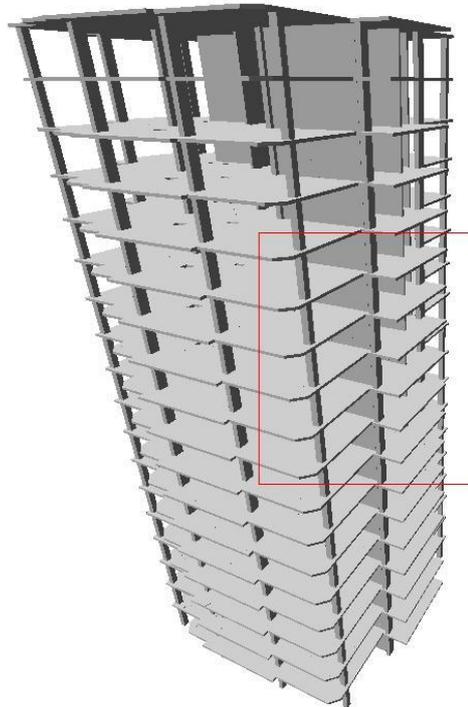


Рис. 2.2.2 3D вид здания в ПК «Лири 9.4».

2.3. Сбор нагрузок на здание.

Материалы.

Название	Тип	Модуль упругости, тс/м ²	Коэф. Пуассона	Объемный вес, т/м ³	Детали
1. Железобетон	Железобетон	3e+006	0.2	2.5	B20, А-III, А-I
5. Перегородки внутренн	Кладка	352000	0.2	1.8	100, 75
6. плита перекрытия	Железобетон	600000	0.2	2.5	B25, А-III, А-I
7. колонна	Железобетон	1.8e+006	0.2	2.5	B25, А-II, А-I
8. наружные стены 1 этажа	Полист.блок	1.8e+006	0.2	0.901	
13. диафрагмы	Железобетон	1.8e+006	0.2	2.5	B25, А-III, А-I

Ветровая нагрузка.

	Направление	Коэффициент
Ветер 1	0°	1
Ветер 2	90°	1

Ветровой район

III

Тип местности

B

Суммарные вертикальные нагрузки.

Постоянная, тс	Длительная, тс	Кр. времен., тс
Нагрузки на отметке низа стен и колонн 1-го этажа		
11672.714	96.549	1294.871
Собственный вес фундаментных плит и дополнительные нагрузки на них		
0	0	0

Ветровая нагрузка

Этаж	Ветер 1, Период колебаний = 7.35 с, Нормативное ускорение = 0.102 м/с ²			Ветер 2, Период колебаний = 4.38 с, Нормативное ускорение = 0.086 м/с ²		
	Стат. сост., тс	Пульс. сост., тс	Сумма, тс	Стат. сост., тс	Пульс. сост., тс	Сумма, тс
17	5.104	7.641	12.745	4.84	6.469	11.309
16	4.978	7.095	12.073	4.72	6.007	10.727
15	4.851	6.558	11.409	4.6	5.552	10.152
14	4.724	6.029	10.754	4.48	5.105	9.584
13	4.587	5.518	10.106	4.35	4.672	9.022
12	4.429	5.028	9.457	4.2	4.257	8.457
11	4.271	4.542	8.813	4.05	3.845	7.895
10	4.113	4.061	8.174	3.9	3.438	7.338
9	3.955	3.588	7.542	3.75	3.037	6.787
8	3.796	3.124	6.921	3.6	2.645	6.245
7	3.638	2.672	6.311	3.45	2.263	5.712
6	3.417	2.231	5.648	3.24	1.889	5.129
5	3.164	1.798	4.962	3	1.522	4.522
4	2.911	1.379	4.29	2.76	1.168	3.928
3	2.615	0.984	3.599	2.48	0.833	3.313
2	2.236	0.61	2.846	2.12	0.516	2.636
1	3.164	0.443	3.607	3	0.375	3.375

Расход материалов.

Расход материалов.Всего							
Материалы	Фундаменты	Стены	Колонны	Балки	Плиты	Перегородки	Всего
Бетон, м3	534.93	474.78	273.24	0.00	1650.40	0.00	2933.35
Бетон, цена	0	0	0	0	0	0	0
Арматура, кг	16417	5416	26658	0	91469	0	139960
Арматура, цена	0	0	0	0	0	0	0
Опалубка, м2	508.67	4747.84	1987.20	0.00	9168.87	0.00	16412.57
Опалубка, цена	0	0	0	0	0	0	0
5. Перегородки внутренн, м3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1156.69	1156.69
5. Перегородки внутренн, цена	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8. наружные стены 1 этажа, м3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2463.15	2463.15
8. наружные стены 1 этажа, цена	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Всего, цена	0	0	0	0	0	0	0

2.4. Расчет несущих элементов конструкций.

2.4.1. Расчет плиты.

Расчет плиты произведен по вышеуказанной программе ПК Лира 9.6. Расчет выполнен для верхней и нижней зоны плиты в продольном и поперечном направлениях. По произведенному расчету получены следующие результаты.

Изополя армирования плиты:

представлено армирование плиты по оси X у нижней грани. Фоновое армирование выполнено арматурой $d=12\text{мм}$ с шагом 200мм . В некоторых зонах плиты требуется дополнительное армирование стержнями $d=14\text{мм}$ с шагом 100мм , также требуется дополнительное армирование стержнями $d=12\text{мм}$.

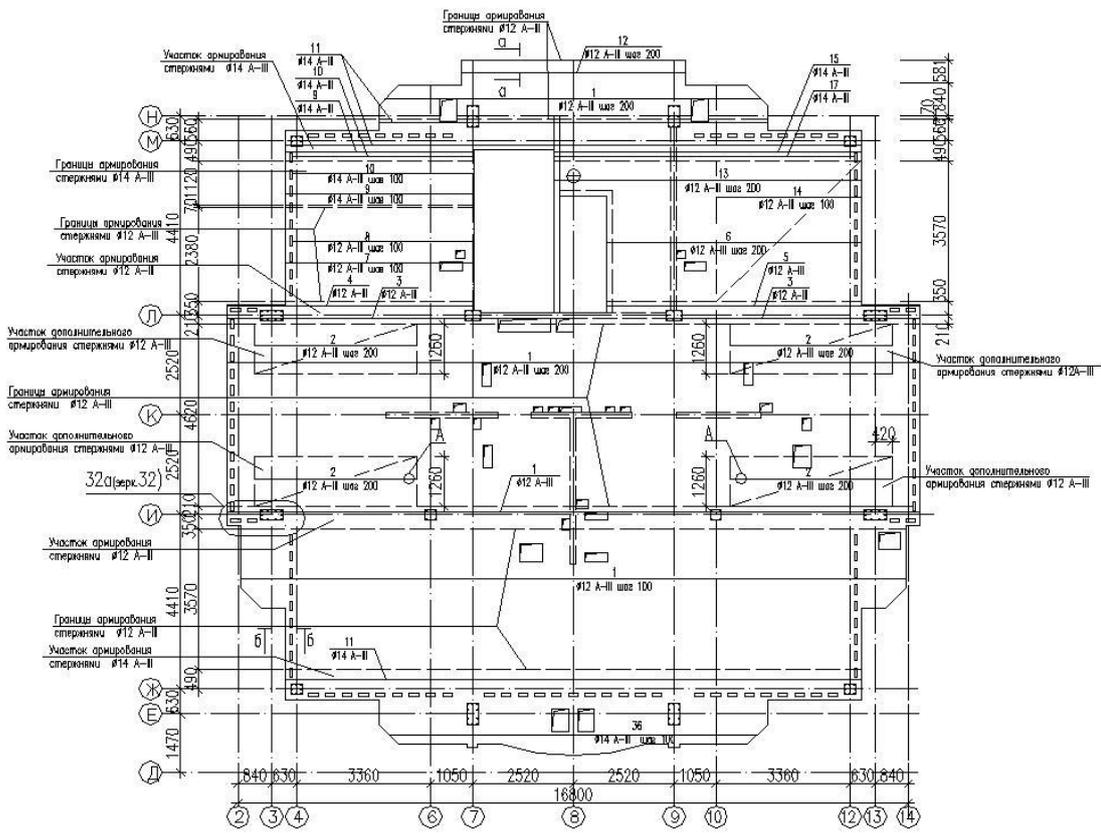
На рис.б) представлено армирование плиты по оси Y у нижней грани. Фоновое армирование выполнено арматурой $d=12\text{мм}$ с шагом 200мм . В некоторых зонах плиты требуется дополнительное армирование стержнями $d=14\text{мм}$ с шагом 100мм и одиночными стержнями $d=20\text{мм}$, также требуется дополнительное армирование стержнями $d=12\text{мм}$ и стержнями $d=14\text{мм}$.

На рис.в) представлено армирование плиты по оси X у верхней грани. Фоновое армирование выполнено арматурой $d=12\text{мм}$ с шагом 200мм . Во многих зонах плиты требуется армирование стержнями $d=14\text{мм}$, стержнями $d=16\text{мм}$, стержнями $d=18\text{мм}$ с шагом 100 мм , а также требуется дополнительное армирование стержнями $d=12\text{мм}$ и стержнями $d=16\text{мм}$.

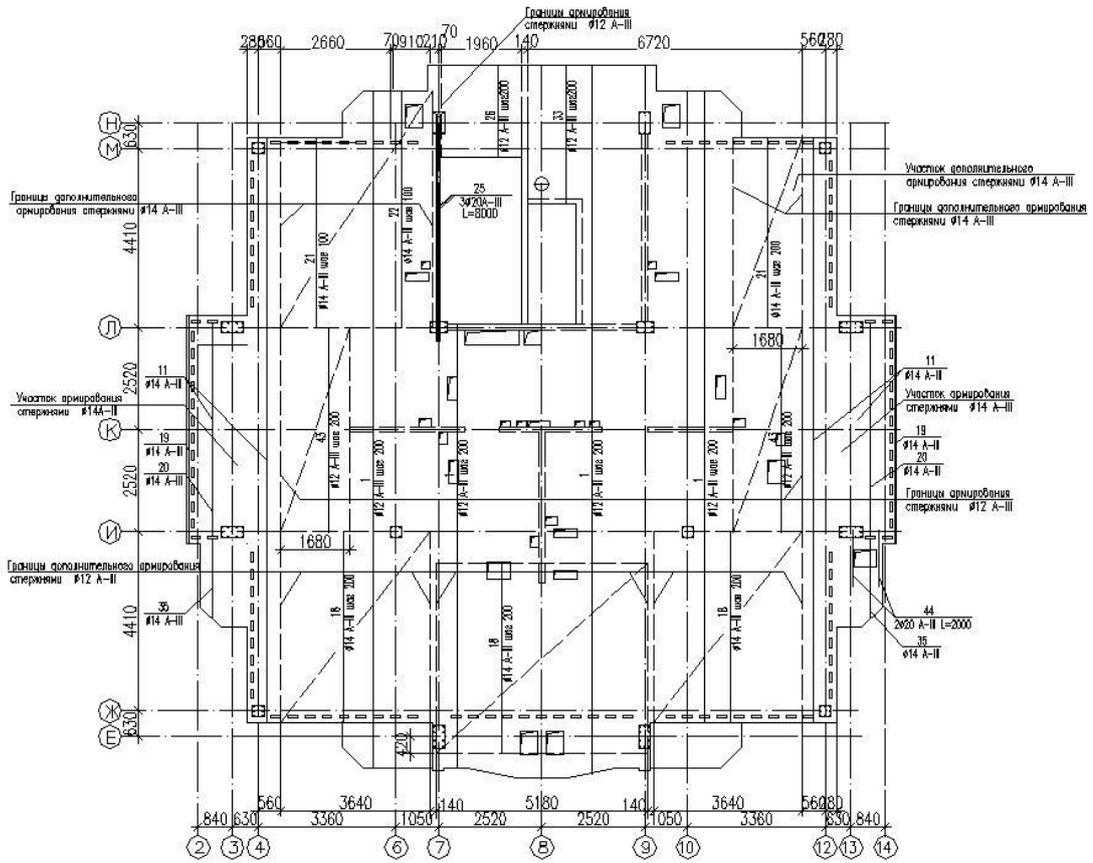
На рис.г) представлено армирование плиты по оси Y у верхней грани. Фоновое армирование выполнено арматурой $d=12\text{мм}$ с шагом 200мм и арматурой $d=14\text{мм}$ с шагом 100мм . В некоторых зонах плиты требуется дополнительное армирование $d=14\text{мм}$ и $d=16\text{мм}$.

2.4.2. Армирование монолитной плиты.

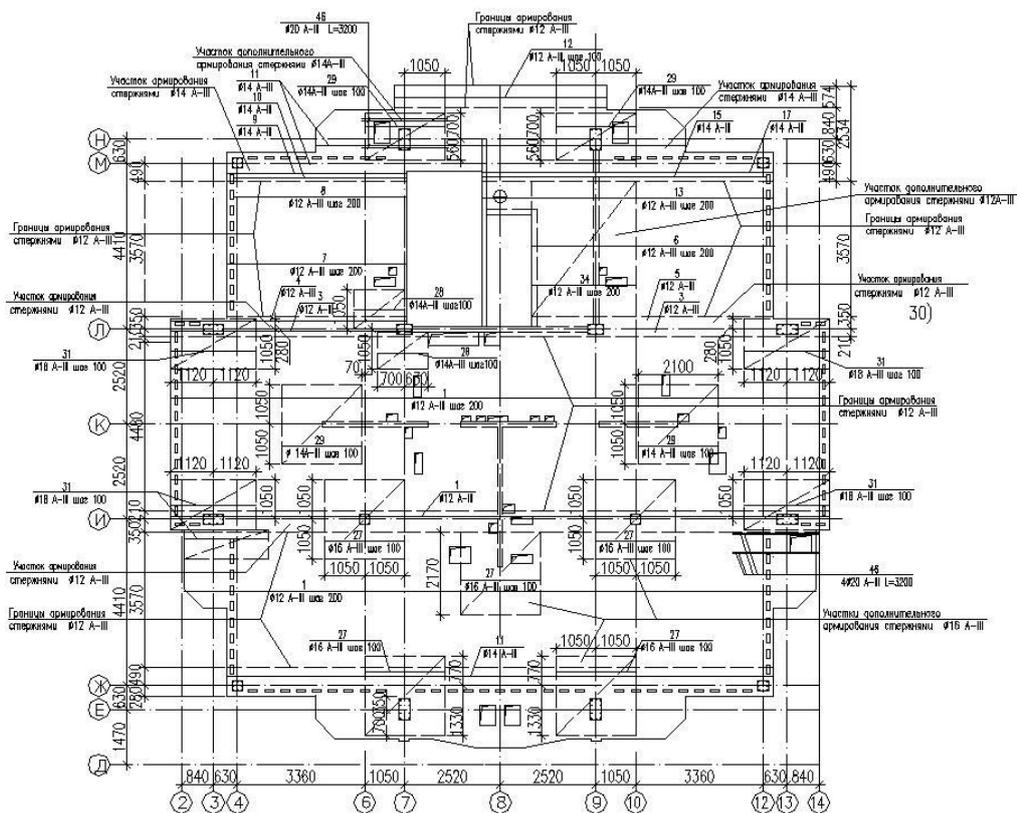
По результатам расчета в Лире 9.6 было принято армирование верхней и нижней зоны плиты по буквенным и цифровым осям. На рис. а), б), в), г) приведены схемы раскладки сеток фоновой арматуры, стержней дополнительного армирования и одиночных стержней. Схема расположения арматуры в монолитной плите приведена на рис. 2.2.



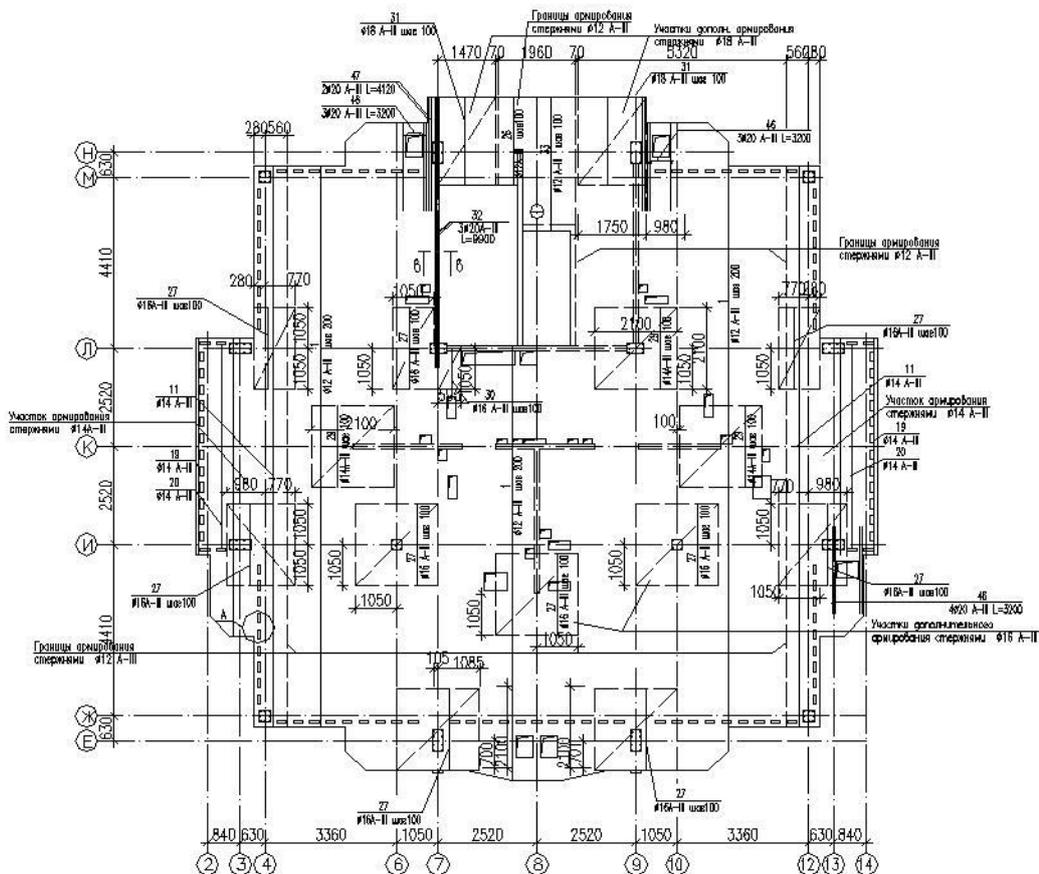
а) План армирования нижнего горизонтального ряда арматуры.



б) План армирования нижнего вертикального ряда арматур



в) План армирования верхнего горизонтального ряда арматуры.



г) План армирования верхнего вертикального ряда арматуры.

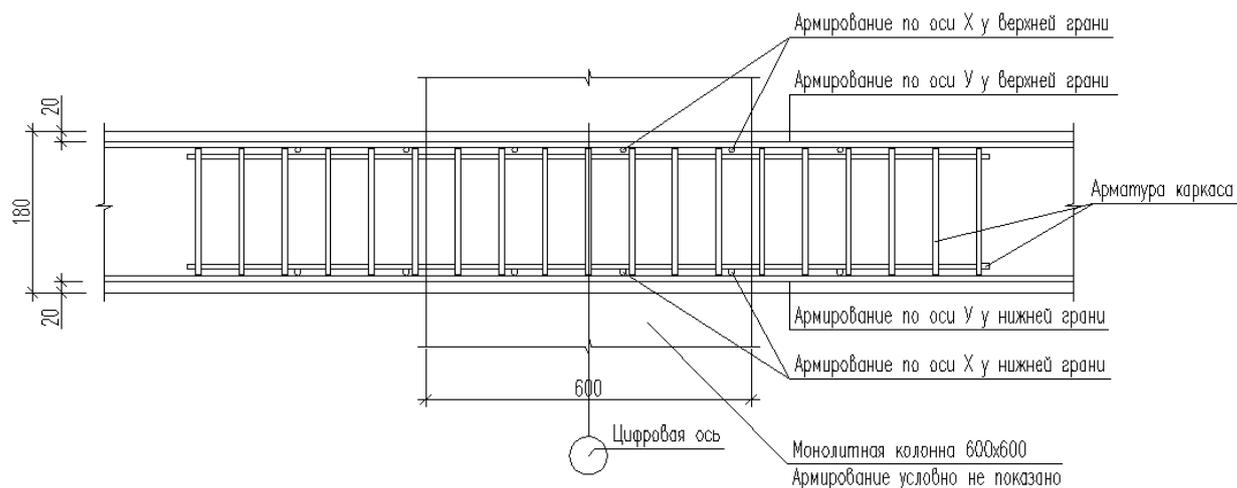
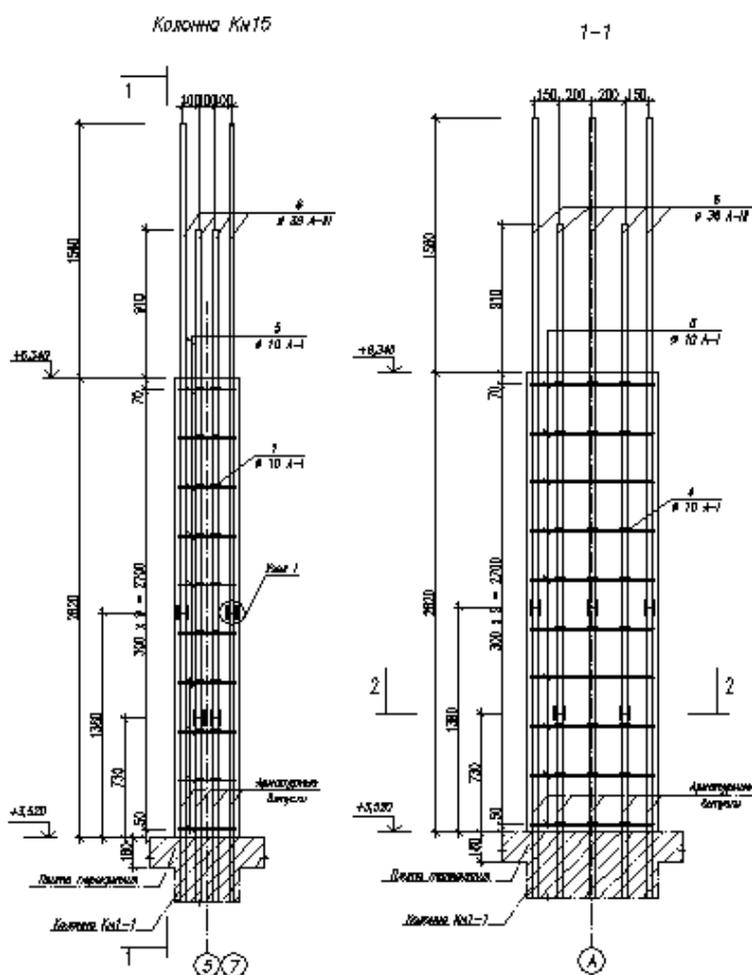


Рис. 2.4.2.1 Схема расположения арматуры в плите.

2.4.3. Расчет колонн.

Армирование колонн выполнено по результатам расчета ПК Лира 9.6 при симметричном армировании колонны. Сечение колонн принято 400x600мм, 400x800мм, 400x900мм бетона класса В35. Схема армирования колонны приведена на рис. 2.3.



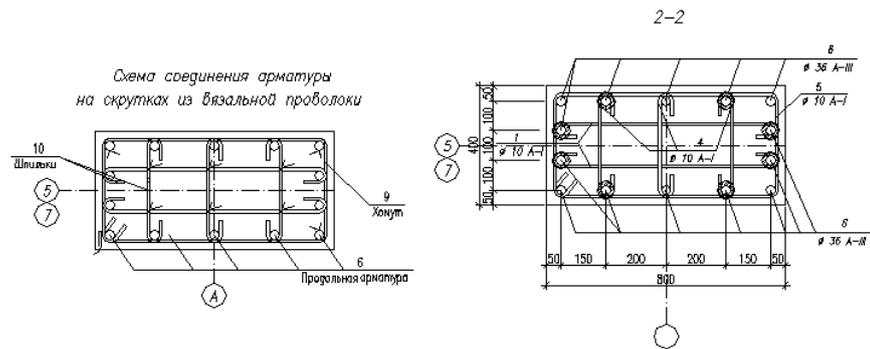


Рис. 2.4.3 Схема армирования колонны по высоте.

Спецификация на Км15

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса кг	Прим.
		Детали			
1	ГОСТ 5781-82*	∅ 10 А-I L=930	80	45,920	
4	ГОСТ 5781-82*	∅ 10 А-I L=530	120	39,240	
5	ГОСТ 5781-82*	∅ 10 А-I L=2480	40	61,200	
6	ГОСТ 5781-82*	∅ 36 А-III L=2990	56	1337,840	
9		Хомут			Гнуть
10		Шпильки			Гнуть
		Материалы			
		Бетон кл. Б 35			

Результаты расчета арматуры в колонне указаны в таблице приложения 1, которое приведено ниже.

Э	С	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА (см2)					ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА						ШИРИНА		
							ПРИ ШАГЕ (см)			ПРИ ШАГЕ (см)			РАСКРЫТИЯ		
Л	Е						ASW1 (см2)	ASW2 (см2)							
М	Е												(мм)		
Н	И						15 20 30			15 20 30					
Т	Е	AS1	AS2	AS3	AS4	%	15	20	30	15	20	30	КРАТ	ДЛИТ	
РАСЧЕТ ПО УСИЛИЯМ или РСН															
ОСНОВНАЯ СХЕМА															
КОЛОННА															
ПРЯМОУГОЛЬНИК В = 60.0 Н = 40.0 (см)															
БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-I															
20	1 С	4.02					0.56	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.24	0.24
		4.02					0.56								
	2 С	4.02	0.00				0.56	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.24	0.24
		4.02	0.00				0.56								
21	1 С	4.03	0.00				0.56	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.24	0.24
		4.03	0.00				0.56								
	2 С	4.03					0.56	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.26	0.26
		4.03					0.56								
22	1 С	4.02	0.01				0.56	0.01	0.01	0.02			0.00	0.26	0.26
		4.02	0.01				0.56								
	2 С	4.02	0.00				0.56	0.01	0.01	0.02			0.00	0.12	0.12
		4.02	0.00				0.56								
23	1 С	6.70	1.32				1.11	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.26	0.26
		6.70	1.32				1.11								
	2 С	6.33	0.07				0.89	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.30	0.30
		6.02	0.02				0.84								
24	1 С	5.19	0.19				0.75	0.03	0.03	0.05	0.01	0.02	0.03	0.30	0.30
		4.02	0.19				0.58								
	2 С	4.02	0.04				0.56	0.03	0.03	0.05	0.01	0.02	0.03	0.29	0.29
		4.02	0.04				0.56								
25	1 С	6.02					0.84	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06	0.29	0.29
		6.02					0.84								
	2 С	6.48	0.45				0.96	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06	0.29	0.29
		6.02					0.84								
26	1 С	4.02	0.16				0.58	0.01	0.01	0.02				0.29	0.29
		4.02	0.16				0.58								
	2 С	4.02					0.56	0.01	0.01	0.02				0.21	0.21
		4.02					0.56								
27	1 С	6.34	0.08				0.89	0.02	0.03	0.05	0.03	0.04	0.07	0.30	0.30
		6.02					0.84								
	2 С	4.02					0.56	0.02	0.03	0.05	0.03	0.04	0.07		
		4.02					0.56								
28	1 С	4.02					0.56	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		4.02					0.56								
	2 С	4.02	0.00				0.56	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01		
		4.02	0.00				0.56								
29	1 С	4.02					0.56	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
		4.02					0.56								
	2 С	4.02					0.56	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
		4.02					0.56								

Э	С	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА					ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА						ШИРИНА	
Л	Е						ПРИ ШАГЕ (см)			ПРИ ШАГЕ (см)			РАСКРЫТИЯ	

Э	С	(см ²)					ASW1 (см ²)			ASW2 (см ²)			ТРЕЩИН		
							ПРИ ШАГЕ (см)			ПРИ ШАГЕ (см)			(мм)		
М	Е	AS1	AS2	AS3	AS4	%	15	20	30	15	20	30	КРАТ	ДЛИТ	
Н	И						РАСЧЕТ ПО УСИЛИЯМ или РСН ОСНОВНАЯ СХЕМА								
КОЛОННА															
ПРЯМОУГОЛЬНИК В = 80.0 Н = 40.0 (см)															
БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-I															
30	1 С	4.91					0.68	0.02	0.03	0.05	0.13	0.18	0.26	0.28	0.28
		4.91					0.68								
	2 С	4.02					0.56	0.02	0.03	0.05	0.13	0.18	0.26	0.01	0.01
		4.02					0.56								
31	1 С	4.02					0.56	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01
		4.02					0.56								
	2 С	4.02					0.56	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.19	0.19
		4.02					0.56								
32	1 С	4.03		0.00			0.56	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
		4.03		0.00			0.56								
	2 С	4.03					0.56	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
		4.03					0.56								
33	1 С	4.07					0.57	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.10	0.10
		4.07					0.57								
	2 С	4.08					0.57	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.10	0.10
		4.08					0.57								
34	1 С	4.02					0.56	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03	0.05	0.17	0.17
		4.02					0.56								
	2 С	4.02					0.56	0.02	0.03	0.04	0.03	0.03	0.05	0.26	0.26
		4.02					0.56								
35	1 С	4.02					0.56	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.26	0.26
		4.02					0.56								
	2 С	4.02					0.56	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.04	0.04
		4.02					0.56								
36	1 С	4.02					0.56	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.10	0.10
		4.02					0.56								
	2 С	4.02					0.56	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.20	0.20
		4.02					0.56								
37	1 С	4.02					0.56	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.20	0.20
		4.02					0.56								
	2 С	4.02					0.56	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.06	0.06
		4.02					0.56								
38	1 С	4.02					0.56	0.02	0.03	0.05	0.02	0.03	0.04	0.30	0.30
		4.02					0.56								
	2 С	4.02					0.56	0.02	0.03	0.05	0.02	0.03	0.04	0.08	0.08
		4.02					0.56								
39	1 С	4.23		0.01			0.59	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.08	0.08	0.08
		4.23		0.01			0.59								
	2 С	4.26					0.59	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.08		
		4.26					0.59								

ДАТА: 03/06/17

КОД: PRI

ЛИРАРМ v8.0 НИИАСС КИЕВ

СТРАНИЦА 5

Э	С	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА					ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА			ШИРИНА				
							ПРИ ШАГЕ (см)			ПРИ ШАГЕ (см)			РАСКРЫТИЯ	
М	Е	(см ²)					ASW1 (см ²)			ASW2 (см ²)			ТРЕЩИН	
Н	И	ПРИ ШАГЕ (см) ПРИ ШАГЕ (см) (мм)												

Т	Е	AS1	AS2	AS3	AS4	%	15	20	30	15	20	30	КРАТ	ДЛИТ
РАСЧЕТ ПО УСИЛИЯМ или РСН							ОСНОВНАЯ СХЕМА							
КОЛОННА														
ПРЯМОУГОЛЬНИК В = 80.0 Н = 40.0 (см)														
БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-I														
40	1	С	4.36	0.00	0.61	0.00	0.01	0.01	0.04	0.05	0.08	0.01	0.01	
			4.36	0.00	0.61									
	2	С	4.05		0.56	0.00	0.01	0.01	0.04	0.05	0.08	0.02	0.02	
			4.05		0.56									
41	1	С	4.31	0.00	0.60	0.02	0.03	0.04	0.03	0.04	0.06	0.03	0.03	
			4.31	0.00	0.60									
	2	С	4.02		0.56	0.02	0.03	0.04	0.03	0.04	0.06	0.03	0.03	
			4.02		0.56									
42	1	С	4.74		0.66	0.02	0.02	0.04	0.06	0.09	0.13	0.15	0.15	
			4.74		0.66									
	2	С	4.05		0.56	0.02	0.02	0.04	0.06	0.09	0.13			
			4.05		0.56									
43	1	С	4.03		0.56	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	
			4.03		0.56									
	2	С	4.02		0.56	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	
			4.02		0.56									
44	1	С	4.03	0.00	0.56	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01			
			4.03	0.00	0.56									
	2	С	4.03	0.00	0.56	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01			
			4.03	0.00	0.56									
45	1	С	4.03	0.00	0.56	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03	0.04	0.17	0.17	
			4.03	0.00	0.56									
	2	С	4.02	0.00	0.56	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03	0.04	0.17	0.17	
			4.02	0.00	0.56									
46	1	С	4.02	0.01	0.56	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03	0.04	0.12	0.12	
			4.02	0.01	0.56									
	2	С	4.02	0.01	0.56	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03	0.04	0.23	0.23	
			4.02	0.01	0.56									
47	1	С	4.03	0.00	0.56	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.07	0.07	
			4.03	0.00	0.56									
	2	С	4.02	0.00	0.56	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.10	0.10	
			4.02	0.00	0.56									
48	1	С	4.02		0.56	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.04	
			4.02		0.56									
	2	С	4.02		0.56	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06	0.06	
			4.02		0.56									
49	1	С	4.02		0.56	0.02	0.03	0.05	0.02	0.03	0.04	0.17	0.17	
			4.02		0.56									
	2	С	4.02		0.56	0.02	0.03	0.05	0.02	0.03	0.04	0.17	0.17	
			4.02		0.56									

ДАТА: 03/06/17

КОД: PRI

ЛИРАРМ v8.0 НИИАСС КИЕВ

СТРАНИЦА 6

Э	С	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА					ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА			ШИРИНА				
Л	Е									РАСКРЫТИЯ				
Е	Ч	(см ²)					ASW1 (см ²)	ASW2 (см ²)	ТРЕЩИН					
М	Е									(мм)				
Е	Н						ПРИ ШАГЕ (см)	ПРИ ШАГЕ (см)						
Н	И													
Т	Е	AS1	AS2	AS3	AS4	%	15	20	30	15	20	30	КРАТ	ДЛИТ
РАСЧЕТ ПО УСИЛИЯМ или РСН							ОСНОВНАЯ СХЕМА							

КОЛОННА													
ПРЯМОУГОЛЬНИК В = 60.0 Н = 40.0 (см)													
БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-I													
50	1	С	6.02	0.00	0.84	0.04	0.05	0.07	0.02	0.03	0.04	0.25	0.25
			6.02	0.00	0.84								
	2	С	6.02		0.84	0.04	0.05	0.07	0.02	0.03	0.04	0.30	0.30
			6.02		0.84								
51	1	С	4.50	0.00	0.63	0.00	0.00	0.01	0.05	0.07	0.10	0.02	0.02
			4.50	0.00	0.63								
	2	С	4.12		0.57	0.00	0.00	0.01	0.05	0.07	0.10		
			4.12		0.57								
52	1	С	4.02	0.00	0.56		0.00	0.00	0.05	0.07	0.11	0.15	0.15
			4.02	0.00	0.56								
	2	С	4.30		0.60		0.00	0.00	0.05	0.07	0.11	0.15	0.15
			4.30		0.60								
53	1	С	4.02	0.00	0.56	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06	0.03	0.03
			4.02	0.00	0.56								
	2	С	4.20		0.58	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06	0.01	0.01
			4.20		0.58								
54	1	С	4.07	0.00	0.57	0.00	0.00	0.00	0.06	0.08	0.12	0.16	0.16
			4.07	0.00	0.57								
	2	С	4.02	0.00	0.56	0.00	0.00	0.00	0.06	0.08	0.12		
			4.02	0.00	0.56								
55	1	С	4.02		0.56	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
			4.02		0.56								
	2	С	4.05		0.56	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
			4.05		0.56								
56	1	С	4.02	0.00	0.56								
			4.02	0.00	0.56								
	2	С	4.02	0.00	0.56								
			4.02	0.00	0.56								
57	1	С	4.02	0.00	0.56	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03	0.15	0.15
			4.02	0.00	0.56								
	2	С	4.02	0.01	0.56	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03	0.13	0.13
			4.02	0.01	0.56								
58	1	С	4.02	0.01	0.56	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.13	0.13
			4.02	0.01	0.56								
	2	С	4.02		0.56	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.22	0.22
			4.02		0.56								
59	1	С	4.03	0.00	0.56	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.05
			4.03	0.00	0.56								
	2	С	4.03	0.00	0.56	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.05
			4.03	0.00	0.56								

ДАТА: 03/06/17

КОД: PRI

ЛИРАРМ v8.0 НИИАСС КИЕВ

СТРАНИЦА 7

Э	С	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА						ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА						ШИРИНА РАСКРЫТИЯ	
		(см2)						ASW1 (см2)		ASW2 (см2)		ТРЕЩИН (мм)			
Л	Е													КРАТ	ДЛИТ
Е	Ч														
М	Е														
Е	Н							ПРИ ШАГЕ (см)			ПРИ ШАГЕ (см)				
Н	И														
Т	Е	AS1	AS2	AS3	AS4	%	15	20	30	15	20	30			
РАСЧЕТ ПО УСИЛИЯМ или РСН													ОСНОВНАЯ СХЕМА		
КОЛОННА															
ПРЯМОУГОЛЬНИК В = 40.0 Н = 40.0 (см)															
БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-I															

60	1	C	4.02	0.00	0.56				0.00	0.00	0.00	0.04	0.04
			4.02	0.00	0.56								
	2	C	4.02	0.00	0.56				0.00	0.00	0.00	0.06	0.06
			4.02	0.00	0.56								
61	1	C	4.02		0.56	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03	0.15	0.15
			4.02		0.56								
	2	C	4.02		0.56	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03	0.03	0.03
			4.02		0.56								
62	1	C	5.55		0.77	0.03	0.03	0.05	0.00	0.00	0.00	0.30	0.30
			5.03		0.70								
	2	C	6.90	0.13	0.98	0.03	0.03	0.05	0.00	0.00	0.00	0.28	0.28
			6.90	0.13	0.98								
63	1	C	4.08	0.01	0.57	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.07	0.28	0.28
			4.08	0.01	0.57								
	2	C	4.02		0.56	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.07	0.01	0.01
			4.02		0.56								
64	1	C	4.02		0.56	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.07	0.01	0.01
			4.02		0.56								
	2	C	4.06		0.56	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.07	0.01	0.01
			4.06		0.56								
65	1	C	4.02	0.01	0.56	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
			4.02	0.01	0.56								
94	1	C	4.02	0.02	0.56	0.03	0.04	0.05	0.02	0.02	0.03	0.29	0.29
			4.02	0.02	0.56								
	2	C	4.02	0.03	0.56	0.03	0.04	0.05	0.02	0.02	0.03	0.29	0.29
			4.02	0.03	0.56								
95	1	C	4.37	0.24	0.64	0.03	0.03	0.05	0.01	0.01	0.02	0.30	0.30
			4.02	0.24	0.59								
	2	C	4.02	0.17	0.58	0.03	0.03	0.05	0.01	0.01	0.02	0.24	0.24
			4.02	0.17	0.58								
96	1	C	9.72	3.82	1.88	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.05	0.29	0.29
			7.10	0.92	1.11								
	2	C	9.25	2.71	1.66	0.03	0.03	0.05	0.03	0.03	0.05	0.30	0.30
			7.19	0.83	1.11								
КОЛОННА													
КОЛЬЦО D = 30.0 D1 = 0.0 (см)													
БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-I													
2696	1	C	15.24		2.16	0.47	0.63	0.94					
			15.24		2.16								
	2	C	15.24		2.16	0.47	0.63	0.94				0.09	0.09
			15.24		2.16								
2697	1	C	12.06		1.71	0.53	0.71	1.06					
			12.06		1.71								
	2	C	12.06		1.71	0.53	0.71	1.06				0.09	0.09
			12.06		1.71								

ДАТА: 03/06/17

КОД: PRI

ЛИРАРМ v8.0 НИИАСС КИЕВ

СТРАНИЦА 11

Э	С	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА						ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА						ШИРИНА
		РАСКРЫТИЯ						РАСКРЫТИЯ						
Л	Е	(см2)						ASW1 (см2)		ASW2 (см2)		ТРЕЩИН		
М	Е											(мм)		
Е	Н	ПРИ ШАГЕ (см)						ПРИ ШАГЕ (см)		ПРИ ШАГЕ (см)				
Н	И	AS1	AS2	AS3	AS4	%	15	20	30	15	20	30	КРАТ	ДЛИТ
РАСЧЕТ ПО УСИЛИЯМ или РСН														
ОСНОВНАЯ СХЕМА														

КОЛОННА													
КОЛЬЦО D = 30.0 D1 = 0.0 (см)													
БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-I													
2698	1	С	15.24					2.16	0.47	0.63	0.94		
			15.24					2.16					
	2	С	15.24					2.16	0.47	0.63	0.94	0.07	0.07
			15.24					2.16					
2699	1	С	12.06					1.71	0.53	0.71	1.06		
			12.06					1.71					
	2	С	12.06					1.71	0.53	0.71	1.06	0.11	0.11
			12.06					1.71					
2844	1	С	15.24					2.16	0.47	0.63	0.94	0.23	0.23
			15.24					2.16					
	2	С	15.24					2.16	0.47	0.63	0.94	0.23	0.23
			15.24					2.16					
2845	1	С	15.66					2.22	0.53	0.71	1.06	0.27	0.27
			12.06					1.71					
	2	С	12.06			1.71		0.53	0.71	1.06		0.20	0.20
			12.06					1.71					
2846	1	С	15.24					2.16	0.47	0.63	0.94	0.29	0.29
			15.24					2.16					
	2	С	15.24					2.16	0.47	0.63	0.94	0.18	0.18
			15.24					2.16					
2847	1	С	15.66					2.22	0.53	0.71	1.06	0.26	0.26
			12.06					1.71					
	2	С	15.66					2.22	0.53	0.71	1.06	0.27	0.27
			12.06					1.71					
2848	1	С	15.24					2.16	0.47	0.63	0.94	0.02	0.02
			15.24					2.16					
	2	С	15.24					2.16	0.47	0.63	0.94		
			15.24					2.16					
2849	1	С	12.06					1.71	0.53	0.71	1.06	0.01	0.01
			12.06					1.71					
	2	С	12.06					1.71	0.53	0.71	1.06		
			12.06					1.71					
2850	1	С	18.84					2.67	0.42	0.57	0.85	0.02	0.02
			18.84					2.67					
	2	С	15.24					2.16	0.47	0.63	0.94		
			15.24					2.16					
2851	1	С	12.06					1.71	0.53	0.71	1.06	0.02	0.02
			12.06					1.71					
	2	С	12.06					1.71	0.53	0.71	1.06		
			12.06					1.71					

ДАТА: 03/06/17

КОД: PRI

ЛИРАРМ v8.0 НИИАСС КИЕВ

СТРАНИЦА 12

Э	С	ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА						ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА						ШИРИНА РАСКРЫТИЯ
		(см2)						ASW1 (см2)		ASW2 (см2)		ТРЕЩИН (мм)		
Л	Е													КРАТ
Е	Ч													
М	Е													
Е	Н							ПРИ ШАГЕ (см)						
Н	И							ПРИ ШАГЕ (см)						
Т	Е	AS1	AS2	AS3	AS4	%	15	20	30	15	20	30		
РАСЧЕТ ПО УСИЛИЯМ или РСН													ОСНОВНАЯ СХЕМА	
КОЛОННА														
ПРЯМОУГОЛЬНИК В = 40.0 Н = 40.0 (см)														
БЕТОН: В25 ; АРМАТУРА: ПРОДОЛЬНАЯ А-III ; ПОПЕРЕЧНАЯ А-I														

8298	1	С	4.02	0.56	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01		
			4.02	0.56							
	2	С	4.02	0.00	0.56	0.00	0.01	0.01	0.01		
			4.02	0.00	0.56						
8299	1	С	4.02	0.56	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.23	0.23
			4.02	0.56							
	2	С	4.02	0.56	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05	0.05
			4.02	0.56							
8300	1	С	4.02	0.56	0.03	0.04	0.06	0.03	0.04	0.06	0.05
			4.02	0.56							
	2	С	4.02	0.56	0.03	0.04	0.06	0.03	0.04	0.06	0.07
			4.02	0.56							

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЕЙ АРМИРОВАНИЯ

Модуль <Стержень> - косое внецентренное нагружение с кручением. Модуль выполняет подбор арматуры при наличии в сечениях стержня:

- нормальной силы (сжатие или растяжение) N;
- крутящего момента M_k ;
- изгибающих моментов в двух плоскостях M_y M_z ;
- перерезывающих сил Q_z Q_y .

Выполняется расчет по предельным состояниям первой и второй группы (прочность и трещиностойкость).

Допустимая форма сечения: прямоугольник, тавр, двутавр, коробчатое и кольцевое сечение. Все сечения имеют хотя бы одну ось симметрии. По желанию пользователя может быть получено симметричное либо несимметричное армирование.

В первую строку заносятся результаты подбора арматуры по условиям прочности и трещиностойкости и с учетом крутящего момента, во вторую - по прочности с учетом крутящего момента, в третью - арматура, обусловленная кручением.

Арматура, обусловленная кручением, в таблице обозначается знаком '*'. При симметричном армировании площадь продольной арматуры $AS_2 = AS_1$

Боковая арматура AS_3 и AS_4 одинакова.

Подбор поперечной арматуры осуществляется исходя из величины перерезывающей силы по направлениям Y и Z. Результаты подбора поперечной арматуры - площадь арматуры по направлениям Y и Z при шагах 15, 20, 30 см:

ASW1 - площадь поперечной арматуры расположенной вдоль оси Z;

ASW2 - площадь поперечной арматуры расположенной вдоль оси Y.

Для подобранной арматуры по условиям трещиностойкости определяется ширина продолжительного и кратковременного раскрытия трещин. Ширина раскрытия трещин определяется по направлениям X и Y. В таблицу заносится большее значение!

В таблице буквой 'С' обозначается симметричное армирование.

В таблице буквой 'Н' обозначается несимметричное армирование.

ОПИСАНИЕ ТАБЛИЦ РЕЗУЛЬТАТОВ

Если подбор арматуры осуществлялся для унифицированных групп элементов, для конструктивных элементов и унифицированных групп конструктивных элементов, то формируется таблица в которую заносится информация об составе:

Номер УКОЕ - номера унифицированных групп конструктивных элементов;

Номер КОЕ - номера конструктивных элементов;

Номер УГ - номера унифицированных групп элементов;

ВИД - символьное обозначение (С - стержень; К - колонна; Б - балка;

Т - балка-стенка; П - плита; О - оболочка);

НОМЕРА ЭЛЕМЕНТОВ В РАСЧЕТНОЙ СХЕМЕ - номера элементов, входящих в унифицированную группу или в конструктивный элемент.

Таблица результатов подбора арматуры:

ЭЛЕМЕНТ - номер элемента в расчетной схеме;

СЕЧЕНИЕ - номер армируемого сечения элемента;

В этой же графе буквой 'С' обозначается симметричное армирование, а буквой 'Н' обозначается несимметричное армирование.

Знаком '*' отмечена арматура обусловленная кручением.

ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА - площади подобранной продольной арматуры и процент армирования.

Для стержней (см²):

AS1 - площадь нижней продольной арматуры;

AS2 - площадь верхней продольной арматуры;
AS3=AS4 - площадь боковой продольной арматуры.

Для пластин (см²/пм):

AS1 - площадь нижней арматуры по направлению X;

AS2 - площадь верхней арматуры по направлению X;

AS3 - площадь нижней арматуры по направлению Y;

AS4 - площадь верхней арматуры по направлению Y;

ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА - площади поперечной арматуры при шагах 15, 20, 30 см

ШИРИНА РАСКРЫТИЯ ТРЕЩИН - ширина кратковременного и длительного раскрытия трещин (мм).

3. Основания и фундаменты

3.1 Гидрогеологические условия

Участок, отведённый под строительство, представляет собой площадку с перепадом высот в пределах 1м, образованную глинистыми слоями.

Согласно отчёта об инженерно-геологических изысканиях на объекте, выполненных на глубину 39 м. После почвенно-растительного слоя располагается глина мощностью 8,0 метра с показателем текучести $I_L=0,48$, далее слой суглинка мощностью 20,0 метров с показателем текучести $I_L=0,24$, супесь 10 метров с показателем текучести $I_L=0,37$. Сверху отложения перекрыты почвенным слоем мощностью 1,0 м.

Расчетные значения физико-механических характеристик следующие:

Вид грунта	Физико-механические характеристики грунта														
	Толщина. слоя, м	γ , кН/м ³	ρ_s , кН/м ³	ρ_d , кН/м ³	W, %	W _L , %	W _p , %	I _p	I _L	e	S _r	φ , град	C, кПа	E, МПа	
Почвенно-растительный	1,0	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Глина	8,0	17,8	26,9	13,2	35	46	25	21	0,48	1,04	0,9	16	9	7	
Супесь	20,0	19,0	26,6	15,0	27	36	20	16	0,24	0,78	0,8	16	15	15	
Песок мелкий	10,0	19,2	26,5	15,7	22	25	18	7,0	0,37	0,68	0,8	18	4	16	

Таблица №3.1 Физико-механические характеристики грунтов

Нормативная глубина промерзания для города Пензы составляет -1,5м.

3.2 Нагрузки и выбор вариантов фундаментов

Расчет каркасов и фундаментов выполнен с использованием программы «Лира 9.6» Были получены нагрузки от колонн, диафрагмы жесткости и ядра жесткости на фундамент.

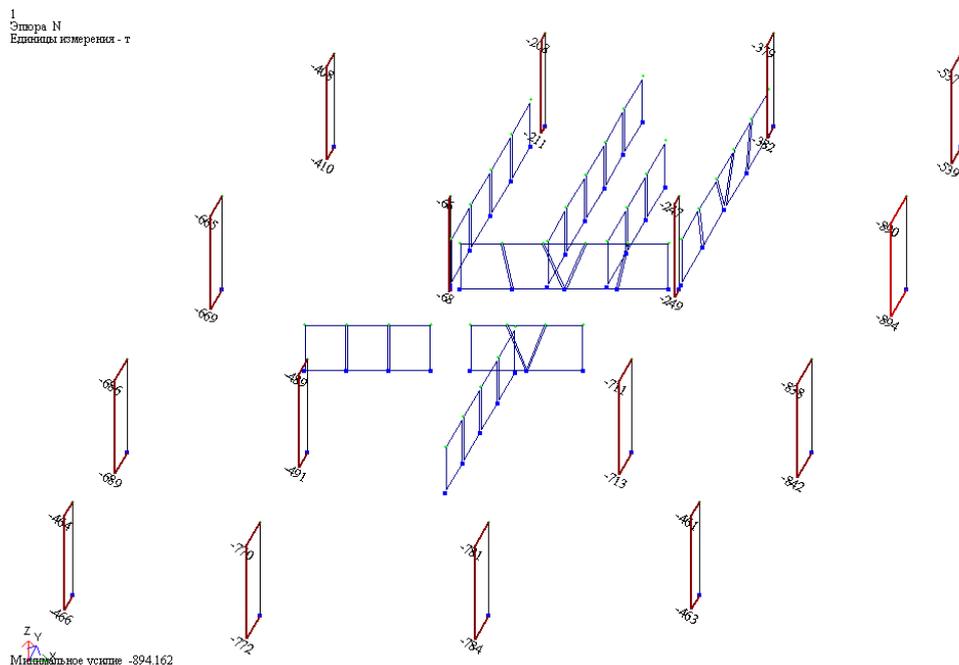


Рис. 3.2.1 Нормальные напряжения N_1 в колоннах (для расчета по первой группе предельных состояний)

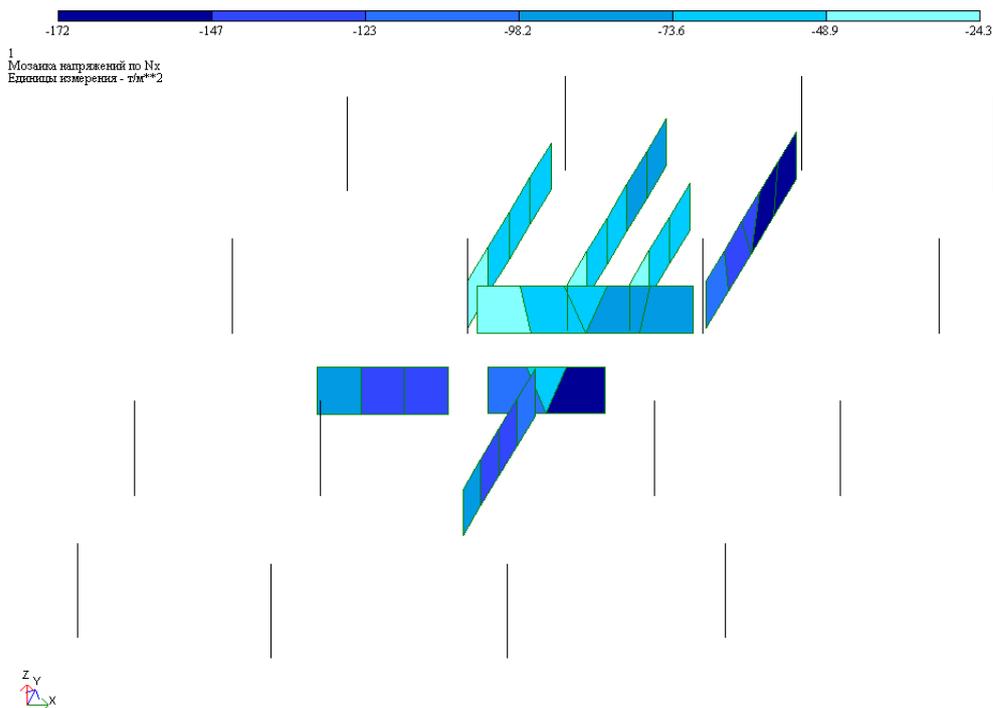


Рис. 3.2.2 Нормальные напряжения N_1 в диафрагмах (для расчета по первой группе предельных состояний)

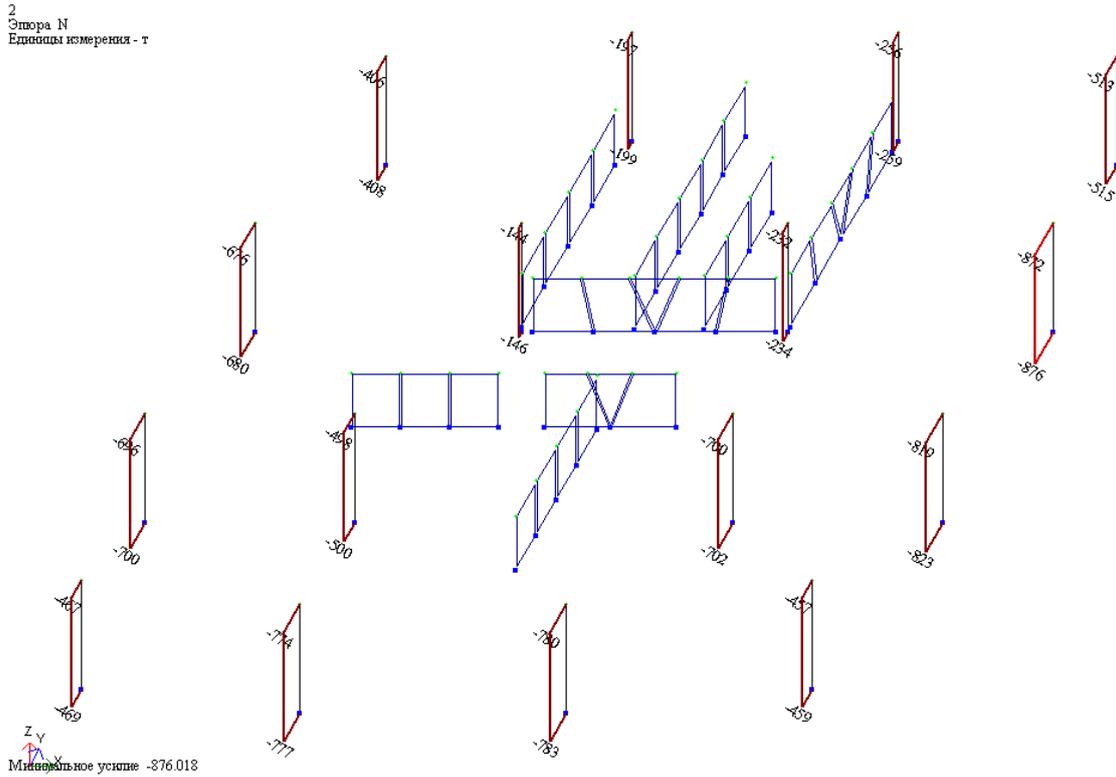


Рис. 3.2.3 Нормальные напряжения N_2 в колоннах (для расчета по второй группе предельных состояний)

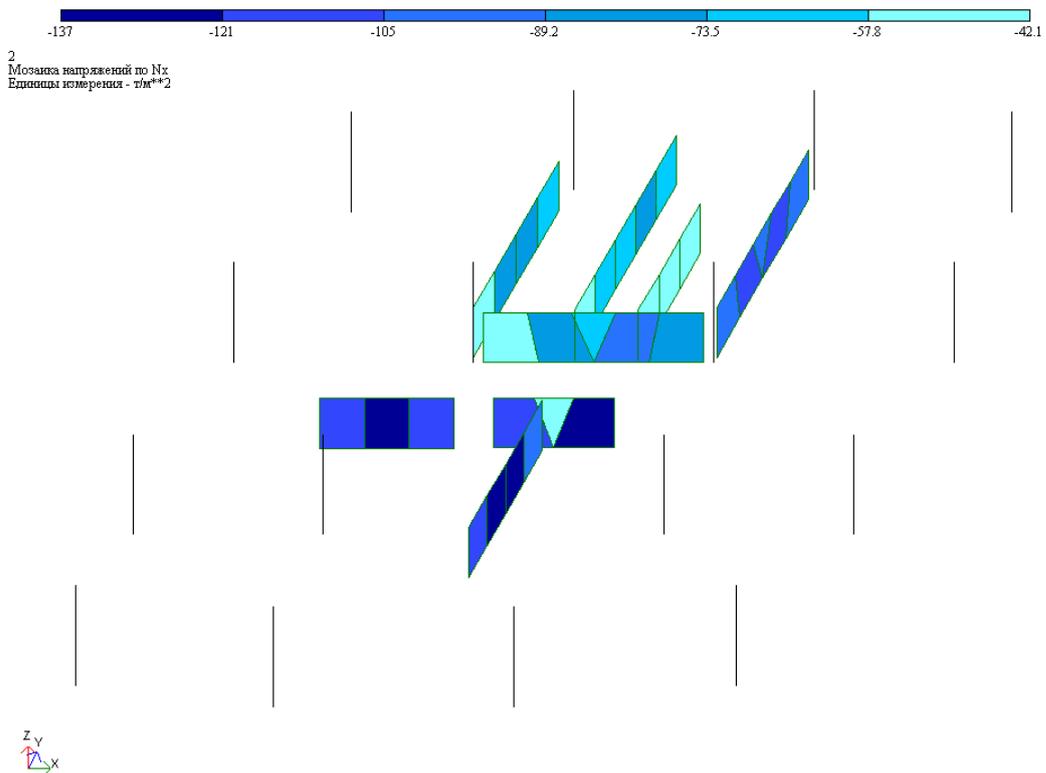


Рис. 3.2.4 Нормальные напряжения N_2 в диафрагмах (для расчета по второй группе предельных состояний)

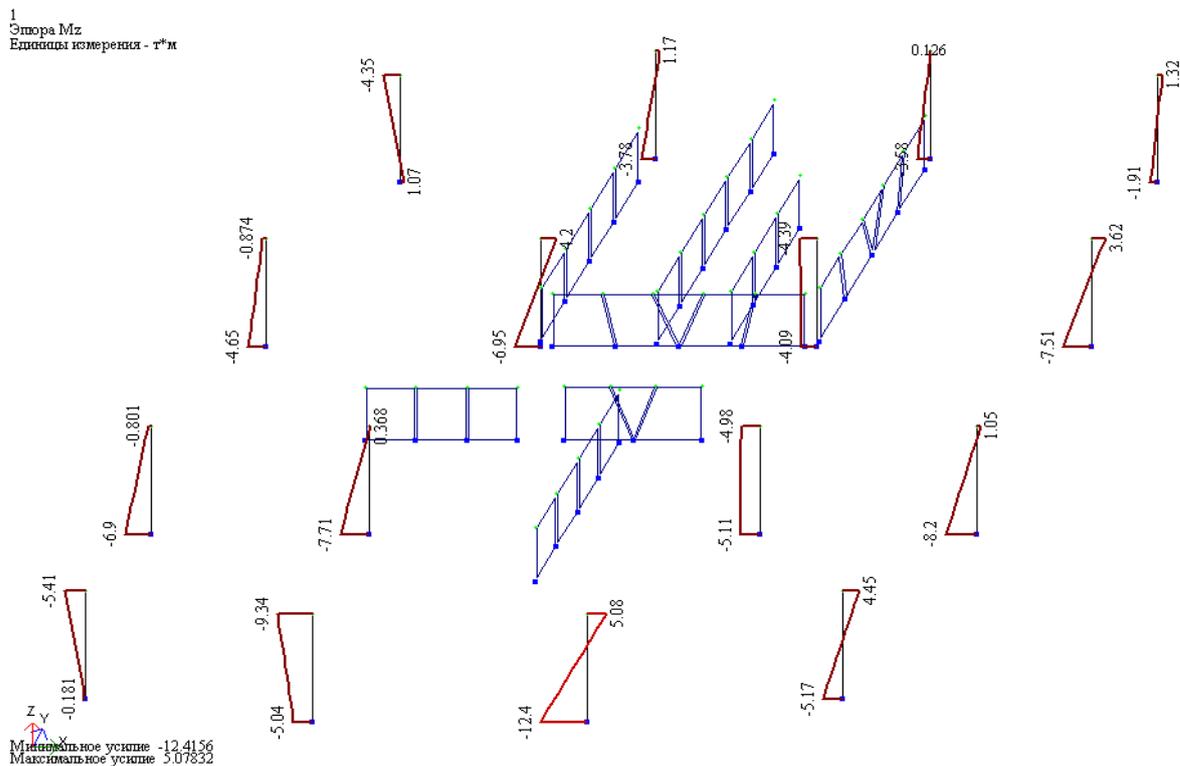


Рис. 3.2.5 Нормальные напряжения M_1 в колоннах (для расчета по первой группе предельных состояний)

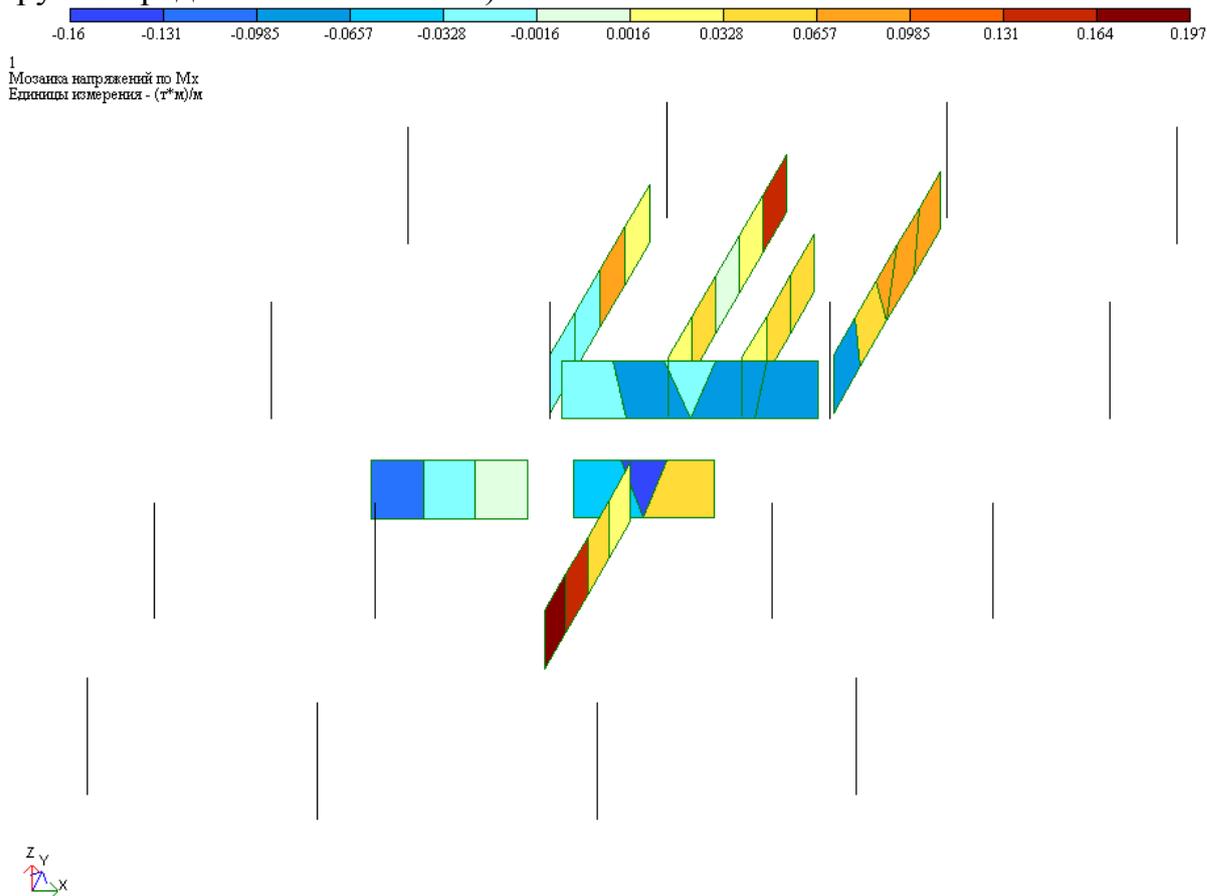


Рис. 3.2.6 Нормальные напряжения M_1 в диафрагмах (для расчета по первой группе предельных состояний)

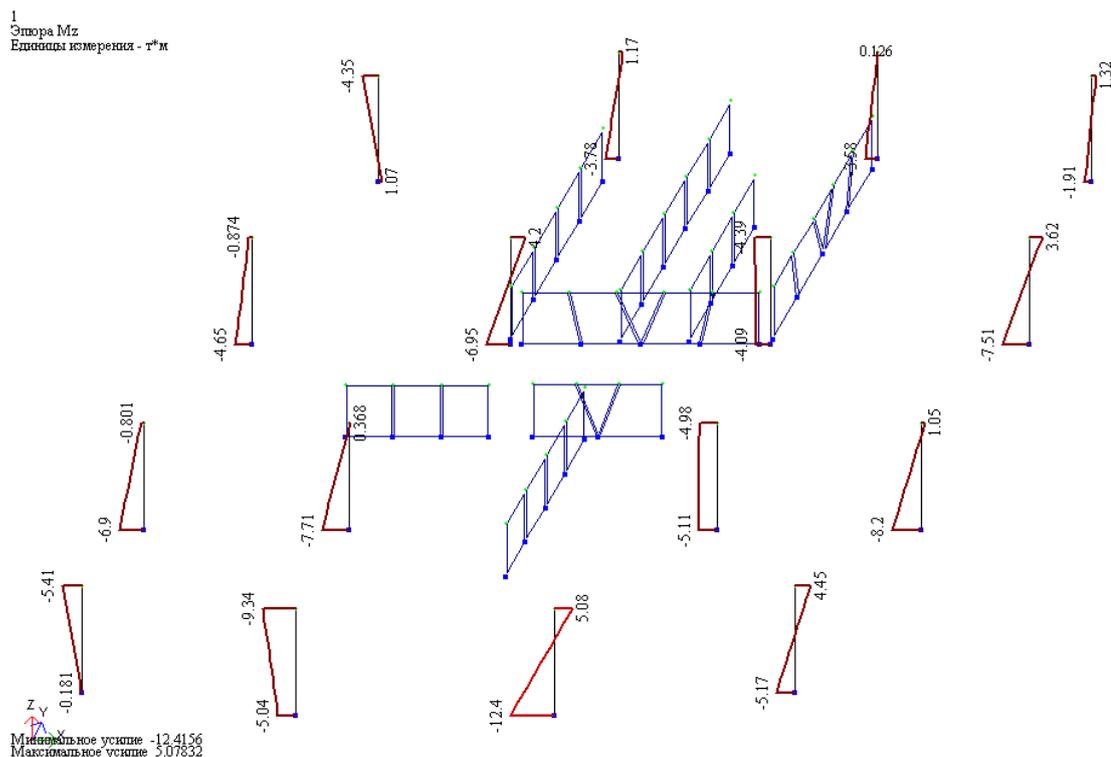


Рис. 3.2.7 Нормальные напряжения M_2 в колоннах (для расчета по второй группе предельных состояний)

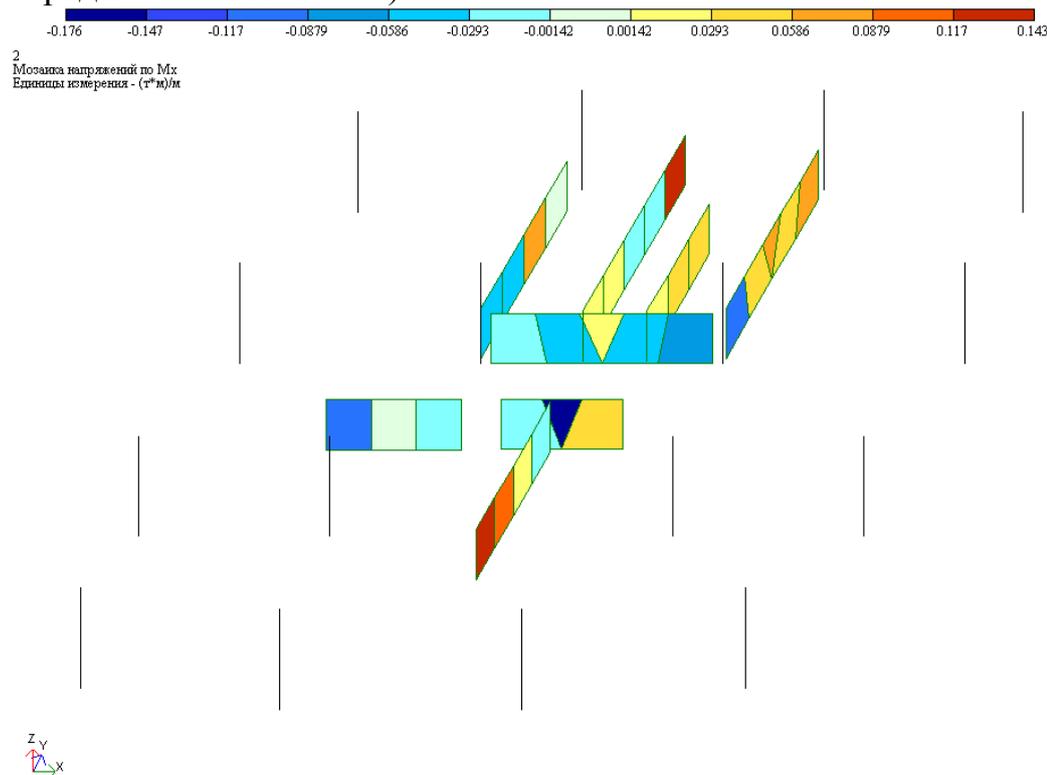


Рис. 3.2.8 Нормальные напряжения M_2 в диафрагмах (для расчета по второй группе предельных состояний)

Для 17-этажного жилого здания был разработан вариант фундамента:
Монолитные сваи в пробитых скважинах;

3.3 «ФВС»

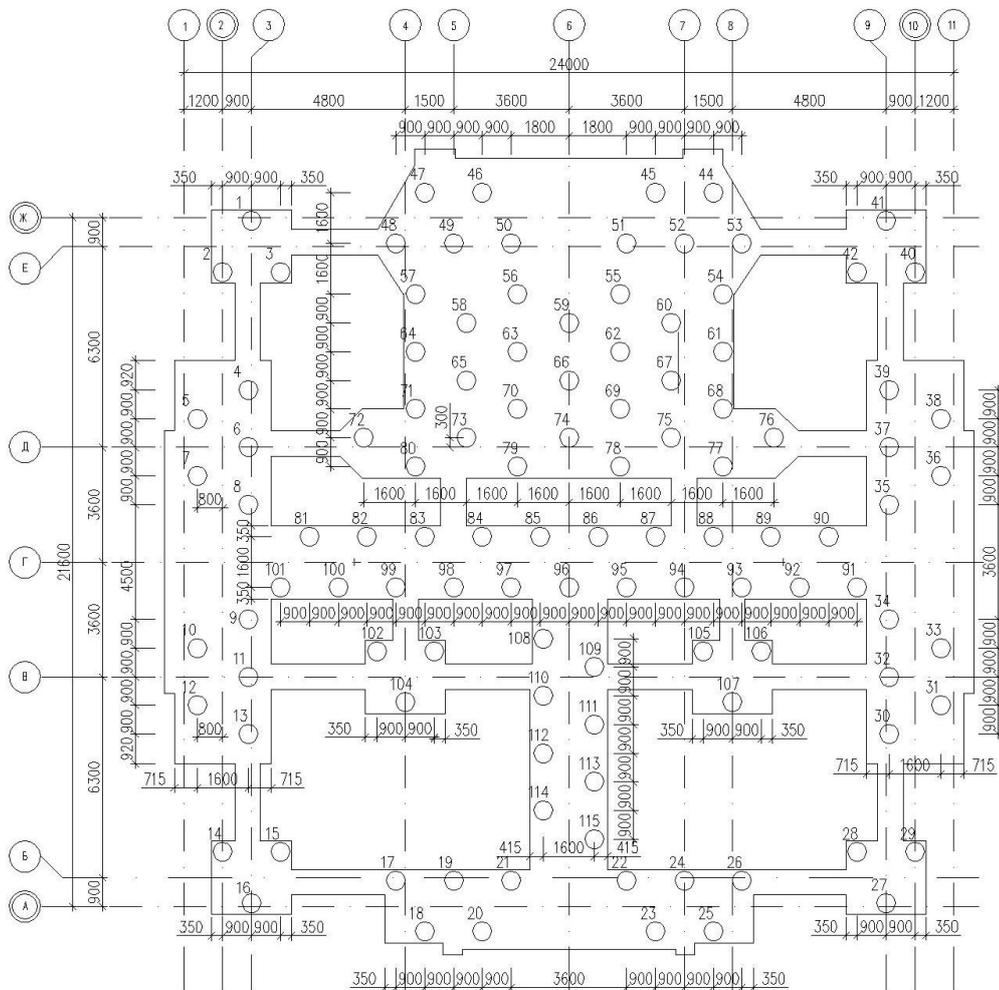


Рис. 3.3.1. План свай в вытрамбованных скважинах

3.4 Определение несущей способности ФВС

Назначаем размеры ФВС: $d = 0,6$ м, $D_u = 1,0$ м (рис.). Несущая способность ФВС будет складываться из сопротивления грунта под уширением R и сопротивлением вдоль боковой поверхности f . Значения R и f принимаем по таблице 1 и 2 СП 24.13330.2011. Всю длину ФВС разбиваем на участки из условия: $h_i \leq 2m$.

Несущая способность СПС определяется по формуле:

$$F = R_y A_y + U \sum f_i h_i$$

Площадь уширения равна: $A_y = \frac{\pi D_y^2}{4} = \frac{\pi \cdot 1^2}{4} = 0,785 \text{ м}^2$.

Рис. 3.3.1 План свай в вытрамбованных скважинах

По таблицам находим:

$$R = 4750 \text{ кПа};$$

$$f_1 = 38 \text{ кПа};$$

$$f_2 = 49,2 \text{ кПа};$$

$$f_3 = 53,2 \text{ кПа};$$

$$f_4 = 56,1 \text{ кПа};$$

$$f_5 = 56,6 \text{ кПа};$$

$$f_6 = 57,7 \text{ кПа};$$

$$F = 4750 \cdot 0,785 + 1,57(38 \cdot 1,295 + 49,2 \cdot 2 + 53,2 \cdot 2 + 56,1 \cdot 2 + 56,6 \cdot 1,2 + 57,7 \cdot 1,505) = \\ = 3728,75 + 818,23 = 4547 \text{ кН}$$

Определяем расчетную нагрузку, допускаемую на ФВС:

$$N_{\text{д.в.}} = \frac{F}{\gamma_c} = \frac{4547}{1,4} = 3247,9 \text{ кН}$$

Определяем несущую способность щебня в уширении:

$$F_{\text{и}} = R_{\text{и}} A_{\text{и}} = 10000 \cdot 0,3 = 3000 \text{ кН};$$

Где $R_{\text{и}}$ – расчетное сопротивление щебня на сжатие;

Определяем расчетную нагрузку на щебень, допускаемую на ФВС:

$$N_{\text{д.в.и}} = \frac{F_{\text{и}}}{\gamma_c} = \frac{3000}{1,2} = 2500 \text{ кН}$$

При определении расчетной нагрузки, допускаемой на ФВС выбираем минимальную $N_{\text{р.д.щ.}} = 2500 \text{ кН}$.

Фундамент под колонну КМ-1.

Определение количества свай.

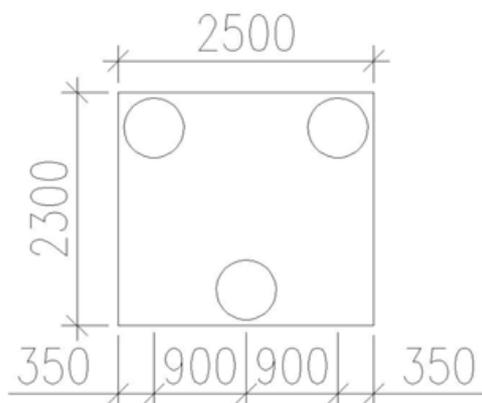
Из полученных нагрузок на фундамент находим самую нагруженную колонну типа КМ-1.

КМ-1 (в осях Е-9) $N_1 = 5390 \text{ кН}$; $N_2 = 5150 \text{ кН}$.

Определяем количество свай n :

$$n = \frac{N_I}{N_{\text{д.а.}}} \cdot 1,2 = \frac{5390}{2500} \cdot 1,2 = 2,59 \Rightarrow \text{принимаем 3 сваи (рис. 15).}$$

Задаемся ростверком 2,3x2,5м



Вес ростверка: $Q_p = 2,5 \cdot 2,3 \cdot 0,9 \cdot 24 = 124,2$ кН.

Определяем изгибающий момент относительно оси симметрии подошвы ростверка:

$$M_y = 19,1 \hat{\text{л}}\hat{\text{т}}$$

Максимальные и минимальные нагрузки на крайние сваи будут равны:

$$N_{\text{max}}^{\text{min}} = \frac{N_I + Q_p}{n} \pm \frac{M_y \cdot x}{\sum x_i^2}$$

$$N_{\text{max}}^{\text{min}} = \frac{5390 + 124,2}{3} \pm \frac{19,1 \cdot 0,9}{2 \cdot 0,9^2} = 1838,07 \pm 10,61$$

$N_{\text{max}} = 1848,68$ кН $< 1,2N_{\text{р.д.}} = 1,2 \cdot 2500 = 3000$ кН – условие выполняется;

$N_{\text{min}} = 1827,46$ кН > 0 – условие выполняется.

Таким образом, размеры ростверка и количество свай оставляем без изменения.

3.5 Расчет осадки

Расчет осадки сводится к расчету осадки некоторого условного фундамента, подошва которого проходит через начала заострения свай, а боковые грани через точку пересечения плоскости подошвы и линии, расположенной под

углом $\frac{\varphi_{\text{ср}}}{4}$, где среднее значение угла внутреннего трения грунтов, прорезаемых

сваями определяется: $\varphi_{\text{н\delta}} = 16^\circ$

Ширина и длина условного фундамента соответственно будут равны:

$$B_y = 1,6 + 0,6 + 2 \cdot 10,93 \cdot \operatorname{tg} \frac{16}{4} = 3,75 \text{ м};$$

$$L_y = 1,8 + 0,6 + 2 \cdot 10,93 \cdot \operatorname{tg} \frac{16}{4} = 4 \text{ м}$$

Площадь подошвы условного фундамента: $A_y = 3,75 \times 4 = 15 \text{ м}^2$

Определяем вес условного фундамента:

$$Q_y = A_y \cdot H_y \cdot 20 = 15 \cdot 11,83 \cdot 20 = 3549 \text{ кН}$$

Среднее давление условного фундамента:

$$P = \frac{N_{II} + Q_y}{A_y} = \frac{5150 + 3549}{15} = 579,93 \text{ кПа}$$

Таким образом, требуется определить осадку условного фундамента с давлением под подошвой $P = 579,93 \text{ кПа}$ (рис. 6). Расчёт осадки ведем методом послойного суммирования с использованием расчётной схемы грунтового основания в виде линейно-деформируемого полупространства. Эта схема применяется в случае, если выполняется условие: $P \leq R$.

Проверим это условие:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + M_c c_{II}]$$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1} [0,39 \cdot 3,75 \cdot 19 + 2,43 \cdot 11,89 \cdot 17,93 + 4,99 \cdot 15] = 850,3 \text{ кПа}$$

$P = 579,93 \text{ кПа} < R = 850,3 \text{ кПа}$ - условие выполняется.

Разбиваем грунтовую толщу ниже подошвы фундамента на слои толщиной:

$$h_i \leq 0,4 B_\phi \Rightarrow h_i = 0,4 \cdot 3,75 = 1,5 \text{ м}$$

Для полученных точек определяем природное давление грунта:

$$\sigma_{zq,i} = \sum_{i=1}^n \gamma_{II,i} \cdot h_i$$

Определяем дополнительное давление в уровне подошвы фундамента

$$P_0 = P - \sigma_{zq0},$$

где $P = 475 \text{ кПа}$; σ_{zq0} - среднее давление от собственного веса грунта в уровне

подошвы фундамента.

Смп.

Находим дополнительное давление в характерных точках: $\sigma_{zp} = P_0 \cdot \alpha$

Расчет осадки ведем в пределах сжимаемой толщи, нижняя граница которой определяется из условий:

$$\text{при } E \geq 5 \text{ МПа} \quad \sigma_{zp} \leq 0,2 \sigma_{zq}$$

$$\text{при } E < 5 \text{ МПа} \quad \sigma_{zp} \leq 0,1 \sigma_{zq}$$

Расчет осадки сводится к проверке условия:

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot h_i}{E_i} \leq S_u = 15 \tilde{n}i \quad (S_u - \text{предельно допустимая осадка}).$$

$$P_i = \frac{\sigma_{zpi} + \sigma_{zpi+1}}{2}; \quad \beta = 0,8$$

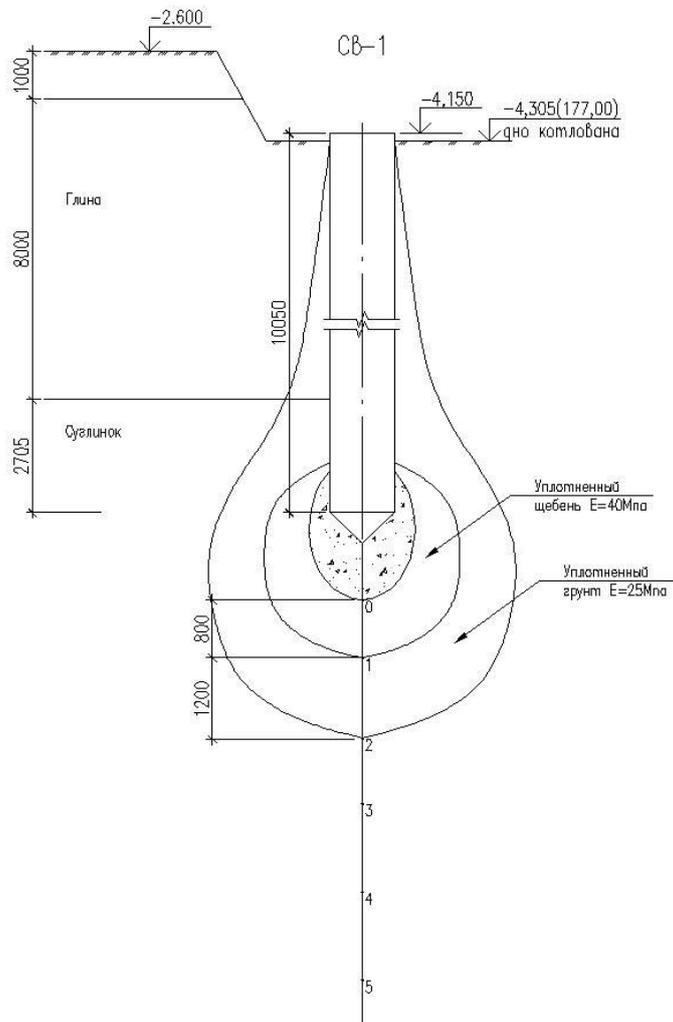
Весь расчет сводим в таблицу.

Таблица 3.3.1 Расчет осадки свайного фундамента

№ точки	z, м	$\sigma_{zq}, \text{кПа}$	$\xi = \frac{2z}{b}$	α	$\sigma_{zp}, \text{кПа}$	$\sigma_{zp,i}, \text{кПа}$	E, МПа
0	0	228,46	0	1	351,47	340,23	40
1	0,8	243,66	0,43	0,936	328,98	296,47	25
2	2,0	266,46	1,07	0,751	263,95	210,88	15
3	3,0	285,46	1,6	0,449	157,81	124,07	15
4	4,5	313,96	2,4	0,257	90,33	73,29	15
5	6,0	342,46	3,2	0,160	56,24		

$$S = 0,8 \left(\frac{0,8 \cdot 340,23}{40} + \frac{1,2 \cdot 296,47}{25} + \frac{1,5 \cdot (210,88 + 124,07 + 73,29)}{15} \right) = 54 \tilde{n}i$$

$$S = 5,4 \tilde{n}i < S_u = 15 \tilde{n}i \quad - \text{условие выполняется.}$$



Фундамент под колонну КМ-2.

Определение количества свай.

Из полученных нагрузок на фундамент находим самую нагруженную колонну типа КМ-2.

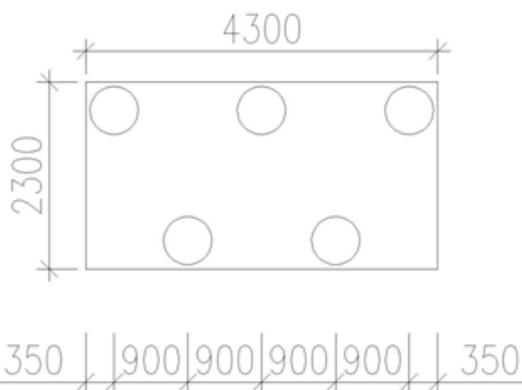
КМ-2 (в осях Д-10) $N_1=8940\text{кН}$; $N_2=9760\text{кН}$.

Определяем количество свай n :

$$n = \frac{N_I}{N_{д.с.}} \cdot 1,2 = \frac{8940}{2500} \cdot 1,2 = 4,29 \Rightarrow \text{принимаем } 5 \text{ свай (рис. 15).}$$

Задаемся ростверком 4,3x2,3м

Вес ростверка: $Q_p = 4,3 \cdot 2,3 \cdot 0,9 \cdot 24 = 213,6 \text{ кН}$.



Определяем изгибающий момент относительно оси симметрии подошвы
ростверка: $M_y = 7,51 \text{êî}$

Максимальные и минимальные нагрузки на крайние сваи будут равны:

$$N_{\text{max}}^{\text{min}} = \frac{N_I + Q_p}{n} \pm \frac{M_y \cdot x}{\sum x_i^2}$$

$$N_{\text{max}}^{\text{min}} = \frac{8940 + 213,6}{5} \pm \frac{7,51 \cdot 1,8}{2 \cdot 1,8^2 + 2 \cdot 0,9^2} = 1830,72 \pm 1,67$$

$N_{\text{max}} = 1832,39 \text{ кН} < 1,2N_{\text{р.д.}} = 1,2 \cdot 2500 = 3000 \text{ кН}$ – условие выполняется;

$N_{\text{min}} = 1829,05 \text{ кН} > 0$ – условие выполняется.

Таким образом, размеры ростверка и количество свай оставляем без изменения.

Расчет осадки.

Расчет осадки сводится к расчету осадки некоторого условного фундамента, подошва которого проходит через начала заострения свай, а боковые грани через точку пересечения плоскости подошвы и линии, расположенной под углом $\frac{\varphi_{\text{ср}}}{4}$, где среднее значение угла внутреннего трения грунтов, прорезаемых

сваями определяется: $\varphi_{\text{нê}} = 16^\circ$

Ширина и длина условного фундамента соответственно будут равны:

$$B_y = 1,6 + 0,6 + 2 \cdot 10,93 \cdot \text{tg} \frac{16}{4} = 3,75 \text{î} ;$$

$$L_y = 4,2 + 0,6 + 2 \cdot 10,93 \cdot \text{tg} \frac{16}{4} = 6,35 \text{î}$$

Площадь подошвы условного фундамента: $A_y = 3,75 \times 6,35 = 23,81 \text{î}^2$

Определяем вес условного фундамента: $Q_y = A_y \cdot H_y \cdot 20 = 23,81 \cdot 11,83 \cdot 20 = 5633,45 \text{ кН}$

Среднее давление условного фундамента:

$$P = \frac{N_{II} + Q_y}{A_y} = \frac{8760 + 5633,45}{23,81} = 605,21 \text{ кПа}$$

Таким образом, требуется определить осадку условного фундамента с давлением под подошвой $P = 605,21 \text{ кПа}$ (рис. 6). Расчет осадки ведем методом послойного суммирования с использованием расчетной схемы грунтового основания в виде линейно-деформируемого полупространства. Эта схема применяется в случае, если выполняется условие: $P \leq R$.

Проверим это условие:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + M_c c_{II}]$$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1} [0,39 \cdot 3,75 \cdot 19 + 2,43 \cdot 11,89 \cdot 17,93 + 4,99 \cdot 15] = 850,3 \text{ кПа}$$

$P = 605,21 \text{ кПа} < R = 850,3 \text{ кПа}$ - условие выполняется.

Разбиваем грунтовую толщу ниже подошвы фундамента на слои толщиной:

$$h_i \leq 0,4B_0 \Rightarrow h_i = 0,4 \cdot 3,75 = 1,5 \text{ м}$$

Для полученных точек определяем природное давление грунта:

$$\sigma_{zq,i} = \sum_{i=1}^n \gamma_{II,i} \cdot h_i$$

Определяем дополнительное давление в уровне подошвы фундамента

$$P_0 = P - \sigma_{zq0},$$

где $P = 475 \text{ кПа}$; σ_{zq0} - среднее давление от собственного веса грунта в уровне подошвы фундамента.

Находим дополнительное давление в характерных точках: $\sigma_{zp} = P_0 \cdot \alpha$

Расчет осадки ведем в пределах сжимаемой толщи, нижняя граница которой определяется из условий:

$$\text{при } E \geq 5 \text{ МПа} \quad \sigma_{zp} \leq 0,2 \sigma_{zq}$$

$$\text{при } E < 5 \text{ МПа} \quad \sigma_{zp} \leq 0,1 \sigma_{zq}$$

Расчет осадки сводится к проверке условия:

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot h_i}{E_i} \leq S_u = 15\tilde{n}i \quad (S_u - \text{предельно допустимая осадка}).$$

$$P_i = \frac{\sigma_{zp_i} + \sigma_{zp_{i+1}}}{2}; \quad \beta = 0,8$$

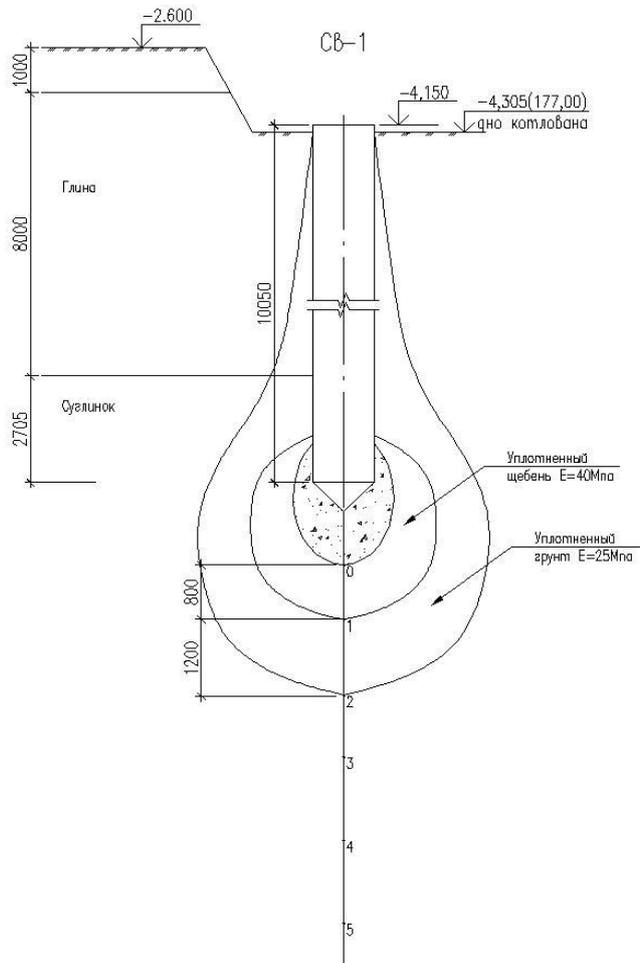
Весь расчет сводим в таблицу.

Таблица 3.3. 2 Расчет осадки свайного фундамента

№ точки	z, м	$\sigma_{zq}, \text{кПа}$	$\xi = \frac{2z}{b}$	α	$\sigma_{zp}, \text{кПа}$	$\sigma_{zp,i}, \text{кПа}$	E, МПа
0	0	228,46	0	1	376,05	367,78 320,96 247,63 174,30 113,19 76,91	40
1	0,8	243,66	0,43	0,956	359,50		25
2	2,0	266,46	1,07	0,751	282,41		15
3	3,0	285,46	1,6	0,566	212,84		15
4	4,5	313,96	2,4	0,361	135,75		15
5	6,0	342,46	3,2	0,241	90,63		15
6	7,5	370,96	4,0	0,168	63,18		15

$$S = 0,8 \left(\frac{0,8 \cdot 367,78}{40} + \frac{1,2 \cdot 320,96}{25} + \frac{1 \cdot 247,63 + 1,5 \cdot (174,3 + 113,19 + 76,91)}{15} \right) = 55\tilde{n}i$$

$S = 5,5\tilde{n}i < S_u = 15\tilde{n}i$ - условие выполняется.



Фундамент под колонну КМ-3.

Определение количества свай.

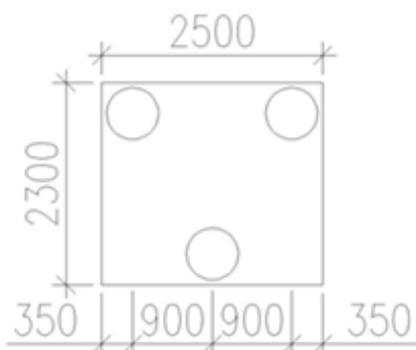
Из полученных нагрузок на фундамент находим самую нагруженную колонну типа КМ-3.

КМ-3 (в осях Д-7) $N_1=2490\text{кН}$; $N_2=2340\text{кН}$.

Определяем количество свай n :

$$n = \frac{N_I}{N_{д.с.}} \cdot 1,2 = \frac{2490}{2500} \cdot 1,2 = 1,2 \Rightarrow \text{принимаем 2 сваи (рис. 15).}$$

Задаемся ростверком 1,9x0,7м



Вес ростверка: $Q_p = 1,9 \cdot 0,7 \cdot 0,9 \cdot 24 = 28,73$ кН.

Определяем изгибающий момент относительно оси симметрии подошвы ростверка:

$$M_y = 4,09 \text{êł}$$

Максимальные и минимальные нагрузки на крайние сваи будут равны:

$$N_{\max/\min} = \frac{N_I + Q_p}{n} \pm \frac{M_y \cdot x}{\sum x_i^2}$$

$$N_{\max/\min} = \frac{2490 + 28,73}{2} \pm \frac{4,09 \cdot 0,9}{2 \cdot 0,9^2} = 1259,37 \pm 2,27$$

$N_{\max} = 1261,64 \text{кН} < 1,2 N_{p.d.} = 1,2 \cdot 2500 = 3000$ кН – условие выполняется;

$N_{\min} = 1257,1$ кН > 0 – условие выполняется.

Таким образом, размеры ростверка и количество свай оставляем без изменения.

Расчет осадки.

Расчет осадки сводится к расчету осадки некоторого условного фундамента, подошва которого проходит через начала заострения свай, а боковые грани через точку пересечения плоскости подошвы и линии, расположенной под

углом $\frac{\varphi_{cp}}{4}$, где среднее значение угла внутреннего трения грунтов, прорезаемых сваями определяется:

$$\varphi_{\bar{\alpha}} = 16^\circ$$

Ширина и длина условного фундамента соответственно будут равны:

$$B_y = 0,6 + 0,6 + 2 \cdot 10,93 \cdot \text{tg} \frac{16}{4} = 2,15 \text{ì} ;$$

$$L_y = 1,8 + 0,6 + 2 \cdot 10,93 \cdot \text{tg} \frac{16}{4} = 4 \text{ì}$$

Площадь подошвы условного фундамента: $A_y = 2,15 \times 4 = 8,6 \text{ì}^2$

Определяем вес условного фундамента:

$$Q_y = A_y \cdot H_y \cdot 20 = 8,6 \cdot 11,83 \cdot 20 = 2034,76 \text{êł}$$

Среднее давление условного фундамента:

$$P = \frac{N_{II} + Q_y}{A_y} = \frac{2340 + 2034,76}{8,6} = 508,69 \text{ кПа}$$

Таким образом, требуется определить осадку условного фундамента с давлением под подошвой $P = 508,69$ кПа (рис. 6). Расчет осадки ведем методом послойного суммирования с использованием расчетной схемы грунтового основания в виде линейно-деформируемого полупространства. Эта схема применяется в случае, если выполняется условие: $P \leq R$.

Проверим это условие:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + M_c c_{II}]$$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1} [0,39 \cdot 2,15 \cdot 19 + 2,43 \cdot 11,89 \cdot 17,93 + 4,99 \cdot 15] = 837,14 \text{ кПа}$$

$$P = 508,69 \text{ кПа} < R = 837,14 \text{ кПа} \quad \text{- условие выполняется.}$$

Разбиваем грунтовую толщу ниже подошвы фундамента на слои толщиной:

$$h_i \leq 0,4B_{\phi} \Rightarrow h_i = 0,4 \cdot 2,15 = 0,86 \text{ м}$$

Для полученных точек определяем природное давление грунта:

$$\sigma_{zq,i} = \sum_{i=1}^n \gamma_{II,i} \cdot h_i$$

Определяем дополнительное давление в уровне подошвы фундамента

$$P_0 = P - \sigma_{zq0},$$

где $P = 508,69 \text{ кПа}$; σ_{zq0} - среднее давление от собственного веса грунта в уровне подошвы фундамента.

Находим дополнительное давление в характерных точках:

$$\sigma_{zp} = P_0 \cdot \alpha$$

Расчет осадки ведем в пределах сжимаемой толщи, нижняя граница которой определяется из условий:

$$\text{при } E \geq 5 \text{ МПа} \quad \sigma_{zp} \leq 0,2 \sigma_{zq}$$

$$\text{при } E < 5 \text{ МПа} \quad \sigma_{zp} \leq 0,1 \sigma_{zq}$$

Расчет осадки сводится к проверке условия:

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{P_i \cdot h_i}{E_i} \leq S_u = 15\tilde{\eta} \quad (S_u - \text{предельно допустимая осадка}).$$

$$P_i = \frac{\sigma_{zP_i} + \sigma_{zP_{i+1}}}{2}; \quad \beta = 0,8$$

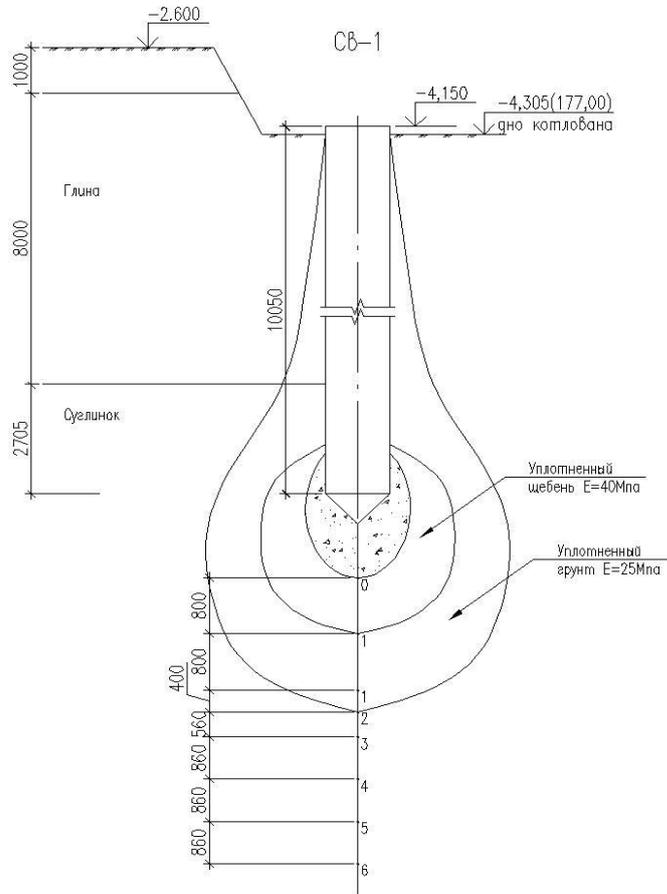
Весь расчет сводим в таблицу.

Таблица 3.3.3 Расчет осадки свайного фундамента

№ точки	z, м	$\sigma_{zq}, \text{кПа}$	$\xi = \frac{2z}{b}$	α	$\sigma_{zp}, \text{кПа}$	$\sigma_{zp,i}, \text{кПа}$	E, МПа
0	0	228,46	0	1	280,23	262,02 207,65 160,71 140,26 100,89 56,89	40
1	0,8	243,66	0,74	0,870	243,80		25
2	1,6	258,86	1,49	0,612	171,50		15
3	2,0	266,46	1,86	0,535	149,92		15
4	2,58	277,48	2,4	0,466	130,59		15
5	3,44	293,82	3,2	0,254	71,18		15
6	4,3	310,16	4,0	0,152	42,59		15

$$S = 0,8 \left(\frac{0,8 \cdot 262,02}{40} + \frac{0,8 \cdot 207,65 + 0,4 \cdot 160,71}{25} + \frac{0,58 \cdot 140,26 + 0,86 \cdot (100,89 + 56,89)}{15} \right) = 23\tilde{\eta}$$

$S = 2,3\tilde{\eta} < S_u = 15\tilde{\eta}$ - условие выполняется.



Фундамент под диафрагму жесткости.

Из полученных нагрузок на фундамент находим самую нагруженную часть диафрагмы жесткости.

$$q_1 = 2385,2 \text{ кН/м}; \quad q_2 = 2145,4 \text{ кН/м}$$

Принимаем ростверк шириной $b_p = 0,7 \text{ м}$, высотой $h_p = 0,9 \text{ м}$.

$$\text{Определяем шаг свай под стены здания: } C = \frac{N_{p.d.}}{q + Q_p}$$

Вес погонного метра ростверка $Q_p = 0,9 \cdot 0,7 \cdot 24 = 15,12 \text{ кН/м}$.

$$\tilde{N} = \frac{2500}{2385,2 + 15,12} = 1,04i$$

При конструировании ростверка расстояние между сваями должно удовлетворять условию: $3d \leq l \leq 6d$.

Так как $c < 3d$, то расставляем сваи в шахматном порядке.

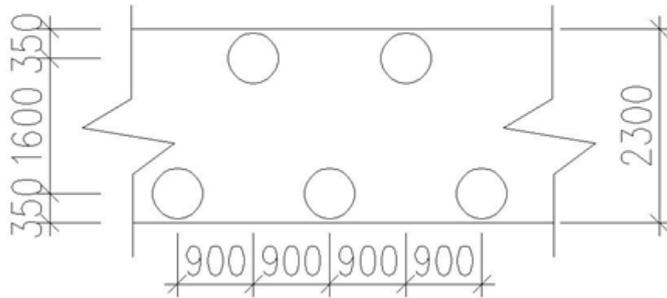
$$a = \sqrt{1,8^2 - 1,04^2} = 1,47i$$

Принимаем $a = 1,5 \text{ м}$.

Окончательно принимаем ростверк шириной $b_p = 2,3$ м, высотой $h_p = 0,9$ м (рис.

$$4). Q_p = 2,3 \cdot 0,9 \cdot 24 = 49,68 \text{ кН/м};$$

Принимаем $C=1$ м.



3.6 Фундамент под ядро жесткости.

Из полученных нагрузок на фундамент находим самую нагруженную часть диафрагмы жесткости.

$$q_1=2373 \text{ кН/м}; \quad q_2=1588,9 \text{ кН/м}$$

Принимаем ростверк шириной $b_p = 0,7$ м, высотой $h_p = 0,9$ м.

$$\text{Определяем шаг свай под стены здания: } C = \frac{N_{p.d.}}{q + Q_p}$$

Вес погонного метра ростверка $Q_p = 0,9 \cdot 0,7 \cdot 24 = 15,12$ кН/м.

$$\tilde{N} = \frac{2500}{2373 + 15,12} = 1,05i$$

При конструировании ростверка расстояние между сваями должно удовлетворять условию: $3d \leq l \leq 6d$.

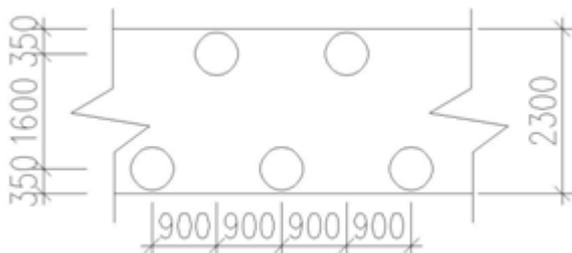
Так как $c < 3d$, то расставляем сваи в шахматном порядке.

$$a = \sqrt{1,8^2 - 1,05^2} = 1,47i$$

Принимаем $a=1,5$ м.

Окончательно принимаем ростверк шириной $b_p = 2,3$ м, высотой $h_p = 0,9$ м (рис.

$$4). Q_p = 2,3 \cdot 0,9 \cdot 24 = 49,68 \text{ кН/м}; \quad \text{Принимаем } C=1 \text{ м.}$$



4.Технология и организация строительства

4.1 Проект производства работ

4.1.1 Технология производства работ

Рассмотрим организацию работ по возведению монолитных несущих конструкций строящегося здания:

Упрощенно технологию монолитного домостроения можно представить следующим образом: в специальные формы (опалубки), повторяющие контуры будущего конструкционного элемента, устанавливается арматура и заливается бетон. Когда он затвердевает, элементы опалубки демонтируются и переносятся дальше, на следующие этажи (и так вплоть до крыши). Параллельно с возведением монолитного каркаса строятся и наружные стены (ограждающие конструкции). Они состоят из утеплителя, воздушной прослойки, препятствующей появлению влаги, и фасадной системы.

Здания с монолитными наружными и внутренними стенами возводятся в скользящей опалубке. Монолитные перекрытия возводятся в мелкощитовой опалубке методом «снизу-вверх» .

Бетонную смесь подают к месту укладки по схеме «кран – бадья» и бетононасосом.

Стены бетонируют послойно, укладывая бетонную смесь в одну сторону во всех слоях. Неравномерная укладка смеси по высоте и длине стены не допускается, так как при этом возникают перекосы и деформации опалубки. Для обеспечения однородной и прочной структуры бетона длительные перерывы в укладке не допускаются. После длительного перерыва (продолжительность перерыва определяется временем схватывания бетонной смеси) устраивают горизонтальный рабочий шов, а бетонирование возобновляют после достижения бетоном прочности не менее 1,5МПа, чтобы не повредить его структуру при укладке и уплотнении последующих слоёв.

После окончания бетонирования стен укладывают арматурные сетки и электроразводку перекрытий. Здесь требуется особый контроль со стороны производителя работ, ибо правильное расположение арматуры поперечных и

продольных стержней в сетках и каркасах, соблюдение проектной величины защитного слоя – гарантия надёжной работы плиты перекрытия, её долговечности и качества.

Бетонирование перекрытий производят после усадки бетона стен (не ранее чем через два часа после окончания бетонирования стен). Перерыв, предусмотренный для усадки бетона стен, используют для смазки горизонтальных щитов и установки арматуры. Затем монтируют опалубку порогов стен вышележащего этажа, которая одновременно служит маяком верхней отметки перекрытия. Для уплотнения уложенной в перекрытие бетонной смеси используют виброрейки. После длительного перерыва в укладке бетонной смеси устраивают рабочий шов в любом месте параллельно меньшей стороне плиты. Возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1,5МПа.

Бетон выдерживают в опалубке до достижения требуемой прочности. В данном случае она определяется необходимой прочностью бетона перекрытий в момент их распалубки. Распалубка горизонтальных монолитных конструкций разрешается после достижения бетоном прочности перекрытий пролётом до 6-ти метров 70% от проектной, свыше 6-ти метров – 80% от проектной. Для достижения такой прочности при температуре 20°С необходимо выдерживать конструкцию в течение не менее 7-ми суток.

Для ускорения твердения бетона применяют тепловую обработку или вакуумирование. Сущность вакуумирования заключается в отсосе избыточной воды затворения, пузырьков воздуха из свежеложенной бетонной смеси. Количество воды, отсасываемой при вакуумировании бетонных смесей, составляет 6-15% от водной добавки. Отсосу воды сопутствует уплотнение бетонной смеси за счёт внешнего давления.

В результате вакуумирования повышается ранняя прочность бетона, составляя, например в 3-х дневном возрасте 160% от прочности невакуумированного бетона, повышается плотность бетона (до 15%) и улучшаются свойства бетона, зависящие от его плотности (морозостойкость, водонепроницаемость и т. д.).

Вакуумирование надо начинать не позднее чем через 15 минут после окончания вибрирования. Оборудование для вакуумирования перекрытий состоит из вакуум – матов, шлангов и вакуумнасоса. Распалубку осуществляют после определения прочности бетона строительной лабораторией. Порядок распалубки обратный монтажу опалубки.

4.1.2 Проектирование внутримплощадочных дорог

При разработке стройгенплана следует проанализировать возможность использования существующих постоянных дорог на весь период возведения объекта.

При отсутствии постоянных дорог или невозможности их использования необходимо запроектировать временные дороги, которые по возможности должны быть кольцевыми.

При трассировке дорог соблюдаются следующие расстояния:

- между дорогой и складской площадкой - 1м;
- между дорогой и защитным ограждением строительной площадки - 1,5м.

Не допускается размещение временных дорог над подземными инженерными сетями и в непосредственной близости к ним.

Ширина проезжей части временной дороги при движении транспорта в одном направлении должна быть равной - 3,5м, в двух 6м, а при использовании машин грузоподъемностью 25-30т - до 8м. В зоне выгрузки и складирования материалов и конструкций дорогу в одну полосу необходимо уширить до 6м, длина участка уширения должна быть 12-18м.

Радиусы закругления дорог в плане следует принимать в зависимости от маневровых свойств транспорта в пределах от 12 до 30м. В случае максимального радиуса закругления дорог ширина проезжей части должна быть увеличена до 5м.

4.1.3 Выбор монтажного механизма

При выборе кранов определимся с самым тяжелым элементом из монтируемых для нашего здания, с самым высоким и самым дальним элементом относительно расположения крана. В этом случае на подбор крана повлияет, самый тяжелый элемент при возведении здания, которым является деревянная балка, массой равной 2,36 т (элемент максимальной массы при возведении здания является плита перекрытия – 2,7 т).

Высоту подъема крюка над уровнем стоянки башенного крана определим по формуле: $H_{кр} = h_0 + h_3 + h_э + h_с$,

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры сборного элемента на верхнем монтажном горизонте, м,

$h_3 = 1,5$ м – запас высоты;

$h_э = 1$ м – высота элемента;

$h_с = 1$ м – высота строповки.

$$H_{кр} = 54,82 + 1,5 + 1 + 1 = 58,32 \text{ м}$$

Определяем вылет крюка: $L_с = K/2 + b + v$,

где $K = 8$ м – ширина подкранового пути крана;

$b = 6$ м – расстояние от оси подкранового пути до выступающей части здания;

$v = 25$ м – ширина здания в большей части.

$$L_с = 8/2 + 6 + 25 = 35 \text{ м}$$

Требуемая грузоподъемность башенного крана $m_к$ определяется из условия монтажа самого тяжелого элемента:

$$m_к = m_э + m_т,$$

где $m_э$ – масса монтажного элемента, $m_э = 3,2$ т;

$m_т$ – масса грузозахватного приспособления, $m_т = 0,05$ т;

$$m_к = 3,2 + 0,05 = 3,25 \text{ т.}$$

Таким образом, башенный кран должен обладать следующими параметрами:

– наибольший вылет стрелы $L \geq 35$ м;

– грузоподъемность крана на вылете 35, м $> 3,25$ т;

Указанным характеристикам удовлетворяет башенный кран КБ-504.1. Технические характеристики крана приведен в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Технические характеристики крана КБ-504.1.

№ п/п	Характеристики крана	КБ-504
1	База крана	8 м
2	Максимальный рабочий вылет стрелы	35 м
3	Ширина колеи	8 м
4	Грузоподъемность при максимальном вылете	8 т
5	Грузоподъемность при минимальном вылете	10 т
6	Высота подъема крюка при горизонтальной стреле	60 м

4.1.4 Размещение и привязка монтажных кранов

Привязка монтажных кранов производится с учетом их технических характеристик (грузоподъемности, вылета стрелы, высоты подъема стрелы) в следующей последовательности:

- 1) горизонтальная привязка в поперечном и продольном направлениях по отношению к возводимому объекту;
- 2) определение зон действия крана;
- 3) уточнение условий работы и, в случае необходимости, установление ограничений зон действия монтажного механизма.

КБ-504.1

Поперечная привязка: $l_{mp} = R_x + 0,6(0,7) \text{ м}$,

$$l_{mp} = 5,5 + 0,7 = 6,2 \text{ м},$$

где R_x - задний габарит крана.

Продольная привязка:

- вылет крюка: - максимальный $l_{max} = 35 \text{ м}$,

- минимальный $l_{min} = 7,5 \text{ м}$.

По найденным в технологической карте крайним стоянкам крана определяют длину подкрановых путей:

$$L_{п.п} = l_{кр} + H_{кр} + 2 \cdot l_{top} + 2 \cdot l_{туп};$$

где $l_{кр}$ – расстояние между крайними стоянками крана (12,5м);

$H_{кр}$ – база крана (8,0м);

$l_{тор}$ – величина тормозного пути крана, принимаем не менее 1,5 м;

$l_{туп}$ – расстояние от конца рельса до тупиков (0,5 м).

$$L_{п.п}=14,5+8+2*1,5+2*0,5=24,5 \text{ м};$$

Длина подкрановых путей, зависит от укладываемых звеньев (12,5м) и полузвеньев (6,25м), поэтому при определении:

$n_{зв} = L_{п.п} / 6,25 = 24,5 / 6,25 = 3,92$ принимаем 4 полузвеньев, тогда

$$l_{факт} = 6,25 \cdot 4 = 25 \text{ м.}$$

Согласно требований длина подкрановых путей должна быть $l_{факт} \geq 25 \text{ м}$

4.2 Проектирование календарного плана

Календарный план производства работ составляется в виде таблицы-графика на основании ведомости потребности в материалах и полуфабрикатах и состоит из двух частей: расчетной и графической. Расчетная часть заполняется на основании ведомости потребности в материалах и полуфабрикатах, после чего предварительно принимается сменность производства СМР. При этом необходимо учитывать, что работы с использованием высокоэффективных машин и ведущие работы должны планироваться, как правило, в 2-3 смены. Ручные процессы могут выполняться, в зависимости от трудоемкости, 1-2-3 смены. Профессиональный и количественный состав бригады принимаются в соответствии с рекомендациями ЕНиР.

Продолжительность выполнения работ определяется делением трудоемкости (в чел-сменах) на число смен и количество рабочих, выполняющих этот процесс, или делением затрат машинного времени (в маш-сменах) на число смен и количество машин.

В графической части календарного плана продолжительность работ обозначается линией-вектором.

Разработка графика начинается с выявления ведущих работ, от которых зависит выполнение последующих процессов. Затем с ними увязываются сопутствующие работы.

В процессе разработки календарного плана необходимо соблюдать условие равномерного использования рабочих, которое может служить критерием оптимальности полученной модели. Для этого строят дифференциальный график движения рабочих.

4.2.1 Техничко-экономические показатели календарного плана

Продолжительность строительства

По календарному плану $T_{кл} = 8,4$ мес .

Нормативная продолжительность строительства $T_n = 9$ мес

Общая трудоемкость – 9677,5 чел-дн

Общая машиноемкость – 635,9 маш-см

Удельная трудоемкость – 0,94 чел-дн/м²

Удельная машиноемкость – 0,06 маш-см/м²

Коэффициент неравномерности движения рабочей силы K_n

$$K_i = \frac{R_{\max}}{R_{\text{ср}}} = \frac{101}{38.9} = 2,6,$$

где R_{\max} – максимальное число рабочих по графику потока рабочей силы,

$R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих (отношение общих трудозатрат, чел-дн, к общей продолжительности выполнения работ по календарному плану, дн)

Коэффициент совмещения работ $K_{\text{совм}}$

$$K_{\text{совм}} = \frac{\sum T_i}{T_{\text{КП}}} = 1,97,$$

где $\sum T_i$ - продолжительность работ, выполняемых последовательно одна за другой,

$T_{\text{КП}}$ - продолжительность выполнения работ по календарному плану.

4.3 Строительный генеральный план

Стройгенплан является частью комплексной документации на строительство и его решения должны быть увязаны с остальными разделами проекта.

Объектный стройгенплан проектируют отдельно на все виды строящихся зданий и сооружений, входящих в состав общестроительного стройгенплана.

Для сложных объектов стройгенплан может составляться на различные этапы и виды работ.

Исходными данными для разработки объектного стройгенплана служат общеплощадочный стройгенплан, выполненный на предыдущей стадии проектирования, календарный план и технологические карты, ППР данного объекта, уточненные расчеты потребности в ресурсах, а также рабочие чертежи здания.

При проектировании объектного стройгенплана недостаточно определить габариты складских помещений в зоне действия грузоподъемного механизма, следует выполнить раскладку и сборку конструкций по типам и маркам, точно показать место под те или иные материалы, тару, оснастку и инвентарь. После размещения складов переходят к привязке временных строений. Следующим этапом проектирования является привязка временных коммуникаций, включая место подключения к постоянным коммуникациям.

Расчет и проектирование временных инвентарных зданий

Расчет потребности проведен по данным полученным из календарного плана по максимальной численности рабочих $R_{\max}=101$ человека.

Общая численность работающих на площадке людей:

$$R_{\text{раб}} = R_{\max} / 0,85 = 101 / 0,85 = 119 \text{ чел.}$$

В том числе:

- инженерно-технические работники (ИТР):

$$R_{\text{ИТР}} = 0,12 \cdot R_{\text{раб}} = 0,12 \cdot 119 = 15 \text{ чел.}$$

- младший обслуживающий персонал (МОП):

$$R_{\text{МОП}} = 0,03 \cdot R_{\text{раб}} = 0,03 \cdot 119 = 4 \text{ чел.}$$

Определение максимальной численности смены:

$$R_{см} = 0,7 \cdot R_{max} + 0,8 \cdot (R_{ИТР} + R_{МОП}) = 0,7 \cdot 101 + 0,8 \cdot (15 + 4) = 86 \text{ чел.}$$

0,7 – процентное отношение людей работающих в 1 смену (70%).

Наименование сооружения	Кол-во,	Норматив,	Площадь сооружения, м ²	Тип сооружения и количество
-------------------------	---------	-----------	------------------------------------	-----------------------------

Таблица 4.2 - Расчет временных сооружений

	чел.	м ² /чел	треб.	факт.	
1. Бытовые					Бытовой блок (сблокированный из контейнеров), размер 7х15 м – 2 шт.
Гардеробные:				210,0	
муж.	52	0,90	46,8		
жен.	34	0,90	30,6		
2. Умывальник:					
муж.	52	0,05	2,6		
жен.	34	0,05	1,7		
3. Душевая:					
муж.	52	0,43	22,36		
жен.	34	0,43	14,62		
4. Помещение личной гигиены женщин	34	0,18	6,12		
5. Сушильная	86	0,20	17,2		
Туалет:					
муж.	52	0,07	3,64		
жен.	34	0,07	2,38		
ИТОГО:			151,66		
8. Столовая	86	0,60	51,6	36	Контейнер типа "универсал" 6х3 - 2 шт
9. Медпункт	20м ² на 300чел		20,00	18,0	Контейнер типа "универсал" 6х3 - 1 шт
Административные					
10. Прорабская.	15	4,00	60,0	144	Административный блок 12х12
11. Диспетчерская	2	7,00	14,00		
12. Кабинет охраны труда и ТБ.		20,00	20,00		
13. Комната проведения совещаний		36,00	36,00		
ИТОГО:			130		

Определение мужского и женского состава людей, занятых на участке:

для рабочих:

$$\text{мужчин } R_{\text{муж}}=0,6 \cdot R_{\text{мах}}=0,6 \cdot 101=61 \text{ чел,}$$

$$\text{женщин } R_{\text{жен}}=0,4 \cdot R_{\text{мах}}=0,4 \cdot 101=40 \text{ чел.}$$

Строительные площадки обеспечиваются бытовыми, административными и складскими сооружениями. Полученные выше данные о численности работников позволяют провести расчет временных сооружений.

4.3.2 Расчет складских помещений и площадок

Склады для хранения материально-технических ресурсов сооружаются с соблюдением нормативов складских помещений и норм производственных запасов.

Площадь складов рассчитывается по количеству материалов:

$$Q_{\text{зан}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot \alpha \cdot n \cdot k,$$

где $Q_{\text{зан}}$ - запас материалов на складе;

$Q_{\text{общ}}$ - общее количество материалов, необходимых для строительства;

T - продолжительность расчетного периода выполнения работы, дн (из календарного плана);

α - коэффициент неравномерности поступления материалов на склады, принимаемый для автомобильного и железнодорожного транспорта 1,1;

n - норма запасов материалов, дн;

Принимаются следующие нормы запаса материалов:

- для местных - 2-5 дней;

- для привозных - 10-15 дней.

k - коэффициент неравномерности потребления, принимаемый 1,3.

Полезная площадь склада F без проходов определяется по формуле: $F = \frac{Q_{\text{зан}}}{q}$,

где q - количество материалов, укладываемое на 1 м² площади склада

Общая расчетная площадь склада S определяется по формуле:

$$S = \frac{F}{\beta}, \quad \text{где } \beta \text{ — коэффициент, учитывающий проходы}$$

Таблица 4.3 - Ведомость расчета складских помещений и площадок

Конструкции, изделия, материалы	Единицы измерения	Общая потребность $Q_{общ}$	Продолжительность укладки материалов в конструкцию T , дни	Наибольший суточный расход $Q_{обш}/T$	Число дней запаса n	Коэффициент неравномерности поступления α	Коэффициент неравномерности потребления k	Запас на складе $Q_{зап}$	Норма хранения на 1 м ² площади q	Полезная площадь склада F , м ²	Коэффициент использования площади склада β	Полная площадь склада S , м ²	Размер склада, м ²	Примечание (характеристика склада)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Арматура	т	410	9	15,5	2	1,1	1,3	44,33	10	4,43	0,2	14,77	3×6	Открытый
Ж/б изделия	м ³	69,5	2	34,75	2	1,1	1,3	99,4	12	8,28	0,6	13,8	3×6	Открытый
Пиломатериал	м ³	40	26	2	2	1,1	1,3	38	12	16,2	0,6	27	6×6	Под навесом
Опалубка	м ²	600	15	598	1	1,1	1,3	100	20	236,9	0,8	296,1	12×18	Открытый
Кирпич	т.шт.	235,65	24	16,8	2	1,1	1,3	48,05	7	6,86	0,5	13,72	3×6	Открытый

4.3.3 Расчет потребности строительства в воде

Сети временного водопровода предназначены для удовлетворения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд строительства.

Размещать водопровод на объекте надо по кольцевой схеме, которая является наиболее надежной. Проектирование состоит из следующих этапов:

- расчет потребности в воде
- выбор источников водоснабжения
- размещение сети на площадке
- расчет диаметра трубопровода

Период максимального водопотребления определяется по календарному плану производства работ. Общий расход воды определяется по формуле

$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}$, где $Q_{пр}$ - расход воды на производственные нужды

$Q_{хоз}$ - расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$Q_{пож}$ - расход воды на противопожарные нужды

Расход воды на производственные нужды определяется по формуле

$Q_{пр} = 1.2 \sum \frac{V_{см} q_{ср} k_1}{8 \cdot 3600}$, где $V_{см}$ - сменный объем работы в натуральном измерении

1.2 - коэффициент на неучтенные расходы

$q_{ср}$ - средний производственный расход воды в смену

k_1 - коэффициент неравномерности потребления воды в смену, $k_1 = 1.6$

8 – количество часов в смену

Таблица 4.4 - Расход воды на производственные нужды

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во в смену	Удельн. расх.	К-т неравн.	Расход воды, л/с
Автомашина	шт	10	300	1,6	0,20
Штукатурные работы	м ²	360	8	1,6	0.19
Малярные работы	м ²	434	1	1,6	0,03

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_{\text{хоз}} = \left(\frac{N_{\text{max}}}{3600} \right) \left[\frac{q_1 k_2}{8} + q_2 k_3 \right],$$

где N_{max} - наибольшее количество работающих в смену, $N_{\text{max}} = 130$

q_1 - норма потребления воды на 1 чел. в смену, $q_1 = 15 \text{ л}$

q_2 - норма потребления воды на прием одного душа, $q_2 = 30 \text{ л}$

$k_3 = 0.4$

k_2 - коэффициент неравномерности потребления воды, $k_2 = 1.25$

$$Q_{\text{общ}} = 86 / 3600 \cdot (15 \cdot 1.25 / 8 + 30 \cdot 0.4) = 0.35 \text{ л/с}$$

Расход воды на противопожарные нужды принимают исходя из трехчасовой продолжительности тушения одного пожара. Минимальный расход воды определяют из расчета одновременного действия двух струй из пожарных гидрантов по 5 л/с на каждую струю.

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с}$$

Общий расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = 0.42 + 0.35 + 0.1 = 0.78 \text{ л/с}$$

Площадь строительной площадки 7613 м^2 , расход воды принимаем 10 л/с .

Диаметр труб временного водопровода определяем по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}},$$

где V - скорость движения воды по трубам, $V = 1.5 \text{ м/с}$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 10 \cdot 1000}{3.14 \cdot 1.5}} = 92 \text{ мм}$$

Диаметр трубопровода для временного водоснабжения из условий пожаротушения принимается не менее 100 мм .

4.3.4 Освещение строительной площадки

На строительных площадках проектируется рабочее, аварийное и охранное освещение. Для снабжения электроэнергией осветительных сетей

применяется кольцевая схема, для снабжения силовых механизмов – тупиковая.

Количество прожекторов определяется по формуле $n = \frac{pES}{P_n}$,

где P - удельная мощность

E - освещенность

S - площадь, подлежащая освещению

P_n - мощность лампы прожектора

Охранное освещение $n = 0.25 \cdot 0.5 \cdot 7613 / 1000 = 1$

Аварийное освещение $n = 0.25 \cdot 0.2 \cdot 7613 / 1000 = 1$

Освещение для монтажа строительных конструкций

$n = 0.25 \cdot 20 \cdot 7613 / 1000 = 38$

Принимаем 40 прожекторов ПЗС-35.

4.3.5 Обеспечение строительства электроэнергией

Расчет производим в следующей последовательности:

- определяем потребители энергии и их мощность;
- выбираем источник электроснабжения электроэнергией.

Расчет по установленной мощности электроприемников и коэффициентам спроса с дифференциацией по видам потребителей производим по формуле

$$P_p = a \cdot \left[\sum \left(\frac{k_{1c} P_c}{\cos \varphi} \right) + \sum \left(\frac{k_{2c} P_T}{\cos \varphi} \right) + \sum k_{3c} P_{OB} + \sum P_{OH} \right],$$

где a - коэффициент, учитывающий потери в сети, $a = 1.05$

k_{1c}, k_{2c}, k_{3c} - коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей

P_c - мощность силовых потребителей

P_T - мощность для технологических нужд

P_{OB} - мощность устройств внутреннего освещения

P_{OH} - то же, наружного освещения

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Уд. мощн.	Коэф. спроса	Коэф. мощн.	Устан. мощн.
Силовая электроэнергия:						
Кран башенный КБ-504	шт	1	50	0,7	0,5	17,5
Сварочный трансформатор	шт	2	300	0,35	0,6	126
Итого						143,5
Внутреннее освещение:						
Адм. и быт. помещения	м ²	312	0,015	0,8	1	3,74
Итого						3,74

Таблица 4.5 – Определение мощности электрооборудования

Наружное освещение:						
Территория строительства	100 м ²	76,13	0,015	1	1	1,14
Итого						1,14
Всего						148,38

Принимаем трансформаторную подстанцию СКТП-180/10/6/0,4 мощностью 180кВт.

4.3.6 Техничко-экономические показатели стройгенплана

Площадь застройки – 7613 м²;

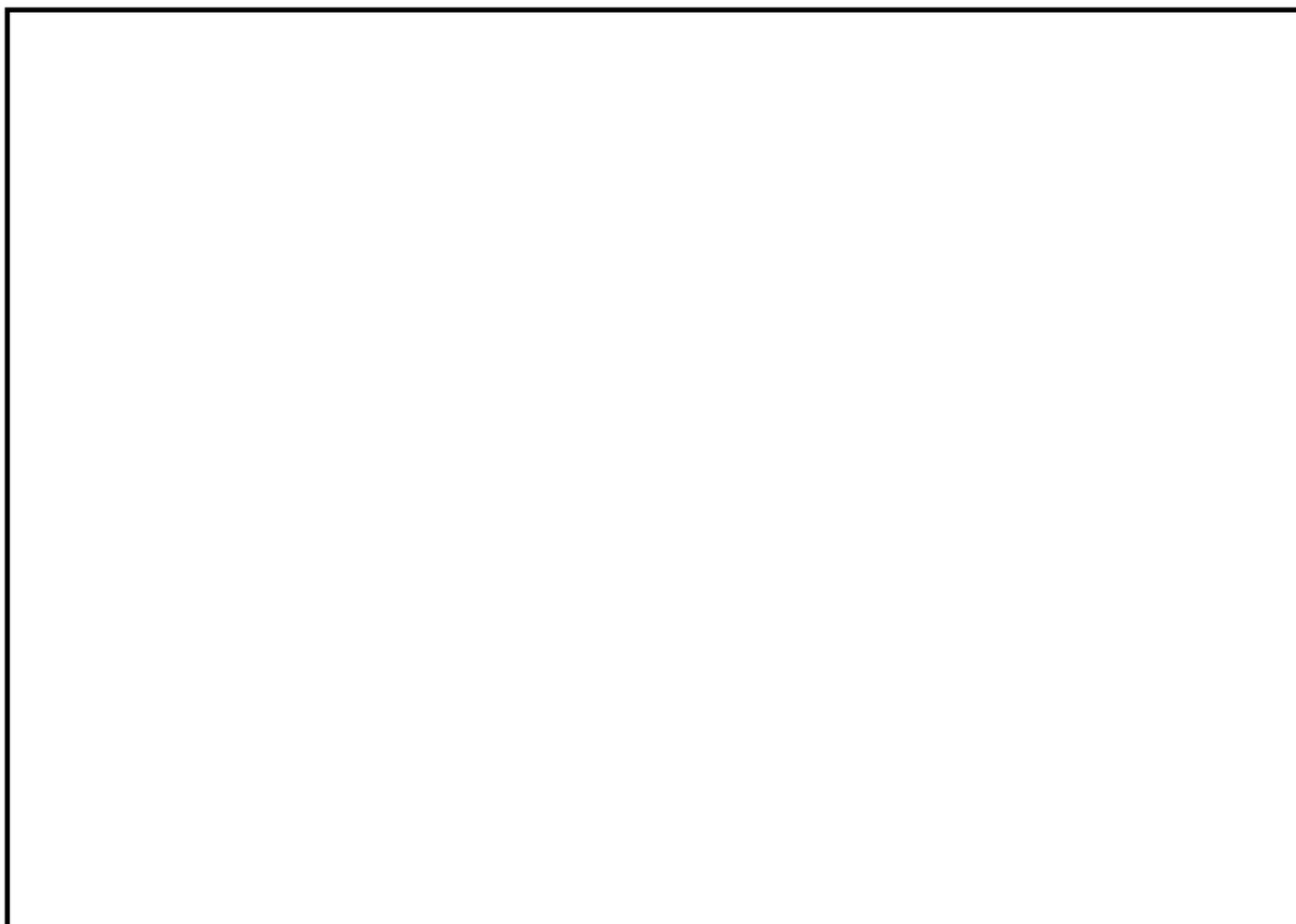
Площадь возводимого здания – 588 м²;

Площадь временных зданий и сооружений – 312 м²;

Площадь складов – 963 м²;

Протяженность временных дорог – 267 м;

Протяженность временных электросетей – 318 м.



5.Экономика строительства

9. E01-01-033-01	0.2657	<u>486.17</u>	<u>486.17</u>	129.18		<u>129.18</u>		
Засыпка траншей и котлованов песком с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 1, 1000 м3 грунта			110.20			29.28	7.6	2.01932
<i>Накладные расходы</i>	95%			27.82				
<i>Сметная прибыль</i>	50%			14.64				
<i>Всего с НР и СП</i>				171.64				
10. C407-9011	265.7							
Грунт песчаный, супесчаный, м3								
11. E01-02-005-01	2.657	<u>469.08</u>	<u>365.21</u>	1 246.34	275.98	<u>970.36</u>	<u>12.53</u>	<u>33.2922</u>
Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов 1-2, 100 м3 уплотненного грунта		103.87	32.83			87.23	3.04	8.07728
<i>Накладные расходы</i>	95%			345.05				
<i>Сметная прибыль</i>	50%			181.61				
<i>Всего с НР и СП</i>				1 773.00				
. ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1				26 759.89	2 141.81	<u>5 071.91</u>		<u>215.072</u>
СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				26 759.89	2 141.81	<u>5 071.91</u>		<u>215.072</u>
. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ - (%=95 - по стр. 1-3, 5, 7, 9, 11; %=80 - по стр. 6)				2 429.93		695.79		49.4795
. СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ - (%=50 - по стр. 1-3, 5, 7, 9, 11; %=45 - по стр. 6)				1 330.23		695.79		49.4795
ВСЕГО, СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				30 520.05				
. ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 1				30 520.05				
ВСЕГО НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ				2 429.93				
ВСЕГО СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ				1 330.23				
<u>Раздел 2. Фундаменты</u>								
12. E05-01-029-03	424.1	<u>1 824.43</u>	<u>203.03</u>	773 740.77	12 371.00	<u>86 105.02</u>	<u>3.23</u>	<u>1369.84</u>

Устройство железобетонных свай в вытрамбованные скважины диаметром до 600 мм, длина свай до 12 м, 1 м3 конструктивного объема свай	29.17		13.96			5 920.44	0.97	411.377
<i>Добавл.ресурсы: С204-0100:[М-(570.65=5706.50*0.1)]</i>								
<i>Накладные расходы</i>	130%					23 778.87		
<i>Сметная прибыль</i>	80%					14 633.15		
<i>Всего с НР и СП</i>						812 152.79		
13. E05-01-091-01	150	<u>1 175.44</u>	<u>1 050.80</u>	176 316.00	11 779.50	<u>157 620.00</u>	<u>8.49</u>	<u>1273.5</u>
Втрамбовывание щебня для устройства уширения основания скважин под сваи, 1 м3 щебня		78.53	34.32			5 148.00	2.38	357
<i>Накладные расходы</i>	130%					22 005.75		
<i>Сметная прибыль</i>	80%					13 542.00		
<i>Всего с НР и СП</i>						211 863.75		
14. E06-01-001-01	0.447	<u>69 466.06</u>	<u>1 904.40</u>	31 051.33	609.89	<u>851.27</u>	<u>180</u>	<u>80.46</u>
Устройство бетонной подготовки из бетона В7,5, 100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле		1 364.40	261.00			116.67	18	8.046
<i>Вычт.ресурсы: С401-0061:[М-(59010.06=578.53*102)]</i>								
<i>Добавл.ресурсы: С401-0063:[М-(63036.00=618.00*102)]</i>								
<i>Накладные расходы</i>	105%					762.89		
<i>Сметная прибыль</i>	65%					472.26		
<i>Всего с НР и СП</i>						32 286.48		
15. E08-01-003-02	3.7274	<u>3 784.07</u>	<u>107.81</u>	14 104.74	441.88	<u>401.85</u>	<u>14.3</u>	<u>53.3018</u>
Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная в 1 слой, 100 м2 изолируемой поверхности		118.55						
<i>Накладные расходы</i>	122%					539.09		
<i>Сметная прибыль</i>	80%					353.50		
<i>Всего с НР и СП</i>						14 997.33		
16. E11-01-011-01	3.7274	<u>1 589.84</u>	<u>52.95</u>	5 925.97	1 136.93	<u>197.37</u>	<u>39.51</u>	<u>147.27</u>
Устройство стяжек цементных толщиной 20 мм, 100 м2 стяжки		305.02	15.82			58.97	1.27	4.7338
<i>Накладные расходы</i>	123%					1 470.96		
<i>Сметная прибыль</i>	75%					896.93		

<i>Всего с НР и СП</i>				8 293.86				
17. E11-01-011-02	7.4548	<u>315.58</u>	<u>9.26</u>	2 352.59	28.78	<u>69.03</u>	<u>0.5</u>	<u>3.7274</u>
Устройство стяжек на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011- 01, 100 м2 стяжки		3.86	2.62			19.53	0.21	1.56551
Объем: 372.74*2								
<i>Накладные расходы</i>	123%			59.42				
<i>Сметная прибыль</i>	75%			36.23				
<i>Всего с НР и СП</i>				2 448.24				
18. E06-01-001-15	3.3547	<u>63 289.70</u>	<u>2 097.44</u>	212 317.96	3 248.83	<u>7 036.28</u>	<u>116.82</u>	<u>391.896</u>
Устройство фундаментных плит бетонных плоских, 100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле		968.44	280.91			942.37	19.44	65.2154
<i>Накладные расходы</i>	105%			4 400.76				
<i>Сметная прибыль</i>	65%			2 724.28				
<i>Всего с НР и СП</i>				219 443.00				
. ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 2				1 215 809.36	29 616.81	<u>252 280.82</u>		<u>3320</u>
СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				1 215 809.36	29 616.81	<u>252 280.82</u>		<u>3320</u>
						12 205.98		847.938
. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ - (%=130 - по стр. 12, 13; %=105 - по стр. 14, 18; %=122 - по стр. 15; %=123 - по стр. 16, 17)				53 017.74				
. СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ - (%=80 - по стр. 12, 13, 15; %=65 - по стр. 14, 18; %=75 - по стр. 16, 17)				32 658.35				
ВСЕГО, СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				1 301 485.45				
. ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 2				1 301 485.45				
ВСЕГО НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ				53 017.74				
ВСЕГО СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ				32 658.35				
<u>Раздел 3. Монолитный каркас</u>								
19. E06-01-027-01	2.28	<u>261 224.36</u>	<u>57 239.98</u>	595 591.54	29 745.52	<u>130 507.15</u>	<u>1479.17</u>	<u>3372.51</u>

Устройство колонн гражданских зданий в металлической опалубке, 100 м3 железобетона в деле		13 046.28	7 958.91			18 146.31	548.89	1251.47
<i>Накладные расходы</i>	105%			50 286.42				
<i>Сметная прибыль</i>	65%			31 129.69				
<i>Всего с НР и СП</i>				677 007.65				
20. E06-01-031-08	2.132	<u>248 114.01</u>	<u>14 881.75</u>	528 979.07	31 053.86	<u>31 727.89</u>	<u>1713.6</u>	<u>3653.4</u>
Устройство железобетонных стен (диафрагма жесткости), 100 м3 железобетона в деле		14 565.60	1 490.59			3 177.94	102.87	219.319
<i>Накладные расходы</i>	105%			35 943.39				
<i>Сметная прибыль</i>	65%			22 250.67				
<i>Всего с НР и СП</i>				587 173.13				
21. E06-01-041-01	3.5477	<u>159 468.10</u>	<u>3 271.04</u>	565 744.98	28 309.09	<u>11 604.67</u>	<u>951.08</u>	<u>3374.15</u>
Устройство монолитных лестничных площадок и лифтовой шахты, 100 м3 в деле		7 979.56	430.77			1 528.24	29.77	105.615
<i>Накладные расходы</i>	105%			31 329.20				
<i>Сметная прибыль</i>	65%			19 394.26				
<i>Всего с НР и СП</i>				616 468.44				
22. E06-01-041-01	20.5553	<u>159 468.10</u>	<u>3 271.04</u>	3 277 914.64	164 022.25	<u>67 237.21</u>	<u>951.08</u>	<u>19549.7</u>
Устройство безбалочных монолитных перекрытий, 100 м3 в деле		7 979.56	430.77			8 854.61	29.77	611.931
<i>Накладные расходы</i>	105%			181 520.70				
<i>Сметная прибыль</i>	65%			112 369.96				
<i>Всего с НР и СП</i>				3 571 805.30				
23. E07-01-047-07	0.38	<u>16 079.27</u>	<u>9 275.29</u>	6 110.12	1 151.41	<u>3 524.61</u>	<u>347.48</u>	<u>132.042</u>
Установка лестничных маршей, 100 шт. сборных конструкций		3 030.03	1 192.63			453.20	82.25	31.255
<i>Накладные расходы</i>	130%			2 085.99				
<i>Сметная прибыль</i>	85%			1 363.92				
<i>Всего с НР и СП</i>				9 560.03				
24. C403-0228	38	<u>1 486.60</u>		56 490.80				

Лестничные марши 1ЛМ 27.11.14-4 /бетон В22,5 (М300),
 объем 0,531 м3, расход ар-ры 14,77 кг / (серия 1.151.1-
 6 вып.1), шт.

25. E07-05-016-03	2.28	<u>39 808.96</u>	<u>274.99</u>	90 764.43	1 308.90	<u>626.98</u>	<u>62.81</u>	<u>143.207</u>
Устройство металлических ограждений с поручнями из поливинилхлорида, 100 м ограждения		574.08	5.11			11.65	0.41	0.9348
<i>Накладные расходы</i>	155%			2 046.85				
<i>Сметная прибыль</i>	100%			1 320.55				
<i>Всего с НР и СП</i>				94 131.83				
. ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 3				5 121 595.58	255 591.03	<u>245 228.51</u>		<u>30225</u>
						32 171.95		2220.52
СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				5 121 595.58	255 591.03	<u>245 228.51</u>		<u>30225</u>
						32 171.95		2220.52
. МАТЕРИАЛОВ -				56 490.80				
. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ - (%=105 - по стр. 19-22; %=130 - по стр. 23; %=155 - по стр. 25)				303 212.55				
. СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ - (%=65 - по стр. 19-22; %=85 - по стр. 23; %=100 - по стр. 25)				187 829.05				
ВСЕГО, СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				5 612 637.18				
. ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 3				5 612 637.18				
ВСЕГО НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ				303 212.55				
ВСЕГО СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ				187 829.05				
<u>Раздел 4. Ограждающие конструкции</u>								
26. E08-03-002-01	2033.76	<u>1 021.24</u>	<u>45.58</u>	2 076 957.06	75 594.86	<u>92 698.78</u>	<u>4.43</u>	<u>9009.56</u>
Кладка стен из легковесных камней без облицовки при высоте этажа до 4 м, 1 м3 кладки		37.17	6.38			12 975.39	0.44	894.854
<i>Накладные расходы</i>	122%			108 055.71				
<i>Сметная прибыль</i>	80%			70 856.20				
<i>Всего с НР и СП</i>				2 255 868.97				
27. E08-02-001-03	642.24	<u>894.84</u>	<u>41.44</u>	574 704.62	30 898.17	<u>26 614.43</u>	<u>5.66</u>	<u>3635.08</u>

Кладка стен кирпичных наружных средней сложности при высоте этажа до 4 м, 1 м3 кладки	48.11		5.80			3 724.99	0.4	256.896
<i>Вычт.ресурсы: С404-0005:[M-(723.76=1809.40*0.4)]</i>								
<i>Добавл.ресурсы: С404-0056:[M-(670.82=2178.00*0.308)]</i>								
Накладные расходы		122%				42 240.26		
Сметная прибыль		80%				27 698.53		
Всего с НР и СП						644 643.41		
. ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 4						2 651 661.68	106 493.03	<u>119 313.21</u>
								12644.6
								16 700.38
СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -						2 651 661.68	106 493.03	<u>119 313.21</u>
								12644.6
								16 700.38
. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ - (%=122)						150 295.97		
. СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ - (%=80)						98 554.73		
ВСЕГО, СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -						2 900 512.38		
. ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 4						2 900 512.38		
ВСЕГО НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ						150 295.97		
ВСЕГО СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ						98 554.73		
<u>Раздел 5. Перегородки</u>								
28. E08-04-001-11	12.144	<u>23 892.47</u>	<u>609.39</u>	290 150.15	20 175.80	<u>7 400.43</u>	<u>181.77</u>	<u>2207.41</u>
Установка перегородок из гипсовых пазогребневых плит в 2 слоя при высоте этажа до 4 м, 100 м2 перегородок (за вычетом проемов)		1 661.38	60.32			732.53	4.16	50.519
Накладные расходы		122%		25 508.16				
Сметная прибыль		80%		16 726.66				
Всего с НР и СП				332 384.97				
29. E08-02-002-03	25.7808	<u>12 714.17</u>	<u>434.64</u>	327 781.47	36 369.23	<u>11 205.37</u>	<u>170.17</u>	<u>4387.12</u>
Кладка перегородок из кирпича армированных толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м, 100 м2 перегородок (за вычетом проемов)		1 410.71	59.60			1 536.54	4.11	105.959
Накладные расходы		122%		46 245.04				
Сметная прибыль		80%		30 324.62				

<i>Всего с НР и СП</i>				404 351.13				
30. E08-04-001-09	23.263	<u>12 152.06</u>	<u>281.94</u>	282 693.37	21 413.36	<u>6 558.77</u>	<u>100.71</u>	<u>2342.82</u>
Установка перегородок из гипсовых пазогребневых плит в 1 слой при высоте этажа до 4 м, 100 м2 перегородок (за вычетом проемов)		920.49	28.28			657.88	1.95	45.3629
<i>Накладные расходы</i>	122%			26 926.91				
<i>Сметная прибыль</i>	80%			17 656.99				
<i>Всего с НР и СП</i>				327 277.27				
31. E08-02-002-03	8.4864	<u>12 714.17</u>	<u>434.64</u>	107 897.53	11 971.85	<u>3 688.53</u>	<u>170.17</u>	<u>1444.13</u>
Кладка квартирных тамбуров, 100 м2 перегородок (за вычетом проемов)		1 410.71	59.60			505.79	4.11	34.8791
Объем: 424.32*2								
<i>Накладные расходы</i>	122%			15 222.72				
<i>Сметная прибыль</i>	80%			9 982.11				
<i>Всего с НР и СП</i>				133 102.36				
32. E26-01-041-01	106.08	<u>1 497.57</u>	<u>46.78</u>	158 862.22	18 291.37	<u>4 962.42</u>	<u>18.17</u>	<u>1927.47</u>
Изоляция изделиями из пенопласта поверхностей стен, 1 м3 изоляции		172.43						
<i>Накладные расходы</i>	100%			18 291.37				
<i>Сметная прибыль</i>	70%			12 803.96				
<i>Всего с НР и СП</i>				189 957.55				
33. E08-02-002-03	6.24	<u>12 714.17</u>	<u>434.64</u>	79 336.42	8 802.83	<u>2 712.15</u>	<u>170.17</u>	<u>1061.86</u>
Кладка ограждений лоджий толщиной в 1/2 кирпича, 100 м2 перегородок (за вычетом проемов)		1 410.71	59.60			371.90	4.11	25.6464
<i>Накладные расходы</i>	122%			11 193.17				
<i>Сметная прибыль</i>	80%			7 339.78				
<i>Всего с НР и СП</i>				97 869.37				
. ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 5				1 246 721.16	117 024.44	<u>36 527.67</u>		<u>13370.8</u>
						3 804.64		262.366
СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				1 246 721.16	117 024.44	<u>36 527.67</u>		<u>13370.8</u>
						3 804.64		262.366

. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ - (%=122 - по стр. 28-31, 33; %=100 - по стр. 32)	143 387.37
. СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ - (%=80 - по стр. 28-31, 33; %=70 - по стр. 32)	94 834.12
ВСЕГО, СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -	1 484 942.65
. ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 5	1 484 942.65
ВСЕГО НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	143 387.37
ВСЕГО СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ	94 834.12

Раздел 6. Двери

34. E10-01-039-03	9.2704	<u>34 076.17</u>	<u>314.93</u>	315 899.73	9 296.36	<u>2 919.53</u>	<u>115</u>	<u>1066.1</u>
Установка блоков во внутренних дверных проемах , площадь проема до 3 м2, 100 м2 проемов		1 002.80						
<i>Накладные расходы</i>	118%			10 969.70				
<i>Сметная прибыль</i>	63%			5 856.71				
<i>Всего с НР и СП</i>				332 726.14				
35. C203-0199	28.8	<u>243.69</u>		7 018.27				
Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДГ 21-9, м2								
36. C203-0198	177.92	<u>252.80</u>		44 978.18				
Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДГ 21-7, м2								
37. C203-0218	236.74	<u>297.47</u>		70 423.05				
Блоки дверные двухпольные ДН 21-13, м2								
38. C203-0199	96.48	<u>243.69</u>		23 511.21				
Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДУ 21-9, ДГ 21-10, м2								
39. C203-0200	38.72	<u>235.37</u>		9 113.53				
Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДГ 21-12, м2								

40. С203-0201	127.2	<u>242.27</u>		30 816.74				
Блоки дверные однопольные с полотном под остекление ДО 21-8, м2								
41. С203-0208	210.4	<u>238.27</u>		50 132.01				
Блоки дверные двупольные с полотном под остекление ДО 21-13, м2								
42. С203-0216	7.36	<u>288.53</u>		2 123.58				
Блоки дверные однопольные ДН 21-9, м2								
43. С203-0199	3.42	<u>243.69</u>		833.42				
Блоки дверные однопольные с полотном глухим ДГ 19- 9, м2								
. ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 6				554 849.72	9 296.36	2 919.53		1066.1
СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				554 849.72	9 296.36	2 919.53		1066.1
. МАТЕРИАЛОВ -				238 949.99				
. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ - (%=118 - по стр. 34)				10 969.70				
. СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ - (%=63 - по стр. 34)				5 856.71				
ВСЕГО, СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				571 676.13				
. ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 6				571 676.13				
ВСЕГО НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ				10 969.70				
ВСЕГО СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ				5 856.71				

Раздел 7. Окна

44. Е10-01-034-05	2.2	<u>174 879.68</u>	<u>500.40</u>	384 735.30	3 507.20	<u>1 100.88</u>	<u>187.55</u>	<u>412.61</u>
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м2 двухстворчатых, 100 м2 проемов		1 594.18	21.93			48.25	1.76	3.872
<i>Накладные расходы</i>	118%			4 195.43				
<i>Сметная прибыль</i>	63%			2 239.93				
<i>Всего с НР и СП</i>				391 170.66				

45. E10-01-034-06	4.923	<u>170 978.56</u>	<u>405.99</u>	841 727.46	6 097.73	<u>1 998.69</u>	<u>145.72</u>	<u>717.38</u>
Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 двухстворчатых, 100 м2 проемов		1 238.62	8.22			40.47	0.66	3.24918
<i>Накладные расходы</i>	118%			7 243.08				
<i>Сметная прибыль</i>	63%			3 867.07				
<i>Всего с НР и СП</i>				852 837.61				
46. E10-01-047-03	2.363	<u>192 417.26</u>	<u>506.27</u>	454 681.99	4 419.61	<u>1 196.32</u>	<u>220.04</u>	<u>519.955</u>
Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах балконных в каменных стенах, 100 м2 проемов		1 870.34	20.68			48.87	1.66	3.92258
<i>Накладные расходы</i>	118%			5 272.81				
<i>Сметная прибыль</i>	63%			2 815.14				
<i>Всего с НР и СП</i>				462 769.94				
47. E10-01-035-01	5.08	<u>4 921.28</u>	<u>13.61</u>	25 000.10	892.40	<u>69.14</u>	<u>21.19</u>	<u>107.645</u>
Установка подоконных досок из ПВХ, 100 п. м		175.67	0.50			2.54	0.04	0.2032
<i>Накладные расходы</i>	118%			1 056.03				
<i>Сметная прибыль</i>	63%			563.81				
<i>Всего с НР и СП</i>				26 619.94				
. ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 7				1 706 144.85	14 916.94	<u>4 365.03</u>		<u>1757.59</u>
						140.13		11.247
СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				1 706 144.85	14 916.94	<u>4 365.03</u>		<u>1757.59</u>
						140.13		11.247
. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ - (%=118)				17 767.35				
. СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ - (%=63)				9 485.95				
ВСЕГО, СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				1 733 398.15				
. ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 7				1 733 398.15				
ВСЕГО НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ				17 767.35				
ВСЕГО СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ				9 485.95				

Раздел 8. Полы

48. E11-01-011-05	57.8578	<u>1 925.54</u>	<u>53.17</u>	111 407.51	22 639.18	<u>3 076.30</u>	<u>50.23</u>	<u>2906.2</u>
Устройство полов из керамзитобетона толщиной 20 мм, 100 м2 стяжки		391.29	15.82			915.31	1.27	73.4794
<i>Накладные расходы</i>	123%			28 972.02				
<i>Сметная прибыль</i>	75%			17 665.87				
<i>Всего с НР и СП</i>				158 045.40				
49. E11-01-011-06	347.1468	<u>377.92</u>	<u>9.26</u>	131 193.72	1 353.87	<u>3 214.58</u>	<u>0.5</u>	<u>173.573</u>
На каждые 5 мм изменения толщины пола добавлять или исключать к расценке 11-01-011-05 К=6, 100 м2 стяжки		3.90	2.62			909.52	0.21	72.9008
Объем: 5785.78*6								
<i>Накладные расходы</i>	123%			2 783.97				
<i>Сметная прибыль</i>	75%			1 697.54				
<i>Всего с НР и СП</i>				135 675.23				
50. E11-01-015-03	57.8578	<u>1 780.02</u>	<u>242.35</u>	102 988.04	13 457.72	<u>14 021.84</u>	<u>30.13</u>	<u>1743.26</u>
Устройство покрытий цементных толщиной 20 мм, 100 м2 покрытия		232.60	29.75			1 721.27	2.64	152.745
<i>Накладные расходы</i>	123%			18 670.16				
<i>Сметная прибыль</i>	75%			11 384.24				
<i>Всего с НР и СП</i>				133 042.44				
51. E11-01-027-03	11.07	<u>9 077.66</u>	<u>147.52</u>	100 489.70	11 270.70	<u>1 633.05</u>	<u>119.78</u>	<u>1325.96</u>
Устройство покрытий на цементном растворе из плиток керамических для полов, 100 м2 покрытия		1 018.13	32.56			360.44	2.66	29.4462
<i>Накладные расходы</i>	123%			14 306.30				
<i>Сметная прибыль</i>	75%			8 723.36				
<i>Всего с НР и СП</i>				123 519.36				
. ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 8				446 078.97	48 721.47	<u>21 945.77</u>		<u>6148.99</u>
						3 906.54		328.571
СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -				446 078.97	48 721.47	<u>21 945.77</u>		<u>6148.99</u>
						3 906.54		328.571

. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ - (%=123)	64 732.45
. СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ - (%=75)	39 471.01
ВСЕГО, СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -	550 282.43
. ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 8	550 282.43
ВСЕГО НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	64 732.45
ВСЕГО СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ	39 471.01

Раздел 9. Внутренняя отделка

52. E15-02-016-03	40.506	<u>2 051.12</u>	<u>123.80</u>	83 082.67	31 780.20	<u>5 014.64</u>	<u>85.84</u>	<u>3477.04</u>
Штукатурка поверхностей стен, 100 м2 оштукатуриваемой поверхности		784.58	69.32			2 807.88	6.29	254.783
<i>Накладные расходы</i>	105%			36 317.48				
<i>Сметная прибыль</i>	55%			19 023.44				
<i>Всего с НР и СП</i>				138 423.59				
53. E15-04-005-07	40.506	<u>2 118.96</u>	<u>17.27</u>	85 830.79	26 037.66	<u>699.54</u>	<u>68.75</u>	<u>2784.79</u>
Окраска стен акриловыми красками, 100 м2 окрашиваемой поверхности		642.81	0.37			14.99	0.03	1.21518
<i>Вычт.ресурсы: C101-1959:[M-(1032.08=16382.16*0.063)]</i>								
<i>Добавл.ресурсы: C101-3490:[M-(768.90=12204.84*0.063)]</i>								
<i>Накладные расходы</i>	105%			27 355.28				
<i>Сметная прибыль</i>	55%			14 328.96				
<i>Всего с НР и СП</i>				127 515.03				
54. E15-04-005-08	10.7676	<u>2 447.00</u>	<u>18.89</u>	26 348.35	9 003.54	<u>203.40</u>	<u>89.43</u>	<u>962.946</u>
Окраска потолков акриловыми красками, 100 м2 окрашиваемой поверхности		836.17	0.37			3.98	0.03	0.32303
<i>Вычт.ресурсы: C101-1959:[M-(1130.37=16382.16*0.069)]</i>								
<i>Добавл.ресурсы: C101-3490:[M-(842.13=12204.84*0.069)]</i>								
<i>Накладные расходы</i>	105%			9 457.90				
<i>Сметная прибыль</i>	55%			4 954.14				
<i>Всего с НР и СП</i>				40 760.39				
. ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 9				195 261.81	66 821.40	<u>5 917.58</u>		<u>7224.78</u>

СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -	195 261.81	66 821.40	2 826.85	256.321
. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ - (%=105)	73 130.66		5 917.58	7224.78
. СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ - (%=55)	38 306.54		2 826.85	256.321
ВСЕГО, СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -	306 699.01			
. ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 9	306 699.01			
ВСЕГО НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	73 130.66			
ВСЕГО СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ	38 306.54			

Раздел 10. Покрытие

55. E12-01-017-01	4.401	<u>1 417.09</u>	<u>304.68</u>	6 236.62	1 005.10	<u>1 340.90</u>	<u>27.22</u>	<u>119.795</u>
Устройство затирки из цементно-песчаного раствора, 100 м2 стяжки		228.38	23.47			103.29	1.94	8.53794
<i>Накладные расходы</i>	120%			1 330.07				
<i>Сметная прибыль</i>	65%			720.45				
<i>Всего с НР и СП</i>				8 287.14				
56. E12-01-015-01	4.401	<u>2 735.61</u>	<u>92.52</u>	12 039.42	704.34	<u>407.18</u>	<u>17.51</u>	<u>77.0615</u>
Устройство пароизоляции оклеечной в один слой, 100 м2 изолируемой поверхности		160.04	2.61			11.49	0.18	0.79218
<i>Накладные расходы</i>	120%			859.00				
<i>Сметная прибыль</i>	65%			465.29				
<i>Всего с НР и СП</i>				13 363.71				
57. E12-01-014-02	70.42	<u>533.91</u>	<u>36.28</u>	37 597.95	1 622.48	<u>2 554.84</u>	<u>3.04</u>	<u>214.077</u>
Создание уклона из керамзитового гравия, 1 м3 утеплителя		23.04	4.12			290.13	0.34	23.9428
<i>Накладные расходы</i>	120%			2 295.13				
<i>Сметная прибыль</i>	65%			1 243.20				
<i>Всего с НР и СП</i>				41 136.28				
58. E12-01-013-01	4.401	<u>5 789.89</u>	<u>153.73</u>	25 481.31	766.92	<u>676.57</u>	<u>21.02</u>	<u>92.509</u>

Утепление покрытий плитами из пенопласта полистирольного, 100 м2 утепляемого покрытия		174.26	8.41			37.01	0.58	2.55258
<i>Накладные расходы</i>	120%			964.72				
<i>Сметная прибыль</i>	65%			522.55				
<i>Всего с НР и СП</i>				26 968.58				
59. E12-01-017-01	4.401	<u>1 417.09</u>	<u>304.68</u>	6 236.62	1 005.10	<u>1 340.90</u>	<u>27.22</u>	<u>119.795</u>
Устройство выравнивающих стяжек цементно-песчаных толщиной 15 мм, 100 м2 стяжки		228.38	23.47			103.29	1.94	8.53794
<i>Накладные расходы</i>	120%			1 330.07				
<i>Сметная прибыль</i>	65%			720.45				
<i>Всего с НР и СП</i>				8 287.14				
60. E12-01-017-02	110.025	<u>66.56</u>	<u>3.20</u>	7 323.26	923.11	<u>352.08</u>	<u>1</u>	<u>110.025</u>
Устройство выравнивающих стяжек на каждый 1 мм изменения толщины добавлять или исключать к расценке 12-01-017-01 К=25, 100 м2 стяжки		8.39	0.36			39.61	0.03	3.30075
Объем: 440.1*25								
<i>Накладные расходы</i>	120%			1 155.26				
<i>Сметная прибыль</i>	65%			625.77				
<i>Всего с НР и СП</i>				9 104.29				
61. E06-01-015-10	0.6	<u>6 121.71</u>	<u>38.19</u>	3 673.02	65.30	<u>22.91</u>	<u>12.64</u>	<u>7.584</u>
Армирование подстилающих слоев и набетонок, 1 т		108.83	2.32			1.39	0.16	0.096
<i>Накладные расходы</i>	105%			70.02				
<i>Сметная прибыль</i>	65%			43.35				
<i>Всего с НР и СП</i>				3 786.39				
62. E12-01-002-01	4.401	<u>29 179.08</u>	<u>485.13</u>	128 417.14	1 195.49	<u>2 135.06</u>	<u>29.72</u>	<u>130.798</u>
Устройство кровель плоских четырехслойных (4 слоя ФЛИЗОЛА), 100 м2 кровли		271.64	11.41			50.22	0.82	3.60882
Вычт.ресурсы: C101-1746:[M-(3923.80=8.53*460)]								
Добавл.ресурсы: C101-1961:[M-(5467.10=47.54*115)]; C101-1962:[M-(13893.15=40.27*345)]								
<i>Накладные расходы</i>	120%			1 494.85				
<i>Сметная прибыль</i>	65%			809.71				
<i>Всего с НР и СП</i>				130 721.70				

. ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 10	227 005.34	7 287.84	<u>8 830.44</u>	<u>871.645</u>
			636.43	51.369
СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -	227 005.34	7 287.84	<u>8 830.44</u>	<u>871.645</u>
			636.43	51.369
. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ - (%=120 - по стр. 55-60, 62; %=105 - по стр. 61)	9 499.12			
. СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ - (%=65)	5 150.77			
ВСЕГО, СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -	241 655.23			
. ВСЕГО ПО РАЗДЕЛУ 10	241 655.23			
ВСЕГО НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	9 499.12			
ВСЕГО СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ	5 150.77			
. ИТОГО ПО СМЕТЕ	13 391 888.36	657 911.13	<u>702 400.47</u>	<u>76844.6</u>
			73 088.69	5179.56
СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -	13 391 888.36	657 911.13	<u>702 400.47</u>	<u>76844.6</u>
			73 088.69	5179.56
. МАТЕРИАЛОВ -	295 440.79			
. НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ - (%=95 - по стр. 1-3, 5, 7, 9, 11; %=80 - по стр. 6; %=130 - по стр. 12, 13, 23; %=105 - по стр. 14, 18-22, 52-54, 61; %=122 - по стр. 15, 26-31, 33; %=123 - по стр. 16, 17, 48-51; %=155 - по стр. 25; %=100 - по стр. 32; %=118 - по стр. 34, 44-47; %=120 - по стр. 55-60, 62)	828 442.84			
. СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ - (%=50 - по стр. 1-3, 5, 7, 9, 11; %=45 - по стр. 6; %=80 - по стр. 12, 13, 15, 26-31, 33; %=65 - по стр. 14, 18-22, 55-62; %=75 - по стр. 16, 17, 48-51; %=85 - по стр. 23; %=100 - по стр. 25; %=70 - по стр. 32; %=63 - по стр. 34, 44-47; %=55 - по стр. 52-54)	513 477.46			
ВСЕГО, СТОИМОСТЬ ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ -	14 733 808.66			
. ВСЕГО ПО СМЕТЕ	14 733 808.66			
ВСЕГО НАКЛАДНЫЕ РАСХОДЫ	828 442.84			
ВСЕГО СМЕТНАЯ ПРИБЫЛЬ	513 477.46			

В ценах 2017г (к=5.74) 84 571 938,5 р.

6. Раздел
«Безопасность и экологичность
проектных решений

6.1 Введение.

Для обеспечения безопасных условий работ при строительстве объекта до начала выполнения основных строительного-монтажных работ необходимо в ПОС и ППР предусмотреть выполнение подготовительных работ. До начала строительства объекта выполняются следующие подготовительные работы:

- ограждение территорий на стройплощадке;
- размещение санитарно-бытовых помещений за пределами опасных зон;
- устройство освещения, электроснабжения;
- устройство площадок складирования строительных материалов.

Безопасность решений при строительстве объектов ПОС и ППР обеспечивается за счет выполнения следующих условий:

- сокращения объемов работ, выполняемых в условиях действия опасных и вредных производственных факторов, за счет применения проектных решений, обеспечивающих возможность применения более безопасных методов выполнения работ;
- определения безопасной последовательности выполнения работ;
- выбора и размещения машин и механизмов с учетом безопасности их работы;
- выбора безопасных методов и приемов работ;
- оснащения рабочих мест необходимой технологической оснасткой;
- разработки решений по охране труда при выполнении работ по строительству.

Учет требований по безопасности производится в следующей документации в составе ППР:

- календарного плана;
- стройгенплана;
- технологической карты;
- пояснительной записки.

6.2 Ограждение строительной площадки, участков производства работ.

Ограждение территории строительной площадки производится в соответствии с требованиями СНиП 12-03-01 часть1 и СНиП 12-04-02 часть2. Территория ограждена металлическим забором, высота которого 2,5м с надписями «опасная зона» и размещенными через 20м.

6.3. Анализ опасных и вредных производственных факторов.

При строительстве объекта будут иметь место опасные и вредные производственные факторы, определенные в соответствии с ГОСТ 12.0.003-74*, которые подразделяются на физические, химические, биологические и психофизиологические.

К физическим факторам относятся: запыленность воздуха рабочей зоны,, вибрация от строительных, транспортных машин и виброинструментов, шум создаваемый транспортными машинами, статическое электричество возникающее в зонах окраски электрокраскопультами и около электротехнического оборудования, ультрафиолетовая радиация возникающая в зонах сварки, электрический ток, движущиеся машины и механизмы, расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли и др.

К химическим факторам относятся: загазованность рабочей зоны (выхлопные газы строительных машин работающих на двигателях внутреннего сгорания, испарения красящих веществ).

К биологическим факторам относятся: патогенные микроорганизмы (бактерии, вирусы, риккетсии, спирохеты, грибы, простейшие) и продукты их жизнедеятельности которые попадают в воздух при разработке грунта.

К психофизиологическим факторам относятся: физические перегрузки (статические -продолжительная работа в неудобной позе и динамические - ручной труд, перенос тяжестей и т.д.) и нервно-психические перегрузки (монотонность труда).

6.3. Обеспечение электробезопасности

Устройство и техническое обслуживание временных и постоянных электрических сетей на производственной территории следует осуществлять силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности.

Разводка временных электросетей напряжением до 1000 В, используемых при электроснабжении объектов строительства, должна быть выполнена изолированными проводами или кабелями на опорах или конструкциях, рассчитанных на механическую прочность при прокладке по ним проводов и кабелей, на высоте над уровнем земли, настила не менее, м:

3,5 — над проходами;

6,0 — над проездами;

2,5 — над рабочими местами.

Светильники общего освещения напряжением 220 В устанавливаются на высоте не менее 2,5 м от уровня земли, пола, настила.

Корпуса понижающих трансформаторов и их вторичные обмотки должны быть заземлены.

Применять стационарные светильники в качестве ручных запрещается. Следует пользоваться ручными светильниками только промышленного изготовления.

Выключатели, рубильники и другие коммутационные электрические аппараты, применяемые на открытом воздухе, должны быть в защищенном исполнении в соответствии с требованиями государственных стандартов.

Все электропусковые устройства размещены так, чтобы исключалась возможность пуска машин, механизмов и оборудования посторонними лицами. Запрещается включение нескольких токоприемников одним пусковым устройством.

Распределительные щиты и рубильники имеют запирающие устройства. Защита электрических сетей и электроустановок на производственной территории от сверхтоков следует обеспечить посредством предохранителей с калиброванными плавкими вставками или автоматических выключателей согласно правилам устройства электроустановок.

6.4 Безопасность производства основных видов строительно-монтажных работ.

6.4.1 Земляные работы.

Причинами травматизма является возможное обрушение грунта как в процессе его разработки, так и при производстве работ нулевого цикла, происходящее из-за не соблюдения технологии разработки грунта, превышение норм глубины копания выемок с вертикальными стенками, разработке котлована с недостаточно устойчивыми откосами, возникновение дополнительных статических и динамических нагрузок при складировании материала и конструкций и установки машин в пролетах призмы обрушения, отсутствие отвода поверхностных вод.

Так как здание расположено вблизи действующих подземных коммуникаций, то производство земляных работ осуществляется под непосредственным наблюдением и руководством прораба или мастера. При разработке экскаватором грунта запрещены все другие работы в радиусе действия экскаватора +5м. Перед допуском работников в выемки глубиной более 1,3 м ответственным лицом должно быть проверено состояние откосов, а также надежность крепления стенок выемки. Спуск рабочих в котлован осуществляется по лестницам-стремянкам с перильным ограждением. Устойчивость откосов обеспечена за счет правильного их устройства.

6.4.2 Монтажные работы.

Причинами возможного травматизма является случайное обрушение монтируемых конструкций из-за несоблюдения технологической последовательности монтажа конструкций, нарушение рабочих процессов, при выполнении послемонтажных работ, при такелажных работах, а так же при отсутствии надежных средств подмащивания и грузозахватных приспособлений, нарушение режима работы крана.

Приступая к выполнению монтажных работ на высоте, рабочий должен убедиться в прочности и устойчивости защитных и оградительных устройств, а также в удобстве и безопасности передвижения к рабочему месту и обратно. Все монтажники снабжаются спецодеждой, защитными касками и предохранительными поясами.

При возведении здания запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке (участке), на этаже, над которыми производится перемещение, установка и временное закрепление элементов конструкций и оборудования. Поданный элемент сначала опускают над местом его установки на высоту не более чем 0.3м относительно проектного положения, после чего его устанавливают на место. Для подъема рабочих на высоту применяются приставные лестницы высотой до 4м.

6.4.3 Каменные работы.

Причинами возможного травматизма при выполнении каменных работ является:

- расположение рабочих мест в близи перепада по высоте 1,3м и более;
- падение вышерасположенных материалов конструкций и инструмента;
- самопроизвольное обрушение элементов конструкций;
- движущиеся части машин и передвигаемые ими конструкции и материалы;
- перегрузка подмости и их обрушение.

Кладка анкеруемых карнизов может выполняться только после достижения кладкой стены, в которую заделывается анкер проектной прочности.

Для обеспечения устойчивости карнизов, возводимых после окончания кладки стены, необходимо предусмотреть временные крепления.

Ширина рабочего настила при каменной кладке принимается равной 2,5 м. При этом поддоны с кирпичом и ящики с раствором располагаются таким образом, чтобы обеспечить ширину прохода в рабочей зоне не менее 600 мм. Уровень настила подмостей должен находиться ниже уровня кладки не менее чем на 150 мм.

Для предупреждения возможного падения людей при производстве каменных работ предусматривают устройство ограждений на рабочих площадках, лестницах, переходах, перекрытиях, открытых проемах в этажах.

Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания. Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемасливания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила. Подмости шарнирно-панельные с ограждением.

При кладке наружных стен зданий высотой более 7м с внутренних подмостей необходимо по всему периметру здания устраивать наружные защитные козырьки, шириной 1.5м. Данный защитный козырек устанавливается на высоте не более 6м от земли и сохраняется до полного окончания кладки стен.

6.4.4 Кровельные работы.

При выполнении кровельных работ по устройству кровли из рулонных материалов необходимо предусматривать мероприятия по предупреждению воздействия на работников следующих опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- повышенная загазованность воздуха рабочей зоны;

При наличии опасных и вредных производственных факторов, указанных выше, безопасность кровельных работ должна быть обеспечена на основе выполнения содержащихся в организационно-технологической документации (ПОС, ППР и др.) следующих решений по охране труда:

- организация рабочих мест на высоте, пути прохода работников на рабочие места;
- меры безопасности при приготовлении и транспортировании горячих мастик и материалов;
- методы и средства для подъема на кровлю материалов и инструмента, последовательность выполнения работ.

Производство кровельных работ газопламенным способом следует осуществлять по наряду-допуску, предусматривающему меры безопасности.

Рабочим, занятым на работе с горячими мастиками выдаются защитные очки и брезентовые рукавицы, а так же снабжаются защитным костюмом.

6.3 Пожарная безопасность на строительной площадке.

6.3.1 Строительно - монтажные работы.

При производстве работ, связанных с устройством гидро- и пароизоляции на кровле с горючими и трудногорючими утеплителями, не разрешается производить электросварочные работы; после устройства теплоизоляции необходимо убрать ее остатки и немедленно нанести предусмотренные проектом покровные слои огнезащиты; сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях с применением водяных калориферов.

В соответствии с требованиями правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ необходимо для данного объекта следующее:

- 1) обеспечить удобные подъезды пожарных машин ко всем объектам площадки;
- 2) запретить складирование горючих строительных материалов в противопожарных рвах, а также вблизи бытовых помещений;
- 3) площадь, занятая под открытые склады горючих материалов должна быть очищена от травы, бурьяна, щебня;
- 4) общая площадь складирования горючих материалов должна быть не более 100 м²;
- 5) при производстве работ внутри здания с применением горючих веществ и материалов запрещено: производить вблизи этих мест сварочные и другие работы с применением открытого огня;
- 6) порожняя тара из-под горючих и легковоспламеняющихся жидкостей должна храниться в специально отведенной площадке;
- 7) не допускается применение веществ, материалов и изделий, на которые отсутствуют характеристики их пожарной опасности;
- 8) помещения, где производятся работы с горючими и взрывоопасными материалами должны быть оборудованы первичными средствами пожаротушения из расчета 2 огнетушителя на 100 м² помещения;
- 9) варка и разогрев битумных мастик должны производиться в специальных котлах, расположенных на расстоянии менее 10м от здания;
- 10) запрещается подогревать битумные составы внутри помещения с использованием открытого огня.

На строительной площадке имеются:

- огнетушителей - 6 шт;
- ящиков с песком - 3 шт;
- бочек с водой - 3 шт;

Помимо этого каждое временное бытовое помещение оборудовано огнетушителями.

6.2.4 Складирование конструкций.

Площадка складирования конструкций уплотнена щебнем и имеет уклон $i=5^{\circ}$ для стока дождевой воды. Площадка складирования обеспечивает безопасное производство такелажных работ, погрузочно-разгрузочных работ. Раскладка конструкций обеспечивает наименьшее число поворотов стрелы и минимальное количество передвижений крана с подвешенной конструкцией.

Кирпич доставляется на складскую площадку к контейнерах, имеющих дно и боковое ограждение. Между штабелями предусматривается проходы не менее 1м.

Кирпич на поддонах.

Рулонные материалы для кровли в контейнерах вертикально.

При выполнении работ на штабелях высотой более 1,5м необходимо применять переносные инвентарные лестницы.

6.2.3 Временные внутриплощадочные дороги.

До начала строительства на строительной площадке сооружаются подъездные пути и внутриплощадочные дороги, которые имеют твердое покрытие и обеспечивают свободный проезд транспортных средств и строительных машин ко всем объектам и участкам производства работ. На строительной площадке устраиваются сквозные дороги шириной 3,5м с оборудованием на них специальных уширений для разгрузки транспорта. Радиус закругления временных дорог не менее 12м. При выезде со строительной площадки предусмотрено уширение временной дороги для организации места под площадку для мытья колес. При въезде на территорию строительной площадки, а также на всех участках строительства вывешивают хорошо видимые в темное время суток, освещенные предупредительные знаки безопасности, плакаты по ТБ.

7. Научно исследовательская работа

Введение

Одной из основных тенденций современного строительства является постоянное расширение применения монолитного бетона и железобетона. История монолитного бетона уходит вглубь веков. Ведь его применяли ещё при возведении пирамиды Нимуса в Египте, стены и башни в Вавилоне, при строительстве участков Великой Китайской стены и римского Колизея. В России из монолита строили ещё в начале 20-го века и качество возводимых конструкций во многом превосходило современные здания и сооружения. Но неблагоприятные погодные условия и низкий уровень технологий долгое время ограничивали применение монолитного строительства в средней полосе России. Основными проблемами были отсутствие качественной опалубки и сложный уход за бетоном в зимнее время, требовавший большого расхода тепла. Прошло не одно десятилетие, прежде чем технология монолитного строительства развилась настолько, что стало возможно говорить о её экономических преимуществах.

Продвижение монолитного строительства по территории России стало возможным благодаря применению специальных добавок, ускоряющих твердение бетона и сокращающих до минимума потребление воды, а также благодаря цементам, при гидратации которых выделяется большое количество тепла. Использование этих современных строительных материалов (притом, что их стоимость сравнительно невысока), позволяет обеспечить твердение бетона при температуре до минус 15°C и существенно расширяет сроки возведения монолитных зданий.

В настоящее время исторические, архитектурно-эстетические и иные территориальные особенности российских городов не всегда позволяют привязывать к отдельным участкам городской застройки типовые серии жилых домов. Кризис индустрии типового домостроения, нехватка инфраструктурных мощностей для массовой застройки, нехватка инвестиционного ресурса или же площадок для массовой застройки – всё это актуализирует работу по внедрению в массовое жилищное строительство монолитного домостроения.

Технология монолитного строительства незаменима в стеснённых условиях застройки крупных городов и дает возможность возведения самых разнообразных зданий с любыми архитектурно-планировочными решениями.

Актуальность темы:

Инженерная практика постоянно требует совершенствования методики расчёта несущих конструкций зданий и сооружений. В последние годы в нашей стране широкое развитие получило монолитное строительство. В наиболее развитых странах показатель объема монолитного бетона составляет 0,8...2,0 м³ на человека, в России - 0,2 м³. Экономические преимущества монолитного домостроения по сравнению со сборным строительством заключаются в снижении единовременных затрат на создание производственной базы, уменьшении расхода стали, энергоёмкости, а также суммарных трудовых затрат.

К важнейшим преимуществам монолитного строительства можно отнести то, что весь процесс производства происходит на стройплощадке, в то время как при панельном строительстве, все элементы делаются на заводе, и уже после их доставки на строительную площадку элементы монтируют, задействовав краны и другую тяжелую технику. При строительстве монолитного дома весь процесс строительства происходит в несколько этапов: приготовление и доставка бетона, создание опалубки и укладка бетона. При этом существует возможность упростить процесс, создав бетонный узел прямо на месте строительства. Часто при строительстве зданий в некоторых местах нет возможности производить доставку и складировать панели, а также прокладывать рельсовые пути для кранов.



Рис. 1. Общий вид на монолитный железобетонный каркас многоэтажного здания

В том случае, если монолитное строительство происходит по четкой схеме, то возведение зданий происходит в более короткие сроки, а стены и потолки практически сразу готовы к внутренней отделке.

Характеристики технологических особенностей монолитных домов делают их более устойчивыми к техногенным и другим неблагоприятным проявлениям окружающей среды. Поэтому такие дома являются сейсмоустойчивыми и долговечными. Срок эксплуатации современных панельных домов, установленный в проекте, составляет 50 лет, а дома построенные по монолитной технологии могут эксплуатироваться не менее 200 лет.

Преимущества технологии монолитного строительства:

1. Сроки строительства уменьшаются в 3-4 раза по сравнению с обычными технологиями;
2. Значительно уменьшается стоимость строительства;
3. Уникальные показатели теплосбережения и звукопроводности;
4. Облегченная конструкция, к тому же обеспечивающая большую прочность здания;

5. Весь производственный процесс выполняется непосредственно на стройплощадке;
6. Минимальная потребность в строительной технике;
7. Упрощенный процесс монтажа инженерных систем;
8. Не требуется подготовка строения к чистовой отделке;
9. Неограниченные архитектурные возможности;

В монолитном здании практически нет швов, и это также повышает его теплосберегающие и звуконепроницаемые свойства. Использование дополнительных материалов для утепления способствует улучшению режима эксплуатации дома в холодное время года, а также понижению массы и объема конструкций, что приводит к значительному уменьшению толщины стен и перекрытий. В итоге монолитные здания на 20% меньше весят, чем кирпичные и за счет небольшого веса конструкций понижается потребность в громоздком фундаменте, и понижается его стоимость.

Монолитные технологии подходят не только для возведения высотных зданий, но и для малоэтажного жилья, которое также в последнее время начинает развиваться более интенсивно. Монолитный коттедж — это не только теплый, красивый и экологичный дом, но и экономия на ремонте, отделке и отоплении. При этом срок эксплуатации такого дома достаточно велик — до двух веков, тогда как кирпичный дом служит примерно 100 лет.

Кроме своей пожаробезопасности, устойчивости, надежности и теплоизоляции аккуратная и привлекательная монолитная постройка хорошо сочетается с деревянными конструкциями, которые обычно строят на приусадебном участке, например, эксклюзивные беседки, бани и хозяйственные постройки. К тому же дом из клееного бруса или бревна обойдется владельцам гораздо дороже монолита, а оставшиеся средства можно потратить на обустройства дома: бассейн на участке или беседки — цены на монолитные постройки могут позволить владельцу потратить средства на что-то еще. Именно поэтому монолитные строения успешно конкурируют и с кирпичными домами, и со строениями из пеноблоков.

Последний балл в копилку монолитов добавит его всесезонность. Монолитные дома можно строить абсолютно в любой сезон, даже зимой. Однако при строительстве в холодное время года в бетонную смесь нужно дополнительно добавлять противоморозные добавки.

В последнее время некоторые специалисты стали говорить о проблемах, возникших в области монолитного домостроения, связанных, прежде всего, с ненадлежащим качеством бетона.

При укладке бетона, не соответствующей требуемой прочности, происходит перераспределение узлов нагружения на конструктивные элементы, что приводит к их дальнейшему разрушению.

Другой немаловажный момент – неритмичность поставок бетона, плохая организация движения транспорта на стройке. Жизнедеятельность бетонной смеси составляет в среднем не более 4 часов, по истечении этого времени бетон теряет пластичность и приходит в негодность.

При проведении монолитных работ основные трудности возникают в зимний период, когда среднесуточная температура не превышает 0 градусов. Уже во время доставки бетон «остывает» на 8-10 градусов. Если строительство производится в зимний период, то даже противоморозные добавки не смогут решить проблему недостаточного прогрева бетона в случае обрыва в системе электропрогрева или срыва графика доставки бетона. При неритмичности поставок возникают простои, самые непродолжительные из которых приводят к образованию ледяной корки в конструктивных элементах в период между заливками бетона и, как следствие, дальнейшему образованию трещин и пустот.

Как показывает практика, описанные выше ситуации возникают во многом потому, что застройщик пытается самостоятельно комплектовать свои объекты необходимыми строительными материалами, не обладая при этом ни профессиональными кадрами, ни знаниями о постоянно меняющемся рынке общестроительных материалов. А в результате – «холодные швы», сложности с укладкой бетона, уменьшение прочности конструкции.

1. Определение координат поперечного армирования плиты

в зоне продавливания при высоте плиты 25 см

находим размеры сторон 1 контура

$$a_1 = a + 2m; b_1 = b + 2m, \text{ где } h_0 / 3 < m < h_0 / 2$$

$$h = 25 \text{ см}; h_0 = 22 \text{ см}$$

$$h_0 / 3 = r_2 / 3 = 7,33 \text{ см}; 10 \text{ мм} = h_0 / 2 = 11 \text{ см}$$

$$a_1 = 40 + 2 \cdot 10 = 60 \text{ см}$$

$$b_1 = 40 + 2 \cdot 10 = 60 \text{ см}$$

задаемся шагом поперечных смещения внутри 1-го контура из условия $S \leq 0,25a$; $S \leq 0,25b$, $s \leq 0,25 \cdot 40 = 10 \text{ см}$.

$$s = 10 \text{ см}$$

находим размеры сторон 2 контура

$$a_2 = a + 2n; b_2 = b + 2n, \text{ где } n = 0,5 h_0, a_2 = 40 + 2 \cdot 11 = 62 \text{ см}$$

$$n = 0,9 \cdot h_0 = 11 \text{ см}$$

находим размеры сторон 3 контура

$$a_3 = a + 2n; b_3 = b + 2n, \text{ где } n_1 = h_0, a_3 = 40 + 2 \cdot 22 = 84 \text{ см}$$

$$b_3 = 40 + 2 \cdot 22 = 84 \text{ см}$$

находим размеры сторон 4 контура

$$a_4 = a + 2(m+4S_1); b_4 = b + 2(m+4S_1), \text{ где условия: } S_1 \leq h_0 / 3; m+4S_1 \geq 1,5h_0, a_4 = 40 + 2 \cdot (10 + 4 \cdot 7,33) = 118,64 \text{ см}$$

$$b_4 = 40 + 2 \cdot (10 + 4 \cdot 7,33) = 118,64 \text{ см}$$

находим размеры сторон 5 контура

$$a_5 = a_4 + h_0, b_5 = b_4 + h_0, a_5 = 118,64 + 22 = 140,64 \text{ см}$$

$$a_5 = 140,64 \text{ см}$$

задаемся классом и диаметром поперечных стержней.

$$A-240: R_s = 215 \text{ МПа}; R_{sw} = 285 \text{ МПа}, E_s = 200000 \text{ МПа}$$

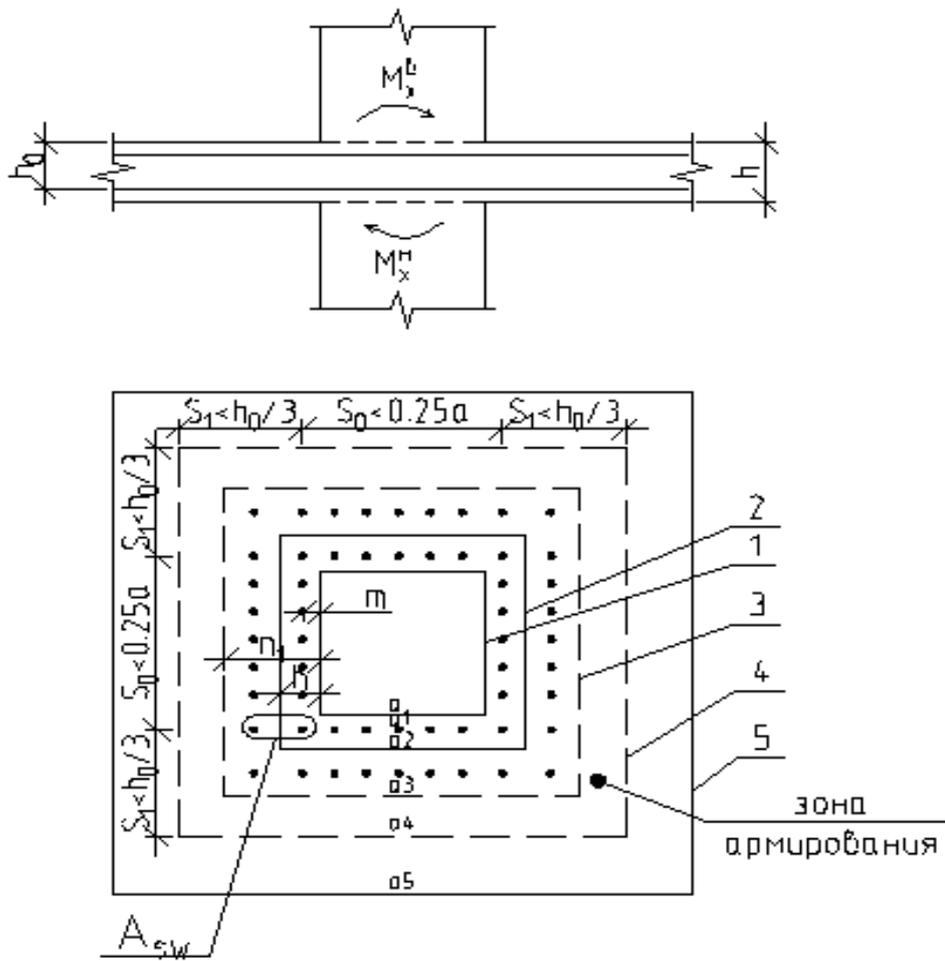


Рис.2. К определению координат поперечного армирования в зоне продавливания

- 1 – контур расположения поперечных стержней 1 ряда;
- 2 – контур первого расчетного сечения;
- 3 – контур зоны, где поперечная арматура учитывается в расчете;
- 4 – контур (граница) расположения поперечных стержней последнего ряда;
- 5 – контур второго (нового) расчетного сечения за каждым стержнем поперечная арматура;

Условные обозначения.

S – шаг направленных стержней.

h – толщина плиты.

h_c – полезная высота плиты.

2. Расчет на продавливание для плиты высотой 25 см

$$M_y^g = M_g^g = 37 \text{ кН} \cdot \text{м}; a = 40 \text{ мм}; b = 40 \text{ мм}.$$

$$h = 250 \text{ см}; h_0 = 22 \text{ см}; R_{bt} = 0,9 \text{ МПа}; F = 2590,44 \text{ кН}$$

$$M_y^h = M_d^h = 32,2 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Периметр конструктора 1-го расчетного сечения (конструктора 2)

$$U = 2(a + b + 2h_0) = 2 \cdot (40 + 40 + 2 \cdot 22) = 248 \text{ см}$$

Погонный момент в направлении M_x .

$$W_{ax} = (b + h_0) \left(\frac{b+h}{3} + a + h_0 \right) = (0,4 + 0,22) \left(\frac{0,4 + 0,22}{3} + 0,4 + 0,22 \right) = 0,5125 \text{ м}^3$$

Погонный момент в направлении M_y .

$$W_{ay} = (a + h_0) \left(\frac{b+h}{3} + b + h_0 \right) = (0,4 + 0,22) \left(\frac{0,4 + 0,22}{3} + 0,4 + 0,22 \right) = 0,5125 \text{ м}^3$$

Полусумма верхнего и нижнего моментов.

$$M_x = M_x^g + M_x^h = 34,6 \text{ кН},$$

$$M_y = M_y^g + M_y^h = 34,6 \text{ кН}.$$

Проверка условия:

$$M_x / W_{ax} + M_y / W_{ay} \leq F / u$$

$$34,6 / 0,5125 + 34,6 / 0,5125 \leq 2590,44 / 2,48$$

$$67,51 + 67,51 \leq 1044$$

$135,03 < 1044$ - следовательно необходимо установить в плите поперечную арматуру.

1) назначают шаг поперечной арматуры из условия $s \leq 0,25a$; $s_1 \leq h_0 / 3$

$$S = 10 \text{ см}; S_1 = 10 \text{ см}$$

2) назначают величину m (см. рисунок) из условия $h_0 / 3 \leq m \leq h_0 / 2$

$$m = 10 \text{ см}.$$

на расстоянии $0,5 h_0$ на обе стороны контура 2 размещают два поперечных стержня (см. рисунок)

назначают диаметр и класс поперечных стержней, находят

$$g_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / S = 170 \cdot 10^3 \cdot 1,57 \cdot 10^{-4} = 277 \text{ кН/м}$$

Проверяют условие:

$$0,25 R_{bt} \cdot h_0 \leq 0,8 g_{sw} \leq R_{bt} \cdot h_0$$

$$71,5 \leq 213,52 \leq 286$$

Проверяют условие:

$$M_x / W_{ax} + M_y / W_{ay} + F / U \leq R_{bt} + 0,8 \text{ gsw}$$

$244,47+9,8+9,8 < 1528,8$, следовательно окончательно принимаем класс бетона для плиты В30, и класс поперечной арматуры А240.

Проверяют прочность плиты на расстоянии $0,5h_0$ за границей раскалывания поперечной арматуры.

а) проверяют условие $M + 4S_1 \geq 1,5h_0$, $10+4 \cdot 7=38\text{см} > 33 \text{ см}$

б) находят размеры сторон контура «нового» рассеченного сечения (контур 5).

$$a_5 = a + 2(m + 4S_1) + h_0, a_5=140,64;$$

$$b_5 = b + 2(m + 4S_1) + h_0, b_5=140,64 \text{ см.}$$

в) находят геометрические характеристики «нового» сечения.

$$U_1 = 2(a_5 + b_5 + 2h_0) = 2(140,64+140,64+2 \cdot 22)=650,56 \text{ см}$$

$$W_{ax}(1)=(b_5+h_0)((b+h)/3+a_5+h_0)=(140,64+22)((140,64+22)/3+140,66+22)=3,53 \text{ м}^2$$

$$W_{ay}(1)=(a_5+h_0)((b+h)/3+b_5+h_0)=(140,64+22)((140,64+22)/3+140,66+22)=3,53 \text{ м}^2.$$

Проверяют условия:

$$M_x / W_{ax}(1) + M_y / W_{ay}(1) + F / U_1 \leq R_b \cdot h_0$$

$$1590,44/6,5056+34,6/3,53+34,6/3,53 \leq 17 \cdot 0,22 \cdot 10^3$$

$264,07 < 3740$ кН/м-прочность обеспечена.

При высоте плиты 25 см, необходима поперечная арматура 10 мм.

3. Определение координат поперечного армирования плиты

в зоне продавливания при высоте плиты 20 см

находим размеры сторон 1 контура

$$a_1 = a + 2m; b_1 = b + 2m, \text{ где } h_0 / 3 < m < h_0 / 2$$

$$h = 20 \text{ см}; h_0 = 17 \text{ см}$$

$$h_0 / 3 = r_2 / 3 = 7,33 \text{ см}; 10 \text{ мм} = h_0/2=8,5 \text{ см}$$

$$a_1 = 40 + 2 \cdot 10 = 60 \text{ см}$$

$$b_1 = 40 + 2 \cdot 10 = 60 \text{ см}$$

задаемся шагом поперечных смещения внутри 1-го контура из условия $S \leq$

$$0,25a; S \leq 0,25b, s \leq 0,25 \cdot 40 = 10 \text{ см.}$$

$$s = 10 \text{ см}$$

находим размеры сторон 2 контура

$$a_2 = a + 2n; \quad b_2 = b + 2n, \quad \text{где } n = 0,5 \cdot h_0, \quad a_2 = 40 + 2 \cdot 8,5 = 57 \text{ см}$$

$$n = 0,9 \cdot h_0 = 15,3 \text{ см}$$

находим размеры сторон 3 контура

$$a_3 = a + 2n; \quad b_3 = b + 2n, \quad \text{где } n_1 = h_0, \quad a_3 = 40 + 2 \cdot 17 = 74 \text{ см}$$

$$b_3 = 40 + 2 \cdot 17 = 74 \text{ см}$$

находим размеры сторон 4 контура

$$a_4 = a + 2(m+4S_1); \quad b_4 = b + 2(m+4S_1), \quad \text{где условия: } S_1 \leq h_0 / 3; \quad m+4S_1 \geq 1,5h_0, \quad a_4 = 40 + 2 \cdot (10 + 4 \cdot 7,33) = 118,64 \text{ см}$$

$$b_4 = 40 + 2 \cdot (10 + 4 \cdot 7,33) = 118,64 \text{ см}$$

находим размеры сторон 5 контура

$$a_5 = a_4 + h_0, \quad b_5 = b_4 + h_0, \quad a_5 = 118,64 + 17 = 135,64 \text{ см}$$

$$b_5 = 135,64 \text{ см}$$

задаемся классом и диаметром поперечных стержней.

A-240: $R_s = 215 \text{ МПа}$; $R_{sw} = 285 \text{ МПа}$, $E_s = 200000 \text{ МПа}$.

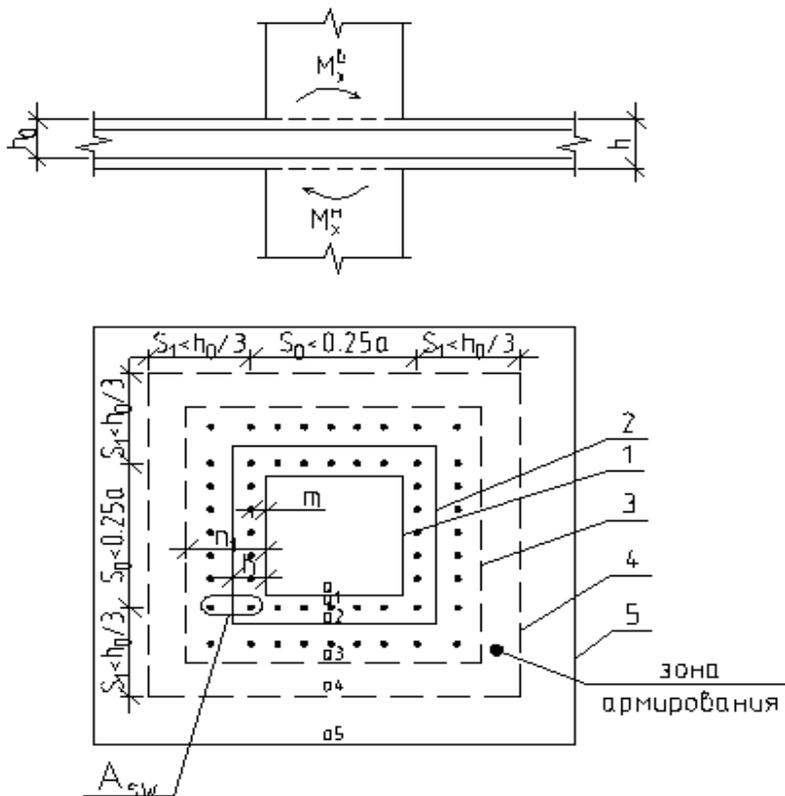


Рис.3. К определению координат поперечного армирования в зоне продавливания

- 1 – контур расположения поперечных стержней 1 ряда;
- 2 – контур первого расчетного сечения;
- 3 – контур зоны, где поперечная арматура учитывается в расчете;
- 4 – контур (граница) расположения поперечных стержней последнего ряда;
- 5 – контур второго (нового) расчетного сечения за каждым стержнем поперечная арматура;

Условные обозначения.

S – шаг направленных стержней.

h – толщина плиты.

h_c – полезная высота плиты.

4. Расчет на продавливание для плиты высотой 25 см

$$M_y^g = M_g^g = 37 \text{ кН} \cdot \text{м}; a = 40 \text{ мм}; b = 40 \text{ мм}.$$

$$h = 20 \text{ см}; h_0 = 17 \text{ см}; R_{\text{вт}} = 0,9 \text{ МПа}; F = 2590,44 \text{ кН}$$

$$M_y^H = M_d^H = 32,2 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Периметр контуратора 1-го расчетного сечения (контуратора 2)

$$U = 2(a + b + 2h_0) = 2 \cdot (40 + 40 + 2 \cdot 17) = 228 \text{ см}$$

Погонный момент в направлении M_x.

$$W_{ax} = (b + h_0) \left(\frac{b+h_0}{3} + a + h_0 \right) = (0,4 + 0,17) / \left(\frac{(0,4 + 0,17)}{3} + 0,4 + 0,17 \right) = 0,75 \text{ м}^3$$

Погонный момент в направлении M_y.

$$W_{ay} = (a + h_0) \left(\frac{b+h_0}{3} + b + h_0 \right) = (0,4 + 0,17) / \left(\frac{(0,4 + 0,17)}{3} + 0,4 + 0,17 \right) = 0,75 \text{ м}^3$$

Полусумма верхнего и нижнего моментов.

$$M_x = M_x^g + M_x^H = 34,6 \text{ кН},$$

$$M_y = M_y^g + M_y^H = 34,6 \text{ кН}.$$

Проверка условия:

$$M_x / W_{ax} + M_y / W_{ay} \leq F / u$$

$$34,6 / 0,75 + 34,6 / 0,75 \leq 2590,44 / 2,48$$

$$46,13+46,13 \leq 1044$$

92,26 < 1044 - следовательно необходимо установить в плите поперечную арматуру.

1) назначают шаг поперечной арматуры из условия $s \leq 0,25a$; $s_1 \leq h_0 / 3$

$$S = 10 \text{ см}; S_1 = 10 \text{ см}$$

2) назначают величину m (см. рисунок) из условия $h_0 / 3 \leq m \leq h_0 / 2$

$$m = 10 \text{ см.}$$

на расстоянии $0,5 h_0$ на обе стороны контура 2 размещают два поперечных стержня (см. рисунок)

назначают диаметр и класс поперечных стержней, находят

$$g_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / S = 170 \cdot 10^3 \cdot 2,26 \cdot 10^{-4} = 384,2 \text{ кН/м}$$

Проверяем условие:

$$0,25 R_{bt} \cdot h_0 \leq 0,8 g_{sw} \leq R_{bt} \cdot h_0$$

$$81,57 \leq 307,36 \leq 326,3$$

Проверяют условие:

$$M_x / W_{ax} + M_y / W_{ay} + F / U \leq R_{bt} + 0,8 g_{sw}$$

244,47 + 6,7 + 6,7 < 1825,3, следовательно окончательно принимаем класс бетона для плиты В30, и класс поперечной арматуры А240.

Проверяют прочность плиты на расстоянии $0,5 h_0$ за границей раскалывания поперечной арматуры.

а) проверяют условие $M + 4S_1 \geq 1,5h_0$, $10 + 4 \cdot 7 = 38 \text{ см} > 33 \text{ см}$

б) находят размеры сторон контура «нового» рассеченного сечения (контур 5).

$$a_5 = a + 2(m + 4S_1) + h_0, a_5 = 140,64;$$

$$b_5 = b + 2(m + 4S_1) + h_0, b_5 = 140,64 \text{ см.}$$

в) находят геометрические характеристики «нового» сечения.

$$U_1 = 2(a_5 + b_5 + 2h_0) = 2(140,64 + 140,64 + 2 \cdot 17) = 630,56 \text{ см}$$

$$W_{ax}(1) = (b_5 + h_0)((b + h)/3 + a_5 + h_0) = (140,64 + 22)((140,64 + 17)/3 + 140,66 + 17) = 3,13 \text{ м}^2$$

$$W_{ay}(1) = (a_5 + h_0)((b + h)/3 + b_5 + h_0) = (140,64 + 22)((140,64 + 17)/3 + 140,66 + 17) = 3,13 \text{ м}^2.$$

Проверяют условия:

$$M_x / W_{ax}(1) + M_y / W_{ay}(1) + F / U_1 \leq R_b \cdot h_0$$

$$1590,44/6,5056+34,6/3,13+34,6/3,13 \leq 17 \cdot 0,17 \cdot 10^3$$

236,16 < 2890 кН/м-прочность обеспечена.

При высоте плиты 20 см, необходима поперечная арматура 12 мм.

5. Определение координат поперечного армирования плиты

в зоне продавливания при высоте плиты 30 см

находим размеры сторон 1 контура

$$a_1 = a + 2m; b_1 = b + 2m, \text{ где } h_0 / 3 < m < h_0 / 2$$

$$h = 30 \text{ см}; h_0 = 27 \text{ см},$$

$$h_0 / 3 = r_2 / 3 = 7,33 \text{ см}; 10 \text{ мм} = h_0/2 = 13,5 \text{ см}$$

$$a_1 = 40 + 2 \cdot 10 = 60 \text{ см}$$

$$b_1 = 40 + 2 \cdot 10 = 60 \text{ см}$$

задаемся шагом поперечных смещения внутри 1-го контура из условия $S \leq 0,25a$; $S \leq 0,25b$, $s \leq 0,25 \cdot 40 = 10 \text{ см}$.

$$s = 10 \text{ см}$$

находим размеры сторон 2 контура

$$a_2 = a + 2n; b_2 = b + 2n, \text{ где } n = 0,5 \cdot h_0, a_2 = 40 + 2 \cdot 8,5 = 57 \text{ см}$$

$$n = 0,9 \cdot h_0 = 24,3 \text{ см}$$

находим размеры сторон 3 контура

$$a_3 = a + 2n; b_3 = b + 2n, \text{ где } n_1 = h_0, a_3 = 40 + 2 \cdot 27 = 94 \text{ см}$$

$$b_3 = 40 + 2 \cdot 27 = 94 \text{ см}$$

находим размеры сторон 4 контура

$$a_4 = a + 2(m+4S_1); b_4 = b + 2(m+4S_1), \text{ где условия: } S_1 \leq h_0 / 3; m+4S_1 \geq 1,5h_0, a_4 = 40 + 2 \cdot (10 + 4 \cdot 13,5) = 168,0 \text{ см}$$

$$b_4 = 40 + 2 \cdot (10 + 4 \cdot 13,5) = 168,0 \text{ см}$$

находим размеры сторон 5 контура

$$a_5 = a_4 + h_0, b_5 = b_4 + h_0, a_5 = 168,0 + 27 = 195,0 \text{ см}$$

$$a_5 = 195,0 \text{ см}$$

задаемся классом и диаметром поперечных стержней.

A-240: $R_s = 215 \text{ МПа}$; $R_{sw} = 285 \text{ МПа}$, $E_s = 200000 \text{ МПа}$.

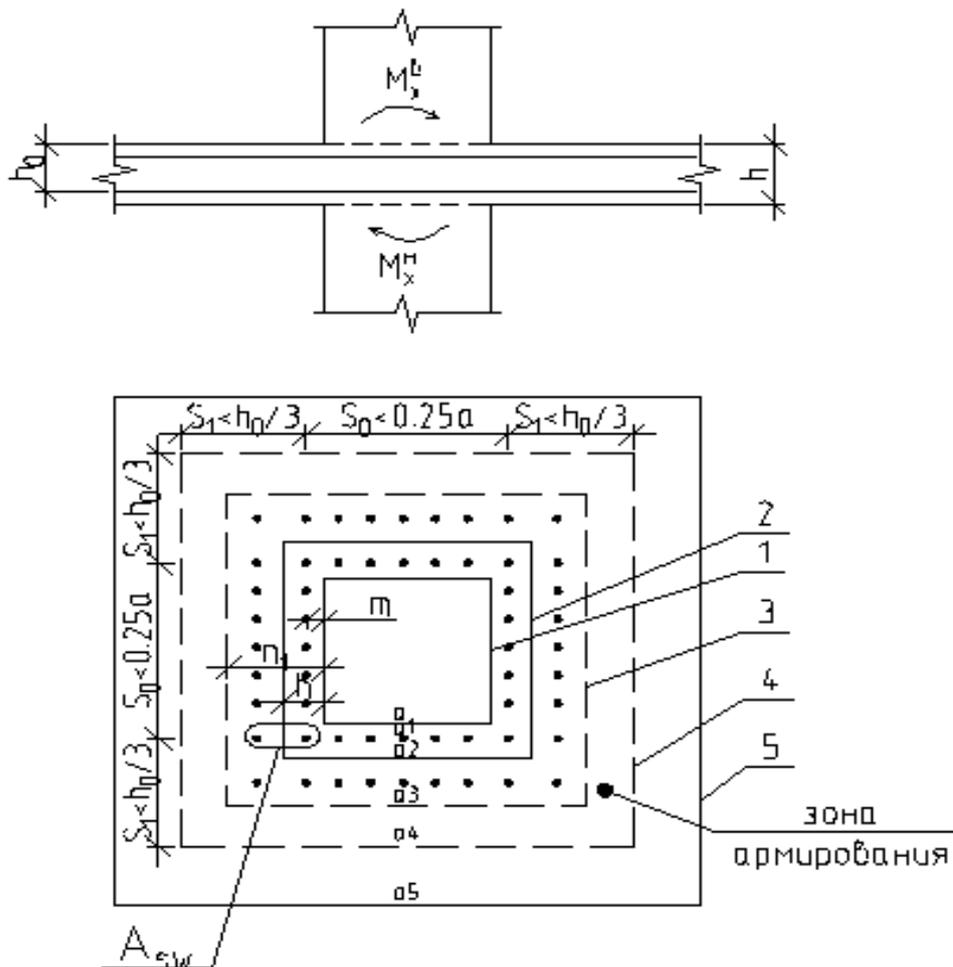


Рис.4. К определению координат поперечного армирования в зоне продавливания

- 1 – контур расположения поперечных стержней 1 ряда;
- 2 – контур первого расчетного сечения;
- 3 – контур зоны, где поперечная арматура учитывается в расчете;
- 4 – контур (граница) расположения поперечных стержней последнего ряда;
- 5 – контур второго (нового) расчетного сечения за каждым стержнем поперечная арматура;

Условные обозначения.

S – шаг направленных стержней.

h – толщина плиты.

h_c – полезная высота плиты.

6. Расчет на продавливание для плиты высотой 25 см

$$M_y^e = M_g^e = 37 \text{ кН} \cdot \text{м}; a = 40 \text{ мм}; b = 40 \text{ мм}.$$

$$h = 30 \text{ см}; h_0 = 27 \text{ см}; R_{bt} = 1,15 \text{ МПа}; F = 2590,44 \text{ кН}$$

$$M_y^H = M_d^H = 32,2 \text{ кН} \cdot \text{м}.$$

Периметр конструктора 1-го расчетного сечения (конструктора 2)

$$U = 2(a + b + 2h_0) = 2 \cdot (40 + 40 + 2 \cdot 27) = 268 \text{ см}$$

Погонный момент в направлении M_x .

$$W_{ax} = (b + h_0) \left(\frac{b+h_0}{3} + a + h_0 \right) = (0,4 + 0,27) \left(\frac{0,4 + 0,27}{3} + 0,4 + 0,27 \right) = 0,85 \text{ м}^3$$

Погонный момент в направлении M_y .

$$W_{ay} = (a + h_0) \left(\frac{b+h_0}{3} + b + h_0 \right) = (0,4 + 0,27) \left(\frac{0,4 + 0,27}{3} + 0,4 + 0,27 \right) = 0,85 \text{ м}^3$$

Полусумма верхнего и нижнего моментов.

$$M_x = M_x^e + M_x^H = 34,6 \text{ кН},$$

$$M_y = M_y^e + M_y^H = 34,6 \text{ кН}.$$

Проверка условия:

$$M_x / W_{ax} + M_y / W_{ay} \leq F / u$$

$$34,6 / 0,85 + 34,6 / 0,85 \leq 2590,44 / 2,48$$

$$40,71 + 40,71 \leq 1044$$

$81,42 < 1044$ - следовательно необходимо установить в плите поперечную арматуру.

1) назначают шаг поперечной арматуры из условия $s \leq 0,25a$; $s_1 \leq h_0 / 3$

$$S = 10 \text{ см}; S_1 = 10 \text{ см}$$

2) назначают величину m (см. рисунок) из условия $h_0 / 3 \leq m \leq h_0 / 2$

$$m = 10 \text{ см}.$$

на расстоянии $0,5 h_0$ на обе стороны контура 2 размещают два поперечных стержня (см. рисунок)

назначают диаметр и класс поперечных стержней, находят

$$g_{sw} = R_{sw} \cdot A_{sw} / S = 170 \cdot 10^3 \cdot 1,01 \cdot 10^{-4} = 171,7 \text{ кН/м}$$

Проверяем условие:

$$0,25 R_{bt} \cdot h_0 \leq 0,8 g_{sw} \leq R_{bt} \cdot h_0$$

$$77,62 \leq 137,36 \leq 310,5$$

Проверяют условие:

$$M_x / W_{ax} + M_y / W_{ay} + F / U \leq R_{bt} + 0,8 \text{ gsw}$$

$244,47+5,3+5,3 < 1623,4$, следовательно окончательно принимаем класс бетона для плиты В30, и класс поперечной арматуры А240.

Проверяют прочность плиты на расстоянии $0,5h_0$ за границей раскалывания поперечной арматуры.

а) проверяют условие $M + 4S_1 \geq 1,5h_0$, $10+4 \cdot 7=38\text{см} > 33 \text{ см}$

б) находят размеры сторон контура «нового» рассеченного сечения (контур 5).

$$a_5 = a + 2(m + 4S_1) + h_0, a_5=140,64;$$

$$b_5 = b + 2(m + 4S_1) + h_0, b_5=140,64 \text{ см.}$$

в) находят геометрические характеристики «нового» сечения.

$$U_1 = 2(a_5 + b_5 + 2h_0) = 2(140,64+140,64+2 \cdot 27)=670,56 \text{ см}$$

$$W_{ax}(1)=(b_5+h_0)((b+h)/3+a_5+h_0)=(140,64+27)((140,64+27)/3+140,66+27)=3,26 \text{ м}^2$$

$$W_{ay}(1)=(a_5+h_0)((b+h)/3+b_5+h_0)=(140,64+27)((140,64+27)/3+140,66+27)=3,26 \text{ м}^2.$$

Проверяют условия:

$$M_x / W_{ax}(1) + M_y / W_{ay}(1) + F / U_1 \leq R_b \cdot h_0$$

$$1590,44/6,5056+34,6/3,26+34,6/3,26 \leq 17 \cdot 0,17 \cdot 10^3$$

$236,16 < 2890$ кН/м-прочность обеспечена.

При высоте плиты 30 см, необходима поперечная арматура 8 мм.

Вывод

При анализе поперечного армирования в плите при расчете на продавливание мы получили результаты, что при увеличении высоты плиты поперечная арматура уменьшается.

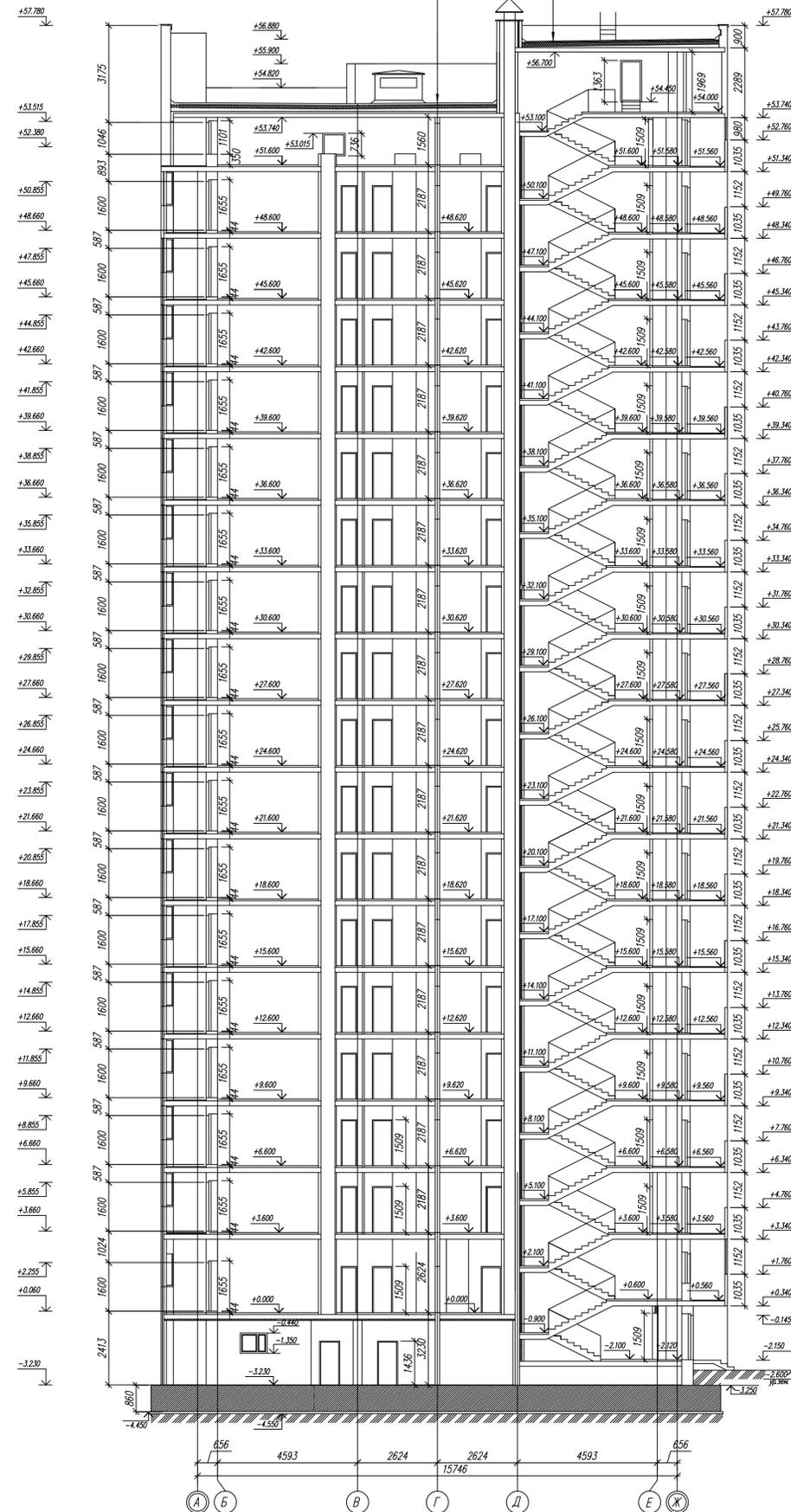
Список использованной литературы

1. Шерешевский И.А. «Конструирование гражданских зданий» Санкт-Петербург, 2001г.
2. Бойков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. Учеб. по спец. Пром. и гражд. Стр-во. Изд. 5-е перераб. и доп. М.: Стройиздат, 1991.-766с.
3. Бондаренко В.М., Суворкин Д.Г. Железобетонные и каменные конструкции. Учебник для студ. Вузов по спец. «ПГС», 1987.
4. Сперанский И.М., Сташевская С.Г., Бондаренко С.В. Примеры расчета железобетонных конструкций: Учеб. пособие для студентов вузов, обуч. По спец. «ПГС». – М.: Высш. шк., 1989. – 175с.
5. Проектирование железобетонных конструкций: Справ. Пос./А. Б. Голышев, Б. Я. Бачинский и др.; Под ред. А. Б. Голышевы. – К.: Будивельник, 1990.
6. Механика грунтов, Долматов Б.И, Стройиздат – М.: 1988
7. Основания и фундаменты, Ухов С.В Изд. АСВ – М.: 2004
8. Теличенко В.И., Терентьев О.М., Лapidус А.А. Технология возведения зданий и сооружений.-М.: Высшая школа, 2004-448с.
9. Григорьев А.В., Комаров В.А., Вдовина В.Я. Выбор монтажных приспособлений, оборудования и механизмов: учебное пособие. Пенза: ПГАСИ, 1996-88с.
10. Карасев В.И. ТЭО проектных решений объектов строительства. Учебное пособие. – Пенза, ПГАСА, 1998 г.
11. Экономика строительства. Под редакцией И.С Степанова. 2-е издание. – М.: Юрайт 2003.
12. Сафьянов А. Н, Абрамова В. Н, Щербакова Л. В, ”Экономика строительства” 290300. – Пенза .: ПГАСА 2001.
13. Щербакова Л. В, Шлапакова Н. А, ”Экономика отрасли” Пенза.: ПГУАС
14. СНиП 23-01-99 «Строительная климатология»

15. СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий»
16. СНиП 11-3-79
17. СНиП 2.03.01-84*. Бетонные и железобетонные конструкции/ Госстрой СССР М.ЦИТП Госстроя СССР, 1996.
18. СНиП 2.01.07-85. Нагрузки и воздействия/ Госстрой СССР М.ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 36с.
19. СНиП 2.02.01-83* Основания зданий и сооружений - М.: 1996.
20. СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты Стройиздат – М.: 1996.
21. СНиП 12-03-2001* часть первая.
22. СНиП 12-04-2002 часть вторая.
23. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Вып.1: Здания и промышленные сооружения. • М., Стройиздат,1987.64с.
24. ЕНиР. Сборник Е22. Сварочные работы. Вып. 1 /Госстрой СССР. М.: Прейскурантиздат,1987.
25. Руководство по учету техники безопасности и производственной санитарии в проектах производства работ. – М.: Стройиздат, 1980 – 62с.
26. «Безопасность труда в строительстве» - М. ЦИТП Госстроя СССР, 1989.-352с.
27. Пособие к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации «Охрана окружающей среды». М.: Госстрой России 2000.
28. ГОСТ 12.1.046-85 ССБТ.Строительство. «Нормы освещения строительных площадок.
29. ГОСТ 12.4.059-89 ССБТ. Строительство «Ограждения предохранительные инвентарные
30. Tony Threlfall .Worked Examples for the Design of Concrete Structures 2013.
31. M.Y.H Bangash. Structural Details in Concrete 1992
32. W.H Mosley. G.H Bungey. R.Hulse. Reinforced Concrete Design 2001.
33. R.S Narayanan How to Design Concrete Structures using Eurocode
34. Worked Examples to Eurocode 1992

ФАСАД в осях 1-11

Разрез 1-1



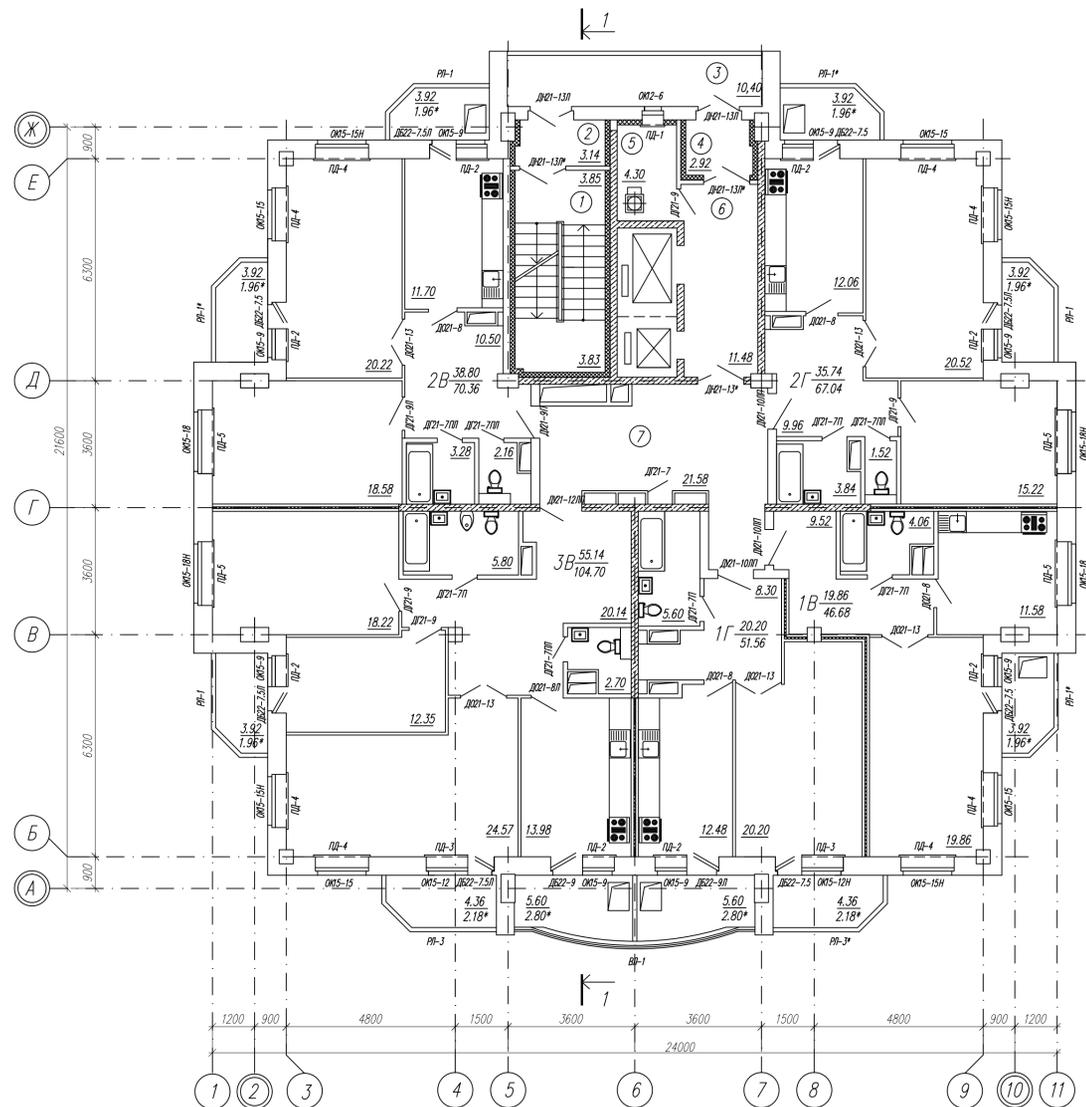
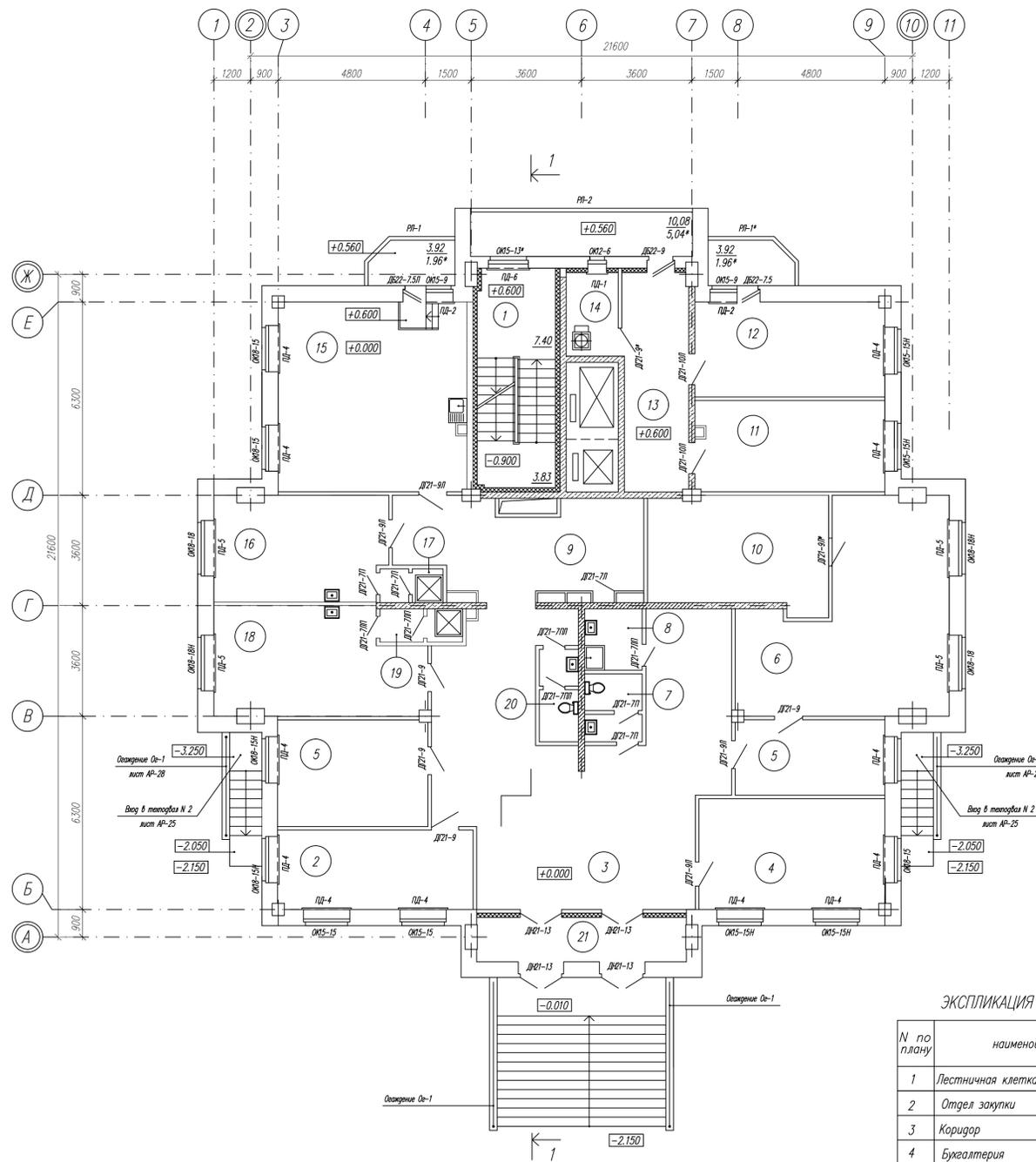
1 слой ФИБРАКРИЛ "Г" ПУ 5714-002-0400123-34 В-2мм
 3 слоя ФИБРАКРИЛ "Г" ПУ 5714-002-0400123-34 В-2мм
 сетка из цементно-песчаного раствора М-100
 армированная сеткой 100/100/300/1700р 1 - 40мм
 пенополиуретан ПБ-С марки ЭС (ГОСТ 15588-80) - 50мм
 пароизоляционная мембрана для холодной кровли - 0,400мм/20мм - 20 : 150 мм
 пароизоляция - 1 слой ФИБРАКРИЛ "Г" ПУ 5714-002-0400123-34 В-2мм
 котура из цементно-песчаного раствора М-50
 железобетонная монолитная плита - 180мм

Зав.кадр.	Ласьков Н.Н.				
Руководит.	Ласьков Н.Н.				
Архитект.	Береговой А.М.				
Конструкц.	Ласьков Н.Н.				
ОиФ	Кузнецов А.А.				
ТОСП	Карпова О.В.				
ЭОС	Сорьянов А.Н.				
БЖИ	Разживина Г.П.				
НИР	Ласьков Н.Н.				
Студент	Ализов С.А.				
Н.контр.	Ласьков Н.Н.				

ВКР-2069059-08.03.01-130879-17			
Монолитный железобетонный дом башенного типа в г.Пенза			
Жилое здание.	этадия	лист	листов
	ВКР	1	9
Фасад в осях 1-11 М 1:100.		ПУАС	
Разрез 1-1 М 1:100.		Корректра СК, гр. Ст-1-44	
формат А1			

План 1-го этажа

План 2-17-го этажей



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ЖИЛОГО ДОМА

N по плану	наименование	площадь м ²
1	Лестничная клетка	12.40
2	Отдел закупок	32.41
3	Коридор	98.39
4	Бухгалтерия	20.53
5	Приемная	11.70
6	Кабинет директора	36.81
7	Мужской туалет	3.62
8	Комната уборочного инвентаря	3.61
9	Коридор	27.05
10	Кладовая моющих средств	14.80
11	Кабинет	17.93
12	Кабинет	18.81
13	Лифтовый холл	15.00
14	Мусорокамера	4.68
15	Комната приема пищи	37.45
16	Мужской гардероб	18.80
17	Душевая мужская	1.97
18	Женский гардероб	22.27
19	Душевая женская	2.61
20	Женский туалет	3.30
21	Тамбур	9.92

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ЖИЛОГО ДОМА

N	Квартиры	Кол	Площадь м ²	
			Жилая	Общая
с 6-го по 13-ий этажи				
1Г	Однокомнатная	1	20.20	51.56
1В	Однокомнатная	1	19.86	46.68
2В	Двухкомнатная	1	38.80	70.36
2Г	Двухкомнатная	1	35.74	67.04
3В	Трехкомнатная	1	55.14	104.70
Общего пользования				
1	Лестничная клетка	—	—	7.68
2	Тамбур	—	—	3.14
3	Незадымляемый переход	—	—	10.40
4	Тамбур	—	—	2.92
5	Помещение мусоросборника	—	—	4.30
6	Лифтовый холл	—	—	11.48
7	Межквартирные коридоры	—	—	21.58

В экспликации приведены данные для одного этажа.

Заб.каред.	Ласьков Н.Н.
Руководит.	Ласьков Н.Н.
Архитект.	Береговой Д.М.
Конструкц.	Ласьков Н.Н.
ОлФ	Кузнецов А.А.
ГОСП	Карпова О.В.
ЭОС	Савянов А.Н.
БЖД	Разживина Г.Г.
НИР	Ласьков Н.Н.
Студент	Ализов С.А.
Н.контр.	Ласьков Н.Н.

ВКР-2069059-08.03.01-130879-17

Монолитный железобетонный дом башенного типа в г.Пенза

Жилое здание.

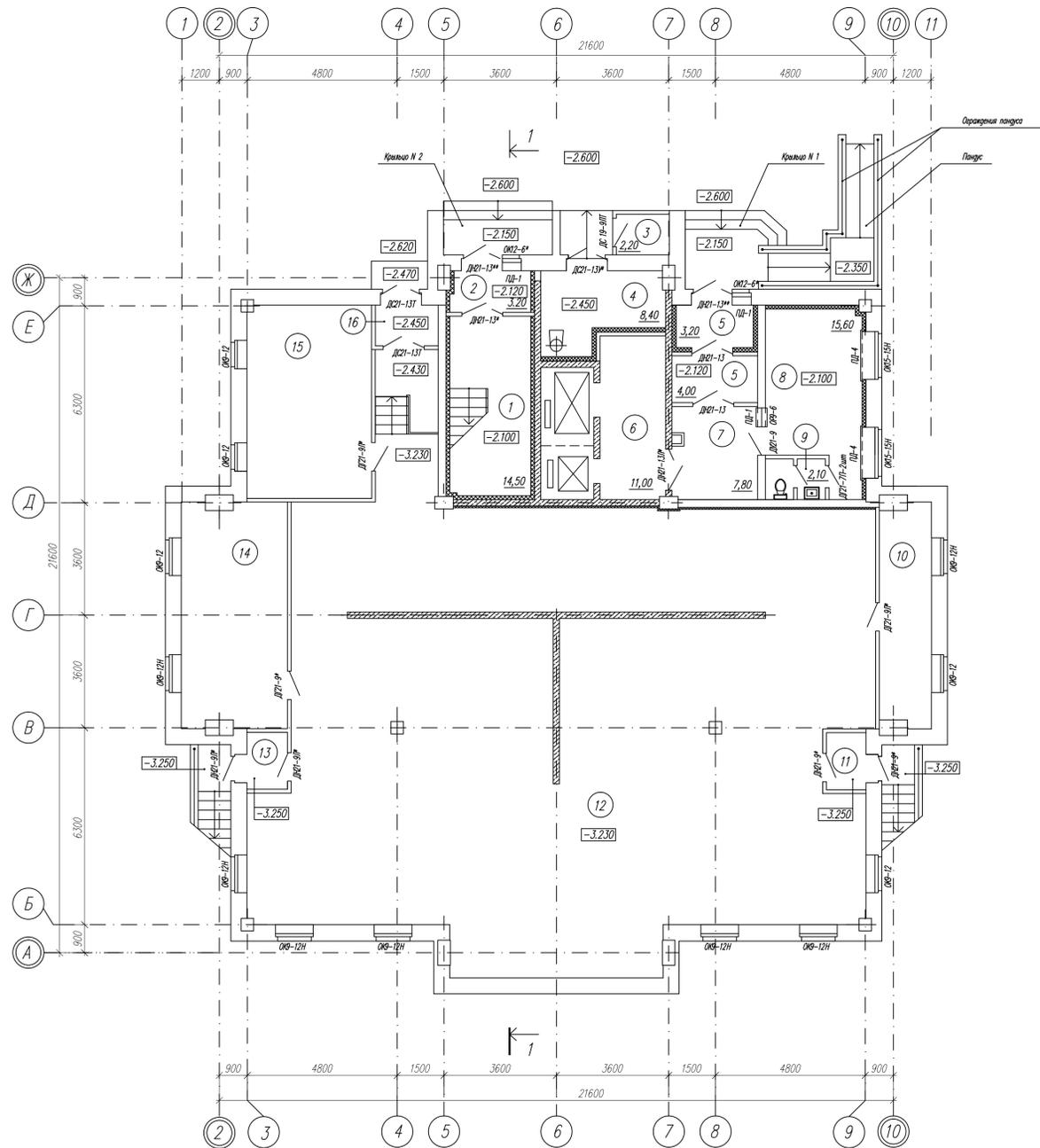
этажа	лист	листов
ВКР	4	9

План 1-ого этажа М 1:100,
План 2-17 этажей М 1:100.

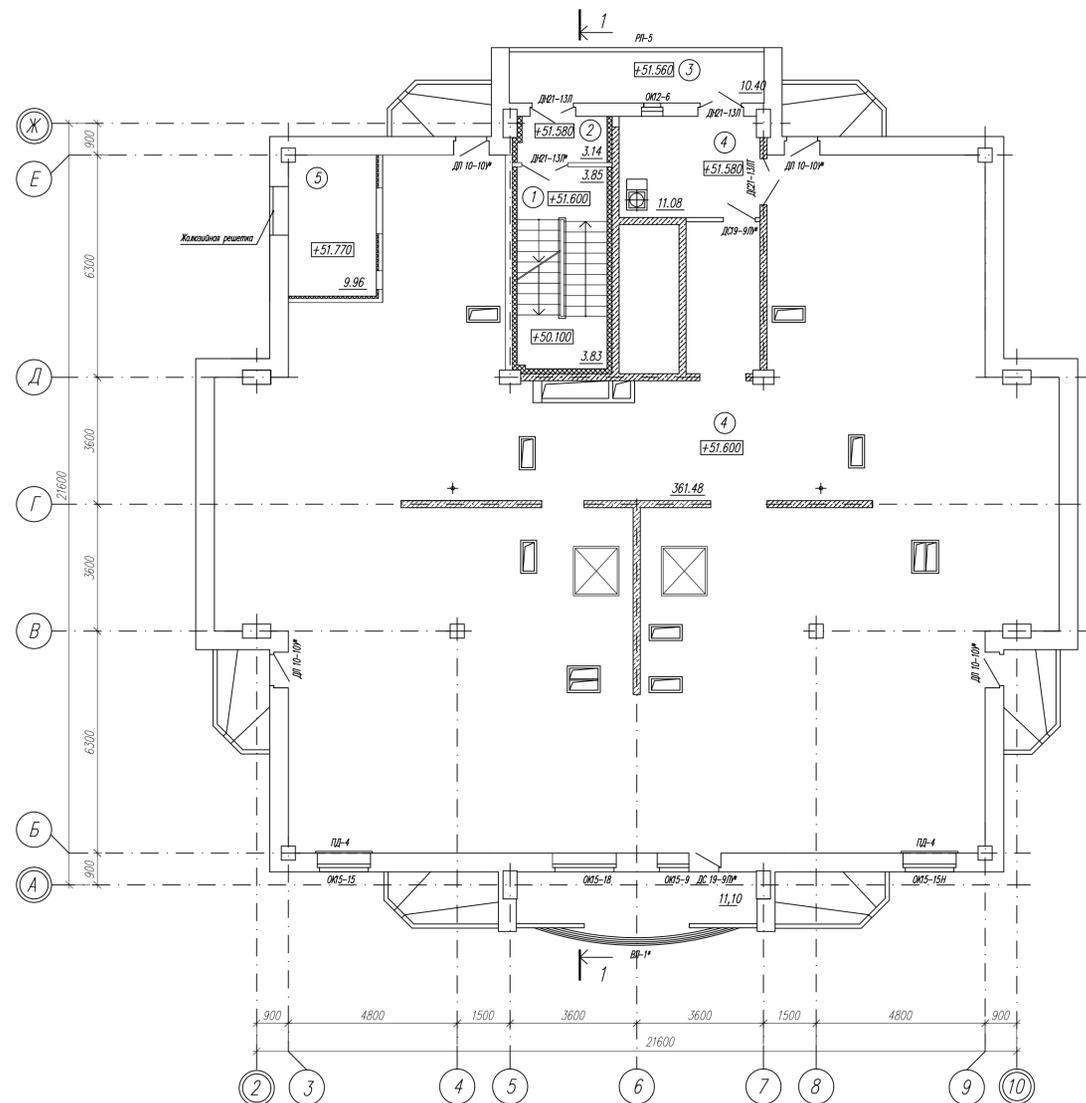
ПУАС
Корреда СК, гр. Ст-1-44

формат А1

План цокольного этажа



План технического этажа



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ЦОКОЛЬНОГО ЭТАЖА

N по плану	наименование	площадь м2
1	Лестничная клетка	14,50
2	Тамбур	3,20
3	Хозпомещение	2,20
4	Мусорокамера	8,40
5	Тамбуры	7,20
6	Лифтовый холл	11,00
7	Помещение для почтовых ящиков	7,80
8	Помещение охраны дома	15,60
9	Санузел	2,10
10	Узел ввода	11,60
11	Тамбур	2,30
12	Теплодвал	294,30
13	Тамбур	2,30
14	Электрощитовая	24,10
15	Тепловой пункт	24,50
16	Тамбур	2,60

ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ ТЕХНИЧЕСКОГО ЭТАЖА

N п/п	Квартиры	Код	Площадь м2	
			Жилая	Общая
Общего пользования				
1	Лестничная клетка		—	7,68
2	Тамбур		—	3,14
3	Незадымляемый переход		—	10,40
4	Техчердак		—	383,66
5	Венткамера		—	9,96

Заб.карьер:	Ласьков Н.Н.		
Руководит.	Ласьков Н.Н.		
Архитект.	Береговой А.М.		
Конструкц.	Ласьков Н.Н.		
ОиФ	Кузнецов А.А.		
ГОСП	Карпова О.В.		
ЭОС	Сарьянов А.Н.		
БЖД	Разживина Г.Г.		
НИР	Ласьков Н.Н.		
Студент	Азизов С.А.		
Н.контр.	Ласьков Н.Н.		

ВКР-2069059-08.03.01-130879-17

Монолитный железобетонный дом башенного типа в г.Пенза

Жилое здание.

этадия	лист	листов
ВКР	3	9

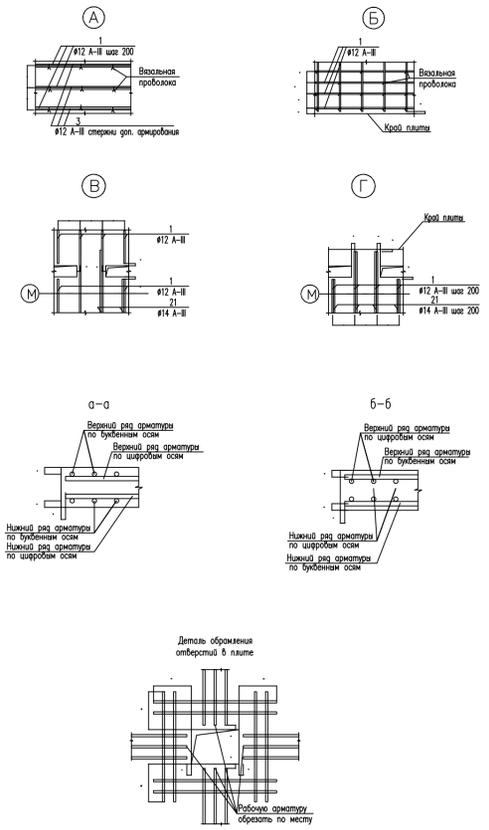
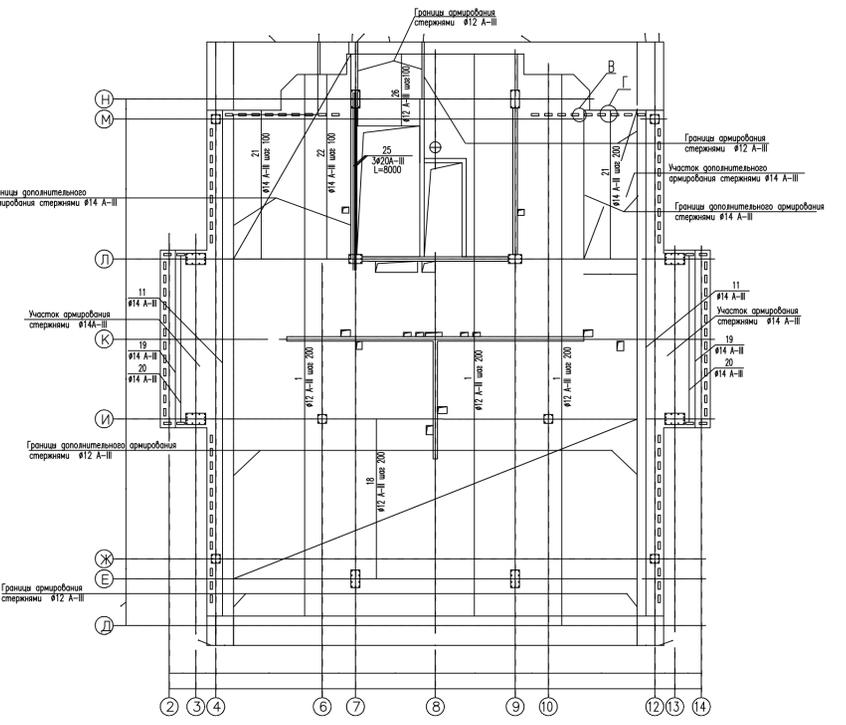
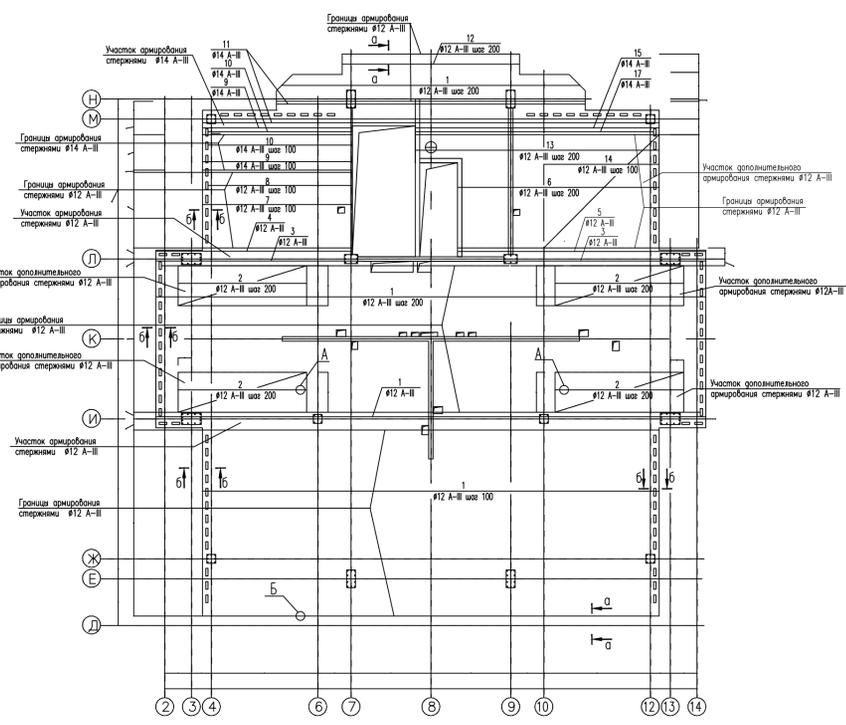
План цокольного этажа М 1:100,
План технического этажа М 1:100.

ПУАС
Корреда СК, гр. Ст-1-44

формат А1

Нижний ряд арматуры по буквенным осям

Нижний ряд арматуры по цифровым осям

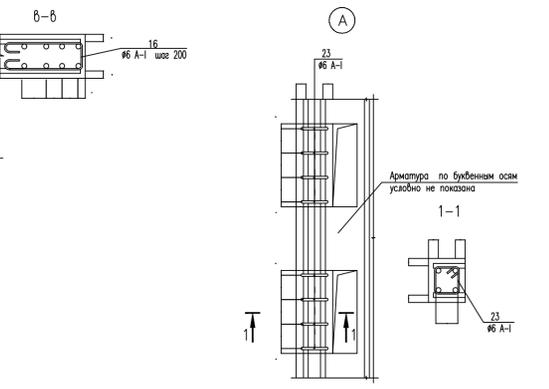
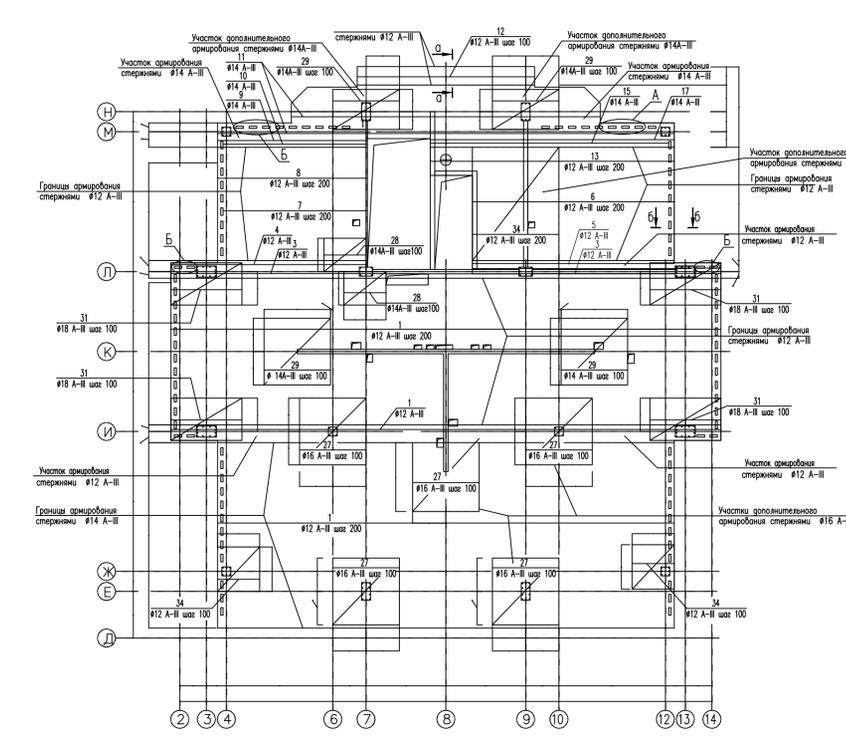
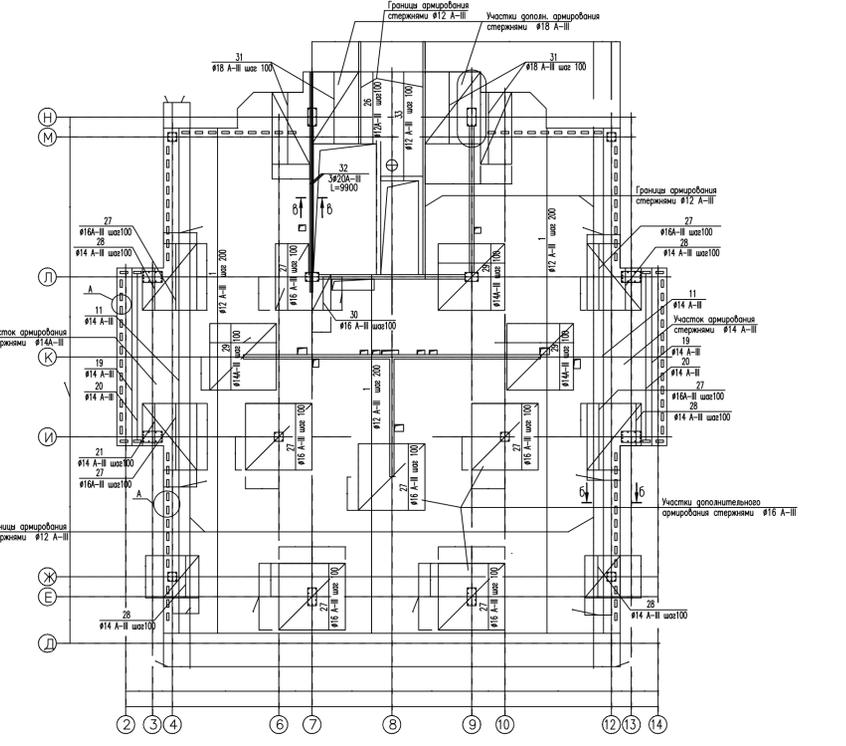


Спецификация на плиту Пк4 на отм. -0,260

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
		Оборудованная			
		Каркас Кр1	340	1,76	598,4
		Каркас Кр2	237	2,48	587,8
		Каркас Кр3	59	1,4	82,6
		Отдельные стержни			
1	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L=8179 м	1		7263,0
2	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L= 5900	40	5,2	208,0
3	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L= 9100	16	8,1	129,6
4	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L= 8820	4	7,8	31,2
5	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L= 11140	4	9,9	39,6
6	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L= 9060	42	8,1	340,2
7	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L= 6720	35	6,0	210,0
8	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L= 6720	43	5,7	245,1
9	ГОСТ 5781-82*	#14 A-II L= 6720	2	8,1	16,2
10	ГОСТ 5781-82*	#14 A-II L=6470	4	7,8	31,2
11	ГОСТ 5781-82*	#14 A-II L=1454 м	1		1756,4
12	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L= 7960	14	7,1	99,4
13	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L= 10960	12	9,7	116,4
14	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L= 5200	52	4,6	239,2
15	ГОСТ 5781-82*	#14 A-II L= 10960	2	13,2	26,4
16	ГОСТ 5781-82*	#6 A-I L= 880	32	0,2	6,4
17	ГОСТ 5781-82*	#14 A-II L=10710	4	12,9	51,6
18	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L=7200	92	6,4	588,8
19	ГОСТ 5781-82*	#14 A-II L=7960	64	9,6	614,4
20	ГОСТ 5781-82*	#14 A-II L=7460	24	9,0	216,0
21	ГОСТ 5781-82*	#14 A-II L=6700	36	8,1	291,6
22	ГОСТ 5781-82*	#14 A-II L=8300	18	10,0	180,0
23	ГОСТ 5781-82*	#6 A-I L= 500	264	0,11	29,0
24	ГОСТ 5781-82*	#6 A-I L= 590	64	0,13	8,3
25	ГОСТ 5781-82*	#20A-II L=8000	3	19,7	59,1
26	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L=3200	39	2,8	109,2
27	ГОСТ 5781-82*	#16 A-II L=3000	369	4,7	1734,3
28	ГОСТ 5781-82*	#14 A-II L=1900	137	1,7	232,9
29	ГОСТ 5781-82*	#14 A-II L=3000	193	3,6	694,8
30	ГОСТ 5781-82*	#16 A-II L=1500	9	2,4	21,6
31	ГОСТ 5781-82*	#18 A-II L=3200	86	6,4	550,4
32	ГОСТ 5781-82*	#20 A-II L=9900	3	24,4	73,2
33	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L=4860	19	4,3	81,7
34	ГОСТ 5781-82*	#12 A-II L=3900	26	3,5	91,0

Верхний ряд арматуры по буквенным осям

Верхний ряд арматуры по цифровым осям



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
		Защитные детали			
		Защитные детали			
		Опорный уголок			
M1	ГОСТ 8509-93*	L 100 x 10	65,5м	15,1	989,05
		Материалы			
		Бетон класса В30		91,5	м³

Ведомость расхода стали на плиту Пк4 на отм. -0,260, кг

Марка элемента	Итого арматурные										Итого закладные					Общая масса		
	Арматура класса А-II					Арматура класса А-III					Сталь класса С235							
	ГОСТ 5781-82*	Итого	#12	#14	#16	#18	#20	Итого	Всего	ГОСТ 5781-82*	Итого	L100 x 10	ГОСТ 10704-91	Итого				
Пк4	43,7	1268,8	1312,5	9762,4	4111,5	1755,8	550,4	132,3	16342,5	17655,0	145,3	10,4	155,7	1678,0	46,3	1724,3	1880,0	18535,0

ВЕДОМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ

Поз.	Эскиз
23	
24	
16	

ВКР-2069059-08.03.01-130879-17

Монолитный железобетонный дом башенного типа в г. Пенза

Жилое здание

Армирование монолитной плиты, верхний ряд, нижний ряд, Спецификация

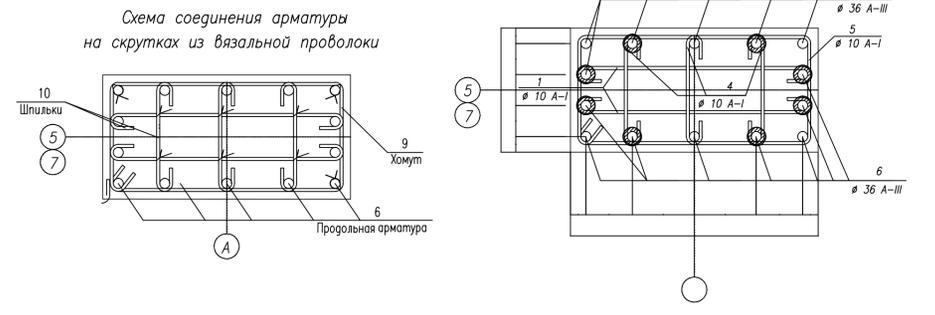
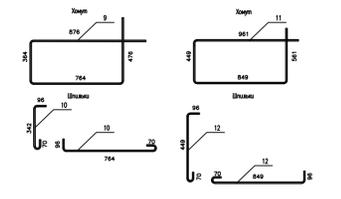
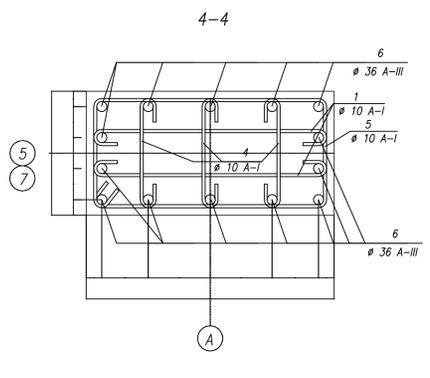
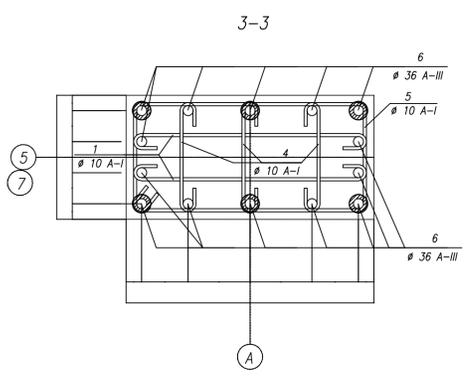
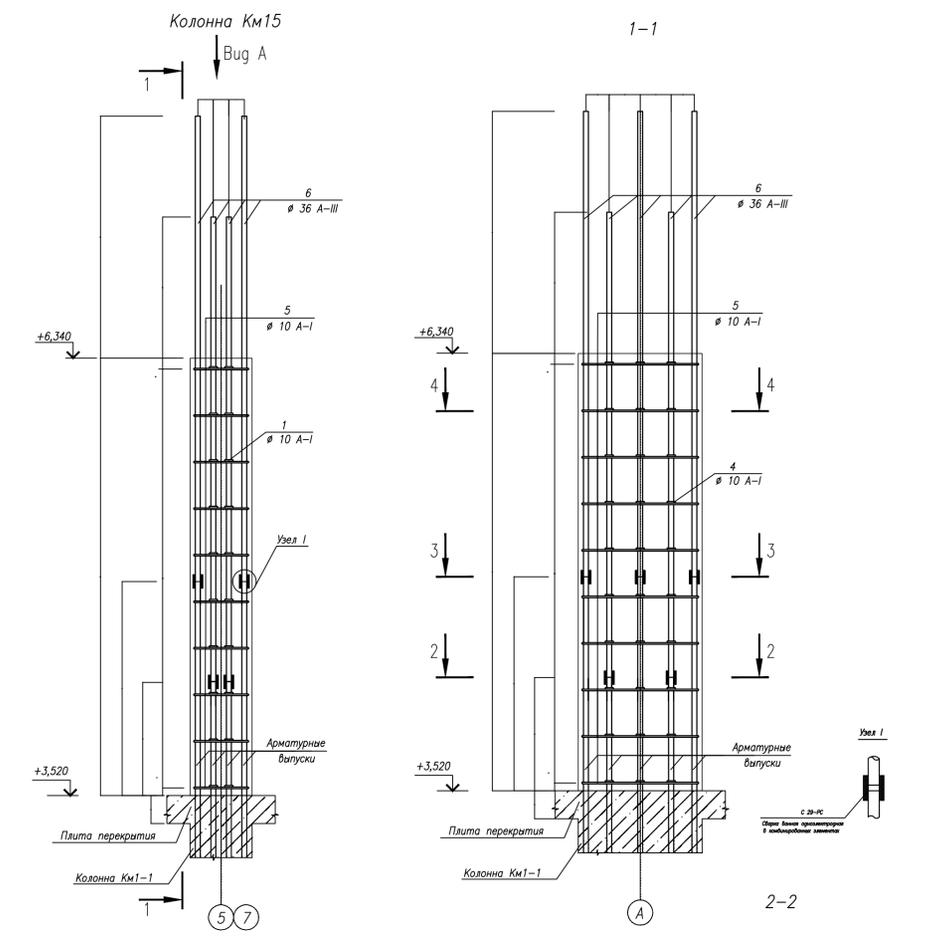
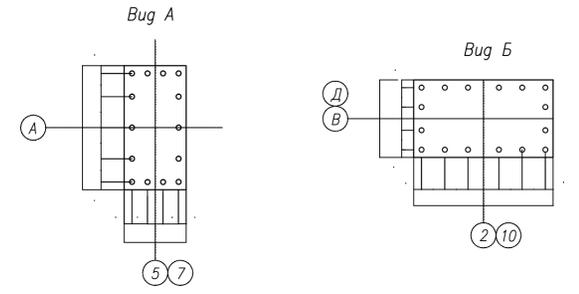
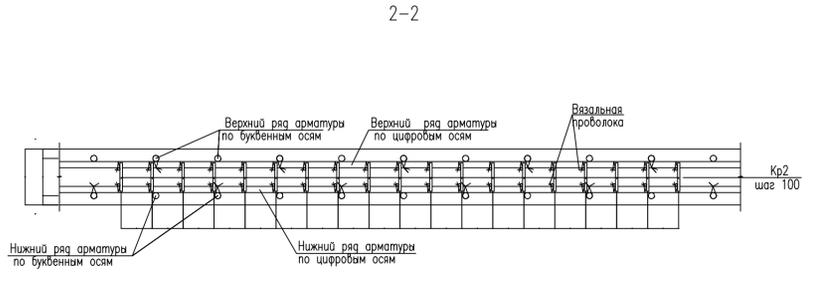
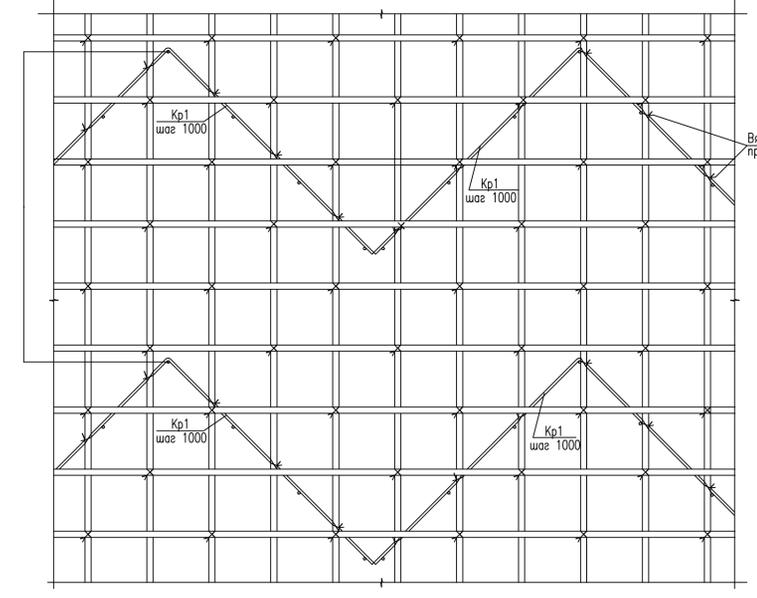
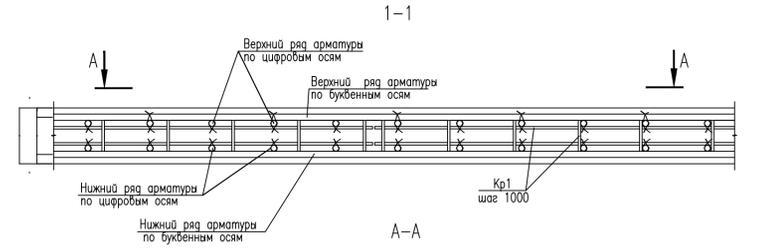
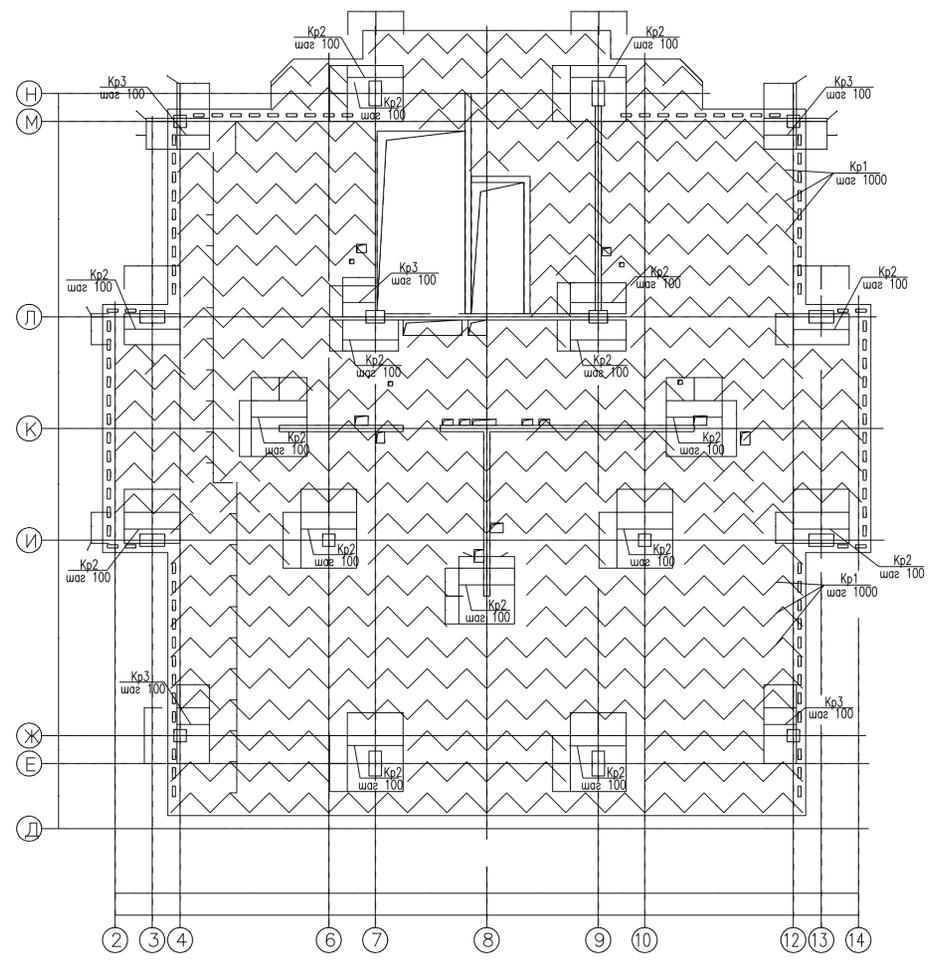
Заб.карт.	Ласьков Н.Н.	стадия	лист	листов
Руководит.	Ласьков Н.Н.	ВКР	5	9
Архитект.	Береговой Д.М.			
Конструкт.	Ласьков Н.Н.			
Оп.ф.	Кузнецов А.А.			
ГОСП.	Карпова О.В.			
ЭОС	Савянов А.Н.			
БЖД	Разжилина Г.Г.			
НИР	Ласьков Н.Н.			
Студент	Ализов С.А.			
Н.контр.	Ласьков Н.Н.			

ПТУАС
Корректра СК, гр. Ст.-1-44

формат А1

Спецификация на Км15

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса кг	Прим.
Детали					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø 10 А-1 L=930	80	45,920	
4	ГОСТ 5781-82*	Ø 10 А-1 L=530	120	39,240	
5	ГОСТ 5781-82*	Ø 10 А-1 L=2480	40	61,200	
6	ГОСТ 5781-82*	Ø 36 А-III L=2990	56	1337,840	
9		Хомут			Гнуть
10		Шпильки			Гнуть
Материалы					
Бетон кл. Б 35					

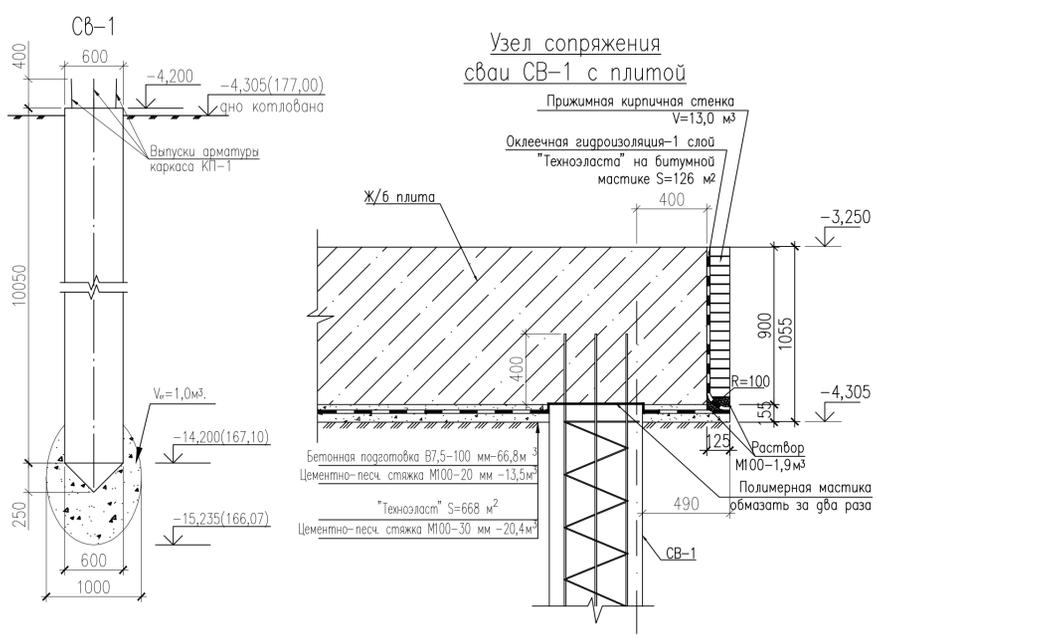
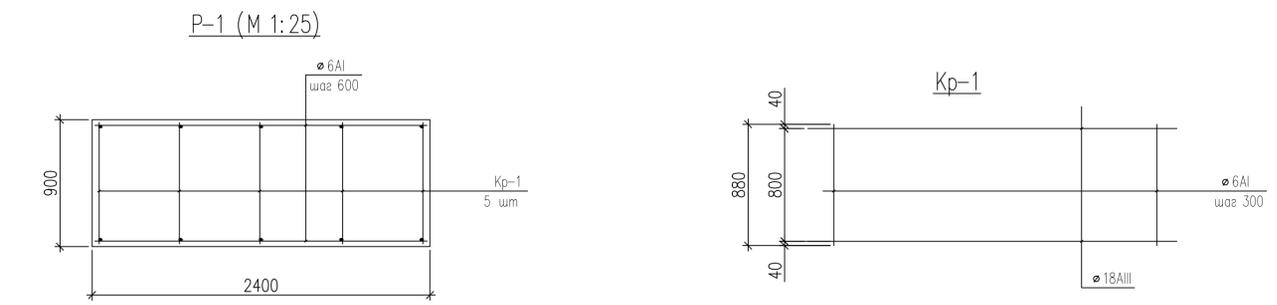
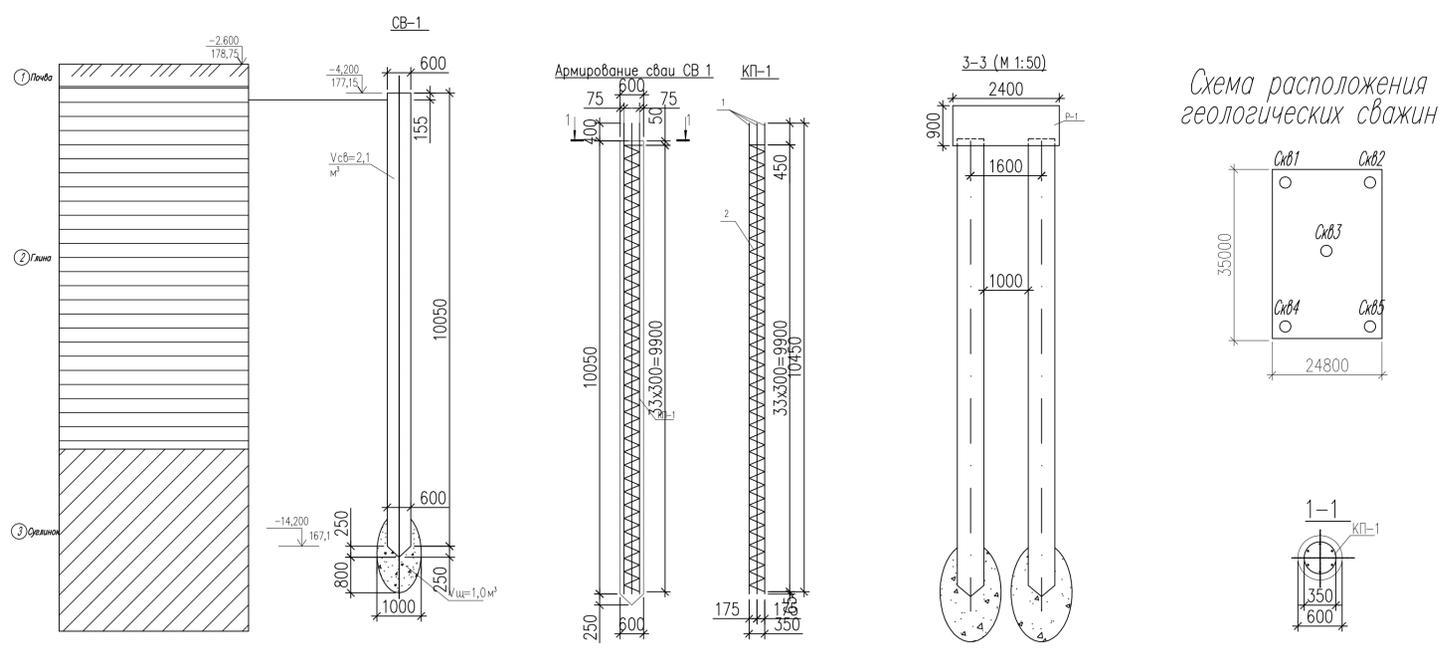
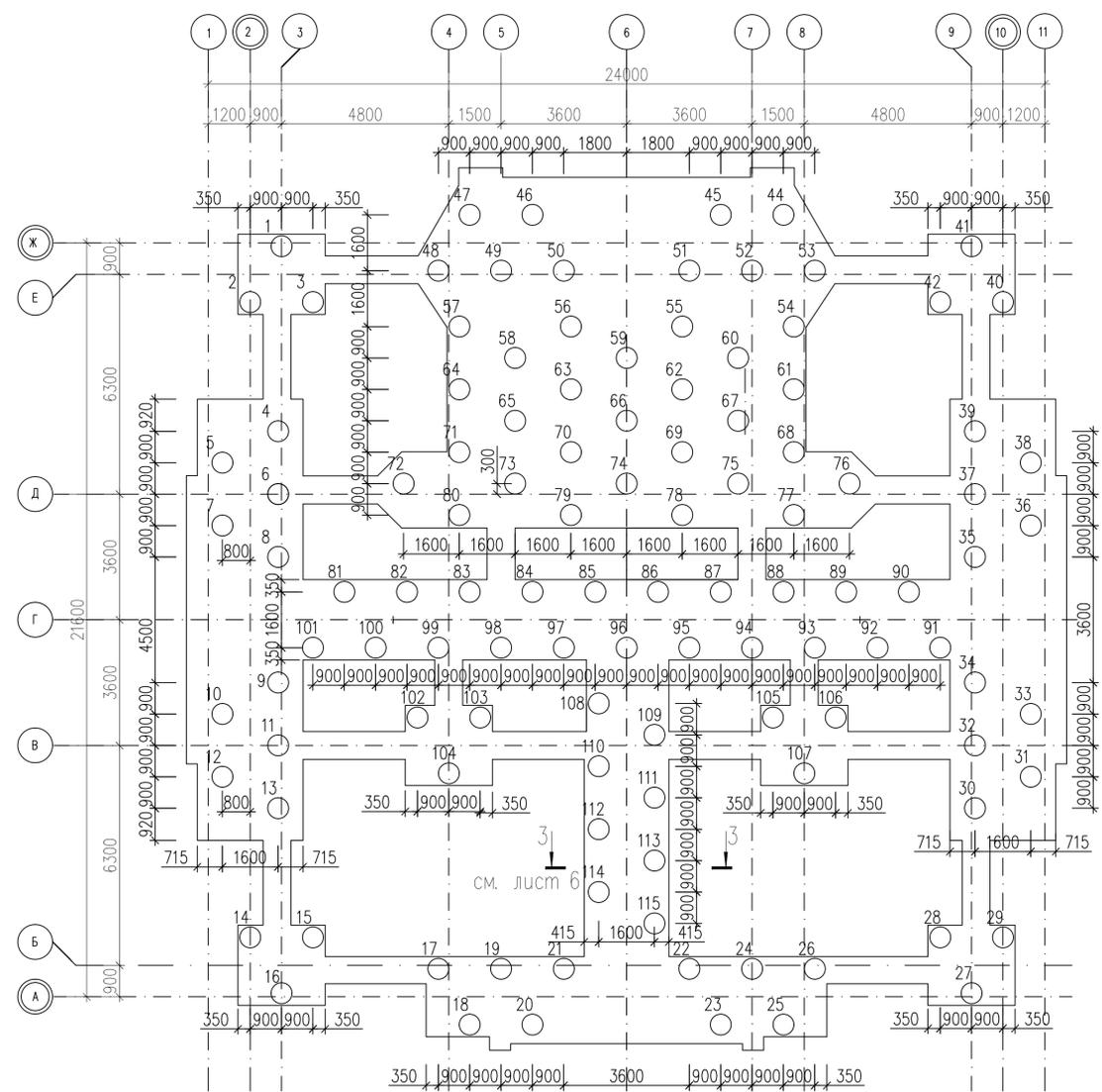


Заб.каред.	Ласьков Н.Н.	ВКР-2069059-08.03.01-130879-17 Монолитный железобетонный дом башенного типа в г.Пенза	этадия	лист	листов	
Руководит.	Ласьков Н.Н.		Жилое здание.	ВКР	6	9
Архитект.	Береговой А.М.					
Конструкц.	Ласьков Н.Н.		Армирование монолитной плиты, нижний ряд	ПУАС Кофедра СК, гр. Ст-1-44 формат А1		
ОиФ	Кузнецов А.А.					
ГОСР	Карпова О.В.					
ЭОС	Савьянов А.Н.					
БЖД	Разжилина Г.Г.					
НИР	Ласьков Н.Н.					
Студент	Ализов С.А.					
Н.контр.	Ласьков Н.Н.					

План фундаментов в пробитых скважинах (ФВС)

Спецификация элементов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Объем м^3		Примечания
				ед.	всех	
	СВ-1	Монолитная свая	150	2,35	352,5	
		Уширение из щебня	150	1,0	150	



1. За условную отметку +0,000 принята отметка пола 1-го этажа рабочая абсолютной отметке 181,3 м.
2. Фундаменты выполнять из тяжелого бетона класса В20.
3. Вытрамбовывание фундаментов производить в обсадной трубе $\phi 600$ мм.
4. Глубина трамбования фундаментов определяется отказом и может корректироваться по ходу работ.
5. Фундаменты в пробитых скважинах с уширением (ФВС) устраиваются по технологии фундаментов в вытрамбованных котлованах. Расчетно-допускаемая нагрузка на фундаменты СВ-1 составляет 150 тс.
6. Несущая способность фундамента определена расчетом в соответствии с требованиями СНиП 2.02.03-85 и должна уточняться по результатам динамических испытаний шести фундаментов с N 5, 9, 24, 107, 147, 56. Указанные испытания проводить до начала работ по устройству фундаментов.
7. Размеры фундаментов и количество щебня приняты по результатам расчетов, выполненных с учетом грунтовых условий площадки строительства. В качестве несущего слоя служат глины тугопластичные с прослойками песка.
8. В процессе устройства ФВС осуществляется контроль за несущей способностью каждого фундамента по результатам динамического контроля на этапе завершения формирования уширения. По результатам динамического контроля определяется "отказ", величина которого заносится в журнал производства работ. Величина отказа не должна превышать 7 мм. Указанные динамические испытания производить путем сбрасывания трамбовки с высоты 1,0 м.
9. По результатам динамического контроля каждого фундамента должна уточняться его длина и количество щебня для формирования уширения. Требуемое фактическое количество щебня для уширения заносится в журнал производства работ.
10. Результаты динамического контроля позволяют учесть возможные отличия фактического состояния грунтового основания от данных, приведенных в отчете об изысканиях. В случае превышения "отказа" при проектном количестве вытрамбованного щебня, уширение формируется в два этапа - с двух отметок.
 - Этап I - уширение формируется с проектной отметки и в проектном объеме.
 - Этап II - дополнительное вытрамбовывание щебня осуществляется с отметки на 0,3 м выше проектной. Минимальное количество щебня для второго этапа составляет 0,5 м^3 . Фактическое количество щебня на указанном этапе определяется по результатам динамического контроля из условия не превышения расчетного отказа свай - 7 мм.

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг		Примечание
				ед.	всего	
СВ-1		КП-1	115	77,96	8965,8	
1	ГОСТ 5781-82*	$\phi 12A-III, L=10450$	6	11,81	8148,9	
2	ГОСТ 5781-82*	$\phi 6A-I, L=50200$	1	7,1	816,5	
	Бетон тяжелый	B15		2,35	270,25	
	Щебень			1,0	115	

1. Сваи изготавливать из бетона тяжелого кл. В20, F50.
2. Все работы вести в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87.
3. Соединение арматурных элементов производить контактно-точечной сваркой согласно ГОСТ 14098-91.
4. Арматуру применять согласно ГОСТ 5781-82*.

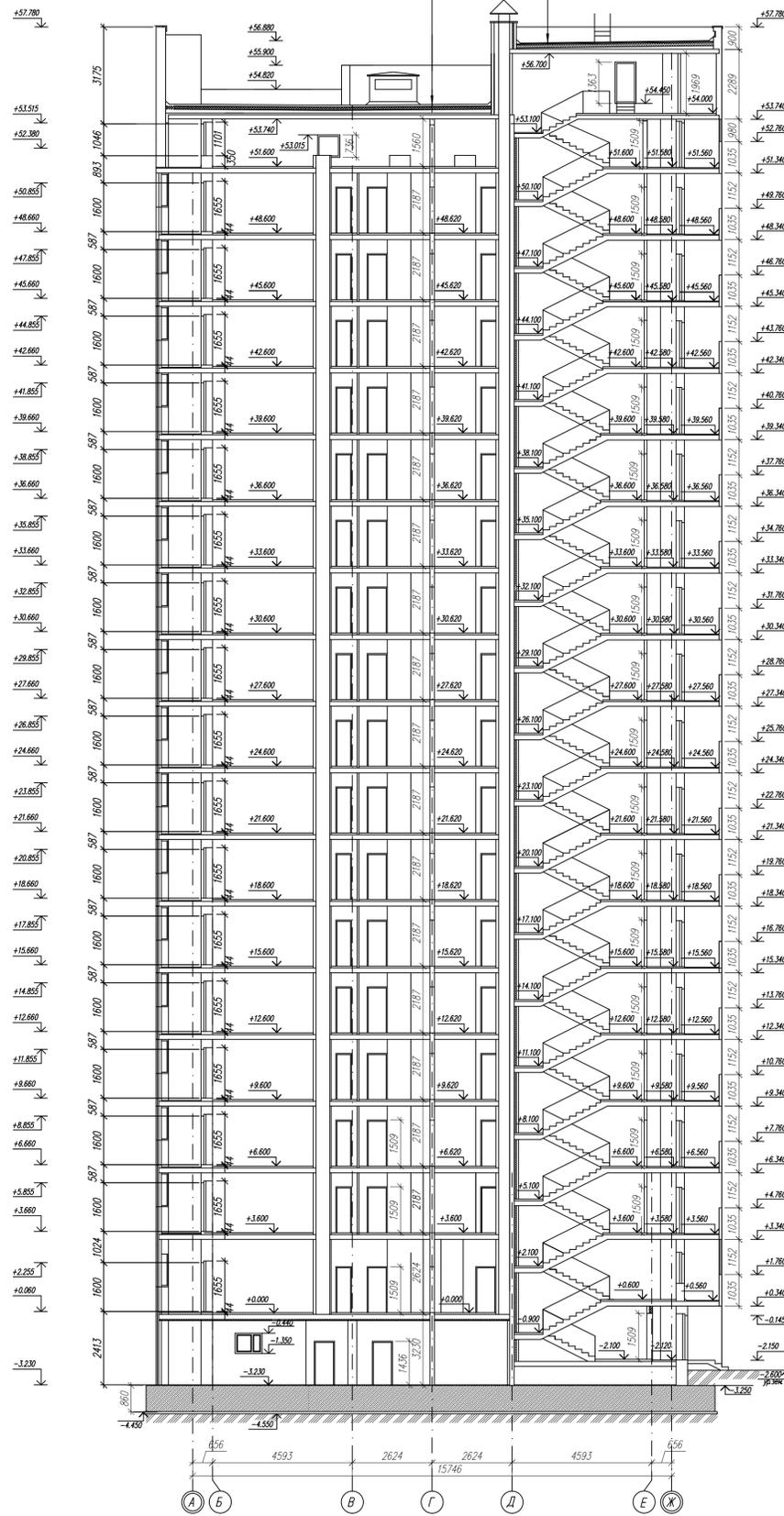
Зав.кадр.	Лысков Н.Н.				
Руководит.	Лысков Н.Н.				
Архитект.	Береговой Д.М.				
Конструкт.	Лысков Н.Н.				
ОлФ	Кузнецов А.А.				
ГОСП	Карпова О.В.				
ЭОС	Савянов А.Н.				
БЖД	Разжилина Г.П.				
НИР	Лысков Н.Н.				
Студент	Ализов С.А.				
Н.контр.	Лысков Н.Н.				

ВКР-2069059-08.03.01-130879-17			
Монолитный железобетонный дом башенного типа в г.Пенза			
Жилое здание.	этадия	лист	листов
	ВКР	7	9
Геологический разрез Разрез 3-3, Разрез 4-4, Армирование свай СВ-1,		ПУАС Корреда СК, гр. Ст-1-44	
формат А1			

ФАСАД в осях 1-11

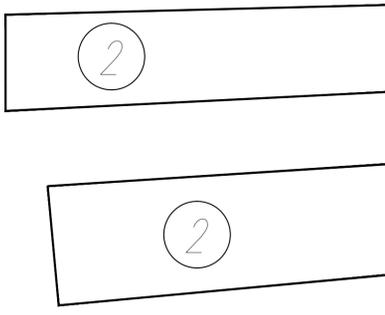
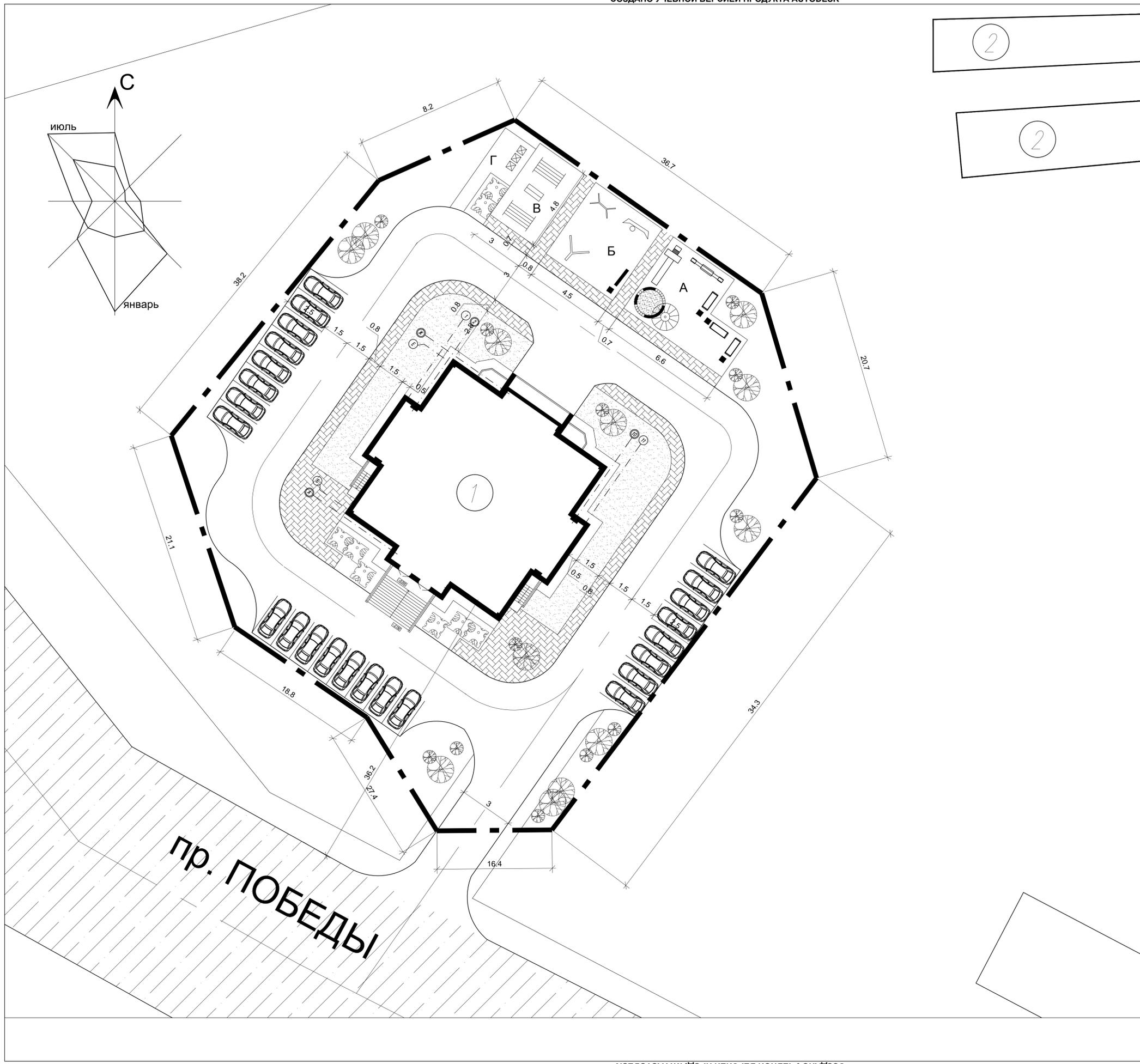
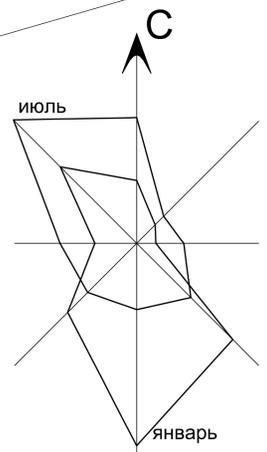


Разрез 1-1



Заб.каред.	Лосиков Н.Н.				
Руководит.	Лосиков Н.Н.				
Архитект.	Береговой А.М.				
Конструкт.	Лосиков Н.Н.				
Олд	Кузнецов А.А.				
ТОСТ	Корнилова О.В.				
ЭОС	Сорванова А.Р.				
БЖД	Разживина Г.Т.				
НИР	Лосиков Н.Н.				
Студент	Альзов С.А.				
Н.контр.	Лосиков Н.Н.				

ВКР-2069059-08.03.01-130879-17			
Монолитный железобетонный дом башенного типа в г.Пензе			
Жилое здание	стация	лист	листов
	ВКР	1	9
Фасад в осях 1-11 М 1:100.	Разрез 1-1 М 1:100.		
	ПУАС		
	Кафедра СХ, гр. Ст-1-44		



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Проектируемые здания
- Существующие здания
- Проезды и дороги (сущ.)
- Бортовой камень БР 300.30.18
- Пешеходные дорожки
- Стоянка автомашин
- Газон
- Отмостка
- Деревья
- Кустарник
- границы участка
- оси проездов

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Общая площадь	1.42 Га
Площадь застройки	0.21 Га
Площадь озеленения	0.67 Га
Площадь используемых территорий	0.54 Га
Коэффициент застройки	0.15
Коэффициент озеленения	0.47
Коэффициент использования территорий	0.70

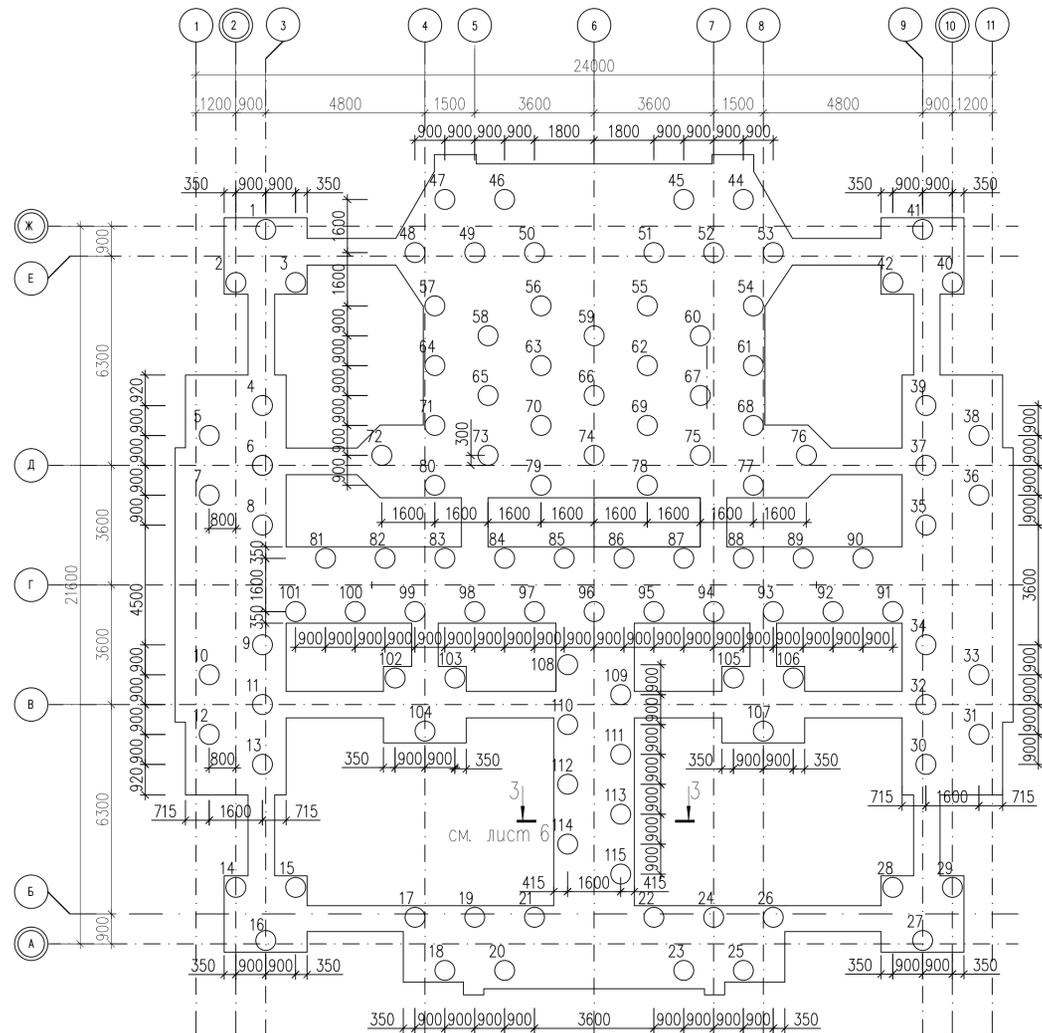
ЭКСПЛИКАЦИЯ ПЛОЩАДОК

N п/п	Наименование	Кол-во
А	Площадка для игр детей дошкольного и младшего школьного возраста	1
Б	Детская площадка	1
В	Физкультурная площадка	1
Г	Хозяйственная площадка	1
Д	Площадка для мусора	1
АС	Проектируемые стоянки для автомашин-вст.	3

пр. ПОБЕДЫ

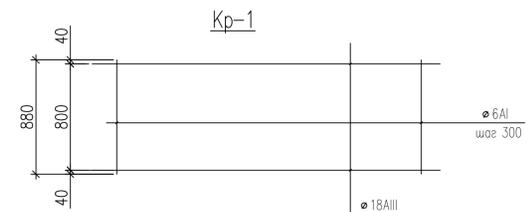
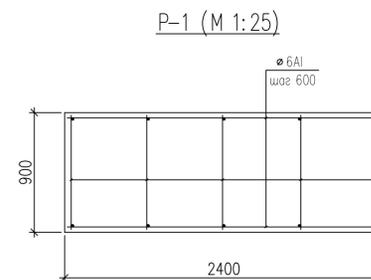
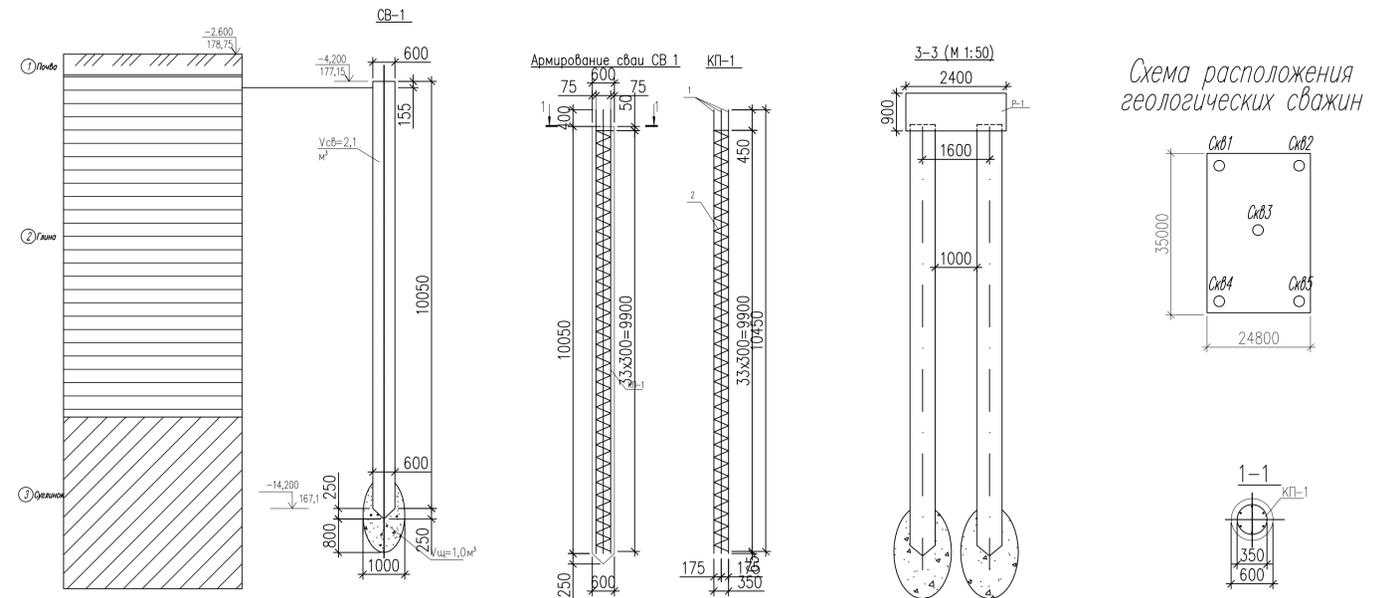
Заб.кадр.	Ласков Н.Н.								
Руководит.	Ласков Н.Н.								
Архитект.	Береговая А.И.								
Конструк.	Ласков Н.Н.								
Олш.	Кузнецов А.А.								
ТОСП	Карпова О.В.								
ЭС	Сарыгина А.Н.								
БЖД	Разжилина Г.П.								
н.ур.	Ласков Н.Н.								
Студент	Ализов С.А.								
Н.контр.	Ласков Н.Н.								
		ВКР-2069059-08.03.01-130879-17							
		Монолитный железобетонный дом башенного типа в г. Пензе							
		Жилое здание		стадия	лист	листов			
				ВКР	2	9			
		Генплан М 1:500. ТЭП		ПУАС		Корректра СК, гр. Ст-1-44			

План фундаментов в пробитых скважинах (ФВС)

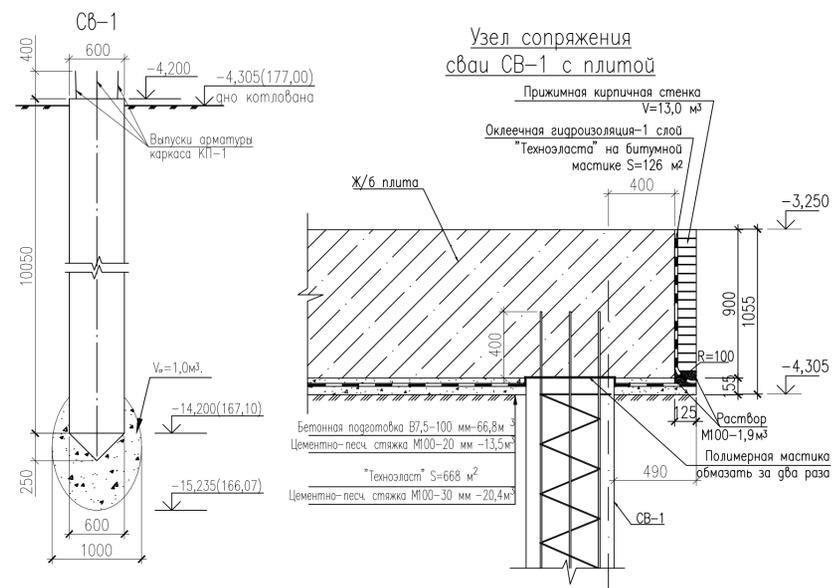


Спецификация элементов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Объем ³ м		Примечания
				ед.	всех	
	СВ-1	Монолитная свая	150	2,35	352,5	
		Уширение из щебня	150	1,0	150	



Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса, кг			Примечание
				ед.	элемент	всего	
СВ-1		КП-1	115		77,96	8965,8	
1	ГОСТ 5781-82*	Ø12А-III, L=10450	6	11,81	70,86	8148,9	
2	ГОСТ 5781-82*	Ø6А-I, L=50200	1	7,1	7,1	816,5	
		Бетон тяжелый В15			2,35	270,25	
		Щебень			1,0	115	

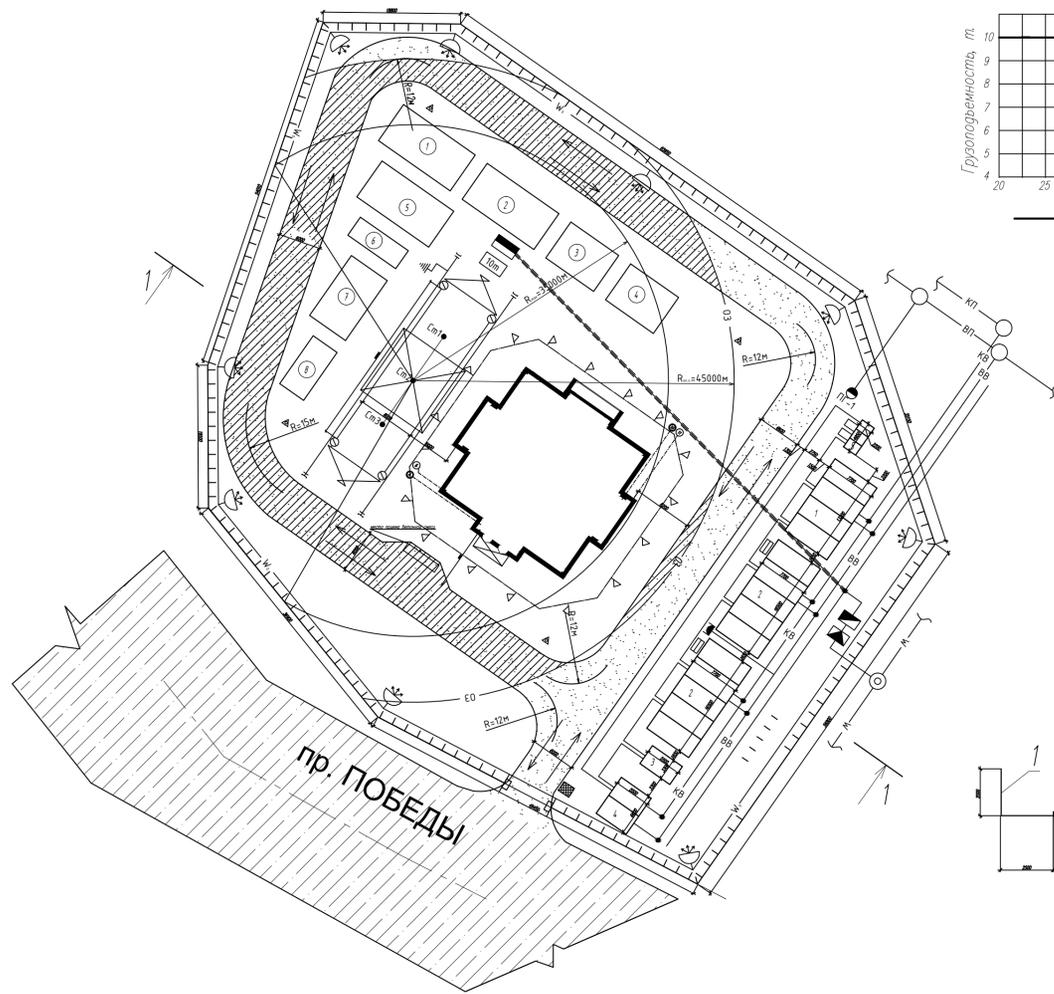


1. За условную отметку +0,000 принята отметка пола 1-го этажа равная абсолютной отметке 181,3 м
2. Фундаменты выполнять из тяжелого бетона класса В20.
3. Вытрамбовывание фундаментов производить в обсадной трубе Ø600мм;
4. Глубина трамбовки фундаментов определяется отказом и может корректироваться по ходу работ;
5. Фундаменты в пробитых скважинах с уширением (ФВС) устраиваются по технологии фундаментов в вытрамбованных котлованах. Расчетно-допускаемая нагрузка на фундаменты СВ-1 составляет 150 тс.
6. Несущая способность фундамента определена расчетом в соответствии с требованиями СНиП 2.02.03-85 и должна уточняться по результатам динамических испытаний шести фундаментов с N 5, 9, 24, 107, 147, 56. Указанные испытания проводить до начала работ по устройству фундаментов.
7. Размеры фундаментов и количество щебня приняты по результатам расчетов, выполненных с учетом грунтовых условий площадки строительства. В качестве несущего слоя служат глины тугопластичные с прослойками песка.
8. В процессе устройства ФВС осуществляется контроль за несущей способностью каждого фундамента по результатам динамического контроля на этапе завершения формирования уширения. По результатам динамического контроля определяется "отказ", величина которого заносится в журнал производства работ. Величина отказа не должна превышать 7 мм. Указанные динамические испытания производить путем сбрасывания трамбовки с высоты 1,0 м.
9. По результатам динамического контроля каждого фундамента должна уточняться его длина и количество щебня для формирования уширения. Требуемое фактическое количество щебня для уширения заносится в журнал производства работ.
10. Результаты динамического контроля позволяют учесть возможные отличия фактического состояния грунтового основания от данных, приведенных в отчете об извещениях. В случае превышения "отказа" при проектном количестве вытрамбованного щебня, уширение формируется в два этапа - с двух отметок.
 - Этап I - уширение формируется с проектной отметки и в проектном объеме.
 - Этап II - дополнительное вытрамбовывание щебня осуществляется с отметки на 0,3 м выше проектной. Минимальное количество щебня для второго этапа составляет 0,5 м³. Фактическое количество щебня на указанном этапе определяется по результатам динамического контроля из условия не превышения расчетного отказа свай - 7 мм.

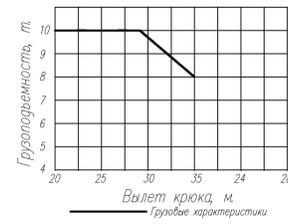
1. Сваи изготавливать из бетона тяжелого кл. В20, F50.
2. Все работы вести в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87.
3. Соединение арматурных элементов производить контактно-точечной сваркой согласно ГОСТ 14098-91.
4. Арматуру применять согласно ГОСТ 5781-82*.

Заб.карт.	Лосиков Н.Н.			
Руководит.	Лосиков Н.Н.			ВКР-2069059-08.03.01-130879-17
Архитект.	Бережовая А.М.			Монолитный железобетонный дом башенного типа в г. Пензе
Конструкт.	Лосиков Н.Н.			
Диз.	Кузнецов А.А.			Жилое здание
ТОСР	Корнилова О.В.			
ЭОС	Сорванов А.В.			стадия лист листов
БЖД	Разживина Г.П.			
НИР	Лосиков Н.Н.			ВКР 7 9
Студент	Альзов С.А.			
Н.контр.	Лосиков Н.Н.			ПТУАС Кореева С.К. стр. Ст-1-44

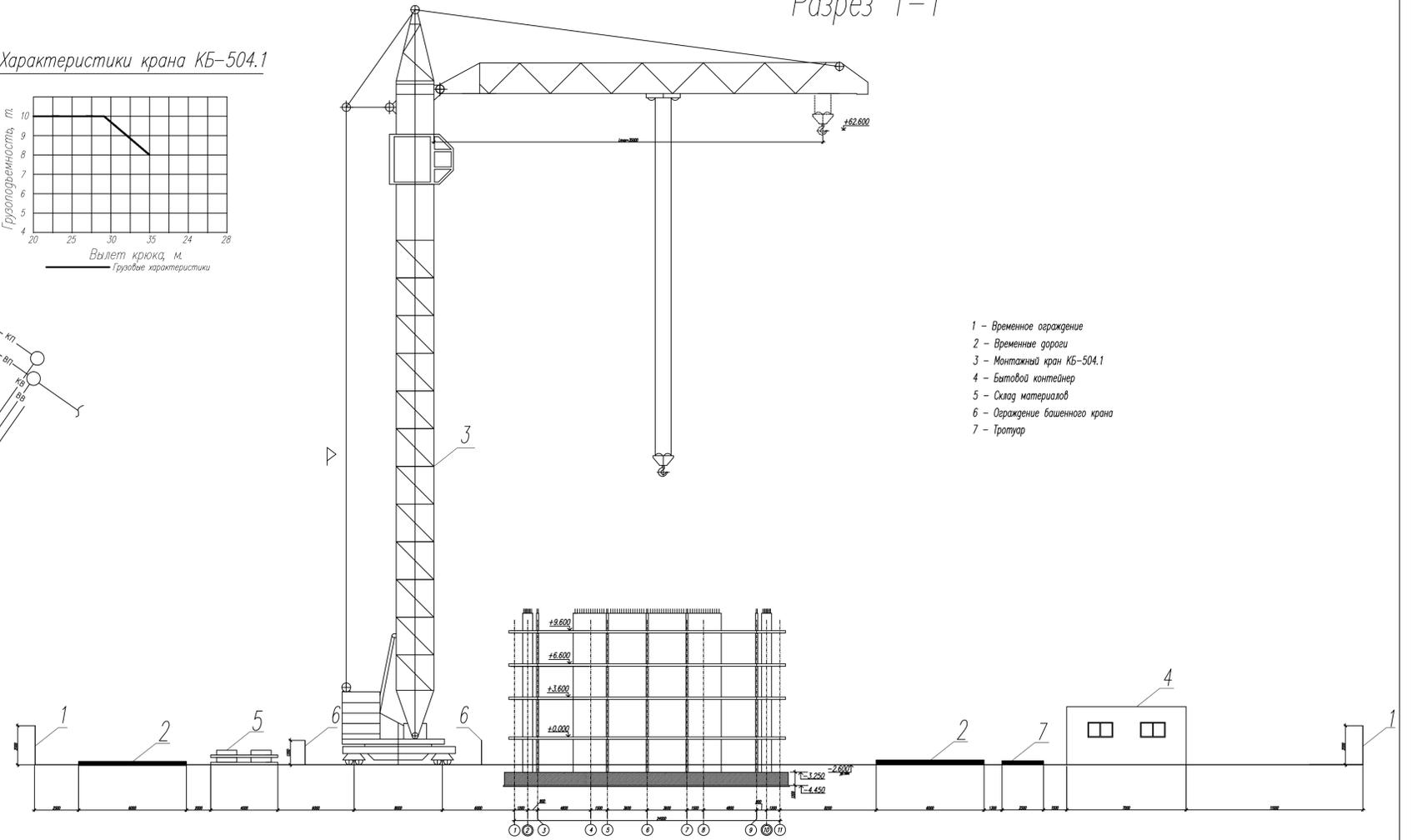
Стройгенплан



Характеристики крана КБ-504.1



Разрез 1-1



- 1 - Временное ограждение
- 2 - Временные дороги
- 3 - Монтажный кран КБ-504.1
- 4 - Бытовой контейнер
- 5 - Склад материалов
- 6 - Ограждение башенного крана
- 7 - Тротуар

Условные обозначения:

- | | | | |
|--|--|--|--------------------------------|
| | - Временное ограждение | | - Максимальный вылет крана |
| | - Направление движения транспорта | | - Граница опасной зоны |
| | - Временная дорога | | - Противопожарный щит |
| | - Тротуар | | - Проектор |
| | - Автомагистраль | | - Репер |
| | - Постоянная высоковольтная электролиния | | - Питьевой фонтанчик |
| | - Временная электросеть | | - Сеть постоянной канализации |
| | - Подземный кабель | | - Временная сеть канализации |
| | - Трансформаторная подстанция | | - Временная сеть водопровода |
| | - Электросиловой распределительный щит | | - Сеть постоянного водопровода |
| | - Рубильник | | - Пункт обмывки колес |
| | - Пожарный гидрант | | - Опасная зона вокруг здания |
| | | | - Заземление крана |

Указания к производству работ:

- Все работы ведутся с соблюдением требований СНиП 12-03-2001, ч.1; 12-04-2002, ч.2 "Безопасность труда в строительстве", 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции" и 12-01-2004 "Организация строительства".
- В связи с тесными условиями строительства предусмотрено ограничение поворота стрелы крана (угол поворота 240°).
- Диаграммы грузоподъемности крана КБ-504 см. пояснительную записку.

Экспликация временных зданий и сооружений

Поз.	Наименование	Площадь, м²	Тип	Кол-во
1	Прораская	21,0	Контейнер "Евромодуль"	4
2	Гардеробная с умывальной	21,0	Контейнер "Евромодуль"	10
3	Помещение для обогрева, отдыха и приема пищи	18,0	Контейнер	2
4	Медпункт	18,0	Контейнер "Евромодуль"	1
5	Туалет	3,0	Сборно-разборный	2

Экспликация площадей складирования

1 -	для складирования арматуры;
2 -	для складирования арматуры;
3 -	для складирования кирпича;
4 -	для складирования кирпича;
5 -	для складирования железобетонных изделий;
6 -	для элементов пиломатериалов;
7 -	для складирования опалубки;
8 -	навес для складирования отделочных материалов.

ТЭП стройгенплана

1.	Площадь застройки - 7613 м²	2
2.	Площадь возводимого здания - 588 м²	2
3.	Площадь временных зданий и сооружений - 312 м²	
4.	Площадь складов - 963 м²	
5.	Протяженность временных дорог - 267 м	
6.	Протяженность временных электросетей - 318 м	

Заб.кадр:	Ласков Н.Н.							
Руководит:	Ласков Н.Н.							
Архитект:	Береговой А.И.							
Конструкц:	Ласков Н.Н.							
Ольг:	Кузнецов А.А.							
ГОСП:	Карпова О.В.							
ЭОС:	Савьянов А.Н.							
БЖД:	Разжилина Т.Т.							
НИИР:	Ласков Н.Н.							
Студент:	Альзов С.А.							
Н.контр.:	Ласков Н.Н.							
		ВКР-2069059-08.03.01-130879-17						
		Монолитный железобетонный дом башенного типа в г. Пензе						
		Жилое здание		стадия	лист	листов		
				ВКР	8	9		
		Стройгенплан						
		Разрез 1-1.						
				ПЛАС				
				Кафедра СК, гр. Ст-1-44				
				формат А1				

