

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

“.....”.....2017 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.03.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»
НАПРАВЛЕННОСТЬ «ТЕОРИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И
СООРУЖЕНИЙ»

Тема ВКР _____ 14-этажный монолитный жилой дом в г. Пензе _____

Автор ВКР _____ Першин Р.В. _____

Обозначение _____ ВКР-2069059-08.03.01-131045-2017 _____ Группа _____ Ст1-41

Руководитель ВКР _____ Лаврова О.В. _____

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный _____ Петрянина Л.Н. _____

расчетно-конструктивный _____ Лаврова О.В. _____

основания и фундаменты _____ Глухов С.В. _____

технологии и организации строительства _____ Агафонкина Н.В. _____

экономики строительства _____ Сафьянов А. Н. _____

вопросы экологии и безопасность _____

жизнедеятельности _____ Разживина Г. П. _____

НИР _____ Лаврова О.В. _____

Нормоконтроль _____ Лаврова О.В. _____

ПЕНЗА 2017 г.

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

Зав. кафедрой

«УТВЕРЖДАЮ»

20 г.

ЗАДАНИЕ

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

Автор ВКР

Першин Роман Витальевич

Группа

СТ1-41

Тема ВКР

14-этажной монолитной жилой дом в г. Пензе

Консультанты:

архитектурно-строительный раздел

Петренко Л.Н.

расчетно-конструктивный раздел

Лаврова О.В.

основания и фундаменты

Тузиков С.В.

технология и организация строительства

Александрова Н.В.

экономика строительства

Сорокин А.Н.

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности

Разжевина Т.Н.

НИР

Лаврова О.В.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства

г. Пенза

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

жилой дом

II. СОСТАВ ВКР

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

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

2. Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

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

3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

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

4. Раздел экономики строительства включает в себя:

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

5. Вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с 24.05 по 20.06 20 17 г.

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

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

Дата выдачи «24» мая 20 17 года.

Руководитель ВКР _____



Содержание:

Архитектурно-строительный раздел

1.1. Введение	6
1.2. Функциональное назначение	7
1.3. Краткая характеристика условий строительства	7
1.4. Организация рельефа участка	8
1.5. Объемно-планировочное решение здания	8
1.6. Архитектурно-конструктивное решение	10
1.7. Фундамент	10
1.8. Теплотехнический расчет наружной стены	11
1.9. Лестницы и лифты	14
1.10. Отопление, вентиляция	14
1.11. Внутренняя отделка помещений	20

Расчетно-конструктивный раздел

2.1. Расчет колонны первого этажа	18
2.2. Расчет лестничного железобетонного марша	19
2.3. Расчет железобетонной площадочной плиты	19

Основания и фундаменты

3.1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства	32
3.2. Сбор нагрузок на фундамент	33
3.3. Проектирование фундаментной плиты на естественном основании	34
3.4. Расчет осадки фундаментной плиты	37
3.5. Проектирование свайных фундаментов	38
3.6. Расчет стоимости устройства фундамента	39

Технология и организация строительства

4.1. Календарное планирование	44
4.2. Подготовительный период строительства	47
4.3. Методы производства основных строительного-монтажных работ	48
4.4. Инвентарные здания и временные сооружения	53

4.5. Потребность в энергоресурсах и воде	56
4.6. Стройгенплан	60
4.7. Технологическая карта на устройство свайного Фундамента	61
Экономика строительства	
5.1 Локальные сметы	68
5.2 Объектная смета	110
5.3 Сводный сметный расчет	111
5.4 Экономическая оценка проектного решения	114
Экология и безопасность жизнедеятельности	
6.1. Основные требования по технике безопасности при производстве строительно - монтажных работ	119
6.2. Противопожарные мероприятия на строительной площадке	121
6.3. Рекомендации по охране окружающей среды в процессе Производства строительно-монтажных работ	123
6.4. Утилизация бытовых отходов	125
6.5. Расчет эвакуации	126
НИР	
7.1. Расчет лестничного железобетонного марша с арматурой А300	128
Список литературы	

1.1. Введение

Основным назначением архитектуры всегда являлось создание необходимой для существования человека жизненной среды, характер и комфортабельность которой определялись уровнем развития общества, его культурой, достижениями науки и техники. Эта жизненная среда, называемая архитектурой, воплощается в зданиях, имеющих внутреннее пространство, комплексах зданий и сооружений, организующих наружное пространство - улицы, площади и города.

В современном понимании архитектура - это искусство проектировать и строить здания, сооружения и их комплексы. Она организует все жизненные процессы. По своему эмоциональному воздействию архитектура - одно из самых значительных и древних искусств. Сила ее художественных образов постоянно влияет на человека, ведь вся его жизнь проходит в окружении архитектуры. Вместе с тем, создание производственной архитектуры требует значительных затрат общественного труда и времени. Поэтому в круг требований, предъявляемых к архитектуре наряду с функциональной целесообразностью, удобством и красотой входят требования технической целесообразности и экономичности. Кроме рациональной планировки помещений, соответствующим тем или иным функциональным процессам удобство всех зданий обеспечивается правильным распределением лестниц, лифтов, размещением оборудования и инженерных устройств (санитарные приборы, отопление, вентиляция). Таким образом, форма здания во многом определяется функциональной закономерностью, но вместе с тем она строится по законам красоты.

Сокращение затрат в архитектуре и строительстве осуществляется рациональными объемно-планировочными решениями зданий, правильным выбором строительных и отделочных материалов, облегчением конструкции, усовершенствованием методов строительства. Главным экономическим резервом в градостроительстве является повышение эффективности использования земли.

1.2. Функциональное назначение

Задаaniem настоящего дипломного проекта является разработка объемно – планировочного решения, железобетонных конструкций и технологии возведения многоэтажного жилого дома со встроенными офисными помещениями, в городе Пенза.

1.3. Краткая характеристика условий строительства

Площадь участка, отведённого под строительство консультативно-диагностической поликлиники, составляет 0,3452 га.

. Поверхность участка с общим уклоном характеризуется абсолютными отметками 234,55-235м.

Участок свободен от застройки, но на его территории находятся зеленые насаждения.

Фондируемые материалы поставляют строительству в общепринятом порядке в сроки и в объемах, определяемых календарным планом строительства.

Снабжение строительства местными материалами, деталями и полу-фабрикатами намечено осуществлять с предприятий и специализированных организаций города Пензы и области.

Расчетная зимняя температура воздуха для отопления: - 29 °С

Расчетная глубина промерзания грунтов: 1,5 м

По данным инженерно-геологических изысканий площадка под здание состоит из следующих напластований:

1. Почвенно-растительный слой	1,0 м;
2. Глина	4,0 м;
3. Суглинок	5,0 м;
4. Супесь	30 м

Степень ответственности здания - II ($\gamma_n=1$) (в соответствии с ГОСТ 27751-88 (СТ СЭВ 384-87))

Участок строительства относится к II климатическому району по СНиП 2.01.01-82.

1.4. Организация рельефа участка

Рельеф площадки, предназначенной под строительство 14-ти этажного жилого здания, сравнительно ровный, спокойный, с незначительным уклоном в юго-восточном направлении. Абсолютные отметки на участке изменяются от 235,75 до 233,65.

План организации рельефа выполнен на основе разбивочного плана и топографической съемки и максимально учитывает существующие вертикальные отметки проезжей части, тротуаров, подземных и надземных инженерных коммуникаций (водопровода, канализации), а также гидрогеологические условия территории застройки.

Сток ливневых и талых вод за пределы участка осуществляется по спланированной поверхности в пониженную часть проездов в дождеприемные колодцы и далее в ливневую канализацию.

За отметку чистого пола здания принята отметка 0,000 первого этажа, что соответствует абсолютной отметке 236,80.

1.5. Объемно-планировочное решение здания

Здание запроектировано в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами.

Здание 14 этажное, из которых 13 типовых жилых этажа, один этаж со встроенными помещениями, имеются цокольный и технический этаж, отапливаемое, имеет размеры в осях в плане 28,6х28,6 м.

Имеются 2 лифта, незадымляемая лестница, лифтовой холл, этажные холлы.

В цокольном этаже располагаются офисные и технические помещения. На первом этаже расположены: венткамера, техническое помещение, холл, лифтовой холл, эл. щитовая, мусорокамера. На каждом жилом этаже располагается по 6 квартир. Из этих квартир: 4 – однокомнатных, 2 – двухкомнатных. Все балконы имеют остекление.

Коэффициент компактности:

$$K = \frac{6626,48}{25847,61} = 0,26$$

Наружные ограждающие конструкции – самонесущие, имеют следующий состав:

- внутреннюю версту кладки толщиной 190 мм выполненную из керамзитобетонных блоков ГОСТ 6133-99, по верху каменной кладки выполнена каучуковая прокладка для недопущения передачи нагрузки на стены от вышерасположенного этажа;

- утеплитель ПСБ-С по ГОСТ 15588-86, толщиной 120 мм, теплопроводностью $\lambda=0.043$ Вт/мК, плотностью 15,1-25 кг/м³

- отделка фасада выполнена керамогранитными плитками, цвет плиток: бежевый и оранжевый толщиной 8 мм, нагрузка, способ крепления - кляммерный;

- окна из ПВХ-профиля, трехкамерные, заводского изготовления.

Перегородки между квартирами выполнены двухслойными, толщиной 190 мм, из кирпича по ГОСТ 530-95*, плотностью 1,8 т/м³, и из керамзитобетонных блоков по ГОСТ 6133-99, плотностью 1,2 т/м³. Перегородки внутри квартир выполнены из керамзитобетонных блоков толщиной 90 мм, плотностью 1,2 т/м³.

Внутренняя отделка стен – улучшенная штукатурка под оклейку обоями.

Конструкция полов имеет следующий состав:

- выравнивающий слой песка толщиной 17 мм;
- звукоизоляция ROCKWOOL «Флор Баттс» толщиной 30 мм;
- пленка полиэтиленовая толщиной 150 мкм;
- стяжка из цементно-песчаного раствора М150 толщиной 50 мм;
- линолеум «Tarkett» толщиной 3 мм.

Конструкция кровли имеет следующий состав:

- 1 слой Физизола «К» ТУ 5770-008-05108038-97 – 2мм;

- 1 слой Филизола «Н» ТУ 5770-008-05108038-97 – 2мм;
- Стяжка из цементно-песчаного раствора марки 100 – 40мм;
- утеплитель – Пенополистирол ПСБ-С марки 25 (ГОСТ 15588-86) – 60мм;
- Керамзитовый гравий для создания уклона $\gamma=600\text{кг/м}^3$;
- пароизоляция - 1 слой Филизола «Н» ТУ 5770-008-05108038-97 – 2мм;

1.6. Архитектурно-конструктивное решение

В качестве несущей системы здания используется монолитный железобетонный каркас. Поперечная и продольная жесткость здания обеспечивается монолитным ядром жесткости и постановкой диафрагм, а также созданием жесткого диска перекрытия.

Перекрытия монолитные безбалочные толщиной 180 мм.

Колонны пластинчатые сечением 400х400 мм, 500х500 мм, 600х600 мм, 900х600 мм.

Конструктивное решение здания принято исходя из его назначения и полностью обосновывает принятые размеры основных несущих конструкций.

1.7. Фундамент

Основанием фундаментов служат следующие грунты: грунт, суглинок и супесь. Грунты просадочными и набухающими свойствами не обладают. Грунты основания неагрессивны к бетонам всех марок по водонепроницаемости, изготовленным на обычных портландцементях.

Подготовленное основание перед устройством фундаментов принимается комиссией с участием представителей заказчика, подрядчика, организации, осуществляющей авторский надзор, и организации, выполнившей инженерно-геологические изыскания на площадке строительства. Комиссия составляет акт на основании требований СНиП 3.02.01-87.

Запрещается оставлять на длительное время открытые котлованы до устройства в них фундаментов.

Появляющиеся в котлованах грунтовые или атмосферные воды должны немедленно отводиться или откачиваться.

Производство работ вести в строгом соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87, СНиП III-4-80*, СНиП 12-03-2001, СНиП 3.04.03-85, СНиП 3.04.01-87, СНиП 3.03.01-87 и указаниями проекта производства работ.

В зимних условиях разработка котлована должна осуществляться с применением мер, исключающих возможность промерзания грунта основания, которые разрабатываются проектом производства работ. Все работы по устройству фундаментов должны быть закончены в максимально быстрый срок, при этом не должно быть перерывов при производстве работ.

1.8. Теплотехнический расчет наружной стены

1. Задаемся конструктивным решением наружной стены

А. Цементно-песчаный раствор: $\lambda = 0,93 \frac{BT}{m^{\circ}C}$, толщина – 20 мм;

Б. Керамический кирпич: $\lambda = 0,23 \frac{BT}{m^{\circ}C}$, толщина – 250 мм;

В. Керамический кирпич: $\lambda = 0,23 \frac{BT}{m^{\circ}C}$, толщина – 120 мм;

Г. Минераловатные плиты: $\lambda = 0,064 \frac{BT}{m^{\circ}C}$, толщина – X мм;

Д. Декоративная штукатурка по виниловой сетке: $\lambda = 0,1/76 \frac{BT}{m^{\circ}C}$, толщиной 10 мм.

2. Место строительства – г.Пенза.

3. Внутренний режим эксплуатации помещений – нормальный

($\varphi = 55\%$; $t_{\text{int}} = 20^{\circ}C$)

Зона влажности – нормальная;

По таблице 2 (СНиП 23-02-2003 «Тепловая защита зданий») условие эксплуатации ограждающих конструкций – А.

По приложению 3 подбираем коэффициент теплопередачи материала λ .

4. Климатические данные:

- 1) Расчётная температура внутреннего воздуха, °С, принимаемая согласно нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений, $t_{int}=18^{\circ}\text{C}$
- 2) Расчётная зимняя температура наиболее холодной пятидневки, °С, принимаемая в соответствии с п.2.3 /1/, $t_{ext} = -29^{\circ}\text{C}$
- 3) Средняя температура, °С, периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ по /4/; $t_{ht}=-4,5^{\circ}\text{C}$
- 4) Продолжительность, сут., отопительного периода со средней суточной температурой воздуха $\leq 8^{\circ}\text{C}$ /4/; $Z_{ht}=207$ суток
- 5) Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимаемый по таблице 4 /1/; $\alpha_{int}=8,7$ ($\text{м}^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$)
- 6) Коэффициент теплоусвоения наружной поверхности ограждающей конструкции; $\alpha_{ext}=23$ $\text{м}^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$
- 7) Коэффициент ориентации, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху по таблице 3 /1/; $n=1$.
- 8) Нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимаемый по таблице 5 /3/; $\Delta t_n=4,5^{\circ}\text{C}$.

Расчет:

Требуемое сопротивление теплопередаче из условия максимально допустимого перепада температур между поверхностью стены и внутренним воздухом:

$$R_{req} = \alpha \cdot D_d + b$$

Определяем градусо-сутки отопительного периода:

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot Z_{ht}$$

$$D_d = (18 - (-4,5)) \cdot 207 = 4757 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

По таблице 4 /3/ определяем требуемое приведенное сопротивление теплопередаче конструкции:

$$R_{req} = \alpha D_d + b = 0,0003 \cdot 4757 + 1,2 = 2,6 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C} / \text{Вт} ,$$

где $a=0,0003$, $b=1,2$

Из двух найденных значений R_0 и R_{req} выбираем наибольшее:

$$R_{req} = 2,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Формула определения приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}}; \quad R_0 = R_{req}$$

где δ - толщина слоя, м.

Таким образом

$$\delta_4 = \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_{int}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{1}{\alpha_{ext}} \right) \cdot \lambda_4$$

$$\delta_4 = \left(2,6 - \frac{1}{8,7} - \left(\frac{0,02}{0,93} \right) - \left(\frac{0,25}{0,23} \right) - \left(\frac{0,12}{0,23} \right) - \left(\frac{0,01}{0,76} \right) - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,064 = 0,051 \text{ м.}$$

Теплотехнический расчёт выполнен согласно СНиП 23-02-2003

Тепловая защита зданий.

Принимаем толщину слоя из минваты – 70мм

Сопротивление теплопередаче стены, следовательно, будет равно:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,25}{0,23} + \frac{0,12}{0,23} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,07}{0,064} + \frac{1}{23} = 2,9 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$
$$> R_{req} = 2,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

Условие тепловой защиты здания выполняется.

Проверяем второе условие теплотехнического расчета. Расчетный температурный перепад Δt_0 между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции не должен превышать нормируемых величин Δt_n , и определяется по формуле:

$$\Delta t_0 = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ext})}{R_0 \cdot \alpha_{int}};$$

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (18 - (-29))}{2,84 \cdot 8,7} = 1,90 \text{ °C} < 4,5 \text{ °C} - \text{условие выполняется.}$$

Условие второе теплотехнического расчета выполняется.

Вывод: для данной ограждающей конструкции два условия тепловой защиты здания выполняются, значит, конструктивное решение стены выполнено верно.

1.9. Лестницы и лифты

В здании консультативно-диагностической поликлиники запроектированы типовые лестничные марши серии 1.050.9, марка ЛМП 60.11.15-5. Эти лестницы являются эвакуационными.

Ширина марша лестниц составляет 1, 5м. Все ступени в пределах марша имеют одинаковые проступи и подступёнки. Высота ступени - 0,15 м, ширина – 0,3м.

Ограждение лестницы выполняется непрерывным по всей высоте здания. Завершающая часть поручня выступает над маршами на 0,3м. Крепление ограждений осуществляется с торца ступеней, что обеспечивает ширину ступеней и междуэтажных площадок «в чистоте» -1500 мм.

Также в здании размещено 2 лифта, один из которых имеет размеры кабины 1100х1950 мм и ширину дверей 1000 мм и может использоваться для транспортирования пожарных подразделений. Перед данным лифтом на каждом этаже запроектированы тамбур-шлюзы с подпором воздуха при пожаре.

1.10. Отопление, вентиляция

Проект отопления выполнен для расчетной температуры наружного воздуха -29 °С.

Системы отопления запроектированы самостоятельными для жилой части здания, офисной части и лифтовых холлов.

Температура теплоносителя в системе отопления 90-70°С.

Система отопления жилой части здания - вертикальная, тупиковая, двухтрубная с нижним расположением магистралей и поквартирной разводкой теплоносителя. Трубопроводы проложить в стяжке пола.

Система отопления офисов, как и для жилой части здания. Система

отопления лифтовых холлов - вертикальная, однетрубная с нижней разводкой магистралей.

В качестве нагревательных приборов приняты конвекторы "СантехпромАвто" и "СантехпромАвто С" в комплекте с угловым термостатом RTD-2 ("Danfoss") со встроенным воздухоотводчиком, в лифтовых холлах - чугунные радиаторы "МС-140-108".

Система отопления оборудуется запорными вентилями на подающих и обратных подводках к приборам отопления, отключающей арматурой на каждой поквартирной ветке. Удаление воздуха происходит через автоматические воздухоотводчики "Wind" ("Danfoss", Германия), установленные на гребенках, и через воздухоотводчики, встроенные в терморегуляторы RTD-2.

Трубопроводы систем отопления жилой и офисной частей, лифтовых холлов - из труб водогазопроводных обыкновенных по ГОСТ 3262-75*.

Компенсация тепловых удлинений осуществляется за счет изгибов и П-образных компенсаторов.

Магистральные трубопроводы (от узла управления до коллекторов систем отопления) и трубопроводы теплоснабжения изолировать теплоизоляционными трубками из вспененного полиэтилена "Энергофлекс". На водогазопроводные трубы, подлежащие изоляции, нанести масляно-битумное покрытие по грунту ГФ-021 за два раза. Неизолированные водогазопроводные трубы окрасить масляной краской за два раза.

1.11. Внутренняя отделка помещений

а) холлы, коридоры:

- полы – керамогранит.
- стены – покраска силикатными красками по оштукатуренной поверхности.
- потолки – побелка водоэмульсионными красками.

б) квартиры:

- полы – линолеум.
- стены – флизелиновые обои.
- потолки – покраска водостойкой краской.

в) санитарные узлы:

- полы – керамическая плитка.
- стены – керамическая плитка на высоту помещения.
- потолки – покраска водостойкой краской.

г) хозкладовая, узел ввода, электрощитовая, подсобные помещения:

- полы – керамогранит.
- стены – покраска силикатной краской по оштукатуренной

поверхности.

- потолки – побелка водоэмульсионной краской.

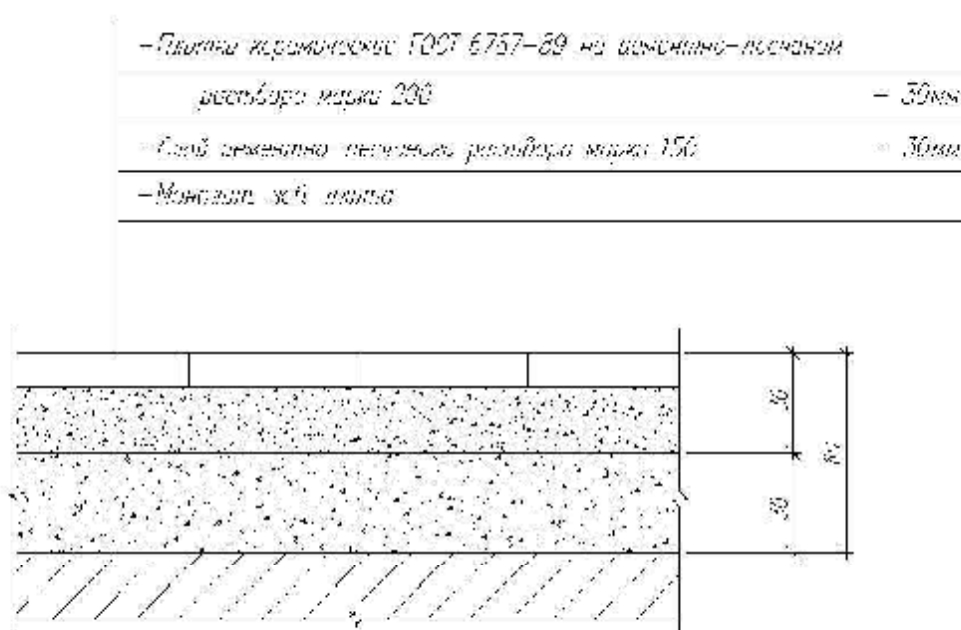


Рис.1.1. Узел полов в коридоре.

Полы без отделки

Классификация "Бумажка М" (ТУ 5 19 1080 72)

- Водонепроницаемый слой полимерцементный - 8мм

- Слой из цементно-песчаного раствора М 150 - 40мм

- Бетон - 24мм

Итого: 72 мм высота покрытия

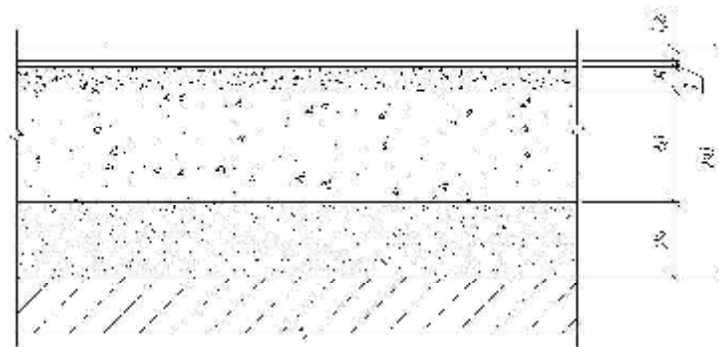


Рис.1. Узел полов в квартире.

2.1. Расчет колонны первого этажа.

Требуется рассчитать и сконструировать колонну 14-этажного монолитного жилого дома для высоты этажа $H=4,5$ м. Сетка колонн $6,3 \times 6,3$ м. Здание возводится в III климатическом районе по снеговому покрову.

Бетон класса В 30, арматура класса А-400. По назначению здание относится ко II классу. Принимаем $\gamma_n=0,95$.

Грузовая площадь при сетке колонн $6,3 \times 6,3$ м равна $39,69 \text{ м}^2$.

Сечение колонн предварительно принимаем $b_c \times h_c = 60 \times 60$ см. Расчетная длина колонны первого этажа $l_0 = 4,22$ м.

Собственный расчетный вес колонны на один этаж:

$$0,6 \cdot 0,6 \cdot 4,5 \cdot 25 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 44,55 \text{ кН.}$$

Постоянная нагрузка от конструкций одного этажа:

$$\text{от пола } 1,5 \cdot 39,69 \cdot 0,95 = 56,6 \text{ кН;}$$

$$\text{от перегородок } 3,5 \cdot 39,69 \cdot 0,95 = 132 \text{ кН.}$$

$$\text{от плиты перекрытия } 39,69 \cdot 25 \cdot 0,18 = 178,6 \text{ кН}$$

$$\text{Итого: } 56,6 + 132 + 178,6 = 367,2 \text{ кН.}$$

Постоянная нагрузка от покрытия стилобата и кровли составит

$$3,5 \cdot 39,69 \cdot 0,95 = 132 \text{ кН.}$$

Временная нагрузка от снега для г. Пенза будет равна

$$1,8 \cdot 39,69 \cdot 0,95 = 67,9 \text{ кН, в том числе длительная составляющая-}$$

$$0,3 \cdot 67,9 = 20,4 \text{ кН.}$$

Таким образом, суммарная (максимальная) величина продольной силы в колонне первого этажа (при заданном количестве этажей-14) будет составлять $N = (367,2 + 44,55)(14 - 1) + 132 + 67,9 = 5552$ кН; в том числе длительно действующая $N_1 = 3886,4$ кН.

Для бетона класса В30 $R_b = 17$ МПа, для арматуры класса А-400 $R_{sc} = 355$ МПа, $\gamma_{b2} = 0,95$.

Предварительно вычисляем отношение $N_1/N = 3886,4/5552 = 0,7$; гибкость колонны $\lambda = l_0/h_c = 422/60 = 7 > 4$, следовательно, необходимо учитывать прогиб

колонны; эксцентриситет $e_a = h_c/30 = 60/30 = 1$ см; расчетная длина колонны $l_0 = 422$ см $< 20h_c = 20 \cdot 60 = 1200$ см.

Задаемся процентом армирования $\mu = 1\%$ (коэффициент $\mu = 0,01$) и вычисляем

$$\alpha_1 = \mu \frac{R_{sc}}{R_b \gamma_{b2}} = 0,01 \frac{365}{17 \cdot 0,9} = 0,239.$$

При $N_l/N = 0,7$ и $\lambda = l_0/h = 7$ коэффициенты $\varphi_b = 0,915$ и, полагая, что $A_{ms} < 1,3(A_s + A'_s)$ $\varphi^r = 0,915$, а коэффициент $\varphi = \varphi_b + 2(\varphi^r - \varphi_b)\alpha_1 = 0,915 + 2(0,866 - 0,915)0,239 = 0,852 < \varphi^r = 0,915$; требуемая площадь сечения продольной арматуры:

$$(A_s + A'_s) = \frac{N}{\phi R_{sc}} - A \frac{R_b \gamma_{b2}}{R_{sc}} = \frac{5552000}{0,915 \cdot 355(100)} - 60 \cdot 60 \frac{17 \cdot 0,9}{355} = 48,65;$$

принято 4 стержня диаметром 32 мм и 4 стержня $\varnothing 25$ мм арматуры А-400, $\Sigma A_s = 50,8$ см².

Фактическая несущая способность сечения 600x600 мм
 $N_{fc} = \varphi(R_b \gamma_{b2} A + \Sigma A_s R_{sc}) = 0,915[17(100)0,9 \cdot 3600 + 50,8 \cdot 355(100)] = 5608335,9$ Н =
 $= 5608,3$ кН $> N = 5552$ кН;
 несущая способность сечения достаточна.

Поперечная арматура принята диаметром 8 мм класса А240 шагом 200 мм $< 20d = 20 \cdot 16 = 320$ мм и меньше $h_c = 60$ см.

2.2. Расчет лестничного железобетонного марша

Требуется рассчитать и сконструировать железобетонный марш шириной 1,35 м для лестниц консультативно-диагностической поликлиники. Высота этажа 3,0 м. Угол наклона марша $\alpha \approx 30^\circ$, ступени размером 15x30 см. Бетон класса В25 ($R_b = 14,5$ МПа; $R_{bt} = 1,05$ МПа; $\gamma_{b2} = 0,9$; $R_{b,ser} = 18,5$ МПа; $R_{bt,ser} = 1,6$ МПа; $E_b = 27000$ МПа), арматура каркасов класса А400 ($R_s = 365$ МПа; $R_{sv} = 265$ МПа), сеток – класса Вр-I ($R_s = 365$ МПа; $R_{sv} = 265$ МПа при $d = 4$ мм).

Определение нагрузок и усилий.

Собственный вес типовых маршей по каталогу промышленных изделий для жилищного и гражданского строительства составляет $g^n = 3,6$ кН/м²

горизонтальной проекции. Расчетная схема марша приведена на рис.6,а. Временная нормативная нагрузка согласно таблице 2,3 [20] для лестниц лечебных учреждений $p^n=3$ кН/м², коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f=1,2$; длительно действующая временная нагрузка $P_{1d}^n=1$ кН/м².

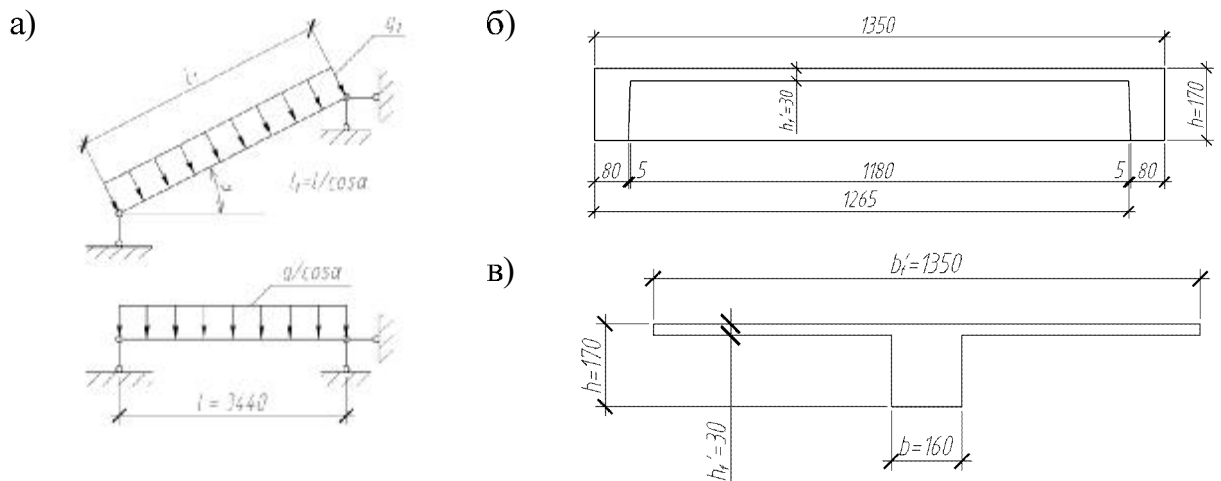


Рис. 4. К расчету лестничного марша.

а – расчетная схема; б, в – фактическое и приведенное поперечные сечения

Расчетная нагрузка на 1 м длины марша

$$q = (q^n \cdot \gamma_f + p^n \cdot \gamma_f) \cdot a = (3,6 \cdot 1,1 + 3 \cdot 1,2) \cdot 1,35 = 10,3 \text{ кН/м.}$$

Расчетный изгибающий момент в середине пролета марша

$$M = \frac{q l^2}{8 \cos \alpha} = \frac{10,3 \cdot 3,44^2}{8 \cdot 0,867} = 17,57 \text{ кНм.}$$

Поперечная сила на опоре $Q = \frac{q l}{2 \cos \alpha} = \frac{10,3 \cdot 3,44}{2 \cdot 0,867} = 20,43 \text{ кН.}$

Предварительное назначение размеров сечения марша

Применительно к типовым заводским формам назначаем толщину плиты (по сечению между сечениями) $h_f=30$ мм, высоту ребер (косоуров) $h=170$ мм, толщину ребер $b_r=80$ мм (рис. 4,б). Действительное сечение марша заменяем на расчетное тавровое с полкой в сжатой зоне (рис. 4,в): $b=2b_r=2 \cdot 80=160$ мм; ширину полки $b_f=2(l/6)+b=2(340/6)+16=140$ см или $b_f=12h_f+b=12 \cdot 3+16=52$ см, принимаем за расчетное значение $b_f=1,35$ м.

Подбор площади сечения продольной арматуры.

Устанавливаем расчетный случай для таврового сечения при ($x=h_f'$): при $M \leq R_b \cdot \gamma_{bz} \cdot b_f' \cdot h_f' (h_0 - 0,5h_f')$ нейтральная ось проходит в полке; $1757000 \leq 14,5 \cdot 0,9 \cdot 135 \cdot 3 \cdot (14,5 - 0,5 \cdot 3) \cdot (100) = 6870825$ Нсм, условие удовлетворяется, нейтральная ось проходит в полке; расчет арматуры выполняем по формулам для прямоугольных сечений шириной $b_f' = 135$ см.

Вычисляем: $\alpha_0 = \frac{M \gamma_n}{R_b \gamma_{bz} b_f' h_0^2} = \frac{1757000 \cdot 0,95}{14,5(100) \cdot 0,9 \cdot 135 \cdot 14,5^2} = 0,047$ по табл.2.12 [10]

находим $\eta = 0,975$; $\xi = 0,05$.

$A_s = \frac{M \gamma_n}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1757000 \cdot 0,95}{0,975 \cdot 14,5 \cdot 280(100)} = 4,44 \text{ см}^2$, принимаем $2\text{Ø}18 \text{ A300}$, $A_s = 5,09 \text{ см}^2$.

В каждом ребре устанавливаем по одному плоскому каркасу К1.

Расчет наклонного сечения на поперечную силу.

Поперечная сила на опоре $Q_{max} = 20,43 \cdot 0,95 = 19,41$ кН. Вычисляем проекцию расчетного наклонного сечения на продольную ось С по формулам

$$B_b = \varphi_{bz} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{bz} \cdot b \cdot h_0^2,$$

где $\varphi_n = 0$; $\varphi_f = 2 \frac{0,75(3h_f')h_f'}{bh_0} = 2 \frac{0,75 \cdot 3 \cdot 3^2}{2 \cdot 8 \cdot 14,5} = 0,175 < 0,5$;

$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0,175 = 1,175 < 1,5$;

$B_b = 2 \cdot 1,175 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot (100) \cdot 16 \cdot 14,5^2 = 7,5 \cdot 10^5$ Нсм; в расчетном наклонном

сечении $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, а так как $Q_b = B_b/2$, то

$c = B_b/0,5Q = 7,5 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 19410 = 77,28$ см, что больше $2h_0 = 29$ см. Тогда

$Q_b = B_b/c = 7,5 \cdot 10^5 / 29 = 35,9 \cdot 10^3 = 36$ кН, что больше $Q_{max} = 19,41$ кН,

следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется.

В $1/4$ пролета назначаем из конструктивных соображений поперечные стержни диаметром 6 мм из стали класса А240, с шагом $S = 80$ мм (не более $h/2 = 170/2 = 85$ мм), $A_{sw} = 0,283 \text{ см}^2$, $R_{sw} = 170$ МПа, для двух каркасов $n = 2$, $A_{sw} = 0,566 \text{ см}^2$, $\mu_w = 0,566 / 16 \cdot 8 = 0,044$; $\alpha = E_s/E_b = 2,0 \cdot 10^5 / 2,7 \cdot 10^4 = 7,75$. В средней части ребер поперечную арматуру располагаем конструктивно с шагом 200 мм.

Проверим прочность элемента по наклонной полосе между наклонными трещинами по формуле:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0,$$

где $\varphi_{w1} = 1 + 5 \alpha \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,75 \cdot 0,0044 = 1,17$,

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,87,$$

$$Q = 19410 \text{ Н} < 0,3 \cdot 1,17 \cdot 0,87 \cdot 14,5 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 14,5(100) = 93000 \text{ Н},$$

условие соблюдается, прочность марша по наклонному сечению обеспечена.

Далее рассчитывают прогибы ребер и проверяют их по раскрытию трещин.

Расчет лестничного марша по деформациям.

Изгибающий момент в середине пролета равен:

- от полной нормативной нагрузки

$$M^n = 8,9 \cdot 3,44^2 / 8 \cdot \cos 30^\circ = 15,2 \text{ кНм}, \quad q^n = (3 + 3,6) \cdot 1,35 = 8,9 \text{ кН/м};$$

- от нормативной постоянной и длительной временной нагрузок

$$M_{ld}^n = 5,4 \cdot 3,44^2 / 8 \cdot \cos 30^\circ = 9,22 \text{ кНм}, \quad q_{ld}^n = (3 + 1) \cdot 1,35 = 5,4 \text{ кН/м}.$$

Определяем геометрические характеристики приведенного сечения панели:

$$\alpha = E_s / E_b = 2,0 \cdot 10^5 / 2,7 \cdot 10^4 = 7,74;$$

$$\mu \cdot \alpha = \frac{A_s}{b h_0} \alpha = \frac{5,09 \cdot 7,75}{16 \cdot 14,5} = 0,17; \quad \varphi_f = \frac{(b_f' - b) h_f'}{b h_0} = \frac{(135 - 16) \cdot 3}{16 \cdot 14,5} = 1,54.$$

В начале проверяют условие $M_r \leq M_{crc}$, при соблюдении которого нормальные трещины в наиболее нагруженном сечении по середине пролета не образуются. Момент трещинообразования M_{crc} вычисляют по формуле (2.106) [10], принимая $M_{rp} = 0$: $M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl}$, где $W_{pl} = \gamma \cdot W_{red}$.

По приложению VI для тавровых сечений с полкой в сжатой зоне $\gamma = 1,75$; а упругий момент сопротивления сечения для растянутой грани сечения

$$W_{red} = J_{red} / y_0; \quad y_0 = S_{red} / A_{red}.$$

Для вычисления J_{red} и y_0 определяем площадь приведенного сечения:

$$A_{red} = A + \alpha A_s = 135 \cdot 3 + 16 \cdot 14 + 7,75 \cdot 5,09 = 668,45 \text{ см}^2$$

Статический момент площади приведенного сечения относительно нижней грани ребра:

$$S_{red} = S_0 + \alpha S_s = 135 \cdot 3 \cdot 15,5 + 16 \cdot 14 \cdot 7 + 7,75 \cdot 5,09 \cdot 2,5 = 7944,12 \text{ см}^3.$$

Расстояние от центра тяжести площади приведенного сечения до нижней грани ребра: $y_0 = S_{red} / A_{red} = 7944,12 / 668,45 = 11 \text{ см}$. $h - y_0 = 17 - 11 = 6 \text{ см}$.

Момент инерции приведенного сечения относительно центра тяжести сечения

$$J_{red} = J + \alpha A_s \cdot y_s^2 = \frac{135 \cdot 3^3}{12} + 135 \cdot 3 \cdot 8^2 + \frac{16 \cdot 14^3}{12} + 16 \cdot 14 \cdot 8^2 + 7,75 \cdot 5,09 \cdot 8,5^2 = 47068,5 \text{ см}^4,$$

где $y_s = y_0 - \alpha = 11 - 2,5 = 8,5 \text{ см}$.

Момент сопротивления:

$$W_{red} = J_{red} / y_0 = 47068,5 / 11 = 4278,95 \text{ см}^3;$$

$$W_{pl} = \gamma \cdot W_{red} = 1,75 \cdot 4278,95 = 7488,17 \text{ см}^3.$$

Момент трещинообразования

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} = 1,6(100) \cdot 7488,17 = 12 \cdot 10^5 \text{ Нсм} = 12 \text{ кНм} < M' = 15,2 \text{ кНм},$$

следовательно, трещины в растянутой зоне сечения по середине пролета образуются. Необходимо выполнить расчет прогибов с учетом образования трещин в растянутой зоне. Кроме того, требуется проверка по раскрытию трещин.

Полная кривизна $1/r$ для участка с трещинами рассчитывается по формуле

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} \text{ и соответственно, полный прогиб марша } f_{tot} = f_1 - f_2 + f_3,$$

где f_1 - прогиб от кратковременного действия всей нагрузки;

f_2 - тоже, от действия только постоянных и длительных нагрузок;

f_3 - прогиб от длительного действия постоянных и длительных нагрузок.

Вычисление f_1 . Для середины пролета панели $M_r = M' = 15,2 \text{ кНм}$. Для определения кривизны дополнительно вычислим:

$$\delta = \frac{M^r}{bh_0^2 R_{b,ser}} = \frac{15,2}{16 \cdot 14,5^2 \cdot 18,5(100)} = 0,244.$$

$$\lambda = \varphi_f \left(1 - \frac{h_f}{2h_0} \right) = 1,54 \left(1 - \frac{3}{2 \cdot 14,5} \right) = 1,4.$$

Относительная высота сжатой зоны в сечении с трещиной

$$\xi = \frac{1}{\beta + \frac{1+5(\delta+\lambda)}{10000}} = \frac{1}{1,8 + \frac{1+5(0,244+1,4)}{10 \cdot 0}} = 0,17,$$

что меньше $h_f'/h_0=3/14,5=0,21$ и меньше $2a'/h_0=2,5/14,5=0,172$, согласно п. 4.28 СНиП [5], сечения рассчитываем как прямоугольное шириной $b_f'=135$ см; принимаем без учета арматуры A_s' в формулах для определения λ , φ_f и z_1 , значение $h_f'=0$:

$$\varphi_f=0; \quad \mu\alpha = \frac{A_s\alpha}{b_f'h_0} = \frac{5,09 \cdot 7,75}{135 \cdot 14,5} = 0,02; \quad \delta = \frac{M^n}{b_f'h_0^2 R_{b,ser}} = \frac{15,2 \cdot 10^5}{135 \cdot 14,5^2 \cdot 18,5(100)} = 0,029;$$

$$\lambda = 0; \quad \xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot 0,029}{10 \cdot 0,02}} = 0,133.$$

Плечо внутренней пары сил по формуле (2.136) [20] при $\varphi_f=0$

$$z_1 = h_0 \cdot \left[1 - \frac{\varphi_f \cdot \frac{h_f'}{h_0} + \xi^2}{2(\varphi_f + \xi)} \right] = 14,5 \cdot \left[1 - \frac{0,133^2}{2 \cdot 0,133} \right] = 13,54 \text{ см.}$$

Определяем коэффициент ψ_s

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{ls} \cdot \varphi_m = 1,25 - 0,836 \cdot 1,1 = 0,33 < 1,$$

где $\varphi_m = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} / M^n = 1,6(100) \cdot (7944,12 / 15,2 \cdot 10^5) = 0,836$,

$\varphi_{ls} = 1,1$ 9 по табл. 36 СНиП 2.03.01-84).

Кривизна $1/r_1$ в середине пролета панели при кратковременном действии всей нагрузки при $\varphi_b=0,9$ и $\nu=0,45$:

$$\frac{1}{r_1} = \frac{M^n}{h_0 \cdot z_1} \cdot \left[\frac{\psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f + \xi) \cdot b_f' \cdot h_0 \cdot E_b \cdot \nu} \right] = \frac{15,2 \cdot 10^5}{14,5 \cdot 13,54} \times$$

$$\times \left[\frac{0,33}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 100 \cdot 5,09} + \frac{0,9}{0,133 \cdot 135 \cdot 17 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot (100) \cdot 0,45} \right] = 1,27 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}.$$

Прогиб f_1

$$f_1 = \frac{5}{48} \cdot l^2 \cdot \frac{1}{r_1} = \frac{5}{48} \cdot 340^2 \cdot 1,27 \cdot 10^{-5} = 0,51 \text{ см.}$$

Вычисление f_2 . $M_{ld} = 9,22 \text{ кН} \cdot \text{м}$. Заменяющий момент

$$M_r = M_{ld} = 9,22 \text{ кНм}$$

$$\delta = \frac{M_{ld}}{b_f' \cdot h_0^2 \cdot R_{b,ser}} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{135 \cdot 14,5^2 \cdot 18,5 \cdot (100)} = 0,018$$

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot (0,053)}{10 \cdot 0,05}} = 0,25; \quad z_1 = 14,5 \cdot 0,893 = 13,54 \text{ см};$$

по данным расчёта f_1 принимаем: $\psi_s = 0,33; \psi_b = 0,9; \nu = 0,45;$

$$\frac{1}{r_2} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{14,5 \cdot 13,54} \cdot \left[\frac{0,33}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 100 \cdot 5,09} + \frac{0,9}{0,133 \cdot 135 \cdot 17 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot (100) \cdot 0,45} \right] = 2,72 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогиб f_2

$$f_2 = \frac{5}{48} \cdot 340^2 \cdot 2,72 \cdot 10^{-5} = 0,33 \text{ см}.$$

Вычисление f_3 . Кривизну $\frac{1}{r_3}$ при длительном действии постоянной и

длительной нагрузок определяем с использованием данных расчёта кривизны

$$\frac{1}{r_1} \text{ и } \frac{1}{r_2}: M_r = M_{ld} = 9,22 \text{ кНм}; \xi = 0,25; z_1 = 13,54 \text{ см}; \varphi_m = 0,836; \nu = 0,15.$$

Коэффициент ψ_s при $\varphi_{es} = 0,8$: $\psi_s = 1,25 - \varphi_{es} \cdot \varphi_m = 1,25 - 0,8 \cdot 0,836 = 0,58.$

Кривизна $\frac{1}{r_3}$ в середине пролёта панели

$$\frac{1}{r_3} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{14,5 \cdot 13,54} \cdot \left[\frac{0,58}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 100 \cdot 5,09} + \frac{0,9}{0,133 \cdot 135 \cdot 17 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot (100) \cdot 0,15} \right] = 5,97 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогиб f_3

$$f_3 = \frac{5}{48} \cdot 340^2 \cdot 5,97 \cdot 10^{-5} = 0,72 \text{ см}.$$

Суммарный прогиб $f_{tot} = f_1 - f_2 + f_3 = 0,51 - 0,33 + 0,72 = 0,9 \text{ см} < [f_{lim}] = \frac{1}{150 \cdot l} = 2 \text{ см}$

по конструктивным и эстетическим требованиям.

Расчёт панели по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси.

Предельно допустимая ширина раскрытия трещин составляет $a_{crcl} = 0,4 \text{ мм}$ и

$a_{crcl2} = 0,3 \text{ мм}.$

Ширина раскрытия трещин

$$a_{crcl} = \delta \cdot \varphi_l \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu) \cdot \sqrt[3]{d} \cdot \delta_d,$$

где $\delta = 1$; $\varphi_{l,cd} = 1$, $\varphi_{l,cd} = (1,6 - 15 \cdot \mu)$; $\eta = 1$; $\delta_d = 1$ (так как

$$a_2 = 3 \text{ см} < 0,2 \cdot h = 0,2 \cdot 17 = 3,4 \text{ см}; d = 28 \text{ см}; \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,09}{16 \cdot 14,5} = 0,03 > 0,03.$$

Расчёт по длительному раскрытию трещин. Ширину длительного раскрытия трещин определяют от длительного действия постоянных и длительных нагрузок. Изгибающий момент в середине пролёта панели $M_{ld} = 9,22$ кНм.

Напряжение в растянутой арматуре

$$\sigma_{s2} = \frac{M_{ld}}{A_s \cdot z_1} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{5,09 \cdot 13,54} = 13378 \text{ Н/см}^2 = 134 \text{ МПа}.$$

Так как растянутая арматура в рёбрах расположена в два ряда, то напряжение σ_s необходимо умножить на поправочный коэффициент δ_n .

При длительном действии нагрузок принимаем $\varphi = 1,6 - 15\mu = 1,6 - 15 \cdot 0,02 = 1,3$. Коэффициент:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,09}{16 \cdot 14,5} = 0,03 > [\mu] = 0,02;$$

$$a_{crc} = 1 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot \frac{134}{2,1 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,02) \cdot \sqrt[3]{28} \cdot 1 = 0,076 \text{ мм} < [a_{crc2}] = 0,3 \text{ мм}.$$

Расчёт по кратковременному раскрытию трещин. Ширину кратковременного раскрытия трещин определяют как сумму ширины раскрытия от длительного действия постоянных и длительных нагрузок a_{crc3} и приращения ширины раскрытия от действия кратковременных нагрузок $(a_{crcl} - a_{crc2})$

$$a_{crc} = (a_{crcl} - a_{crc2}) + a_{crc3},$$

где $a_{crc3} = 0,2 \text{ мм}$.

Напряжение в растянутой арматуре при кратковременном действии всех нормальных нагрузок

$$\sigma_{s1} = \frac{M^n}{A_s \cdot z_1} = \frac{15,2 \cdot 10^5}{5,09 \cdot 13,54 \cdot (100)} = 22055 \text{ Н / см}^2 = 220 \text{ МПа}$$

Напряжение в растянутой арматуре от действия постоянных и длительных нагрузок

$$\sigma_{s2} = \frac{M_{ld}}{A_s \cdot z_1} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{5,09 \cdot 13,54 \cdot (100)} = 134 \text{ МПа}$$

Приращение напряжения при кратковременном увеличении нагрузки от длительнодействующей до её полной величины составляет

$$\Delta\sigma_s = \sigma_{s1} - \sigma_{s2} = 220 - 134 = 86 \text{ МПа}$$

Приращение ширины раскрытия трещин при $\varphi_l = 1$

$$\Delta a_{crc} = (a_{crc1} - a_{crc2}) = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{86}{2,1 \cdot 10^5} 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,02) \cdot \sqrt[3]{28} = 0,037 \text{ мм}$$

Суммарная ширина раскрытия трещин

$$a_{crc,tot} = 0,2 + 0,037 = 0,237 < [a_{crc1,lim}] = 0,4 \text{ мм}$$

2.4. Расчёт железобетонной площадочной плиты

Требуется рассчитать, и сконструировать ребристую плиту лестничной площадки двухмаршевой лестницы. Ширины плиты 1210 мм, толщина 60 мм, нормальная нагрузка 3 кН/м², коэффициент надёжности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$. Бетон класса В25, арматура каркасов из стали класса А240, сетки из стали класса В500.

Определение нагрузок.

Собственный нормативный вес плиты при $h_f' = 6$ см;

$$q^n = 0,06 \cdot 25000 = 1500 \text{ Н / м}^2.$$

Расчётный вес плиты

$$q = 1500 \cdot 1,1 = 1650 \text{ Н / м}^2.$$

Расчётный вес любого ребра (за вычетом веса плиты)

$$q = (0,29 \cdot 0,11 + 0,07 \cdot 0,07) \cdot 1 \cdot 25000 \cdot 1,1 = 1000 \text{ Н / м}.$$

Расчётный вес крайнего пристенного ребра

$$q = 0,14 \cdot 0,09 \cdot 1 \cdot 2500 \cdot 1,1 = 350 \text{ H / м.}$$

Временная расчётная нагрузка

$$p = 3 \cdot 1,2 = 3,6 \text{ kH / м}^2.$$

При расчёте площадочной плиты будем отдельно рассматривать полку, упруго заделанную в ребрах, лобовое ребро, на которое опираются марши, и пристенное ребро, воспринимающее нагрузку от половины пролёта полки плиты.

Расчёт полки плиты.

Полку плиты при отсутствии поперечных ребер рассчитываем как балочный элемент с частичным защемлением на опорах.

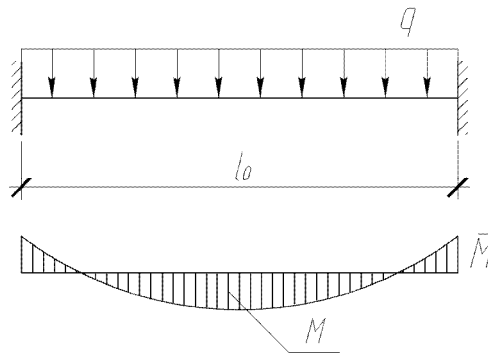


Рис. 7. Расчетная схема плиты

Расчётный пролёт равен расстоянию между рёбрами 0,92 м.

При учёте образования пластичного шарнира изгибающий момент в пролёте и на опоре определяют по формуле, учитывающей выравнивание моментов

$$\bar{M} = M_s = q \cdot l^2 / 16 = 5250 \cdot 0,92^2 / 16 = 277,73 \text{ Hм,}$$

где $q = (q + p) \cdot b = (1650 + 3600) \cdot 1 = 5250 \text{ H / м; } b = 1 \text{ м.}$

При $b = 100 \text{ см}$ и $h_0 = h - a = 6 - 2 = 4 \text{ см}$ вычисляем

$$\alpha_0 = \frac{M \cdot \gamma_n}{R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2} = \frac{277,3 \cdot 0,95}{14,5 \cdot (100) \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 4^2} = 0,0013;$$

по таблице поределяем $\eta = 0,995$; $\xi = 0,01$;

$$A_s = \frac{M \cdot \gamma_n}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{277,3 \cdot 0,95}{0,995 \cdot 4 \cdot 415 \cdot (100)} = 0,018 \text{ см}^2;$$

Укладываем сетку С-1 из арматуры $\varnothing 3$ мм В500 шагом $S=200$ мм на 1 м длины с отгибом на опорах, $A_s = 0,36\text{см}^2$.

Расчёт лобового ребра.

На любое ребро действуют следующие нагрузки:

- постоянная и временная, равномерно распределённые от половины пролёта полки и от собственного веса

$$q = (1650 + 3600) \cdot 1,21 / 2 + 1000 = 4176,3 \text{ Н / м};$$

- равномерно распределённая нагрузка от опорной реакции маршей, приложенная на выступ лобового ребра и вызывающая его изгиб

$$q_1 = Q / a = 1780 / 1,21 = 1471 \text{ Н / м}.$$

Расчётная схема лобового ребра показана на рисунке

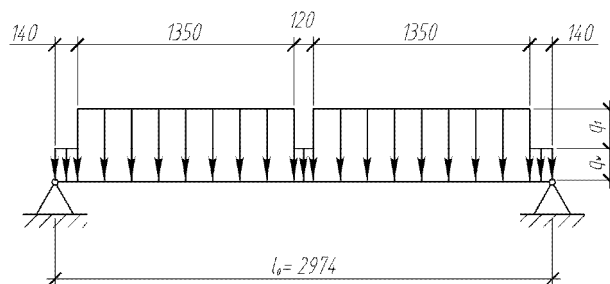


Рис. 8. Расчетная схема лобовой балки (ребра)

Изгибающий момент на выступе от нагрузки q на 1 м

$$M_1 = q_1 \cdot \frac{10 + 7}{2} = 1471 \cdot 8,5 = 12503,5 \text{ Н} \cdot \text{см} = 125 \text{ Нм}.$$

Определяем расчётный изгибающий момент в середине пролёта ребра (считая условно ввиду малых разрывов, что q_1 действует по всему пролёту):

$$M = (q + q_1) \cdot l_0^2 / 8 = (4176,3 + 1471) \cdot 2,97^2 / 8 = 7228,5 \text{ Нм}.$$

Расчётное значение поперечной силы с учётом $\gamma_n = 0,95$

$$Q = (q + q_1) \cdot l \cdot \gamma_n / 2 = (4176,3 + 1471) \cdot 2,97 \cdot 0,95 / 2 = 8584 \text{ Н}.$$

Расчётное сечение лобового ребра является тавровым с полкой в сжатой зоне шириной $b'_f = 6 \cdot h'_f + b_r = 6 \cdot 6 + 12 = 48 \text{ см}$. Так как ребро монолитно связано с полкой, способствующей восприятию момента от консольного выступа, то расчёт лобового ребра можно выполнять на действие только изгибающего

момента $M = 7228,5 \text{ Нм}$.

В соответствии с общим порядком расчёта изгибаемых элементов определяем (с учётом коэффициента надёжности $\gamma_n = 0,95$): расположение нейтральной оси при $x = h'_f$

$$M \cdot \gamma_n = 722850 \cdot 0,95 \cdot 0,69 \cdot 10^6 < R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h'_f (h_0 - 0,5 \cdot h'_f) = \\ = 14,5 \cdot (100) \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 6 \cdot (31,5 - 0,5 \cdot 6) = 10,7 \cdot 10^6 \text{ Нсм.}$$

условие соблюдается, нейтральная ось проходит в полке;

$$\alpha_0 = \frac{\dot{I} \cdot \gamma_n}{b'_f \cdot h_0^2 \cdot R_b \cdot \gamma_{b2}} = \frac{722850 \cdot 0,95}{48 \cdot 31,5 \cdot 14,5 \cdot (100) \cdot 0,9} = 0,011;$$

по таблице находим $\eta = 0,993$; $\xi = 0,0117$;

$$A_s = \frac{M \cdot \gamma_n}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{722850 \cdot 0,95}{0,993 \cdot 31,5 \cdot 280 \cdot (100)} = 0,784 \text{ см}^2;$$

принимаем из конструктивных соображений $2\text{Ø}10 \text{ А}300$, $A_s = 1,57 \text{ см}^2$; процент армирования $\mu = (A_s / b \cdot h_0) \cdot 100 = 1,57 \cdot 100 / 12 \cdot 31,5 = 0,42 \%$.

Расчёт наклонного сечения лобового ребра на поперечную силу.

$Q = 8,584 \text{ кН}$. Вычисляем проекцию наклонного сечения на продольную ось c , придерживаясь порядка расчёта:

$$B_b = \varphi_{b2} \cdot (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2 = 2 \cdot 1,214 \cdot 1,05 \cdot (100) \cdot 12 \cdot 31,5^2 = 27,4 \cdot 10^5 \text{ Н/см},$$

где $\varphi_n = 0$, $\varphi_f = 0,75 \cdot (3 \cdot h'_f) \cdot h'_f / b \cdot h_0 = 0,75 \cdot 3 \cdot 6^2 / 12 \cdot 31,5 = 27,4 \cdot 10^5 \text{ Н/см}$,

$$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = (1 + 0,214 + 0) = 1,214 < 1,5;$$

в расчётном наклонном сечении $Q_b = Q_{sw} = Q/2$,

тогда $c = B_b / 0,5 \cdot Q = 27,4 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 8584 = 638 \text{ см}$, что больше $2 \cdot h_0 = 2 \cdot 31,5 = 63 \text{ см}$;
принимаем $c = 63 \text{ см}$.

Вычисляем:

$$Q_b = B_b / c = 27,4 \cdot 10^5 / 63 = 43,4 \cdot 10^3 \text{ Н} = 43,4 \text{ кН} > Q = 8,584 \text{ кН},$$

следовательно, поперечная арматура по расчёту не требуется. По конструктивным требованиям принимаем закрытые хомуты (учитывая изгибающий момент на консольном выступе) из арматуры диаметром 6 мм класса АІ шагом 150 мм.

Консольный выступ для опирания сборного марша армируют стойкой С-2 из арматуры диаметром 6мм класса А240; поперечные стержни этой сетки скрепляют с хомутами каркаса К-І ребра. Расчёт второго продольного ребра площадочной плиты выполняют аналогично расчёту лобового ребра без учёта нагрузки от лестничного марша.

3.1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Площадка строительства находится в г. Пенза. Рельеф спокойный.

Инженерно-геологические условия площадки строительства выявлены бурением пяти скважин на глубину 20 – 30 м. Глубина сезонного промерзания – 1,4 м. При бурении вскрыты следующие напластования грунтов:

слой 1 – почвенно-растительный слой (мощность слоя 1,0 м);

слой 2 – глина (мощность слоя 4,0 м);

слой 3 – суглинок (мощность слоя – 5,0 м);

слой 4 – супеси (мощность слоя – 30,0 м)

Физико-механические свойства грунтов представлены в таблице 1.

Таблица 1

№	Наименование	γ , кН/м ³	P_s , кН/м ³	P_d , кН/м ³	W , %	W_l , %	W_p , %	I_p	I_l	e	S_r	φ , град	C , кПа	E , МПа
	Почвенно-растит.слой	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Глина	17,8	26,9	13,2	35	46	25	21	0,48	1,04	0,9	6	9	7,0
11	Суглинок	18,5	26,8	14,3	29	36	22	14,0	0,59	0,87	0,8	13	11	9,0
27	Песок мелкий	17,4	26,4	13,2	32	-	-	-	-	1,00	0,8	30	-	21,0

3.2. Сбор нагрузок на фундамент.

Сбор нагрузок осуществляется в соответствии со СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия».

При проектировании фундаментов здания или сооружения необходимо на плане цокольного этажа указать основные несущие конструкции подземной части и определить расчетные нагрузки, действующие в уровне обреза фундаментов.

Расчетные величины действующих нагрузок определяются как произведение нормативных значений на коэффициенты надежности по нагрузке γ_f , которые должны соответствовать рассматриваемому предельному состоянию и учитывать возможные отклонения нагрузок в неблагоприятную сторону от нормативных значений.

Нагрузки и воздействия на основание, передаваемые фундаментами зданий и сооружений, должны устанавливаться расчетом. Исходя из рассмотрения совместной работы здания или сооружения и основания, или фундамента и основания, и приниматься с учетом требований СНиП 2.01.07 «Нагрузки и воздействия».

В большинстве случаев расчет совместной работы надземной конструкции, фундамента и основания достаточно сложен, в связи с чем нагрузки на фундаменты определяют отдельно. При этом учитываются нагрузки, которые возникают при строительстве и эксплуатации зданий.

При проектировании фундаментов необходимо иметь в виду, что расчет оснований по деформациям должен производиться на расчетное сочетание нагрузок с коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma_f = 1$. При расчете оснований зданий и сооружений по первой группе предельных состояний (несущей способности) принимается: металлические конструкции, $\gamma_f - 1,05$; бетонные конструкции, $\gamma_f - 1,1$; железобетонные, каменные, деревянные, $\gamma_f - 1,3$; крановая нагрузка, $\gamma_f - 1,1$; снеговая и ветровая нагрузки, $\gamma_f - 1,4$.

От внешних стен:

Кирпич: $23 \cdot 0,21 \cdot 4,5 \cdot 14 = 304,2$ кН

Утеплитель: $23 \cdot 0,1 \cdot 4,5 \cdot 1 = 41,4$ кН

Керамзитобетонные блоки: $23 \cdot 0,39 \cdot 4,5 \cdot 10 = 403,6$ кН

Кирпичные перегородки шириной 510мм: $9,2 \cdot 0,51 \cdot 18 \cdot 4,5 = 392,5$ кН

Перегородки из керамзитобетонных блоков шириной 190мм: $34 \cdot 0,19 \cdot 10 \cdot 4,5 = 290,7$ кН

Железобетонная стена шириной 200мм: $20 \cdot 0,2 \cdot 25 \cdot 4,5 = 450$ кН

Колонны:

400х400мм (13шт): $0,4 \cdot 0,4 \cdot 4,5 \cdot 25 = 18$ кН = 234кН

600х600мм (5шт): $0,6 \cdot 0,6 \cdot 4,5 \cdot 25 = 40,5$ кН = 202,5кН

900х600мм (4шт): $0,9 \cdot 0,6 \cdot 4,5 \cdot 25 = 60,75$ кН = 243кН

Монолитная плита перекрытия толщиной 180мм:

$512,5 \cdot 0,18 \cdot 25 = 2306,25$ кН

Фундаментная плита (плита ростверка):

$999,2 \cdot 0,9 \cdot 25 = 22482$ кН

Нагрузка от одного этажа:

$(304,2 + 41,4 + 403,6 + 392,5 + 290,7 + 450 + 234 + 202,5 + 243) \cdot 4 + 2306,25 = 12553$ кН

Нагрузка от всего здания: $12553 \cdot 16 + 22482 = 223330 \cdot 1,1 = 245663$ кН

3.3. Проектирование фундаментной плиты на естественном основании

Фундаментная плита проектируются, как правило, расчетом основания по второй группе предельных состояний (по деформациям). Расчет фундаментов и их оснований по деформациям должен производиться на

основные сочетания нагрузок N_{II} , M_{II} , Q_{II} с коэффициентами надежности, равными единице, в соответствии с [1].

Предварительные размеры подошвы фундамента вычисляются на основе сравнения среднего давления под подошвой фундамента и расчетного сопротивления грунта основания [1, п.2.41]:

$$P \leq R,$$

где P – давление под подошвой фундамента, а R – расчетное сопротивление грунта основания, контактирующего с подошвой фундамента. Значение R определяется по формуле (7).

Затем определяется величина расчетной осадки, которая сопоставляется с предельно допустимой для данного типа здания или сооружения:

$$S \leq S_{II},$$

где S – расчетная величина осадки, определяемая в соответствии с приложением 2 /1, а S_{II} - предельно допускаемая осадка, определяемая по приложению 4 /1.

В том случае, если $P < R$, то осадку фундамента необходимо определять с использованием расчетной схемы линейно-деформируемого полупространства.

Рассчитаем фундамент на естественном основании. Максимальная нагрузка по обрезу фундамента для расчета по деформациям, $N_{II} = 245663$ кН/м. Основанием служит глина. Мощность слоя 4,0 м. Подстилающий слой – суглинок.

Низ подошвы фундамента располагаем ниже глубины сезонного промерзания грунтов.

Глубину заложения фундаментов $d_f = 2,1$ м.

Нагрузки: $N_{II} = 245663$ кН.

Принимаем размеры фундаментной плиты $43,5 \times 35,0 \text{ м} = 1522 \text{ м}^2$

По формуле (7) СНиП 2.02.01-83* вычисляем R:

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

γ_{c1} и γ_{c2} - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 3 /1/;

$k=1$, если прочностные характеристики грунта (ϕ и c) определены непосредственными испытаниями;

M_{γ} , M_q , M_c - коэффициенты, принимаемые по табл. 4 /1/;

K_z - коэффициент, принимаемый равным = 0,44

b - ширина подошвы фундамента, м;

γ_{II} - осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды);

γ'_{II} - то же, залегающих выше подошвы;

C - расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

Где при $\phi_{II} = 13^{\circ}$

$$M_{\gamma} = 0,18;$$

$$M_q = 1,73;$$

$$M_c = 4,17;$$

При $I_1 = 0,59$

$$\gamma_{c1} = 1,1;$$

$$\gamma_{c2} = 1;$$

$$k = 1.$$

$$\gamma'_{II} = 18,5 \text{ кН/м}^3$$

Расчётное сопротивление:

$$R = \frac{1,0 \cdot 1,0}{1,0} [0,18 \cdot 33,4 \cdot 0,44 \cdot 18,5 + 1,73 \cdot 2,1 \cdot 15 + (1,73 - 1) \cdot 2,0 \cdot 15 + 4,17 \cdot 7] = 155 \text{ кПа}$$

Среднее давление под подошвой фундамента.

$$P_{\min}^{\max} = \frac{245663}{1522} = 158 \text{ кПа}.$$

3.4 Расчёт осадки фундаментной плиты

Расчёт осадки ведем методом послойного суммирования с использованием расчётной схемы грунтового основания в виде линейно-деформируемого полупространства. В данном методе грунтовая толща разбивается на слои $h_i \leq 0,4b$. Таким образом, $h_i = 0,4 \cdot 6,25 = 2,5$ м. При этом граница слоя грунта является и границей i -го элементарного слоя.

Для полученных точек определяем природное давление грунта:

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

$$\sigma_{zq0} = 15 \cdot 1,0 + 18,5 \cdot 1,1 = 35 \text{ кПа.}$$

Определяем дополнительное давление в уровне подошвы фундамента

$$P_0 = P - \sigma_{zq0} = 170 - 35 = 135 \text{ кПа,}$$

σ_{zq0} - среднее давление от собственного веса грунта в уровне подошвы фундамента.

Находим дополнительное давление в характерных точках:

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

$$\alpha = f\left(\xi = \frac{2Z}{b}; \frac{l}{b}\right)$$

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:

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_i \cdot h_i}{E_i} \leq S_u = 180 \text{ мм} \quad (S_u - \text{предельно допустимая осадка}).$$

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

Весь расчет сводим в таблицу 4.

Таблица 2. Расчет осадки фундаментов мелкого заложения

№ точки	$\sigma_{zq}, \text{кПа}$	$\xi = \frac{2z}{b}$	α	$\sigma_{zp}, \text{кПа}$	$\sigma_{zp,i}, \text{кПа}$	E, кПа	h_i
0	35	0	1	100		7000	0
1	42,3	0,02	0,999	99	99,5	7000	0,4
2	87,8	0,2	0,983	98,3	98,65	7000	2,5
3	135,8	0,3	0,970	97	97,6	9000	2,5
4	183,8	0,45	0,965	96,5	96,75	9000	2,5
5	231,8	0,6	0,895	89,5	93	24000	2,5
6	279,8	0,7	0,850	85	87,25	24000	2,5
7	327,8	0,9	0,770	77	81	24000	2,5
8	375,8	1,0	0,730	73	75	24000	2,5

$$S = 0,8 \left(\frac{99,5 \cdot 0,4 + 98,65 \cdot 2,5}{7000} + \frac{(97,6 + 96,75) \cdot 2,5}{9000} + \frac{(93 + 87,25 + 81 + 75) \cdot 2,5}{24000} \right) = 0,025 + 0,048 + 0,056 \text{ м} = 0,129 \text{ м} = 129 \text{ мм} < S_u = 180 \text{ мм}$$

Условие выполняется, осадка не превышает допустимых значений.

3.5. Проектирование свайных фундаментов

3.5.1. Определение несущей способности призматической сваи

Расчет свайных фундаментов и их оснований выполняем по 2 группам предельных состояний:

а) первая группа:

- по прочности материала свай и свайных ростверков;
- по несущей способности грунта основания свай;

б) вторая группа:

- по осадкам оснований свай и свайных фундаментов от вертикальных нагрузок.

Расчет по прочности материала свай и свайных ростверков должен производиться в соответствии с требованиями [6].

Расчет оснований свайных фундаментов по несущей способности и конструктивные расчеты по прочности свай и свайных ростверков производятся по расчетным нагрузкам, которые принимаются по основным сочетаниям нагрузок с коэффициентом надежности, определяемым по [3].

Расчет оснований свайных фундаментов по деформациям выполняется на основное сочетание расчетных нагрузок с коэффициентом надежности по нагрузке $\gamma_{ef} = 1$.

Одиночную сваю в составе фундамента по несущей способности грунтов основания следует рассчитывать, исходя из условия, приведенного в [2/, формула (2)]:

$$N \leq \frac{Fd}{\gamma_k}, \quad (3.1)$$

где N – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю;
 Fd – расчетная несущая способность грунта основания одиночной сваи, называемая в дальнейшем несущей способностью сваи и определяемая в соответствии с указаниями [3, разд. 4 и 5];
 γ_k – коэффициент надежности, принимаемый равным 1,4 (если несущая способность сваи определена расчетом).

Для фундаментов с вертикальными сваями расчетную нагрузку на сваю определяют по [2/, формула (3)]:

$$N = \frac{N_d}{n} \pm \frac{M_x Y}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y X}{\sum X_i^2}, \quad (3.2)$$

где N_d – расчетная сжимающая сила, кН;
 M_x, M_y – расчетные изгибающие моменты, кНм, относительно главных центральных осей x и y плана свай в плоскости подошвы ростверка;
 n – число свай в фундаменте;
 x, y – расстояние от главных осей до оси каждой сваи, для которой вычисляется расчетная нагрузка, м;
 x_i, y_i – расстояние от главных осей до оси каждой сваи, м.

Расчет свай и свайных фундаментов по деформациям следует производить, исходя из условия

$$S \leq S_u, \quad (3.3)$$

где S – совместная деформация сваи, свайного фундамента и сооружения, определяемая расчетом;
 S_u – предельное значение совместной деформации основания сваи, свайного фундамента и сооружения, устанавливаемое по [1/.

По результатам анализа грунтовых условий назначаем длину свай: С10-30. При этом острие сваи погружаем в наиболее прочный слой грунта (суглинки). Несущая способность сваи будет складываться из сопротивления грунта под острием сваи R и сопротивлением вдоль боковой поверхности f . Значения R и f принимаем по таблице 1 и 2 СНиП 2.02.03-85 “Свайные фундаменты”. Всю длину сваи разбиваем на участки из условия: $l_i \leq 2m$

Несущую способность сваи определяем в программе Фундамент 13.3

Результаты расчета

14-ти этажный монолитный жилой дом в г. Пензе

Тип сваи
Висячая забивная

1. - Исходные данные:

Сваи и способы их устройства:

Погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими (подвесными) паровоздушными и дизельными молотами

Характеристики грунтов по слоям

Номер слоя	Качество	Количество	Толщина слоя, м	Ед.изм.
Слой 1	Глинистый	IL=0,58	6 м	
Слой 2	Глинистый	IL=0,59	4 м	

Исходные данные для расчета:

Длина сваи 10 м

Диаметр (сторона) сваи 0,3 м

Глубина котлована (hk) 1,1 м

2. - Выводы:

Несущая способность сваи (без учета G_k) (F_d) 49,29 тс = 483,37 кН

Несущая способность сваи на выдергивание (без G_k) (F_{dq}) 23,52 тс

Несущая способность грунта в основании сваи 19,89 тс

По боковой поверхности сваи:

Номер слоя Несущая способность Ед.измерения

Слой 1 7,2 тс

Слой 2 18,3 тс

3.4.2. Расчет свайного фундамента (С 10-30)

$$N_{p.d.} = 483 \text{ кН}$$

Определяем количество свай n :

$$n = \frac{N_{II}}{N_{p.d.}} = \frac{245663}{483} = 508,6 \Rightarrow \text{принимаем } 509 \text{ свай.}$$

Задаваясь минимальным допустимым расстоянием между сваями $l = 3d = 0,9 \text{ м}$, расставляем сваи.

3.4.3. Расчет осадки свайного фундамента

Расчет осадки сводится к расчету осадки некоторого условного фундамента.

Расчет выполняем в программе Фундамент 13.3 ООО ПСП «СтройЭкспертиза».

Результаты расчета

14-ти этажный монолитный жилой дом в г. Пензе

Расчет осадки плиты на сваях

1. - Исходные данные:

Количество слоев 3

Характеристики грунта:

Номер слоя	Тип грунта	Модуль E	Ед. изм.	1 Точка, м	2 Точка, м	3 Точка, м	4 Точка, м
Слой 1	Глинистый	900	тс/м ²	h= 2,9	h= 2,9	h= 2,9	h= 2,9
Слой 2	Глинистый	800	тс/м ²	h= 5	h= 5	h= 5	h= 5

Исходные данные для расчета:
Прямоугольная плита

Наименование исходных данных	Величина	Ед. измерения
Длина куста в свету (вдоль Y)	32	м
Ширина куста в свету (вдоль X)	30	м
Длина сваи (L)	10	м
Диаметр (сторона) (d)	0,3	м
Расстояние между осями свай (as)	1,4	м
Толщина плиты	0,9	м
Вылет плиты за грань крайней сваи	0.1	м

Условия работы конструкции:
Глубина до низа свай (d) 10 м
Расстояние до грунтовых вод (hv) -30 м
Распределенная нагрузка q= 25 тс/м²
Нагрузка на грунт q= 0 тс/м²

2. - Выводы:

Осадка свайной плиты как условного фундамента 115,6 мм
Условная глубина сжимаемой толщи 7,2 м
Крен условного фундамента вдоль оси X 0
Крен условного фундамента вдоль оси Y 0
Расчет осадки условного фундамента выполнен согласно СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений".
Примененная схема: линейно-деформируемого полупространства. E_{mid}= 838,05 тс/м²

Осадка отдельной сваи на усредненную нагрузку 15,41 мм
Максимальная осадка сваи в плите, рассчитанная с учетом их совместной работы 139 мм
Средняя осадка плиты, рассчитанная по отдельной свае с учетом их совместной работы 108,1 мм
Расчет осадки с учетом совместной работы свай выполнен согласно СНиП 2.02.03-85 "Свайные фундаменты".

Максимальная осадка $S=139\text{мм} < S_u=180\text{мм}$.

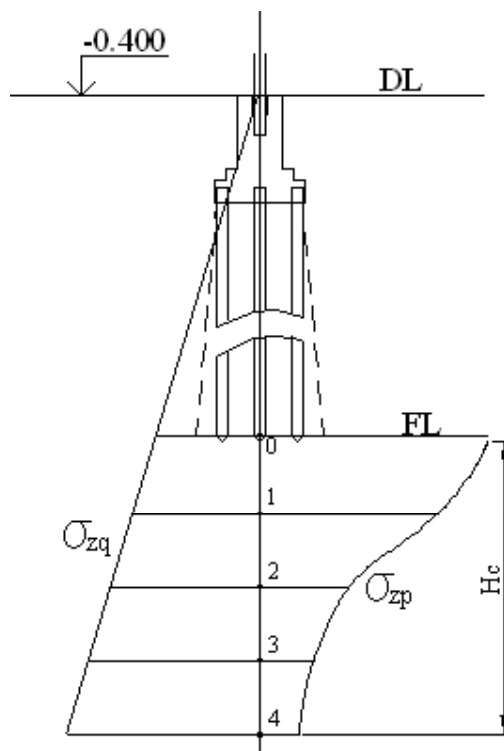


Рис.2. Схема расчета осадки свайного фундамента.

3.5. Расчет стоимости устройства фундамента

Так как и фундаментная плита и свайный фундамент подходит для устройства в настоящем проекте, подсчитываем стоимость фундаментной плиты и свайного фундамента.

Фундаментная плита:

$$V_{пл.} = 1522 \cdot 1,2 = 1826,4 \text{ м}^3.$$

$$CC = 1826 \cdot 13 = 23738 \text{ тыс.руб.}$$

Свайный фундамент:

$$V_{пл.} = 999,1 \cdot 0,9 = 899,19 \text{ м}^3.$$

$$CC_{пл.} = 899,19 \cdot 13 = 11689,47 \text{ тыс.руб.}$$

Свая (С10-30)

$$CC_{с.} = 509 \cdot 13,5 = 6871,5 \text{ тыс.руб.}$$

Общая сметная стоимость свайного фундамента:

$$CC = 11689,47 + 6871,5 = 18560,97 \text{ тыс.руб.}$$

Для здания, проектируемого в данном дипломном проекте, в данных грунтовых условиях наиболее экономически эффективны свайные фундаменты.

4.1. Календарное планирование

Согласованная работа всех участков строительства осуществляется на основе единого плана. Правильно составленный план работы является залогом эффективного функционирования этой организации.

Основным средством согласования увязки планов исполнителей во времени является календарное планирование. Конечной целью календарного плана является указание сроков выполнения определенных видов работ по каждому исполнителю в бригаде.

Исходными данными для разработки календарного плана служат:

- рабочие чертежи;
- смета (локальная на общестроительные работы и усиления – для реконструируемого здания);
- технологические карты на виды работ;
- данные конкретной строительной организации о рабочих кадрах и имеющихся машинах и механизмах.

Календарный план должен формироваться с учетом принципов поточности максимального совмещения работ, эффективного использования ресурсов с учетом требований техники безопасности и охраны труда.

Календарный план производства работ составляется на основании укрупненных номенклатур работ и состоит из двух частей: расчетной и графической. Расчетная часть заполняется на основании укрупненных номенклатур работ, 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 ГЭСН.

Продолжительность выполнения работ определяется делением трудоемкости (в чел-дн) на число смен и количество рабочих, выполняющих

этот процесс, или делением затрат машинного времени (в маш-см) на число смен и количество машин.

В графической части календарного плана продолжительность работ строится в виде линейного графика.

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. Кроме этого в графическую часть календарного плана входят дифференциальный график освоения капиталовложений и интегральный график капиталовложений.

Разработка линейного календарного плана.

Наибольшее распространение получил линейный способ представления календарных планов. Каждая операция на графике представляется отрезком, по длине равным продолжительности выполнения работы в выбранном масштабе, времени.

Прежде чем приступить к непосредственной разработке календарного плана, нужно сделать анализ проектно-сметной документации. Его цель заключается в выборе методов производства работ строительных машин, а также рационального использования бригад, рационального их формирования.

Сначала изучается объект в целом: его назначение, площадь застройки, этажность, характеристика оборудования.

После этого составляется рабочая ведомость укрупненной номенклатуры работ.

Укрупнение производится по принципу однородности работ и возможности выполнения их одним составом бригады.

После определения перечня и объемов работ приступают к окончательному выбору методов производства работ с учетом основных принципов организации строительства: поточное выполнение работ, рациональное использование ресурсов.

На основании ведомости укрупненной номенклатуры работ составляется линейный календарный план.

Дифференциальный график капиталовложений.

Основой для построения дифференциального графика капиталовложений служит ведомость укрупненной номенклатурой работ. График строится путем суммирования ежедневно осваиваемых денежных средств по всем процессам.

Денежные средства, осваиваемые в день по каждому процессу, определяются путем деления общей стоимости работ на ее продолжительность:

$$K_i = \frac{c_i}{t_i} \text{ где}$$

c_i - сметная стоимость работы;

t_i - продолжительность работы.

Интегральный график капиталовложений.

Интегральный график капиталовложений строится путем суммирования стоимости работ нарастающим итогом по отдельным периодам (месяцам):

$$K_e = K_{e-1} + \sum_{i=1}^m \cdot \sum_{j=1}^n \cdot K_{ji} \text{ где}$$

K_e - величина осваиваемых средств на конец периода (тыс. руб.);

(K_{e-1}) – капиталовложения, освоенные за предыдущий период;

j - число дней в периоде;

i - число выполняемых работ;

K_{ij} - средства затрачиваемые на выполнение i -той работы 11.

4.2. Подготовительный период строительства

Подготовительный период строительства в настоящем проекте принят равным 1 месяцу.

В подготовительный период запроектировано выполнить до начала производства работ все работы, связанные с освоением строительной площадки, обеспечивающие ритмичное ведение строительного производства:

- 1) создание геодезической разбивочной основы устройства фундаментов;
- 2) расчистка территории строительной площадки;
- 3) демонтаж существующих сооружений;
- 4) инженерная подготовка стройплощадки с первоочередными работами по планировке территории;
 - обеспечению временных стоков поверхностных вод;
 - прокладке временных сетей водопровода и канализации;
 - прокладке временной сети энергоснабжения;
 - ограждению стройплощадки забором.

Геодезическое обеспечение

До начала производства работ заказчиком должны быть выполнены работы по созданию на стройплощадке геодезической разбивочной основы:

- 1) Пункты строительной сетки, красных линий, теодолитных, нивелирных ходов.
- 2) Оси, определяющие положение и габариты зданий и сооружений в плане, закрепленные створными знаками в количестве не менее 4-х на каждую ось, а также оси транспортных и инженерных внутриплощадочных коммуникаций.

Точность построения геодезической разбивочной основы для строительства должна соответствовать классу точности 3-0.

Расположение знаков геодезической разбивочной основы должно быть нанесено на стройгенплан проекта производства работ (ППР).

4.3. Методы производства основных строительного-монтажных работ

Земляные работы

До выполнения работ по вертикальной планировке на всей площади строительства срезается растительный грунт толщиной 0,2 м и вывозится.

После окончания планировочных работ приступают к разработке котлованов под фундаменты. Рытье котлованов под фундаментную плиту производится экскаватором ЭО-4121А. Недобор грунта составляет 10 см. Зачистку дна котлована производить бульдозером ДЗ-104. Грунт разрабатывается на вывоз, транспортируется автомобилями-самосвалами КАМАЗ.

Рытье траншей под подземные коммуникации (водоводы, канализации, электрические, телефонные кабели) производится экскаватором ЭО-2621В. С отвалом в одну сторону траншеи. Вторая сторона должна быть свободна для проезда трубоукладчика, автотранспорта и складирования материалов.

Для удаления из котлованов и траншей грунтовых, дождевых и талых вод предусматривается поверхностный водоотлив насосом ГНОМ-10А в количестве 2 шт.(1 из них - резервный).

Обратная засыпка фундаментов производится бульдозером ДЗ-104 слоями толщиной 10- 20 см с тщательным уплотнением пневмотрамбовками И-157, в стесненных местах обратная засыпка производится вручную.

Монтаж сборных железобетонных конструкций

Монтаж надземной части.

Максимальный вес сборных железобетонных конструкций составляет 2,4т (бадья с бетоном).

До начала монтажа сборных железобетонных конструкций надземной части здания должны быть выполнены следующие работы:

- проверена нивелировкой правильность отметки верха фундамента;
- произведена обратная засыпка пазух.

Монтаж надземной части жилого дома осуществляется при помощи крана башенного марки QTZ-80.

Монтаж надземной части осуществляется при помощи пневмоколесного крана марки КС-5363А.

Бетонные и железобетонные работы

Каркасы подаются на площадку и связываются в пространственные каркасы на месте укладки бетона.

Бетон подается в автосамосвалах, разгружается в самопрокидывающиеся бадьи емкостью 0,65 м³ и с помощью пневмоколесного крана КС-5363А подается в зону действия башенного крана QTZ-80, а затем бадья краном QTZ-80 подается к месту укладки бетона в опалубку. Уплотнение бетона производится глубинными вибраторами.

Устройство монолитных ж/б конструкций должно производиться только по утвержденному проекту производства работ.

Устройство тротуаров, дорог, площадок

Песок, гравий, бетонную и асфальтовую смесь завозить при помощи автосамосвалов.

Песок и гравий разравнивать при помощи автогрейдера ДЗ-99-1, уплотнение - при помощи самоходных катков ДУ-10А, ДУ-50.

Укладку и разравнивание асфальтовой смеси производить при помощи асфальтоукладчика, уплотнение - при помощи самоходного катка.

Строительные работы в зимнее время

Выполнение основных видов строительно-монтажных работ в условиях зимы с сохранением установленных сроков их строительства предусматривается за счет применения дополнительных механизмов и проведения различных технических и подготовительных мероприятий.

Основными техническими мероприятиями по подготовке к работам в

зимних условиях являются:

- 1) Определение видов и объемов работ, выполняемых в зимний период строительства.
- 2) Составление (или уточнение) проекта производства работ.
- 3) Проведение подготовительных мероприятий на строительной площадке.

Для успешного выполнения работ в зимний период строительства необходимо:

1) До наступления заморозков на территории строительной площадки провести подготовительные мероприятия по утеплению незаконченных и мелкозаложенных фундаментов, а все законченные фундаменты и элементы конструкций ниже отм. 0.00 - засыпать.

2) своевременно провести подготовительные работы по отводу дождевых и внешних вод с территории сооружаемых зданий, дорог и выемок.

3) проложить и утеплить сети водопровода и паропровода, необходимые для выполнения работ в зимнее время.

4) приспособить для работы в зимних условиях временные установки, строительные машины и прочее производственное и вспомогательное хозяйство.

5) обеспечить дополнительное электрическое освещение на строительной площадке.

6) выполнить все противопожарные мероприятия в объеме, согласованном с местными органами пожарной безопасности

При производстве основных видов строительно-монтажных работ в зимних условиях предусматривается:

1) разработку котлованов под фундаменты зданий производить с применением дизель-молота СП-66, а отрывку траншей под коммуникации экскаватором ЭО-3322А с применением баровой установки БГМ-7.

2) устройство монолитных бетонных конструкций - с применением

метода термоса.

3) замоноличивание стыков - с применением электропрогрева.

Внутренние отделочные работы должны производиться в отапливаемых помещениях, для чего к началу отопительного периода должны быть смонтированы системы отопления.

Подробно технология производства всех строительного-монтажных работ, вопросы техники безопасности должны быть разработаны в проекте производства работ.

Потребность в основных строительных и дорожных машинах

Потребность в основных строительных машинах и механизмах определена, исходя из объемов и методов работ, подлежащих выполнению и установленных ежегодных норм выработки данных машин.

Потребность в прочих машинах и механизмах определена по расчетным нормативам на 1 млн.руб. годового объема строительного-монтажных работ.

Общая потребность в основных строительных машинах и механизмах приведена в табл.1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование	Марка	К-во	Область применения
1	Экскаватор	ЭО-4121А	1	Земляные работы
2	Экскаватор	ЭО-3322А	1	Рытье траншей
3	Бульдозер	ДЗ-104	1	Планировочные работы, засыпка пазух
4	Буровая установка	БГМ-7	1	Земляные работы в зимнее время
5	Кран на пневмоходу	КС-5363А	1	Погрузочно-разгрузочные работы, перемещение грузов,

				монтажные работы
6	Башенный кран	QTZ80	2	Монтажные работы
7	Катки самоходные	ДУ-10А	1	Уплотнение грунта, асфальта
8	Автогрейдер	ДЗ-99-1	1	Планиров. работы
9	Компрессор	ЗИФ-55В	1	Для работы пневмоинструмента
10	Эл.сварочный аппарат	ТДМ-500	1	Эл.сварочные работы
11	Бетононасос	СБ-126.А	1	Бетонные работы
12	Насос	ГНОМ-10А	2	Удаление воды из котлована
13	Вибратор	ИВ-22	2	Уплотнение бетонной смеси
14	Пневмотромбовка	И-157	2	Уплотнение грунта
15	Шлифовальные машины	СО-86	2	Отделочные работы
16	Автогудронатор	Д-640	1	Устройство автодороги
17	Раскладчик асфальтовой массы	УКБ УБ Москвы	1	Устройство автодороги
18	Навесной распре- делитель щебня	МТЗ-5ЛС	1	Устройство автодороги
19	Асфальтоукладчик	Д-724	1	Устройство автодороги
20	Распределитель каменной мелочи	Д-708	1	Устройство автодороги
21	Распределитель цемента	Д-343Б	1	Устройство автодороги

22	Бордюроукладчик	Трест Уз-оргтехстрой	1	Устройство автодороги
23	Планировщик	Д-719	1	Устройство автодороги
24	Самосвал	КАМАЗ	3	Перевоз грунта

Примечание: Общая потребность в строительных машинах и механизмах должна быть откорректирована строительной организацией при разработке проекта производства работ.

Выбор монтажного крана по рабочим параметрам

Башенный кран

Выбор крана производится по требуемому вылету, грузоподъёмности и высоте подъёма.

1. Требуемый вылет стрелы крана =40м.
2. Требуемая грузоподъемность крана =2,4т.
3. Требуемая высота подъема крюка =63,15м (2,5м –стропы).

Принимается кран башенный QTZ-80.

Может быть использован и другой кран, техническая характеристика которого аналогична данному крану.

4.4. Инвентарные здания и временные сооружения

Общие положения

Потребность в инвентарных зданиях производственного назначения (мастерских), необходимых для строительства, определена из условия, что на строительстве ведутся только изготовление приспособлений, техническое обслуживание машин и механизмов и т.п.

Основные же работы по ремонту строительных машин и комплектование оборудования (санитарно-технического, электротехнического и т.д.) выполняют на предприятиях существующей стационарной базы строительства.

**Потребность строительства в санитарно - бытовых и
административных помещениях**

Потребность строительства в площадях санитарно-бытовых и административных помещений определена по «Расчетным нормативам», исходя из расчетной численности работающих в данный период.

Удельный вес отдельных категорий работающих и численность персонала в наиболее многочисленную смену приведены в таблице 4.

Таблица 4

№ п.п	Наименование показателей	К-во в %	Численность персонала			Примечание
			Всего , чел.	В том числе		
				мужчин	женщин	
1	Численность работающих, в том числе:	100,0	48	34	14	
	1) рабочих	83,9	40	28	12	
	2) ИТР	11,5	6	4	2	
	3) служащих	3,6	2	1	1	
	4) МОП и охраны	1,5	-	-	-	
	Итого: ИТР, служащих, МОП и охраны	16,1	8	6	2	
2	Численность работающих в наиболее многочисленную смену:					
	1) рабочих	70	28	20	8	в % от п. 1.1
	2) ИТР, служащих, МОП и охраны	80	6	4	2	в % от п. 1.2;

						1.3;1.4
	Итого по пункту 2:		34	24	10	

Расчет площадей гардеробных произведен на общее количество 40 рабочих, занятых на строительной площадке, прочих инвентарных зданий санитарно-бытового и административного назначения - исходя из численности работающих, занятых в наиболее многочисленную смену (28 чел).

Потребность в площадях инвентарных зданий приведена в таблице 5

Таблица 5

№ п/п	Номенклатура инвентарных зданий	Норма на чел., м ²	Количество работников, чел.	Необходимая площадь, м ²	На какое количество ведется расчет
1. Здания санитарно-бытового назначения					
1)	гардеробная	0,7	40	28,00	100% рабочих
2)	душевая	0,54	28	15,12	70% рабочих
3)	сушилка	0,2	28	5,60	70% рабочих
4)	Комната приема пищи	0,1	14	1,40	30% работающих, ост. в столовых
5)	Помещение для обогрева рабочих	0,1	28	2,80	70% рабочих
6)	туалет	0,1	48	2,80	100% работающих
	Итого:			55,72	
2. Здания административного назначения					
1)	контора	2	6	12,0	50% ИТР
2)	комната для собраний	0,75	28	21,0	70% рабочих

	Итого:			33,0	

4.5. Потребность в энергоресурсах и воде

Расчет временного электроснабжения

Освещение стройплощадки осуществляется от существующей постоянно действующей сети (от сущ.ТП) с установкой РП.

Расчетное число прожекторов $n = \rho \times E \times S / P_{л}$,

где ρ – удельная мощность (для прожекторов ПЗС-45 принимаем 0,25 Вт/м²·лк),

E – освещенность (монтаж конструкций $E=2,0$ лк),

S - величина стройплощадки, подлежащей освещению, $S=7507$ м²,

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении лампами ПЗС-45 $P_{л}=1000$ Вт).

Расчетное число прожекторов $n = 0,25 \times 2,0 \times 7507 / 1000 = 4$ (шт.)

Принимаем 4 прожектора.

Прожекторное освещение строительной площадки осуществляется прожекторами ПЗС-45, установленными на деревянных опорах.

Потребность в воде на противопожарные нужды принята по "Расчетным нормативам" равной 10 л/сек.

Обеспечение строительства сжатым воздухом осуществляется от передвижной компрессорной установки.

Кислород поступает на стройплощадку в баллонах.

Потребность в электроэнергии приведена в таблице 6.

Расчет потребности в электроэнергии
при строительстве

Таблица 6

№ п/п	Наименование потребителей	К-во шт.	Р _у , кВт	Кс	cosφ	S кВа
1.	Сварочный аппарат	1	48,5	0,35	0,4	42,4
2.	Башенный кран QTZ-80	1	110,5	0,2	0,5	44,2
3.	Электропрогрев	2	31,8	0,8	0,95	26,8

Итого

113,4кВт

1.	Резерв	14%				15,9
2.	Электроинструмент	10%				11,3
3.	Освещение рабочих мест	12%				13,6
4.	Наружное освещение	20%				22,6

ВСЕГО

176,8кВт

Потребная мощность трансформатора

$$S = 1,1 \times 176,8 = 194,5 \text{ кВт}$$

Расчет потребности в воде

Водоснабжение предназначено для обеспечения производственных, хозяйственно-бытовых и противопожарных нужд строительной площадки.

Основным потребителем воды на стройплощадке являются строительные машины и установки строительной площадки, технологические процессы (поливка бетона, штукатурные и малярные работы, каменная кладка).

Суммарный расход воды Q_1 на производственные нужды определяется как

$$Q_1 = K_1 \sum q_i n_i K_i^1$$

$$t_1 \cdot 3600$$

q_1 -удельный расход воды на производственные нужды, л;

n_1 -число потребителей в наиболее загруженную смену;

K_1 -коэффициент на неучтенный расход воды (равный 1,2);

K_1^1 -коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5);

t_1 - число часов в смену.

Расход воды на промышленные нужды представлен в таблице 6.

Таблица 6

Потребитель	Ед. изм.	Уд.расход воды	Кол-во	Общий расход воды
Машины (мойка и заправка)	л/сут	300-600	10	6000
Поливка бетона и ж/бетона	л/м ³ в сутки	200-400	62,4	12480

$$Q_1 = K_1 \frac{q_1 n_1 K_1^1}{t_1 \cdot 3600} = 1,2 \frac{(600 \times 10 + 200 \times 62,4) \times 1,5}{8 \times 3600} = 0,96 \text{ л/с.}$$

Хозяйственно-бытовые нужды связаны с обеспечением водой рабочих и служащих во время работы. Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды определяется по формуле:

$$Q_2 = \frac{q_2 n_2 K_2}{t_2 \cdot 3600} + \frac{q_2^1 n_2^1}{t_2^1 \cdot 3600}$$

$$t_1 \cdot 3600 \quad t_2 \cdot 60$$

q_2 -удельный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, л;

n_2 -число работающих в наиболее загруженную смену (21 чел.);

K_2 -коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5-3);

q_2^1 -расход воды на прием душа одного работающего, л;

n_2^1 -число работающих, пользующихся душем (40%);

t_2 - продолжительность использования душевой установки (45 мин.).

Расход воды на хозяйственно бытовые нужды представлен в таблице 7.

Таблица 7

Потребители	Ед. изм.	Уд.расход воды	Кол-во чел.	Общий расход воды
На работающих в смену	л	15	21	315
На прием душа	л	30	21	630
На обедающих	л	10-15	11	165

$$Q_2 = \frac{(315+165) \times 3}{8 \times 3600} + \frac{630 \times 0,4}{45 \times 60} = 0,14 \text{ л/с}$$

Расход воды для наружного пожаротушения принимается из расчета трехчасовой продолжительности тушения одного пожара.

При расчете расхода воды необходимо учитывать, что число одновременных пожаров принимается на территории строительства до 150 га ($S=0,6га$)-

1 пожар.

Расход воды на тушение пожара составляет 10 л/с (табл.19 Пособия к СНиП 3.01.01-85).

Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки составляет:

$$Q=Q_1+Q_2+Q_3=0,96+0,14+10=11,1\text{л/с.}$$

4.6. Стройгенплан

Строительный генеральный план разработан на основе генерального плана.

Монтаж конструкций надземной части жилого дома вести башенным краном QTZ-80.

На стройгенплан нанесены постоянные существующие и проектируемые здания и сооружения, существующие и подлежащие сносу строения, основные и временные инженерные коммуникации, автомобильные дороги. Под временные автодороги используются дороги из дорожных плит.

Для погрузочно-разгрузочных работ на стройплощадке предусмотрен автомобильный кран КС-2561 (Lстр.= 12м).

Доставка на строительную площадку строительных конструкций, полуфабрикатов и материалов производится автомобильным транспортом.

Проезд автотранспорта к строительной площадке осуществлять по существующим автодорогам.

При въезде на стройплощадку должны быть вывешены необходимые предупредительные знаки.

Ограждение стройплощадки - панельно-стоечное по ГОСТ 23407-78.

Опасную зону обозначить хорошо видимыми знаками.

На стройплощадке установить пожарный гидрант, пожарный щит, ящик с песком.

После окончания строительно-монтажных работ следует восстановить разрушенное в процессе строительства асфальтовое покрытие.

Временное электроснабжение площадки осуществляется от существующей ТП с установкой РП.

Освещение площадки осуществляется прожекторами ПЗС-45 на столбах

высотой $H=6\text{м}$ с заземлением.

Бытовые помещения разместить в инвентарных вагончиках. Туалет предусмотрен на 2 очка с выгребом.

Мусор собирается в контейнеры и вывозится на городскую свалку.

4.7. Технологическая карта на устройство свайного фундамента

4.7.1 Область применения

Технологическая карта составлена на производство работ по забивке составных железобетонных свай на объектах Главмосстроя.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

планировка территории;

геодезическая разбивка осей и мест забивки свай;

погружение нижней сваи;

стыковка нижней и верхней сваи;

окончательное погружение составной железобетонной сваи.

Технологическая карта предназначена для составления проектов производства работ и с целью ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства работ.

При привязке технологической карты к конкретному объекту и условиям строительства уточняются схемы производства работ, объемы работ, калькуляция затрат труда, средства механизации.

4.7.2. Назначение составных железобетонных свай

Составные железобетонные сваи применяют в тех случаях, когда использование свай длиной менее 12 м по грунтовым условиям невозможно.

Составные сваи могут применяться во всех видах грунтов. Опираение свай, когда на глубине более 9-11 м залегают прослойки слабых грунтов, невозможно по условиям деформативности.

Составные сваи предназначены для использования в фундаментах зданий и сооружений с передачей на них вертикальных сжимающих нагрузок.

Для работы на выдерживающие нагрузки составные сваи могут использоваться только в качестве анкерных при проведении статических испытаний.

Стыки составных свай также проверяются на выдерживающую нагрузку.

Составные сваи могут применяться как в виде висячих, так и в виде свай-стоек.

Применение составных железобетонных свай для фундаментов под оборудование с большими динамическими нагрузками не рекомендуется.

4.7.3. Испытание свай

Проверка несущей способности свай на стадии пробной бойки осуществляется динамическими и статическими испытаниями.

Динамические испытания свай должны производиться молотом, отношение массы ударной части Q которого к массе сваи с наголовником q составляет $Q/q \geq 0,5$.

Если указанное соотношение масс не соблюдается, рекомендуется назначить статические испытания свай, а данные динамических испытаний использовать только в качестве контрольных.

При строительстве уникальных зданий и сооружений, а также при количестве свай под одним корпусом более 500 статические испытания составных свай обязательны.

Статические испытания проводятся в соответствии с ГОСТ 3688-69 "Сваи и сваи-оболочки. Методы полевых испытаний".

Если проектом предусмотрены составные сваи-стойки и погружение их производится легкими молотами, в связи с чем нет уверенности, что они обеспечивают требуемое заглубление свай в слой крупнообломочного

грунта, - несущая способность таких свай должна быть проверена статическими испытаниями.

При проведении динамических испытаний свай рекомендуется руководствоваться и разработками института "НИИМосстрой" Главмосстроя (ВСН 156-79).

4.7.4. Конструктивная схема составных свай

Составная свая состоит из элементов 2-х видов - нижнего и верхнего. Номенклатура элементов составных свай приведена на листе 1.

Нижний элемент составной сваи (ССН) изготавливается с острием и имеет в верхней части закладную деталь для соединения. Верхний элемент составной сваи (ССВ) имеет анкерную деталь на нижнем конце для соединения.

Конструктивная схема стыка составной сваи при помощи сварки приведена на листе 1.

Защита элемента стыка выполняется:

кузбаслаком за 2 раза при грунтах без агрессивного воздействия;

эпоксидной краской ЭФАЖС (ВСН 007-67, ВНИИГ им. Б.Е.Веденева, Ленинград, 1967) при грунтах с сильным агрессивным воздействием;

в соответствии со СП28.13330.2012* "Защита строительных конструкций от коррозии" (дополнительная глава 6 введена в действие с 01.01.76 г. Госстроем СССР, постановление N 57 от 17.04.75 г.) при грунтах со слабым и средним агрессивным воздействием.

4.3.5. Организация и технология строительного процесса

1. При производстве работ по забивке составных железобетонных свай необходимо руководствоваться "Техническими указаниями по применению составных железобетонных свай для условий г.Москвы" Моспроекта-1

(1978), СП45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты", технологической картой треста Мосоргстрой на забивку свай для домов повышенной этажности с проведением динамических и статических испытаний свай (арх. N 7935), ВСН 91-74, ВСН 157-79; ВСН 156-79; ВСН 124-76, разработанным НИИМосстроем, СНиП III-4-80 "Техника безопасности в строительстве"* и другими нормативными документами.

2. До начала работ по забивке свай должен быть составлен и согласован с заводом-изготовителем график поставки комплектов свай на строительную площадку.

3. Поставляемые на объект элементы составных свай должны иметь сопроводительную документацию на каждую партию свай в соответствии с требованиями ГОСТ 10628-63.

4. Складирование элементов свай по номенклатуре на стройплощадки должно производиться в штабеля. Элементы свай в штабеле допускается укладывать в два ряда по пять штук.

5. Для забивки составных свай могут использоваться подвесные молоты, дизель-молоты (штанговые и трубчатые) и паровоздушные молоты.

Рекомендуется преимущественно использовать штанговые дизель-молоты. Погружение составных свай вибропогружателями не допускается.

6. После установки сваи на точку забивки отклонение острия сваи от проектного положения в плане должно быть не более 1 см. Копровая стрела и свая должны быть приведены в вертикальное положение с соблюдением соосности сваи и молота.

7. Начало погружения нижнего элемента должно производиться одиночными ударами с небольшой высоты падения ударной частью молота. При этом особенно строго необходимо следить за правильным положением элемента как в плане, так и по вертикали. К полной забивке можно переходить только после того, как будет обеспечено погружение элемента в заданной точке и в заданном направлении.

8. В процессе забивки элементов сваи должно вестись наблюдение за соответствием скорости погружения характеру грунтовых пластований. Быстрое погружение сваи, когда ее острие проходит плотные слои грунта, может свидетельствовать об ее изломе. В этом случае следует прекратить забивку и вызвать представителя проектной организации для принятия соответствующего решения.

9. Нарращивание сваи и соединение элементов между собой производится по мере погружения каждого предыдущего элемента ССН на высоту 0,7-1,0 м от поверхности грунта. Соединение нижней и верхней свай производится посредством электродуговой сварки закладных деталей.

10. В процессе забивки составных свай особое внимание должно быть уделено техническому состоянию молота, так как для передачи на сваю всей энергии удара продольные оси ударной части молота и элемента свай должны совпадать, т.е. удар должен быть центральным.

11. В случае, если при забивке составной сваи нижний элемент отклонился от проектного положения, необходимо:

чтобы ось молота совпала с осью сваи, если позволяет конструкция стрелы в соответствии с наклоном сваи;

либо передвинуть копер и продолжать забивку сваи в данном положении.

12. Число забивных свай, имеющих тангенс угла наклона продольной оси и вертикали (1/100), не должно превышать 25% от общего количества свай под здание или сооружение.

Если сваи, погруженные с наклоном в одну сторону, расположены в свайном поле группами, необходимо забить дополнительные сваи. При расположении в отдельных местах свай с наклоном дополнительные меры по усилению свайного поля не требуются.

Если сваи при однорядном расположении погружены по всему ряду или частично с наклоном в одну сторону, необходимо забить дополнительные сваи по второму ряду в направлении, противоположном отклонявшемуся

ряду свай, с таким расчетом, чтобы дополнительными сваями создавалось шахматное расположение свай.

13. Применение каких-либо прокладок в стыках составных свай, как правило, не допускается.

14. При погружении составных свай в сложных инженерно-геологических условиях (наличие прослоек плотного песка толщиной от 2 до 10 м), когда невозможно погрузить составные сваи за требуемую глубину имеющимся оборудованием, могут быть предусмотрены следующие меры, облегчающие погружение свай:

применение более тяжелого молота,
погружение свай с лидерным бурением.

15. При погружении составных свай в зимнее время слой промерзшего грунта в точке засыпки должен быть пройден пробойником, бурением.

При глубине промерзания более 0,3 м рекомендуется производить или оттаивание грунта в местах забивки прогревом с помощью ТЭНов, или пробивку лидирующих отверстий специальной желонкой конструкции СУ-24 Главмосстроя, или бурение ямобуром.

16. Забивка железобетонных составных свай-стоек, прорезающих толщину слабых грунтов и опирающихся на скалу, должна производиться с осторожностью во избежание разрушения свай. При резком и внезапном уменьшении отказов следует прекратить бойку, если по данным проекта острие сваи близко к кровле скалы.

17. Погружение составных железобетонных свай с лидерным бурением необходимо выполнять в следующей последовательности.

С помощью буров вращательного движения (ямобура и других специальных установок) устраивается скважина глубиной и диаметром в строгом соответствии с рекомендациями проекта.

Устанавливается элемент нижней составной сваи в скважину сваебойным агрегатом (или краном), при необходимости проводится его добивка на высоту 0,7-1,0 м от поверхности грунта.

Производится соединение элементов нижней (погруженной) и верхней составной сваи на сварке.

При соединении верхний элемент сваи удерживается копром.

По окончании работ по устройству стыка свай производится полное погружение составной сваи на проектную отметку.

Далее работы выполняются в той же последовательности.

19. Приемка погруженных составных свай должна производиться на основании:

проекта свайных фундаментов;

рабочих чертежей элементов составных свай;

паспортов на изготовление элементов составных свай;

актов геодезической разбивки свайных фундаментов;

исполнительных планов забивки свай;

журнала забивки свай.

20. Отклонения составных свай от проектного положения в плане не должны превышать приведенных в СП45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".

21. Приемка фундамента на составных сваях оформляется актом, в котором должны быть указаны все дефекты, выявленные в процессе приемки, и срок их устранения и дана оценка качества работ.

22. Забивка составных железобетонных свай выполняется составом звена, приведенным в графике выполнения работ

23. Калькуляция трудовых затрат приведена в приложении.

5.1 ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА

Земляные работы и фундаментная плита

Сметная стоимость 2904,071 тыс. руб.
 Нормативная трудоемкость 5126,16 чел.-ч.
 Средства на оплату труда 43,772 тыс. руб.

Составлена в ценах 2001 года

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость ед., руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч	
				Всего	Экспл. машин в т.ч.	Экспл. машин в т.ч.	Всего	Основная зарплата	Экспл. машин в т.ч. зарплата	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

Раздел ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

1	01-01-030-2	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (п.с.), 2 группа грунтов (Срезка растительного грунта)		0,59535	1174,81	1174,81	699,42	-	699,42	-	8
					-	183,43			109,21	13	
2	01-01-030-10	При перемещении грунта на каждые последующие 10 м добавлять: к норме 01-01-030-2 К=3		1,78605	1004,85	1004,85	1794,71	-	1794,71	-	19
					-	156,89			280,21	11	

3	3-3-15-1	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами, работающими вне карьера, расстояние перевозки 15 км класс груза 1 Вывоз грунта (523,7x1,65)	864	16,9	16,9	14601,6	-	14601,6	-	-
		1 Т		-	-	-	-	-	-	-
4	01-01-013-1	Разработка грунта с погрузкой на автомобиль-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 1	0,5237	2858,69	2801,35	1497,1	25,64	1467,07	6	3
		1000М3		48,96	553,62			289,93	33	17
5	01-02-027-2	Планировка площадей механизированным способом, группа грунтов: 2	3,969	130,28	130,28	517,08	-	517,08	-	-
		1000М2		-	18,62			73,9	1	4
6	01-01-003-14	Разработка грунта в отвал экскаваторами драглайн или обратная лопата с ковшом вместимостью 0,5 (0,5-0,63) м3, группа грунтов: 2 (подземная часть зданий и сооружений)	6,276	3537,61	3433,8	22202	651,51	21550,5	14	85
		1000М3		103,81	499,14			3132,6	30	185
7	01-02-057-2 К=ОЗП*1,2	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2 (добр грунта)	1,28	1413,72	-	1809,56	1809,56	-	154	197

13	3-3-15-1	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами, работающими вне карьера, расстояние перевозки 15 км класс груза 1 Ввоз песчаного грунта (1,6х667,2)	1067,52	16,9	16,9	18041,1	-	18041,1	-	-
		1 Т								
13,1	407-9011	Грунт песчаный, супесчаный	667,2	48		32025,6				
14	01-02-061-1	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 1 100МЗ	0,2	647,82		129,56	129,56		89	18
				647,82						
15	01-01-033-1	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 1 группа грунтов 1000МЗ	0,6472	705,81	705,81	456,8	-	456,8	-	-
					110,2			71,32	11	7
16	01-02-005-1	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1, 2 100МЗ	6,672	378,06	273,43	2522,41	698,09	1824,32	13	84
				104,63	40,04			267,15	3	20

Итого по разделу	
Прямые затраты	334295
Стоимость материалов	32131
Эксплуатация машин	298004
ЗП машинистов	9037
Основная ЗП рабочих	4159
Трудозатраты строителей	492
Трудозатраты машинистов	545
Накладные расходы	12199
Сметная прибыль	6486
ИТОГО	352979

Раздел ФУНДАМЕНТНАЯ ПЛИТА

1	06-01-001-1	Устройство бетонной под- готовки	1,047	63720,3	2062,73	66715,1	1441,72	2159,68	180	188
		100 м3		1377	261			273,27	11	11
2	06-01-001-16	Устройство фундаментных плит железобетонных пло- ских	15,48	72595,6	3247,87	1123780	28522,1	50277	221	3416
		100 м3		1842,51	398,01			6161,19	29	446
2,1	401-0026	Бетон тяжелый, крупность заполнителя более 40 мм, класс В 15 (М200)	-1571,22	655,51		-1029950				
		м3								
3	401-0029	Бетон тяжелый, крупность заполнителя более 40 мм, класс В 25 (М300)	1571,22	744,52	-	1169805	-	-	-	-
		м3		-	-					
4	204-0020	Горячекатаная арматурная сталь периодического про- филя класса А-III диамет- ром 8 мм	1,211	7095,68	-	8592,87	-	-	-	-
		т		-	-					
5	204-0021	Горячекатаная арматурная сталь периодического про- филя класса А-III диамет- ром 10 мм	5,792	6809,68	-	39441,7	-	-	-	-
		т		-	-					
6	204-0022	Горячекатаная арматурная сталь периодического про- филя класса А-III диамет- ром 12 мм	0,715	6699,68	-	4790,27	-	-	-	-

7	204-0024	<i>m</i> Горячекатаная арматурная сталь периодического про- филя класса А-III диамет- ром 16 мм	-	-	-	-	-	-	-
			4,609	6369,68	-	-	29357,9	-	-
8	204-0025	<i>m</i> Горячекатаная арматурная сталь периодического про- филя класса А-III диамет- ром 20 мм	0,775	6237,68	-	-	4834,2	-	-
9	204-0026	<i>m</i> Горячекатаная арматурная сталь периодического про- филя класса А-III диамет- ром 25мм	100,802	6017,68	-	-	606594	-	-
10	204-0027	<i>m</i> Горячекатаная арматурная сталь периодического про- филя класса А-III диамет- ром 32 мм	16,829	5885,68	-	-	99050,1	-	-
11	204-0027	<i>m</i> Горячекатаная арматурная сталь периодического про- филя класса А-III диамет- ром 36 мм	1,593	5885,68	-	-	9375,89	-	-
12	204-0035	<i>m</i> Надбавки к ценам изгото- вок за сборку и сварку кар- касов и сеток плоских диа- метром 8 мм	1,211	2099,03	-	-	2541,93	-	-

13	204-0036	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку кар-касов и сеток плоских диа-метром 10 мм		5,792	1879,03	-	-	10883,3	-	-	-	-
		<i>m</i>										
14	204-0037	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку кар-касов и сеток плоских диа-метром 12 мм		0,715	1759,03	-	-	1257,71	-	-	-	-
		<i>m</i>										
15	204-0039	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку кар-касов и сеток плоских диа-метром 16 мм		4,609	1543,03	-	-	7111,83	-	-	-	-
		<i>m</i>										
16	204-0040	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку кар-касов и сеток плоских диа-метром 20 мм		0,775	1401,03	-	-	1085,8	-	-	-	-
		<i>m</i>										
17	204-0041	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку кар-касов и сеток плоских диа-метром 25 мм		100,802	1341,03	-	-	135179	-	-	-	-
		<i>m</i>										
18	204-0042	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку кар-касов и сеток плоских диа-метром 32 мм		16,829	1267,03	-	-	21322,9	-	-	-	-
		<i>m</i>										

19	204-0042	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку кар-касов и сеток плоских диаметром 36 мм	1,593	1267,03	-	2018,38	-	-	-	-
		<i>m</i>								
20	06-01-015-6	Установка анкеров, остающихся в теле бетона	22,226	1020,09	495,87	22672,5	9648,53	11021,2	46	1030
		<i>m</i>		434,11	29,61			658,11	4	97
21	204-0024	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16 мм	4,463	6369,68	-	28427,9	-	-	-	-
		<i>m</i>								
22	204-0025	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 20 мм	3,528	6237,68	-	22006,5	-	-	-	-
		<i>m</i>								
23	204-0026	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 25мм	7,71	6017,68	-	46396,3	-	-	-	-
		<i>m</i>								
24	204-0027	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 32 мм	6,525	5885,68	-	38404,1	-	-	-	-
		<i>m</i>								
Итого по разделу										

Прямые затраты	2471694
Стоимость материалов	2368624
Эксплуатация машин	63458
ЗП машинистов	7093
Основная ЗП рабочих	39612
Трудозатраты строителей	4634
Трудозатраты машинистов	554
Накладные расходы	49040
Сметная прибыль	30358
ИТОГО	2551092

Итого по локальной смете

Прямые затраты	2805989
Стоимость материалов	2400755
Эксплуатация машин	361462
ЗП машинистов	16130
Основная ЗП рабочих	43772
Трудозатраты строителей	5126
Трудозатраты машинистов	1099
Накладные расходы	61239
Сметная прибыль	36844
ИТОГО	2904071

Конструкции монолитные железобетонные выше +0.000

Сметная стоимость 6403,471 тыс. руб.
 Нормативная трудоемкость 27320,76 чел.-ч.
 Средства на оплату труда 232,187 тыс. руб.

Составлена в ценах 2001 года

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость ед., руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч	
				Всего	Экспл. машин	в т.ч. зарплата	Всего	Основная зарплата	Экспл. машин	на единицу	основных рабочих машинистов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
ПЛИТА ПЕРЕКРЫТИЯ ППМ-3											
1	06-01-041-1	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади до 6 м	0,056	104205	3493,68	5835,5	450,05	195,65	951	53	
		100 м3		8036,63	433,58			24,28	31	2	
1,1	401-0066	Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 20 мм, класс В 15 (М200)	-5,684	695,12	-3951,06						
		м3									
1,2	401-0069	Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300)	5,684	790,09	4490,87						
		м3									
2	204-0001	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I Диаметр 6 мм	0,001596	6699,68	-	10,69	-	-	-	-	
		т		-	-						

3	204-0002	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 8 мм	0,051212	6432,68	-	329,43	-	-	-
		<i>m</i>							
4	204-0003	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 10 мм	0,00494	6165,68	-	30,46	-	-	-
		<i>m</i>							
5	204-0021	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 10 мм	0,383629	6809,68	-	2612,39	-	-	-
		<i>m</i>							
6	204-0022	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 12 мм	0,179376	6699,68	-	1201,76	-	-	-
		<i>m</i>							
7	204-0023	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм	0,04477	6611,68	-	296	-	-	-
		<i>m</i>							
8	204-0024	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16 мм	0,023542	6369,68	-	149,96	-	-	-

9	204-0034	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 5-6 мм	<i>м</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
			<i>м</i>	0,001596	2639,03	-	4,21	-	-	-	-	-	-
10	204-0035	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм	<i>м</i>	0,051212	2099,03	-	107,5	-	-	-	-	-	-
11	204-0036	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 10 мм	<i>м</i>	0,388569	1879,03	-	730,13	-	-	-	-	-	-
12	204-0037	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 12 мм	<i>м</i>	0,179376	1759,03	-	315,53	-	-	-	-	-	-
13	204-0038	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 14 мм	<i>м</i>	0,04477	1619,03	-	72,48	-	-	-	-	-	-
14	204-0039	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 16 мм	<i>м</i>	0,023542	1543,03	-	36,33	-	-	-	-	-	-

15	06-01-015-8	Установка закладных деталей весом до 20 кг	м	0,06535	8053,82	35,66	526,31	36,6	2,33	63	4
					560,13	2,54			0,17	0	0
КОЛОННЫ Км1-1 ; Км3-1 ; Км4-1 ; Км5-1 ; Км6-1											
16	06-01-026-5	Устройство железобетонных колонн высотой до 4 м, периметром до 3 м бетон В25	100 м3	0,2041	111767	11796,3	22811,7	1904,73	2407,61	1092	223
					9332,33	1449,25			295,79	97	20
17	204-0002	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 8 мм	м	0,357	6432,68	-	2296,47	-	-	-	-
18	204-0003	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 10 мм	м	0,06	6165,68	-	369,94	-	-	-	-
19	204-0025	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 20-22 мм	м	0,025	6237,68	-	155,94	-	-	-	-
20	204-0026	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 25 мм	м	1,189	6017,68	-	7155,02	-	-	-	-

21	204-0026	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 28 мм	0,372104	6017,68	-	2239,2	-	-	-
		<i>m</i>							
22	204-0027	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 32 мм	1,393	5885,68	-	8198,75	-	-	-
		<i>m</i>							
23	204-0035	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм	0,357	2099,03	-	749,35	-	-	-
		<i>m</i>							
24	204-0036	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 10 мм	0,06	1879,03	-	112,74	-	-	-
		<i>m</i>							
25	204-0040	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 20-22 мм	0,025	1401,03	-	35,03	-	-	-
		<i>m</i>							

26	204-0042	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских Диаметр 32 мм	1,393	1267,03	-	1764,97	-	-	-	-
		<i>m</i>								
27	204-0041	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских Диаметр 25-28 мм	1,561	1341,03	-	2093,35	-	-	-	-
		<i>m</i>								
28	06-01-026-6	КОЛОННЫ КМ2-1 Устройство железобетонных колонн высотой до 4 м, периметром более 3 м бетон В25	0,0466	101868 6527,58	9353,22 1127,12	4747,04	304,19	435,86 52,52	763 75	36 3
		100 м3								
29	204-0002	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 8 мм	0,08262	6432,68	-	531,47	-	-	-	-
		<i>m</i>								
30	204-0026	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 25 мм	0,331492	6017,68	-	1994,81	-	-	-	-
		<i>m</i>								

31	204-0027	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 32 мм		0,266788	5885,68	1570,23	-	-	-	-	-	-
		<i>т</i>										
32	204-0035	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм		0,08262	2099,03	173,42	-	-	-	-	-	-
		<i>т</i>										
33	204-0042	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 32 мм		0,266788	1267,03	338,03	-	-	-	-	-	-
		<i>т</i>										
34	204-0041	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 25-28 мм		0,331492	1341,03	444,54	-	-	-	-	-	-
		<i>т</i>										
		КОЛОННА Км7-1; Км8-1; Км9-1										
35	06-01-026-4	Устройство железобетонных колонн высотой до 4 м, периметром до 2 м		0,069	113065	7801,48	925,87	847,85	1569	108		
		<i>100 м3</i>			13418,4		96,91	101	7			
					12287,6							
					1404,46							

35,1 401-0046	Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 40 мм, класс В 15 (М200)	м3	-7,0035	670,87	-4698,44	
35,2 401-0069	Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300)	м3	7,0035	790,09	5533,4	
36 204-0002	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диа- метром 8 мм	т	0,116	6432,68	746,19	
37 204-0026	Горячекатаная арматурная сталь периодического профи- ля класса А-III диаметром 25 мм	т	1,161	6017,68	6986,53	
38 204-0027	Горячекатаная арматурная сталь периодического профи- ля класса А-III диаметром 32 мм	т	0,389	5885,68	2289,53	
39 204-0035	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм	т	0,116	2099,03	243,49	

40	204-0042	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 32 мм	0,389	1267,03	-	492,87	-	-	-	-
41	204-0041	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 25-28 мм	1,161	1341,03	-	1556,94	-	-	-	-
ДИАФРАГМЫ Дм1-1; Дм2-1; Дм3-1; Дм4-1; Дм5-1; Дм6-1										
42	06-01-031-4	Устройство диафрагм толщ.230мм	0,4265	108230	10794	46160	4252,64	4603,63	1166	497
		100 м3	9971,01	1145,03			488,36	80		34
42,1	401-0026	Бетон тяжелый, крупность заполнителя более 40 мм, класс В 15 (М200)	-43,2898	655,51		-28376,9				
		м3								
42,2	401-0069	Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300)	43,28975	790,09		34202,8				
		м3								
43	204-0001	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 6 мм	0,06048	6699,68	-	405,2	-	-	-	-
		т								
44	204-0002	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 8 мм	0,629	6432,68	-	4046,16	-	-	-	-
		т								

45	204-0003	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 10 мм	<i>m</i>	0,132	6165,68	-	-	813,87	-	-
46	204-0004	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диаметром 12 мм	<i>m</i>	0,823	6031,68	-	-	4964,07	-	-
47	204-0021	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 10 мм	<i>m</i>	0,032	6809,68	-	-	217,91	-	-
48	204-0022	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 12 мм	<i>m</i>	1,538	6699,68	-	-	10304,1	-	-
49	204-0024	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16 мм	<i>m</i>	1,37	6369,68	-	-	8726,46	-	-

50	204-0025	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 20 мм	1,271	6237,68	-	-	7928,09	-	-	-	-
51	204-0026	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 25-28 мм	0,128	6017,68	-	-	770,26	-	-	-	-
52	204-0027	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 32-40 мм	0,332	5885,68	-	-	1954,05	-	-	-	-
53	204-0034	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 5-6 мм	0,06048	2639,03	-	-	159,61	-	-	-	-
54	204-0035	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм	0,629	2099,03	-	-	1320,29	-	-	-	-

55	204-0036	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 10 мм		0,164	1879,03	-	-	308,16	-	-	-	-
			<i>m</i>									
56	204-0037	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 12 мм		2,361	1759,03	-	-	4153,07	-	-	-	-
			<i>m</i>									
57	204-0039	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 16мм		1,37	1543,03	-	-	2113,95	-	-	-	-
			<i>m</i>									
58	204-0040	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 20мм		1,271	1401,03	-	-	1780,71	-	-	-	-
			<i>m</i>									
59	204-0041	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 25 мм		0,128	1341,03	-	-	171,65	-	-	-	-
			<i>m</i>									
60	204-0042	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 32-40 мм		0,332	1267,03	-	-	420,65	-	-	-	-
			<i>m</i>									

61	06-01-015-9	Установка закладных деталей весом более 20 кг	m	0,10064	7686,84	35,66	19,44	3,59	22	2
					193,15	2,54		0,26	0	0
ПЛИТА ПЕРЕКРЫТИЯ ППМ-4										
62	06-01-041-1	Устройство перекрытий без- балочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади до 6 м	100 м3	1,67	104205	3493,68	13421,2	5834,45	951	1588
62,1	401-0066	Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 20 мм, класс В 15 (М200)			8036,63	433,58		724,08	31	52
62,2	401-0069	Бетон тяжелый, крупностью заполнителя 20 мм, класс В 25 (М300)	м3	-169,505	695,12					
63	204-0001	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диа- метром 6 мм	м3	169,505	790,09		133924			
64	204-0002	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диа- метром 8 мм	m	0,096426	6699,68		646,02			
65	204-0003	Горячекатаная арматурная сталь гладкая класса А-I диа- метром 10 мм	m	1,26919	6432,68		8164,29			
				0,122544	6165,68		755,57			

66	204-0019	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 6 мм	0,08052	7557,68	608,54	-	-	-	-
67	204-0020	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 8 мм	0,191575	7095,68	1359,35	-	-	-	-
68	204-0021	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 10 мм	7,74968	6809,68	52772,8	-	-	-	-
69	204-0022	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 12 мм	9,78576	6699,68	65561,5	-	-	-	-
70	204-0023	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 14 мм	2,1417	6611,68	14160,2	-	-	-	-

71	204-0024	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16мм		1,7222	6369,68	10969,9	-	-	-	-
			<i>m</i>				-	-	-	-
72	204-0025	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 20 мм		1,2844	6237,68	8011,68	-	-	-	-
			<i>m</i>				-	-	-	-
73	204-0026	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 25 мм		9,39169	6017,68	56516,2	-	-	-	-
			<i>m</i>				-	-	-	-
74	204-0034	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 5-6 мм		0,176946	2639,03	466,97	-	-	-	-
			<i>m</i>				-	-	-	-
75	204-0035	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 8 мм		1,460765	2099,03	3066,19	-	-	-	-
			<i>m</i>				-	-	-	-

76	204-0036	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 10 мм	m	7,872224	1879,03	14792,2
77	204-0037	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 12 мм	m	9,78576	1759,03	17213,5
78	204-0038	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 14 мм	m	2,1417	1619,03	3467,48
79	204-0039	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 16 мм	m	1,7222	1543,03	2657,41
80	204-0041	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 25 мм	m	9,39169	1341,03	12594,5
81	204-0040	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 20мм	m	1,2844	1401,03	1799,48

82	06-01-015-9 Установка закладных деталей весом более 20 кг		1,15805	<u>7686,84</u>	<u>35,66</u>	8901,75	223,68	<u>41,3</u>	<u>22</u>	<u>25</u>
		<i>m</i>		193,15	2,54			2,94	0	0
83	26-01-011-1 Устройство термовкладышей из минплиты Roswoi		0,8694	<u>449,44</u>	<u>155,94</u>	390,74	116,58	<u>135,57</u>	<u>15</u>	<u>13</u>
		<i>1м3</i>		134,09	27,26			23,7	1	0
83,1	прайс-лист Утеплитель Roswoi	<i>м3</i>	1,078056	<u>858,18</u>		925,17				
Итого по локальной смете										
	Прямые затраты									
	Стоимость материалов									5978407
	Эксплуатация машин									5591434
	ЗП машинистов									154786
	Основная ЗП рабочих									17850
	Трудозатраты строителей									232187
	Трудозатраты машинистов									27321
	Накладные расходы									1239
	Сметная прибыль									262414
	ИТОГО									162650
										6403471

Внутренняя отделка помещений**Подраздел Жилая часть****Потолок**

1	15-02-035-4	Отделка поверхностей из сборных элементов и плит под окраску или оклейку обоями: потолков	100M2	346,54	5,05	22365,17	19424,15	325,92	34
				300,97	2,12			136,82	0
2	15-04-005-6	Окраска поливинилацетатными водозмульсионными составами улучшенная: по сборным конструкциям, подготовленным под окраску потолков	100M2	1417,03	8,48	88945,84	15726,2	532,28	29
				250,54	0,19			11,93	0
3	15-04-001-2	Окраска водными составами внутри помещений клеевая: улучшенная	100M2	229,48	3,67	382,77	162,33	6,12	11
				97,32	0,19			0,32	0
4	15-04-025-11	Улучшенная окраска масляными составами по сборным конструкциям, подготовленным под окраску: потолков	100M2	1433,14	4,47	144,75	33,47	0,45	37
				331,36	0,19			0,02	0

Стены, перегородки

5	15-02-035-2	Отделка поверхностей из сборных элементов и плит под окраску или оклейку обоями: стен и перегородок из блоков и плит	100M2	562,89 279,89	10,1 4,24	73754,35	36673,43	1323,38 555,56	42 0
6	15-02-016-3	Оштукатуривание поверхностей цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону: улучшенное стен	100M2	2058,64 786,29	130,17 84,91	83836,05	32020,87	5301,04 3457,87	86 6
7	15-06-001-1	Оклейка обоями стен по мо-нолитной штукатурке и бетону: простыми и средней плотности	100M2	818,39 290,9	1,26 0,19	95952,95	34106,86	147,73 22,28	34 0
8	15-04-001-2	Окраска водными составами внутри помещений клеевая: улучшенная	100M2	229,48 97,32	3,67 0,19	9515,39	4035,37	152,18 7,88	11 0
9	15-04-025-10	Улучшенная окраска масля-ными составами по сборным конструкциям, подготовлен-ным под окраску: стен	100M2	1265,44 302,13	3,97 0,19	5786,85	1381,64	18,15 0,87	34 0

10 15-01-020-1	Облицовка стен на цементном растворе с карнизными, плитусными и угловыми плитками: в жилых зданиях по кирпичу и бетону 100M2	21,347	14594	40,97	311538,140774,69	874,59	213
			1910,09	16,57		353,72	1

Подраздел Сте-Офисы
ны,перегородки

1 15-02-018-2	<i>Стены,перегородки</i> Штукатурка внутренних поверхностей наружных стен, цементно-известковым или цементным раствором по камню и бетону когда остальные поверхности не оштукатуриваются: улучшенная 100M2	1,871	2281,29	153,54	4268,29	1765,42	287,27	103
			943,57	102,44		191,67	8	
2 15-02-016-1	Затирка стен и перегородок 100M2	18,711	1682,26	120,07	31476,77	12499,7	2246,63	75
			668,04	80,67		1509,42	6	

3 15-04-005-5	Окраска поливинилцеллюлозными водозмульсионными составами улучшенная: по сборным конструкциям, подготовленным под окраску стен 100M2	2,186	1288,49	8,48	2816,64	486,58	18,54	25
			222,59	0,19		0,42	0	

4 15-04-001-2	Окраска водными составами внутри помещений клеевая: улучшенная	18,396	229,48	3,67	4221,51	1790,3	67,51	11
---------------	--	--------	--------	------	---------	--------	-------	----

5	15-01-020-1	100M2 Облицовка стен на цементном растворе с карнизными, плитусными и угловыми плитками: в жилых зданиях по кирпичу и бетону	97,32	0,19	3,5	0			
		100M2	1,302	14594	40,97	19001,39	2486,94	53,34	213
				1910,09	16,57			21,57	1
6	10-04-040-5	Потолок Устройство подвесных потолков типа "Армстронг"	4,6146	10635,9	20	49080,42	8545,04	92,29	209
		100 м2		1851,74	-			-	4
7	15-02-035-4	Отделка поверхностей из сборных элементов и плит под окраску или оклейку обоями: потолков	5,8725	346,54	5,05	2035,06	1767,45	29,66	34
		100M2		300,97	2,12			12,45	0
8	15-04-005-6	Окраска поливинилцеллюлозными водозмульсионными составами улучшенная: по сборным конструкциям, подготовленным под окраску потолков	5,294	1417,03	8,48	7501,75	1326,36	44,89	29
		100M2		250,54	0,19			1,01	0
9	15-04-001-2	Окраска водными составами внутри помещений клеевая: улучшенная	0,5785	229,48	3,67	132,75	56,3	2,12	11
		100M2		97,32	0,19			0,11	0
	Итого по разделу								
	Прямые затраты					812757			
	Стоимость материалов					586170			
	Эксплуатация машин					11524			
	ЗП машинистов					6287			

Основная ЗП рабочих 215063
Трудозатраты строителей 25606
Трудозатраты машинистов 478
Накладные расходы 233016
Сметная прибыль 122597
Итого по разделу 1688414

Наружная отделка

Сметная стоимость 88,55 тыс.руб.
Нормативная трудоемкость 1721,33 чел.-ч.
Средства на оплату труда 15,559 тыс. руб.

Составлена в ценах 2001 года

№ п/п	Шифр и наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость ед., руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч	
			Всего	Экспл. машин	В т.ч. зарплата	Всего	Основная зарплата	Экспл. машин	на единицу	всего
1	15-05-019- Покрытие прямомк поликарбонатам	3	4,9	275,01	2,72	1347,55	49,44	13,33	1	6
				10,09	0,15			0,74	0	0
2	15-02-005- Крупнофактурная штукатурка цоколя	100M2	1,21	3442,43	68,33	4165,35	1936,9	82,68	166	201
				1600,74	35,06			42,42	3	3
3	15-01-019- Облицовка стен цокольного и стен 1-го этажа керамогранитной плиткой	100M2	6,04	9589,008	40,97	57917,6	13572,89	247,46	251	1515
				2247,168	16,27			98,27	1	5
	Поправка к основной зарплате: *1,1									
	Поправка к трудозатратам строителей: *1,1									

Итого по разделу

Прямые затраты	63430,5
Стоимость материалов	47527,8
Эксплуатация машин	343,47
ЗП машинистов	141,43
Основная ЗП рабочих	15559,23
Трудозатраты строителей	1721,33
Трудозатраты машинистов	8,71
Накладные расходы	16485,7
Сметная прибыль	8635,37
Итого по смете	88551,57

№2-5 Заполнение проемов

Сметная стоимость 4531,279 тыс. руб.
 Нормативная трудоемкость 10269,48 чел.-ч.
 Средства на оплату труда 86,12 тыс. руб.

Составлена в текущих ценах

№ п/п	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость ед. , руб.			Общая стоимость, руб.			Затраты труда, чел.-ч	
				Всего	Экспл. машин	в т.ч. зарплата	Всего	Основная зарплата	Экспл. машин	на единицу	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	

ОКНА, ДВЕРИ, БАЛКОННЫЕ ДВЕРИ ИЗ ПВХ

1 10-01-027-1 Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных из ПВХ площадью проема до 2 м2

К=(ОЗП,ТЗ)*0.78

3,1	2914,59	977,85	9035,23	5121,63	3031,33	189	585
	1652,14	102,04			316,32	9	28

100М2

2	10-01-027-2 К=(ОЗП,ТЗ)*0.78	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных из ПВХ площадью проема бо- лее 2 м2 100М2	3,09	2173,31	791,99	6715,51	3682,81	2447,25	135	416
				1191,85	79,34			245,16	7	23
3	10-01-033-2 К=(ОЗП,ТЗ)*0.78	Установка подоконных досок из ПВХ 100М2	4,85	931,45	44,12	4517,51	2713,86	213,98	66	321
				559,56	2,9			14,07	0	2
4	ССЦ15-с58-6 К=МАТ/2.59/1.18*1. 02*1.02, (ОЗП,ТЗ)*0.78	Окно из ПВХ поворот- но-откидное с 2-х ка- мерным стеклопакетом без подоконной доски м2	134	1951,02	-261436,8	-	-	-	-	-
5	ССЦ15-с58-22 К=МАТ/2.59/1.18*1. 02*1.04	Конструкции из ПВХ - фрамуга ФО-1,ФО2 м2	31	1426,14	-44210,38	-	-	-	-	-
6	15-05-013-3	Остекление стеклом армированным ФО-1 100М2	0,27	10391,25	107,99	2805,64	262,99	29,16	109	29
				974,04	7,11			1,92	1	0
7	15-05-001-5	Остекление оконным стеклом фрамуг ФО2 100М2	0,04	6840,94	42,2	273,64	11,93	1,69	95	4
				298,18	2,79			0,11	1	0

8	ССЦ15-с58-8 К=МАТ/2.59/1.18*1.02*1.02, (ОЗП,ТЗ)*0.78	Окно из ПВХ поворот- но-откидное с 2-х ка- мерным стеклопакетом и подоконной доской	485	2189,45	-	1061881	-	-	-
		<i>м2</i>							
9	10-01-041-1 К=(ОЗП,ТЗ)*0.78	Заполнение балконных проемов блоками дверными из ПВХ	2,592	3014,2	1512,41	7812,81	3589,12	3920,18	160
		<i>100М2</i>		1384,69	172,12		446,14	14	415
10	ССЦ15-с58-4 К=МАТ/2.59/1.18*1.02*1.04	Балконная дверь из ПВХ с 2-х камерным стклопакетом	259,2	1546,68	-	400898,9	-	-	-
		<i>м2</i>							
11	07-05-039-7	Устройство герметиза- ции горизонтальных и вертикальных стыков стенowych панелей мас- тикой: герметизирую- щей нетвердеющей	27	2401,1	862,72	64829,7	4815,45	23293,44	21
		<i>100М</i>		178,35	88,63			2393,01	6
12	08-04-002-3	Заполнение проемов стеклянными блоками: при высоте этажа до 4 м	0,036	22757,47	299,57	819,26	48,7	10,78	156
		<i>100М2</i>		1352,86	28,42			1,02	3
		ВИТРАЖИ АЛЮМИНИЕВЫЕ И ОСТЕКЛЕННЫЕ РАМЫ ЛОДЖИЙ							0
13	09-04-010-3	Монтаж рам и витражей из алюминиевого про- филя	9,07	4222,38	1064,66	38296,99	28247,06	9656,47	323
		<i>100М2</i>		3114,34	368,2			3339,57	20
									181

14	ССЦ15-с57-37 К=МАТ/2.59/1.18*1. 02*1.02	Стоимость рам алюми- ниевых	740	1101,42	-815048,9	-	-	-	-
		<i>м2</i>							
15	ССЦ15-с57-38 К=МАТ/2.59/1.18*1. 02*1.02	Витраж из фасадного алюминиевого профиля без остекления	167	1427,09	-238324,5	-	-	-	-
		<i>м2</i>							
16	07-05-039-7	Устройство герметиза- ции горизонтальных и вертикальных стыков стеновых панелей мас- тикой: герметизирую- щей нетвердеющей	19,57	2401,1	862,7246989,53	3490,31	16883,43	21	414
		<i>100М</i>		178,35	88,63		1734,49	6	112
17	15-05-003-3	Остекление рам и вит- ражей лоджий	9,07	3978,42	51,5136084,27	4809,91	467,2	133	1209
		<i>100М2</i>		530,31	3,34		30,29	1	10
18	101-1251	Стекло листовое пло- щадью до 1,0 м2, 1 группы, толщиной 4 мм, марки М5	-0,74	39,29	-	-29,07	-	-	-
		<i>м2</i>							
19	Прас -лист	Поликарбонат	0,74	127,81	-	94,58	-	-	-
		<i>м2</i>							
20	15-06-003-3	Оклейка зеркальной пленкой	0,85	1246,5	1,26	1059,53	582,71	71	60
		<i>100М2</i>		685,54	0,19		0,16	0	0

28 101-0771	Плиты гипсоволокни- стые	11,6	52,53	-	609,35	-	-	-	-
	<i>м2</i>								
29 07-05-039-7	Устройство герметиза- ции горизонтальных и вертикальных стыков стенowych панелей мас- тикой: герметизирую- щей нетвердеющей	4,17	2401,1	862,72	10012,59	743,72	3597,54	21	88
	<i>100М</i>		178,35	88,63			369,59	6	24
	ДВЕРИ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ, ДЕРЕВЯННЫЕ								
30 10-01-039-1	Установка блоков в на- ружных и внутренних дверных проемах: в ка- менных стенах площа- дью проема до 3 м2	12,24	4572,8	1477,65	5971,06	11436,44	18085,82	104	1276
	<i>100М2</i>		934,35	168,6			2063,66	13	163
31 10-01-039-2	Установка блоков в на- ружных и внутренних дверных проемах: в ка- менных стенах площа- дью проема более 3 м2	0,0921	3503,98	1148,77	322,71	78,39	105,8	93	9
	<i>100М2</i>		851,15	125,84			11,59	11	1
32 101-0888	Скобяные изделия для блоков входных дверей в здание двухпольных	2	273,73	-	547,46	-	-	-	-
	<i>КОМПЛЕКТ</i>								
33 101-0889	Скобяные изделия для блоков входных дверей в помещении одно- польных	407	129,48	-	-52698,36	-	-	-	-
	<i>комплектко</i>								

40 203-0219	Блоки дверные двухпольные ДН 21-13Ц, ДН 21-13ПЦ пл. 2.66 м2	м2	234,08	278,24	-65130,42	-	-	-	-
41 15-05-013-3	Остекление дверей армированным стеклом 100М2		1,36	10391,25	107,99	14132,1	1324,69	146,87	109 148
				974,04	7,11			9,67	1 2
42 203-0220	Блоки дверные двухпольные ДН 21-15ПЦ, пл. 3.07 м2	м2	6,14	270,78	-	1662,59	-	-	-
43 203-0208	Блоки дверные двухпольные с полотном под остекление ДО 21-15	м2	3,05	238,27	-	726,72	-	-	-
44 15-05-013-3	Остекление дверей армированным стеклом 100М2		0,03	10391,25	107,99	311,74	29,22	3,24	109 3
				974,04	7,11			0,21	1 0
45 101-0952	Механизм для самозакрывания	шт.	52	89,35	-	4646,2	-	-	-
46 10-04-013-2	Установка: металлических дверных блоков 100М2		0,0573	2417,22	362,08	138,51	89,8	20,75	162 9
				1567,26	25,04			1,43	4 0
47 201-0252	Двери стальные утепленные	шт	2	3739,42	-	7478,84	-	-	-
				-	-			-	-

54 203-0202	Блоки дверные одно- польные с полотном под остекление ДО 21- 9, пл.1.80 м2; ДО 21-10, пл.2.00 м2	174,81	220,24	-38500,15	-	-	-	-
	м2							
55 203-0208	Блоки дверные дву- польные с полотном под остекление ДО 21- 13, пл.2.63 м2	287,28	238,27	-68450,21	-	-	-	-
	м2							
56 15-05-002-2	Остекление стеклом оконным прочим две- рей: на эластичных прокладках	3,7	10936,37	73,9740464,57	2922,04	273,69	95	350
	100м2		789,74	4,79		17,72	1	3
57 203-0205	Блоки дверные дву- польные с полотном глухим ДГ 21-13, пл.2.63 м2	7,98	251,8	- 2009,36	-	-	-	-
	м2							
Итого по разделу								
Прямые затраты				4348396				
Стоимость материалов				4176062				
Эксплуатация машин				86213				
ЗП машинистов				12165				
Основная ЗП рабочих				86120				
Трудозатраты строителей				10269				
Трудозатраты машинистов				804				
Накладные расходы				107664				
Сметная прибыль				75220				
Итого по смете				4531279				

5.2 Объектная смета

Объектная смета составляется по проектным материалам на отдельные объекты. Её основой служат локальные сметы и расчеты на отдельные виды работ, конструктивные элементы и лимитированные затраты.

14-ти этажный монолитный жилой дом в г.Пензе.

(Наименование стройки)

ОБЪКТНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ

(объектная смета)

на строительство Основные объекты строительства

Сметная стоимость, тыс.руб. 32867,05 тыс.руб.

Средства на оплату труда 1482,60 тыс.руб.

Составлен(а) в уровне текущих (прогнозных) цен на 2001г.

№ п/п	Номера сметных расчетов (смет)	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.					Средства на оплату труда	Показатели единичной стоимости
			строительных работ	4	5	6	7		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	№2-1	Земляные работы и фундаментная плита	2904,07				2904,07	43,77	
2	№2-2	Конструкции монолитные ж/бетонные ниже +0.00	1021,49				1021,49	30,83	
3	№2-3	Конструкции монолитные ж/бетонные выше +0.00	6403,47				6403,47	232,19	
4	№2-4	Общестроительные работы выше +0.00	5649,11				5649,11	305,22	
5	№2-5	Заполнение проемов	4531,28				4531,28	86,12	
6	№2-6	Кровля	267,55				267,55	15,35	
7	№2-7	Устройство пола и внутренняя отделка	2856,78				2856,78	343,86	

8	№2-17	Система мусоропровода и пожаротушения	67,11						67,11	2,45
9	№2-18	Отопление и вентиляция	3765,77						3765,77	135,26
10	№2-19	Внутренние сети водопровода и канализации	1293,02						1293,02	57,50
11	№2-21	ИТП.Тепломеханическая часть	322,05						322,05	6,88
12	№2-22	Наружная отделка	88,55						88,55	15,56
13	№2-8	Диспетчеризация		6,94	15,31				22,25	1,40
14	№2-9	Пожарная сигнализация		487,30	122,39				609,69	66,96
15	№2-10	Автоматизация систем водопровода и канализации		30,60					30,60	2,43
16	№2-11	Внутренние сети связи		316,19	12,96				329,15	57,44
17	№2-12	Силовое электрооборудование и электроосвещение.Цокольный-1 этажи.ЭМО1		196,13	11,17				207,30	19,94
18	№2-13	Силовое электрооборудование и электроосвещение. Жилой дом.ЭМО		1400,82	227,23				1628,05	54,52
19	№2-14	ИТП.Силовое электрооборудование		5,58	1,82				7,40	0,52
20	№2-20	Приобретение и монтаж лифтов		125,05	663,32				788,37	
21	№2-15	ИТП.АТМ		73,98					73,98	4,39
		ИТОГО:	29170,25	2642,59	1054,20				32867,05	1482,60

5.3. Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводный сметный расчет стоимости строительства является итоговым документом, определяющим цену строительства. Все затраты, связанные с осуществлением строительства, по своему экономическому содержанию и целевому назначению сгруппированы в отдельные главы.

В дипломной работе расчет отдельных глав ведется по укрупненным нормативам на основе объектной сметы. На основе данных сводного сметного расчета определяются показатели сметной стоимости строительства.

№ пп	Номера сметных расчетов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, руб.			Общая сметная стоимость, руб.	
			строительных работ	монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря		прочих
1	2	3	4	5	6	7	8
Глава 1. Основные объекты строительства							
1	1	14-ти этажный жилой дом	29170,25	2642,59	1054,2	0	32867,05
		Итого по Главе 1	29170,25	2642,59	1054,2	0	32867,05
Глава 2. Наружные сети и сооружения водоснабжения, канализации, теплоснабжения и газоснабжения							
2		Наружные сети	266,74	0	0	0	266,74
		Итого по Главе 2	266,74	0	0	0	266,74
Глава 3. Благоустройство и озеленение территории							
3		Благоустройство, озеленение, МАФ	42,785	0	613,836	0	656,621
		Итого по Главе 3	42,785	0	613,836	0	656,621
		Итого по Главам 1-3	29479,775	2642,59	1668,036	0	33790,411
Глава 4. Временные здания и сооружения							
4	ГСН 81-05-01-2001	Временные здания и сооружения 1,2%	353,757	31,711	20,016	0	405,485
		Итого по Главе 4	353,757	31,711	20,016	0	405,485
		Итого по Главам 1-4	29833,532	2674,301	1688,052	0	34195,896
Глава 5. Прочие работы и затраты							
5	ГСН 81-05-02-2001	Зимнее удорожание 1,863%	549,208	49,231	31,075	0	629,515
		Итого по Главе 5	549,208	49,231	31,075	0	629,515
		Итого по Главам 1-5	30382,74	2723,532	1719,127	0	34825,411
Глава 6. Содержание службы заказчика. Строительный контроль							
6	Пост. Госстроя РФ от 21.03.01 №33	Авторский надзор 0,2%	58,959	5,258	3,336	0	67,581
7		Содержание дирекции (технический надзор) 0,7%	206,358	18,498	11,676	0	236,533
		Итого по Главе 6	265,317	23,756	15,012	0	304,114
Глава 7. Проектные и изыскательские работы							
8	смета	Проектные работы				109,115	109,115
9	Пост. Госстроя РФ от 18.08.97 №18-44	Экспертиза проектов (10,53%)				11,490	11,490
		Итого по Главе 7	0	0	0	120,604	120,604
		Итого по Главам 1-7	30648,057	2747,288	1734,139	120,604	35250,129
Непредвиденные затраты							
10	МДС 81-335.2004	Непредвиденные затраты 2%	612,961	54,946	34,683	2,412	705,003
		Итого непредвиденные затраты	612,961	54,946	34,683	2,412	705,003
		Всего по сводному расчету	31261,018	2802,234	1768,822	123,016	35955,132

Перевод в текущие цены:

Стоимость строительства в базе 2001г.

35955,132 тыс.руб.

Стоимость строительства на 2017 год (коэффициент 7,2)

172944,185 тыс.руб.

Итого в ценах 2017 года с НДС 18%

204074,138 тыс.руб.

5.4 Экономическая оценка проектного решения

Расчет чистого дисконтированного дохода

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами. Величина ЧДД для постоянной нормы дисконта E вычисляется по формуле

$$\Theta = \text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \frac{1}{(1+E)^t},$$

где

R_t - результаты, достигаемые на t -м шаге расчета;

Z_t - затраты, осуществляемые на том же шаге;

T - горизонт расчета (продолжительность расчетного периода),
равный номеру шага расчета, на котором производится
закрытие проекта;

$\Theta = (R_t - Z_t)$ - эффект, достигаемый на t -м шаге;

E - постоянная норма дисконта, равная приемлемой для
инвестора норме дохода на капитал (15%)

$R_{1,2} = 0,15 * S_{\text{общ}} * Ц_1 = 0,15 * 7073,4 * 43,2 = 45835,63$ тыс.руб. ; $Ц_1 = 43,2$ тыс.руб.

$R_3 = 0,7 * 7073,4 * 1,2 * 43,2 = 256679,54$ тыс.руб.

$R_{4,5,6} = 1,35 * \Theta = 1,35 * 5320 = 7182$ тыс.руб.

$K_1 = S_{\text{метная}} = 172944,18$ тыс.руб.

Эксплуатационные затраты:

$\Theta_1 = 0$; $\Theta_2 = \Theta = 5320$ тыс.руб.

$\Theta_n = \Theta_{n-1} * 1.05$ тыс.руб.

Год существования проекта	Результаты	Затраты Z_t , в том числе		Разница между результатами и затратами	Коэффициент дисконтирования	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта	ЧДД нарастающим итогом
		Капитальные вложения	Эксплуатационные издержки				
t	R_t	K_t	Ξ_t	$(R_t - Z_t)$	$\frac{1}{(1+E)^t}$	$\frac{(R_t - Z_t)}{(1+E)^t}$	
1	45835,63	172944,18	0	-127108,55	0,8696	-110533,595	-96120,014
2	45835,63	0	0	45835,63	0,7575	34720,489	-61399,525
3	256679,54	0	5320	251359,54	0,6579	165369,44	103969,47
4	7182	0	5586	1595	0,5747	916,646	104886,12
5	7182	0	5865,3	1316,7	0,4975	655,058	105541,18
6	7182	0	6158,56	1023,44	0,4329	433,047	105974,23

Вывод: так как ЧДД=105974,23 тыс.руб./год > 0, то проект признается экономически эффективным при заданной норме дисконта $E=7\%$

Расчет внутренней нормы доходности (ВНД)

Внутренняя норма доходности ($E_{вн}$) представляет ту норму дисконта, при которой величина приведенной разности результата и затрат равна приведенным капитальным вложениям. Показатель “внутренняя норма доходности (ВНД)” имеет также другие названия, “внутренняя норма прибыли”, “норма рентабельности инвестиций”, “норма возврата инвестиций”. ВНД при $R_t = \text{const}$, $Z_t = \text{const}$ и единовременных капитальных вложениях равна:

$$E_{вн} = E_1 - \text{ЧДД}_1 \frac{E_2 - E_1}{\text{ЧДД}_2 - \text{ЧДД}_1}$$

Расчёт чистого дисконтированного дохода (при норме дисконта $E = 50\%$)

Год существования проекта	Результаты	Затраты Z_t , в том числе		Разница между результатами и затратами	Коэффициент дисконтирования	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта	ЧДД нарастающим итогом
		Капитальные вложения	Эксплуатационные издержки				
t	R_t	K_t	\mathcal{E}_t	$(R_t - 3_t)$	$\frac{1}{(1+E)^t}$	$\frac{(R_t - 3_t)}{(1+E)^t}$	
1	45835,63	172944,18	0	-127108,55	0,666	-84654,29	-56379,76
2	45835,63	0	0	45835,63	0,444	20351,02	-36028,74
3	256679,54	0	5320	251359,54	0,296	74402,42	38371,68
4	7182	0	5586	1595	0,197	314,215	38687,89
5	7182	0	5865,3	1316,7	0,131	172,49	38860,38
6	7182	0	6158,56	1023,44	0,087	89,04	38949,42

ЧДД = 38949,42.

Найдем $E_{\text{вн}}$:

$$E_{\text{вн}} = E_1 - \text{ЧДД}_1(E_2 - E_1) / (\text{ЧДД}_2 - \text{ЧДД}_1) = 7 - 137,12 * (50 - 7) / (38,95 - 137,12) = 59,99\%.$$

Получаемую расчетную величину $E_{\text{вн}}$ сравнивают с требуемой инвестором нормой рентабельности вложений. Вопрос о принятии инвестиционного проекта может рассматриваться, если значение $E_{\text{вн}}$ не меньше требуемой инвестором величины. Если инвестиционный проект полностью финансируется за счет ссуды банка, то значение $E_{\text{вн}}$ указывает верхнюю границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которого делает инвестиционный проект неэффективным.

В случае, когда имеет место финансирование из разных источников, нижняя граница значения $E_{\text{вн}}$ соответствует “цене” авансируемого капитала, которая может рассчитываться как средняя арифметическая взвешенная величина выплат за пользование авансируемым капиталом. Так как $E_{\text{вн}} = 68,36\% > E_{\text{норматив}} = 7\%$, проект признается экономически эффективным.

Расчет индекса рентабельности

Индекс рентабельности инвестиций (Θ_k) определяется как отношение суммы приведённой разности результата и затрат к величине капитальных вложений. Если капитальные вложения осуществляются за многолетний период, то они также должны браться в виде приведенной суммы. В общем случае индекс рентабельности инвестиционных вложений определяется зависимостью

$$\dot{Y}_e = \sum_{t=0}^{\dot{a}_0} (R_t - Z_t) \eta_t / \sum_{t=0}^{\dot{a}_0} K_t \eta_t =$$

$$\Theta_k = \frac{336,899}{(172,944 * 0,9345)} = 2,27$$

где R_t – результат в t-й год; Z_t – затраты в t-й год;
 K_t – инвестиций в t-й год; η_t – коэффициент дисконтирования;
 t – год существования проекта; T_p – расчётный период.

Коэффициент дисконтирования η_t при постоянной норме дисконта E определяется выражением:

$$\eta_t = \frac{1}{(1 + A)^t}$$

Индекс рентабельности инвестиций идентичен показателям, имеющим следующие названия: “индекс доходности (ИД)”, “индекс прибыльности”

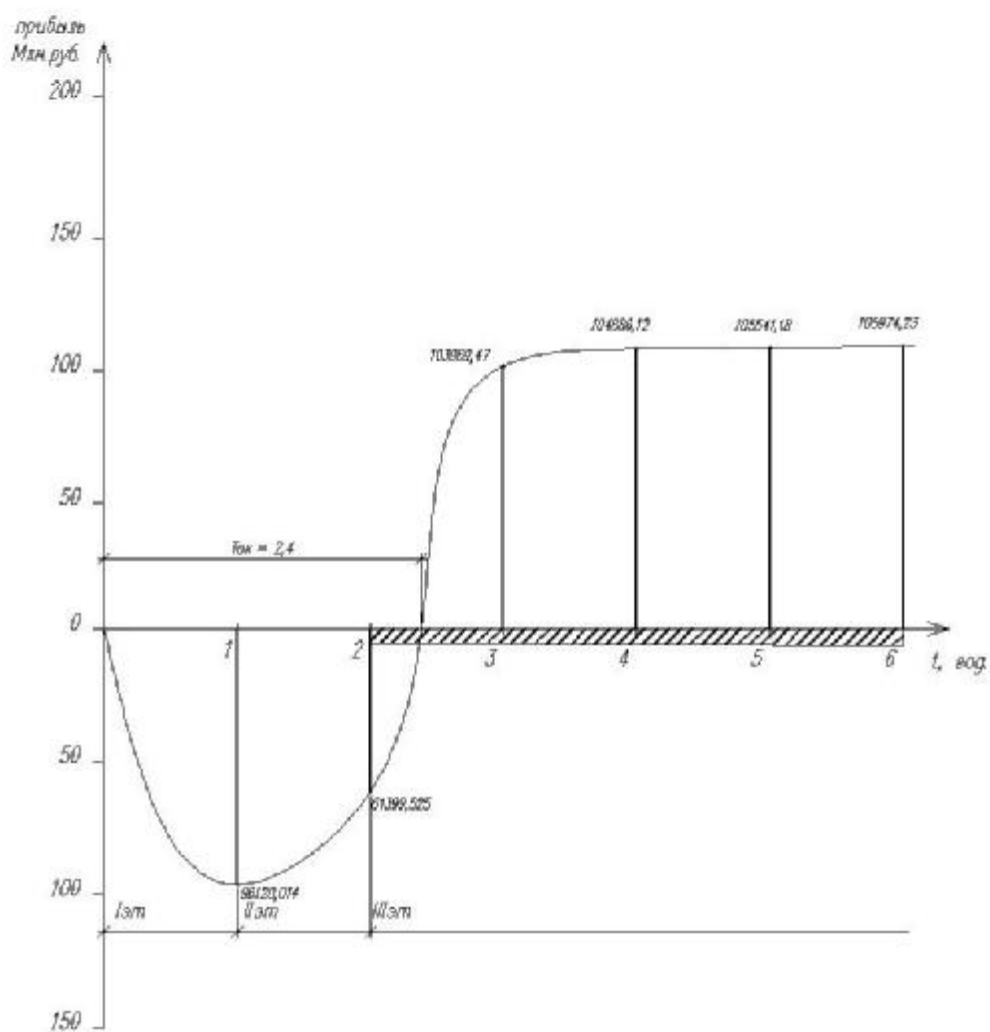
Индекс рентабельности инвестиционных вложений тесно связан с интегральным эффектом. Если интегральный эффект инвестиций $\Theta_{\text{инт}}$ положителен, то индекс рентабельности $\Theta_k > 1$, и наоборот. При $\Theta_k > 1$ инвестиционный проект считается экономически эффективным. В противном случае ($\Theta_k < 1$) проект неэффективен.

В данном проекте $\Theta_k = 2,27 > 1$, поэтому проект является экономически эффективным.

Построение жизненного цикла объекта

По результатам расчета ЧДД выполняется построение жизненного цикла объекта.

Жизненный цикл объекта – временной период от момента технико-экономического обоснования необходимости его возведения или обновления до момента физического или морального старения после определенного времени эксплуатации.



6.1. Основные требования по технике безопасности при производстве строительного - монтажных работ

1. Стройплощадка должна быть обеспечена санитарно-бытовыми помещениями, выполненными и оборудованными в соответствии с утвержденными в установленном .

2. На объекте должны быть аптечки с медикаментами, набор фиксирующих шин и другие средства для оказания первой помощи пострадавшим.

3. На строительстве, где это требуется по условиям работы, у оборудования, машин и механизмов, на автомобильных дорогах и других опасных местах должны быть вывешены хорошо видимые, а в темное время суток освещены, предупредительные и указательные надписи и знаки безопасности, плакаты и инструкции по технике безопасности.

В необходимых случаях должны быть устроены ограждения или назначены дежурные.

4. В местах перехода через канавы и траншеи (глубиной более 1 м), а также для прохода к рабочим местам, где это необходимо по условиям работы, должны быть устроены переходные мостики шириной не менее 0,6м с перилами высотой 1м.

5. Рабочие места, в случае необходимости, должны иметь ограждения, защитные и предохранительные устройства и приспособления. При работе, требующей подмащивания, нельзя использовать ненадежные опоры для устройства настилов. На рабочих местах запрещается присутствовать посторонним лицам.

Рабочие места, расположенные над землей или перекрытием на расстоянии 1м и выше, должны быть ограждены перилами высотой 1м от рабочего настила.

6. Предохранительные пояса, выдаваемые рабочим, должны изготавливаться, испытываться и храниться в соответствии с требованиями ГОСТ.

7. Котлованы и проемы, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным и прочным настилом или иметь ограждения с бортовыми досками по всему периметру.

8. Запрещается подъем конструкций и изделий, не имеющих монтажных петель, маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж.

9. Очистку элементов и конструкций от грязи, наледи и т.п. следует производить на земле до их подъема.

10. Стropовку элементов и конструкций следует производить инвентарными стропами и грузозахватными .

11. Элементы и конструкции во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения оттяжками из пенькового каната или тонкого гибкого троса.

На монтажной площадке должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между лицом, руководящим подъемом, и машинистом крана, а также рабочим на оттяжках.

12. Запрещается перемещать груз над работающими внизу людьми во время работы башенного крана QTZ-80 с максимальным вылетом стрелы 35м и других строительных машин на площадке.

13. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами и электровиброрейкой надлежит соблюдать следующие требования:

1) работающих с вибраторами подвергать периодическому медицинскому осмотру;

2) рукоятки вибраторов снабжать амортизаторами;

3) не принимать руками поверхностные вибраторы, ручное перемещение вибраторов во время виброуплотнения производить при помощи гибких тяг;

4) при перерывах в работе, а также при переходах бетонщиков с одного места на другое, электровибраторы отключать;

5) после работы вибраторы и шланговые провода очистить от бетонной смеси и грязи, насухо протереть.

14. Все пусковые электрические устройства должны быть оборудованы кожухами и места их установки - ограждены.

15. Металлические части машин и механизмов с электроприводами должны быть заземлены.

16. Временную наружную открытую проводку на строительной площадке следует выполнять изолированным проводом на надежных опорах, чтобы нижняя точка провода находилась на высоте не менее 2,5м над рабочим местом, 3,5м - над проходами, 6м - над проездами.

17. Силовой шланговый кабель, подводящий напряжение к двигателям передвижных машин и механизмов, при их работе должен свободно перемещаться и быть защищен от механических повреждений.

18. Для переносных светильников напряжение должно быть не выше 36в, а в особо опасных местах - не выше 12в.

19. При выполнении работ с применением машин в охранной зоне воздушных ЛЭП необходимо выполнять требования ГОСТ 12.1.013-78.

20. При производстве строительно-монтажных работ необходимо выполнять требования СНиП Ш-4-80*,12-03-2001, 12-04-2003 "Техника безопасности в строительстве".

6.2. Противопожарные мероприятия на строительной площадке

Проектом организации строительства предусматриваются и должны выполняться следующие противопожарные мероприятия:

1) Территория строительной площадки должна быть обеспечена проездами и подъездными.

2) Ко всем строящимся и эксплуатируемым зданиям, в том числе и временным (вагончикам), указанным на стройгенплане, должен быть обеспечен свободный подъезд.

3) В ночное время дороги и проезды на строительной площадке, а также места расположения пожарных гидрантов должны быть освещены (освещение площадки осуществляется прожекторами ПЗС-45).

4) Обеспечить свободный подъезд к пожарным гидрантам, расстояние от гидрантов до зданий должно быть не более 50м и не менее 5м; от края дороги - не более 2м.

5) Склады легковоспламеняющихся жидкостей, лаков, красок устраиваются на расстоянии не менее 20м от строящихся зданий и не менее 50м от складов легковоспламеняющихся материалов (см стройгенплан). Наполненные и пустые баллоны следует хранить отдельно.

Хранить в одном помещении баллоны с кислородом и баллоны с другими горючими газами запрещается.

6) Электрохозяйство стройплощадки, в том числе силовое и осветительное оборудование должно отвечать требованиям " Правил устройства электроустановок " (временное электроснабжение площадки осуществляется от существующей ТП через электрический щит).

7) Строительная площадка должна быть обеспечена первичными средствами пожаротушения: водой, песком, водными растворами, огне-тушителями и противопожарным инвентарем.

8) На строительной площадке должен быть оборудован противопожарный щит.

9) С целью предупреждения возможности возникновения пожаров на строительной площадке необходимо: ограничить количество хранящихся горючих материалов (леса, пиломатериалов, столярных изделий, жидкостей и газообразных горючих веществ), своевременно удалять в безопасные места или уничтожить отходы горючих материалов и строительного мусора.

10) С целью быстрого извещения о пожаре и вызове пожарной охраны на строительной площадке должна быть телефонная связь с возможностью доступа к телефонному аппарату в любое время суток.

11) Ответственность за пожарную безопасность на строящихся и реконструируемых объектах, строительных площадках, а также за соблюдение противопожарных требований действующих норм, своевременное выполнение противопожарных мероприятий, наличие и исправное содержание средств пожаротушения несет персонально начальник строительства или лицо его заменяющее.

12) Обеспечение пожарной безопасности на строительной площадке должно осуществляться и соответствовать требованиям действующих СНиП "Организация строительного производства ", "Правила пожарной безопасности при производстве строительного-монтажных работ", "Типовые правила пожарной безопасности для промышленных предприятий ".

6.3. Рекомендации по охране окружающей среды в процессе производства строительного-монтажных работ

Для уменьшения загрязнения атмосферы в процессе осуществления строительства проектом следует выполнять требования СНиП 12-01-2004 "Организация строительного производства", справочника "Природоохранные нормы и правила проектирования", а также проведение следующих мероприятий:

1) применение электроэнергии для технологических нужд строительства взамен твердого и жидкого топлива при приготовлении органических вяжущих, изоляционных материалов, асфальтобетонных смесей; оттаивании мерзлого грунта, прогрева строительных конструкций, разогреве материалов и подогреве воды;

2) устранение открытого хранения, погрузки и перевозки сыпучих пылящих материалов (применение контейнеров, специальных транспортных средств);

3) применение герметичных емкостей для перевозки растворов бетонов;

4) оптимизация поставок и потребления растворов и бетонов, уменьшающих образование отходов;

5) соблюдение технологии и обеспечение качества выполняемых работ, исключающих переделки;

6) завершение строительства доброкачественной уборкой и благоустройством территории с восстановлением растительного покрова;

7) производство строительно-монтажных работ в пределах охранных, заповедных и санитарных зон и территорий осуществляется в порядке, установленном специальными правилами и положениями о них;

8) временные здания и сооружения на строительной площадке располагаются на непригодных для землепользования участках, или, как исключение, на участках, где обеспечено последующее восстановление (рекультивация) нарушенных земель, а также на участках с максимальным ограничением вырубki деревьев и кустарников;

9) на территории строящихся объектов не допускается непредусмотренное проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников;

10) растительный слой грунта при производстве строительно-монтажных работ частично сохраняется для последующего использования при восстановлении (рекультивации) нарушенных земель;

11) выпуск воды со строительных площадок непосредственно с площадки осуществляется в ливневую канализацию;

13) временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраивают с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарниковой растительности;

14) при производстве строительно-монтажных работ на селитебных территориях соблюдают требования по предотвращению запыленности и загазованности воздуха; не допускается при уборке отходов и мусора

сбрасывать их с верхних этажей зданий и сооружений без применения закрытых лотков и бункеров-накопителей;

15) в процессе выполнения буровых работ при достижении водоносных горизонтов принимают предусмотренные проектом меры по предотвращению загрязнения подземных вод нижележащих горизонтов;

16) выбор типов строительных машин, оборудования и транспортных средств определяется минимальным выделением токсичных газов при работе;

17) решения по определению местоположения и размеров отвалов грунта должны исключать использование или засорение земельных участков, учитывать сохранение растительного слоя и минимальные нарушения гидрологического режима;

18) неиспользуемые отходы строительного производства, в том числе от разборки существующих зданий и сооружений, и строительный мусор складироваться и вывозятся в места, отводимые на непригодных для землепользования территориях.

6.4. Утилизация бытовых отходов

Организация обращения с отходами представляет собой комплекс мероприятий по рациональному сбору, вывозу и утилизации отходов.

Сбор твердых бытовых отходов (ТБО) производится в контейнеры емкостью до 1,2 куб.м., исключающие попадание атмосферных осадков и раздувание отходов (в данном проекте используются контейнеры емкостью 0,85 куб.м.).

Периодичность вывоза отходов

Вывоз отходов ТБО осуществляется не реже 1 раза в трое суток (при температуре минус 14 С° и ниже) и ежедневно в теплое время (при температуре выше 14 С°).

Для сбора ТБО и утилизации мусора необходима установка 1 контейнера $V=0,85\text{м}^3$. Вывоз отходов производить 1 раз в сутки. Вывоз

производится на полигон захоронения ТБО г. Пенза, расположенный около села Чемодановка.

Таким образом, предусмотренные проектом природоохранные меры сводят к минимуму негативное воздействие возводимого объекта на окружающую среду.

6.5. Расчет эвакуации

Расчетное время эвакуации людей из помещений и зданий устанавливается по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91*. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

При расчете весь путь движения людского потока разделяется на участки (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур) длиной l_i и шириной δ_i .

Начальными участками являются проходы между рабочими местами, оборудованием, рядами кресел и т. п.

При определении расчетного времени длина и ширина каждого участка пути эвакуации принимаются в соответствии архитектурно-строительными решениями, представленными Заказчиком. Длина пути в дверном проеме принимается равной нулю. Проем, расположенный в стене толщиной более 0,7 м, а также тамбур следует считать самостоятельным участком горизонтального пути, имеющим конечную длину l_i .

N	Длина	Ширина	Кол-во людей	Пл-ть потока D	Интен- сивность q	Скорость V	Время t
1	5,6	2,4	3	0,195	2	100	0,056
2	3,63	2,4	17		2	100	0,036
3	0	1,2	17		4	19,6	0,2
4	5,52	2,1	17		2,2	100	0,055
5	0	1,2	17		3,85	19,6	0,2
6	2,0	2,1	17		2,2	100	0,02
7	0	1,2	17		3,65	19,6	0,2

Итого

0,967мин.

7.1 Расчет лестничного железобетонного марша с несущей арматурой

А300

Требуется рассчитать и сконструировать железобетонный марш шириной 1,35 м для лестниц консультативно-диагностической поликлиники. Высота этажа 3,0 м. Угол наклона марша $\alpha \approx 30^\circ$, ступени размером 15×30 см. Бетон класса В25 ($R_b = 14,5$ МПа; $R_{bt} = 1,05$ МПа; $\gamma_{b2} = 0,9$; $R_{b,ser} = 18,5$ МПа; $R_{bt,ser} = 1,6$ МПа; $E_b = 27000$ МПа), арматура каркасов класса А400 ($R_s = 365$ МПа; $R_{sw} = 265$ МПа), сеток – класса В500 ($R_s = 365$ МПа; $R_{sw} = 265$ МПа при $d = 4$ мм).

Определение нагрузок и усилий.

Собственный вес типовых маршей по каталогу промышленных изделий для жилищного и гражданского строительства составляет $g^n = 3,6$ кН/м² горизонтальной проекции. Расчетная схема марша приведена на рис.6,а. Временная нормативная нагрузка согласно таблице 2,3 [20] для лестниц лечебных учреждений $p^n = 3$ кН/м², коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$; длительно действующая временная нагрузка $P_{ld}^n = 1$ кН/м².

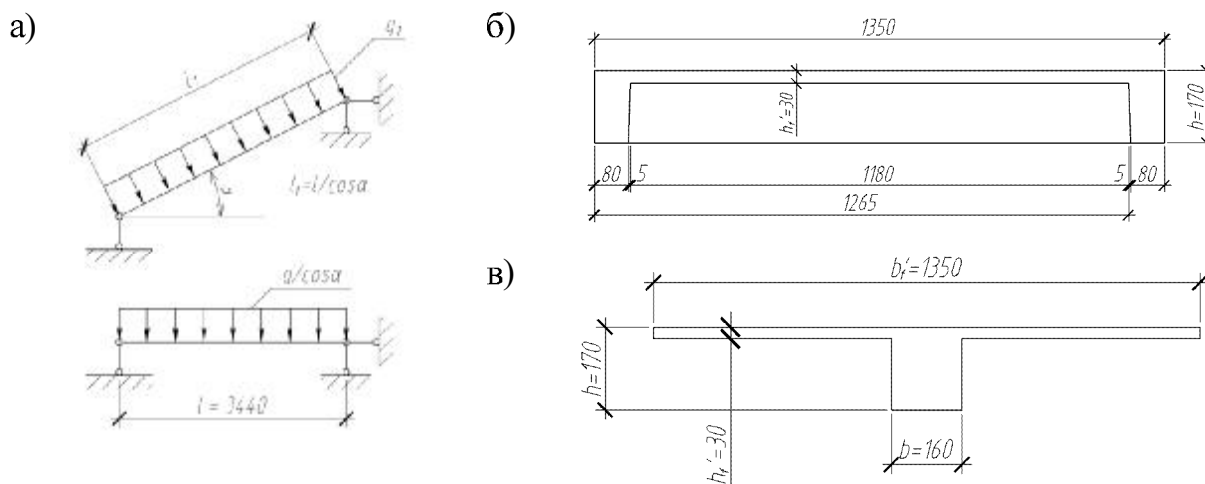


Рис. 1. К расчету лестничного марша.

а – расчетная схема; б, в – фактическое и приведенное поперечные сечения

Расчетная нагрузка на 1 м длины марша
 $q = (q^n \cdot \gamma_f + p^n \cdot \gamma_f) \cdot a = (3,6 \cdot 1,1 + 3 \cdot 1,2) \cdot 1,35 = 10,3 \text{ кН/м.}$

Расчетный изгибающий момент в середине пролета марша
 $M = \frac{q l^2}{8 \cos \alpha} = \frac{10,3 \cdot 3,44^2}{8 \cdot 0,867} = 17,57 \text{ кНм.}$

Поперечная сила на опоре $Q = \frac{q l}{2 \cos \alpha} = \frac{10,3 \cdot 3,44}{2 \cdot 0,867} = 20,43 \text{ кН.}$

Предварительное назначение размеров сечения марша

Применительно к типовым заводским формам назначаем толщину плиты (по сечению между сечениями) $h_f^i = 30 \text{ мм}$, высоту ребер (косоуров) $h = 170 \text{ мм}$, толщину ребер $b_r = 80 \text{ мм}$ (рис. 4,б). Действительное сечение марша заменяем на расчетное тавровое с полкой в сжатой зоне (рис. 4,в): $b = 2b_r = 2 \cdot 80 = 160 \text{ мм}$; ширину полки $b_f^i = 2(l/6) + b = 2(340/6) + 16 = 140 \text{ см}$ или $b_f^i = 12h_f^i + b = 12 \cdot 3 + 16 = 52 \text{ см}$, принимаем за расчетное значение $b_f^i = 1,35 \text{ м}$.

Подбор площади сечения продольной арматуры.

Устанавливаем расчетный случай для таврового сечения при ($x = h_f^i$): при $M \leq R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b_f^i \cdot h_f^i (h_0 - 0,5h_f^i)$ нейтральная ось проходит в полке; $1757000 < 14,5 \cdot 0,9 \cdot 135 \cdot 3 \cdot (14,5 - 0,5 \cdot 3) \cdot (100) = 6870825 \text{ Нсм}$, условие удовлетворяется, нейтральная ось проходит в полке; расчет арматуры выполняем по формулам для прямоугольных сечений шириной $b_f^i = 135 \text{ см}$.

Вычисляем: $\alpha_0 = \frac{M \gamma_{b2}}{R_b \gamma_{b2} b_f^i h_0^2} = \frac{1757000 \cdot 0,95}{14,5(100) \cdot 0,9 \cdot 135 \cdot 14,5^2} = 0,047$ по табл.2.12 [10]

находим $\eta = 0,975$; $\xi = 0,05$.

$A_s = \frac{M \gamma_{b2}}{\eta \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{1757000 \cdot 0,95}{0,975 \cdot 14,5 \cdot 280(100)} = 4,44 \text{ см}^2$, принимаем 2Ø18 А400, $A_s = 5,09 \text{ см}^2$.

В каждом ребре устанавливаем по одному плоскому каркасу К1.

Расчет наклонного сечения на поперечную силу.

Поперечная сила на опоре $Q_{max} = 20,43 \cdot 0,95 = 19,41 \text{ кН}$. Вычисляем проекцию расчетного наклонного сечения на продольную ось С по формулам

$$B_b = \varphi_{b2} (1 + \varphi_f + \varphi_n) \cdot R_{bt} \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0^2,$$

где $\varphi_n=0$; $\varphi_f=2 \frac{0,75(3h_f^2)h_f^2}{bh_0} = 2 \frac{0,75 \cdot 3 \cdot 3^2}{2 \cdot 8 \cdot 14,5} = 0,175 < 0,5$;

$(1 + \varphi_f + \varphi_n) = 1 + 0,175 = 1,175 < 1,5$;

$B_b = 2 \cdot 1,175 \cdot 1,05 \cdot 0,9 \cdot (100) \cdot 16 \cdot 14,5^2 = 7,5 \cdot 10^5$ Н/см; в расчетном наклонном сечении $Q_b = Q_{sw} = Q/2$, а так как $Q_b = B_b/2$, то $c = B_b/0,5Q = 7,5 \cdot 10^5 / 0,5 \cdot 19410 = 77,28$ см, что больше $2h_0 = 29$ см. Тогда $Q_b = B_b/c = 7,5 \cdot 10^5 / 29 = 35,9 \cdot 10^3 = 36$ кН, что больше $Q_{max} = 19,41$ кН, следовательно, поперечная арматура по расчету не требуется.

В $1/4$ пролета назначаем из конструктивных соображений поперечные стержни диаметром 6 мм из стали класса АІ, с шагом $S = 80$ мм (не более $h/2 = 170/2 = 85$ мм), $A_{sw} = 0,283$ см², $R_{sw} = 175$ МПа, для двух каркасов $n = 2$, $A_{sw} = 0,566$ см², $\mu_w = 0,566 / 16 \cdot 8 = 0,044$; $\alpha = E_s/E_b = 2,1 \cdot 10^5 / 2,7 \cdot 10^4 = 7,75$. В средней части ребер поперечную арматуру располагаем конструктивно с шагом 200 мм.

Проверим прочность элемента по наклонной полосе между наклонными трещинами по формуле:

$$Q \leq 0,3 \cdot \varphi_{w1} \cdot \varphi_{b1} \cdot R_b \cdot \gamma_{b2} \cdot b \cdot h_0,$$

где $\varphi_{w1} = 1 + 5 \alpha \mu_w = 1 + 5 \cdot 7,75 \cdot 0,044 = 1,17$,

$$\varphi_{b1} = 1 - 0,01 \cdot 14,5 \cdot 0,9 = 0,87,$$

$$Q = 19410 \text{ Н} < 0,3 \cdot 1,17 \cdot 0,87 \cdot 14,5 \cdot 0,9 \cdot 16 \cdot 14,5(100) = 93000 \text{ Н},$$

условие соблюдается, прочность марша по наклонному сечению обеспечена.

Далее рассчитывают прогибы ребер и проверяют их по раскрытию трещин.

Расчет лестничного марша по деформациям.

Изгибающий момент в середине пролета равен:

- от полной нормативной нагрузки

$$M^n = 8,9 \cdot 3,44^2 / 8 \cdot \cos 30^\circ = 15,2 \text{ кНм}, q^n = (3 + 3,6) \cdot 1,35 = 8,9 \text{ кН/м};$$

- от нормативной постоянной и длительной временной нагрузок

$$M_{ld}^n = 5,4 \cdot 3,44^2 / 8 \cdot \cos 30^\circ = 9,22 \text{ кНм}, q_{ld}^n = (3 + 1) \cdot 1,35 = 5,4 \text{ кН/м}.$$

Определяем геометрические характеристики приведенного сечения панели:

$$\alpha = E_s/E_b = 2,1 \cdot 10^5 / 2,7 \cdot 10^4 = 7,74;$$

$$\mu \cdot \alpha = \frac{A_s}{b h_0} \alpha = \frac{5,09 \cdot 7,75}{16 \cdot 14,5} = 0,17; \quad \varphi_f = \frac{(b_f' - b) h_f'}{b h_0} = \frac{(135 - 16) \cdot 3}{16 \cdot 14,5} = 1,54.$$

В начале проверяют условие $M_r \leq M_{crc}$, при соблюдении которого нормальные трещины в наиболее нагруженном сечении по середине пролета не образуются. Момент трещинообразования M_{crc} вычисляют по формуле (2.106) [10], принимая $M_{rp} = 0$: $M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl}$, где $W_{pl} = \gamma \cdot W_{red}$.

По приложению VI для тавровых сечений с полкой в сжатой зоне $\gamma = 1,75$; а упругий момент сопротивления сечения для растянутой грани сечения $W_{red} = J_{red}/y_0$; $y_0 = S_{red}/A_{red}$.

Для вычисления J_{red} и y_0 определяем площадь приведенного сечения:

$$A_{red} = A + \alpha A_s = 135 \cdot 3 + 16 \cdot 14 + 7,75 \cdot 5,09 = 668,45 \text{ см}^2$$

Статический момент площади приведенного сечения относительно нижней грани ребра:

$$S_{red} = S_0 + \alpha S_s = 135 \cdot 3 \cdot 15,5 + 16 \cdot 14 \cdot 7 + 7,75 \cdot 5,09 \cdot 2,5 = 7944,12 \text{ см}^3.$$

Расстояние от центра тяжести площади приведенного сечения до нижней грани ребра: $y_0 = S_{red}/A_{red} = 7944,12/668,45 = 11$ см. $h - y_0 = 17 - 11 = 6$ см.

Момент инерции приведенного сечения относительно центра тяжести сечения

$$J_{red} = J + \alpha A_s \cdot y_s^2 = \frac{135 \cdot 3^3}{12} + 135 \cdot 3 \cdot 8^2 + \frac{16 \cdot 14^3}{12} + 16 \cdot 14 \cdot 8^2 + 7,75 \cdot 5,09 \cdot 8,5^2 = 47068,5 \text{ см}^4,$$

где $y_s = y_0 - \alpha = 11 - 2,5 = 8,5$ см.

Момент сопротивления:

$$W_{red} = J_{red}/y_0 = 47068,5/11 = 4278,95 \text{ см}^3;$$

$$W_{pl} = \gamma \cdot W_{red} = 1,75 \cdot 4278,95 = 7488,17 \text{ см}^3.$$

Момент трещинообразования

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} = 1,6(100) \cdot 7488,17 = 12 \cdot 10^5 \text{ Нсм} = 12 \text{ кНм} < M^l = 15,2 \text{ кНм},$$

следовательно, трещины в растянутой зоне сечения по середине пролета образуются. Необходимо выполнить расчет прогибов с учетом образования трещин в растянутой зоне. Кроме того, требуется проверка по раскрытию трещин.

Полная кривизна $1/r$ для участка с трещинами рассчитывается по формуле

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2} + \frac{1}{r_3} \text{ и соответственно, полный прогиб марша } f_{tot} = f_1 - f_2 + f_3,$$

где f_1 - прогиб от кратковременного действия всей нагрузки;

f_2 - тоже, от действия только постоянных и длительных нагрузок;

f_3 - прогиб от длительного действия постоянных и длительных нагрузок.

Вычисление f_1 . Для середины пролета панели $M_r = M' = 15,2$ кНм. Для определения кривизны дополнительно вычислим:

$$\delta = \frac{M^R}{b h_0^2 R_{b,ser}} = \frac{15,2}{16 \cdot 14,5^2 \cdot 18,5(100)} = 0,244.$$

$$\lambda = \varphi_f \left(1 - \frac{h_f'}{2h_0} \right) = 1,54 \left(1 - \frac{3}{2 \cdot 14,5} \right) = 1,4.$$

Относительная высота сжатой зоны в сечении с трещиной

$$\xi = \frac{1}{\beta + \frac{1+5(\delta+\lambda)}{10\mu\alpha}} = \frac{1}{1,8 + \frac{1+5(0,244+1,4)}{10 \cdot 0,}} = 0,17,$$

что меньше $h_f'/h_0 = 3/14,5 = 0,21$ и меньше $2a'/h_0 = 2,5/14,5 = 0,172$, согласно п. 4.28 СНиП [5], сечения рассчитываем как прямоугольное шириной $b_f' = 135$ см; принимаем без учета арматуры A_s' в формулах для определения λ , φ_f и z_1 , значение $h_f' = 0$:

$$\varphi_f = 0; \quad \mu\alpha = \frac{A_{s\alpha}}{b_f' h_0} = \frac{5,09 \cdot 7,75}{135 \cdot 14,5} = 0,02; \quad \delta = \frac{M^R}{b_f' h_0^2 R_{b,ser}} = \frac{15,2 \cdot 10^5}{135 \cdot 14,5^2 \cdot 18,5(100)} = 0,029;$$

$$\lambda = 0; \quad \xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1+5 \cdot 0,029}{10 \cdot 0,02}} = 0,133.$$

Плечо внутренней пары сил по формуле (2.136) [20] при $\varphi_f = 0$

$$z_1 = h_0 \cdot \left[1 - \frac{\varphi_f \cdot \frac{h_f'}{h_0} + \xi^2}{2(\varphi_f + \xi)} \right] = 14,5 \cdot \left[1 - \frac{0,133^2}{2 \cdot 0,133} \right] = 13,54 \text{ см.}$$

Определяем коэффициент ψ_s

$$\psi_s = 1,25 - \varphi_{ls} \cdot \varphi_m = 1,25 - 0,836 \cdot 1,1 = 0,33 < 1,$$

где $\varphi_m = R_{bt,ser} \cdot W_{pl} / M^R = 1,6(100) \cdot (7944,12 / 15,2 \cdot 10^5) = 0,836$,

$\varphi_{ls} = 1,1$ 9 по табл. 36 СНиП 2.03.01-84).

Кривизна $1/r_1$ в середине пролёта панели при кратковременном действии всей нагрузки при $\varphi_b=0,9$ и $\nu=0,45$:

$$\frac{1}{r_1} = \frac{M''}{h_0 \cdot z_1} \cdot \left[\frac{\psi_s}{E_s \cdot A_s} + \frac{\psi_b}{(\varphi_f + \xi) \cdot b'_f \cdot h_0 \cdot E_b \cdot \nu} \right] = \frac{15,2 \cdot 10^5}{14,5 \cdot 13,54} \times$$

$$\times \left[\frac{0,33}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 100 \cdot 5,09} + \frac{0,9}{0,133 \cdot 135 \cdot 17 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot (100) \cdot 0,45} \right] = 1,27 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}.$$

Прогиб f_1

$$f_1 = \frac{5}{48} \cdot l^2 \cdot \frac{1}{r_1} = \frac{5}{48} \cdot 340^2 \cdot 1,27 \cdot 10^{-5} = 0,51 \text{ см.}$$

Вычисление f_2 . $M_{ld} = 9,22 \text{ кН} \cdot \text{м}$. Заменяющий момент

$$M_r = M_{ld} = 9,22 \text{ кНм}$$

$$\delta = \frac{M_{ld}}{b'_f \cdot h_0^2 \cdot R_{b,ser}} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{135 \cdot 14,5^2 \cdot 18,5 \cdot (100)} = 0,018$$

$$\xi = \frac{1}{1,8 + \frac{1 + 5 \cdot (0,053)}{10 \cdot 0,05}} = 0,25; \quad z_1 = 14,5 \cdot 0,893 = 13,54 \text{ см};$$

по данным расчёта f_1 принимаем: $\psi_s = 0,33$; $\psi_b = 0,9$; $\nu = 0,45$;

$$\frac{1}{r_2} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{14,5 \cdot 13,54} \cdot \left[\frac{0,33}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 100 \cdot 5,09} + \frac{0,9}{0,133 \cdot 135 \cdot 17 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot (100) \cdot 0,45} \right] = 2,72 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогиб f_2

$$f_2 = \frac{5}{48} \cdot 340^2 \cdot 2,72 \cdot 10^{-5} = 0,33 \text{ см.}$$

Вычисление f_3 . Кривизну $\frac{1}{r_3}$ при длительном действии постоянной и

длительной нагрузок определяем с использованием данных расчёта кривизны

$$\frac{1}{r_1} \text{ и } \frac{1}{r_2}: M_r = M_{ld} = 9,22 \text{ кНм}; \quad \xi = 0,25; \quad z_1 = 13,54 \text{ см}; \quad \varphi_m = 0,836; \quad \nu = 0,15.$$

Коэффициент ψ_s при $\varphi_{es} = 0,8$: $\psi_s = 1,25 - \varphi_{es} \cdot \varphi_m = 1,25 - 0,8 \cdot 0,836 = 0,58$.

Кривизна $\frac{1}{r_3}$ в середине пролёта панели

$$\frac{1}{r_3} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{14,5 \cdot 13,54} \left[\frac{0,58}{2,1 \cdot 10^5 \cdot 100 \cdot 5,09} + \frac{0,9}{0,133 \cdot 135 \cdot 17 \cdot 27 \cdot 10^3 \cdot (100) \cdot 0,15} \right] = 5,97 \cdot 10^{-5} \text{ см}^{-1}$$

Прогиб f_3

$$f_3 = \frac{5}{48} \cdot 340^2 \cdot 5,97 \cdot 10^{-5} = 0,72 \text{ см.}$$

Суммарный прогиб $f_{tot} = f_1 - f_2 + f_3 = 0,51 - 0,33 + 0,72 = 0,9 \text{ см} < [f_{lim}] = \frac{1}{150 \cdot l} = 2 \text{ см}$

по конструктивным и эстетическим требованиям.

Расчёт панели по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси.

Предельно допустимая ширина раскрытия трещин составляет $a_{crcl} = 0,4 \text{ мм}$ и $a_{crcl2} = 0,3 \text{ мм}$.

Ширина раскрытия трещин

$$a_{crcl} = \delta \cdot \varphi_l \cdot \eta \cdot \frac{\sigma_s}{E_s} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot \mu) \cdot \sqrt[3]{d} \cdot \delta_d,$$

где $\delta = 1$; $\varphi_{l,cd} = 1$, $\varphi_{l,cd} = (1,6 - 15 \cdot \mu)$; $\eta = 1$; $\delta_a = 1$ (так как

$$a_2 = 3 \text{ см} < 0,2 \cdot h = 0,2 \cdot 17 = 3,4 \text{ см}); d = 28 \text{ см}; \mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,09}{16 \cdot 14,5} = 0,03 > 0,03.$$

Расчёт по длительному раскрытию трещин. Ширину длительного раскрытия трещин определяют от длительного действия постоянных и длительных нагрузок. Изгибающий момент в середине пролёта панели $M_{ld} = 9,22 \text{ кНм}$.

Напряжение в растянутой арматуре

$$\sigma_{s2} = \frac{M_{ld}}{A_s \cdot z_1} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{5,09 \cdot 13,54} = 13378 \text{ Н/см}^2 = 134 \text{ МПа.}$$

Так как растянутая арматура в рёбрах расположена в два ряда, то напряжение σ_s необходимо умножить на поправочный коэффициент δ_n .

При длительном действии нагрузок принимаем $\varphi_l = 1,6 - 15\mu = 1,6 - 15 \cdot 0,02 = 1,3$. Коэффициент:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} = \frac{5,09}{16 \cdot 14,5} = 0,03 > [\mu] = 0,02;$$

$$a_{crc} = 1 \cdot 1,3 \cdot 1 \cdot \frac{134}{2,1 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,02) \cdot \sqrt[3]{28} \cdot 1 = 0,076 \text{ мм} < [a_{crc2}] = 0,3 \text{ мм}.$$

Расчёт по кратковременному раскрытию трещин. Ширину кратковременного раскрытия трещин определяют как сумму ширины раскрытия от длительного действия постоянных и длительных нагрузок a_{crc3} и приращения ширины раскрытия от действия кратковременных нагрузок $(a_{crc1} - a_{crc2})$

$$a_{crc} = (a_{crc1} - a_{crc2}) + a_{crc3},$$

где $a_{crc3} = 0,2 \text{ мм}$.

Напряжение в растянутой арматуре при кратковременном действии всех нормальных нагрузок

$$\sigma_{s1} = \frac{M^n}{A_s \cdot z_1} = \frac{15,2 \cdot 10^5}{5,09 \cdot 13,54 \cdot (100)} = 22055 \text{ Н / см}^2 = 220 \text{ МПа}.$$

Напряжение в растянутой арматуре от действия постоянных и длительных нагрузок

$$\sigma_{s2} = \frac{M_{ld}}{A_s \cdot z_1} = \frac{9,22 \cdot 10^5}{5,09 \cdot 13,54 \cdot (100)} = 134 \text{ МПа}.$$

Приращение напряжения при кратковременном увеличении нагрузки от длительнодействующей до её полной величины составляет

$$\Delta\sigma_s = \sigma_{s1} - \sigma_{s2} = 220 - 134 = 86 \text{ МПа}.$$

Приращение ширины раскрытия трещин при $\varphi_t = 1$

$$\Delta a_{crc} = (a_{crc1} - a_{crc2}) = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{86}{2,1 \cdot 10^5} \cdot 20 \cdot (3,5 - 100 \cdot 0,02) \cdot \sqrt[3]{28} = 0,037 \text{ мм}$$

Суммарная ширина раскрытия трещин

$$a_{crc,tot} = 0,2 + 0,037 = 0,237 < [a_{crc1,lim}] = 0,4 \text{ мм}$$

Вывод

В рамках расчетно-конструктивного раздела был выполнен расчет лестничного марша с несущей арматурой А400.

Таблица. Сравнительный анализ

Вид арматуры	$A_s^{TP}, \text{см}^2$	$A_{s,f}, \text{см}^2$	$a_{срс}, \text{мм}$	$f, \text{мм}$
А400	3,21	4,02	0,201	4,2
А300	4,44	5,09	0,237	9

По результатам сравнительного анализа полученных расчетных параметров выше рассмотренных двух видов рабочей арматуры (классов А400 и А300) можно сделать вывод, что в качестве оптимального вида рабочей арматуры для лестничного марша следует рекомендовать А400.

ЛИТЕРАТУРА

1. СП 20.13330.2011. «Нагрузки и воздействия». Минрегион России. - М.: ОАО ЦПП, 2011.
2. СНиП 23-01-99*. «Строительная климатология». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2003.
3. СНиП 23-02–2003. «Тепловая защита зданий». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2003.
4. СП 14.13330.2011. «Строительство в сейсмических районах». Минрегион России. - М.: ОАО ЦПП, 2011.
5. СНиП 2.01.02 – 85*. «Противопожарные нормы». М.: Стройиздат 1991.
6. СНиП 31-01-2003. «Здания жилые многоквартирные». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004.
7. СП 52-101-2003. «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004.
8. Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры (к СП 52-101-2003). ЦНИИПРОМЗДАНИЙ. – М. 2005.
9. Армирование элементов монолитных железобетонных зданий. Пособие по проектированию. А. Н. Тихонов. – М.: ФГУП «НИЦ «Строительство» НИИЖБ им. А. А. Гвоздева. ЗАО «КТБ НИИЖБ». 2007.
10. Методические рекомендации по расчету экономической эффективности технических, решений в области организации, технологии и механизации производства строительных работ.-М.: ЦНИИОМТП. 1982.
11. Технология и организация производства работ. А. С. Чесноков, Л. А. Немчикова. Новосибирск. НГАСУ (Сибстрин). 2011.

12. СНиП IV.3 – 82. «Сметные нормы и правила». Часть IV. Глава 3. Правила определения сметной стоимости эксплуатации строительных машин. М.: Стройиздат. 1982.

13. Индексы сметных цен в строительстве. Выпуск №4. Апрель 2012.» Кемеровская область. Центр инвестиционных программ и ценообразования в строительстве. Кемерово 2012.

14. МДС 81-33.2004. «Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве». Госстрой России. – М.: Стройиздат. 2004.

15. СНиП 12-01-2004. «Организация строительства». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004.

16. СНиП 12-03-2001. «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2001.

17. СНиП 12-04-2002. «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство». Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002.

18. СНиП 3.03.01-87. «Несущие и ограждающие конструкции». Госстрой СССР. – М. 1989.

19. ЕНиР. Сборник Е1. Внутрипостроечные транспортные работы. М.: Стройиздат, 1979.

20. ЕНиР. Сборник 4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных и бетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения. М.: Стройиздат, 1979.

21. ГОСТ 12.4.059 – 89. «Система стандарта безопасности труда. Строительство. Ограждения предохранительные инвентарные. Общие технические условия». Госстрой СССР. 1989.

22. ГОСТ 12.1.046 – 85. «Система стандарта безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок». Госстрой СССР. 1985.

23. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 N 6-ФКЗ, от 30.12.2008 N 7-ФКЗ).

24. Трудовой кодекс РФ от 30.12.2001 № 197-ФЗ (принят ГД ФС РФ 21.12.2001) (ред. от 23.04.2012).

25. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 N 195-ФЗ (ред. от 08.06.2012) (с изм. и доп., вступающими в силу с 18.06.2012).

26. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 05.06.2012).

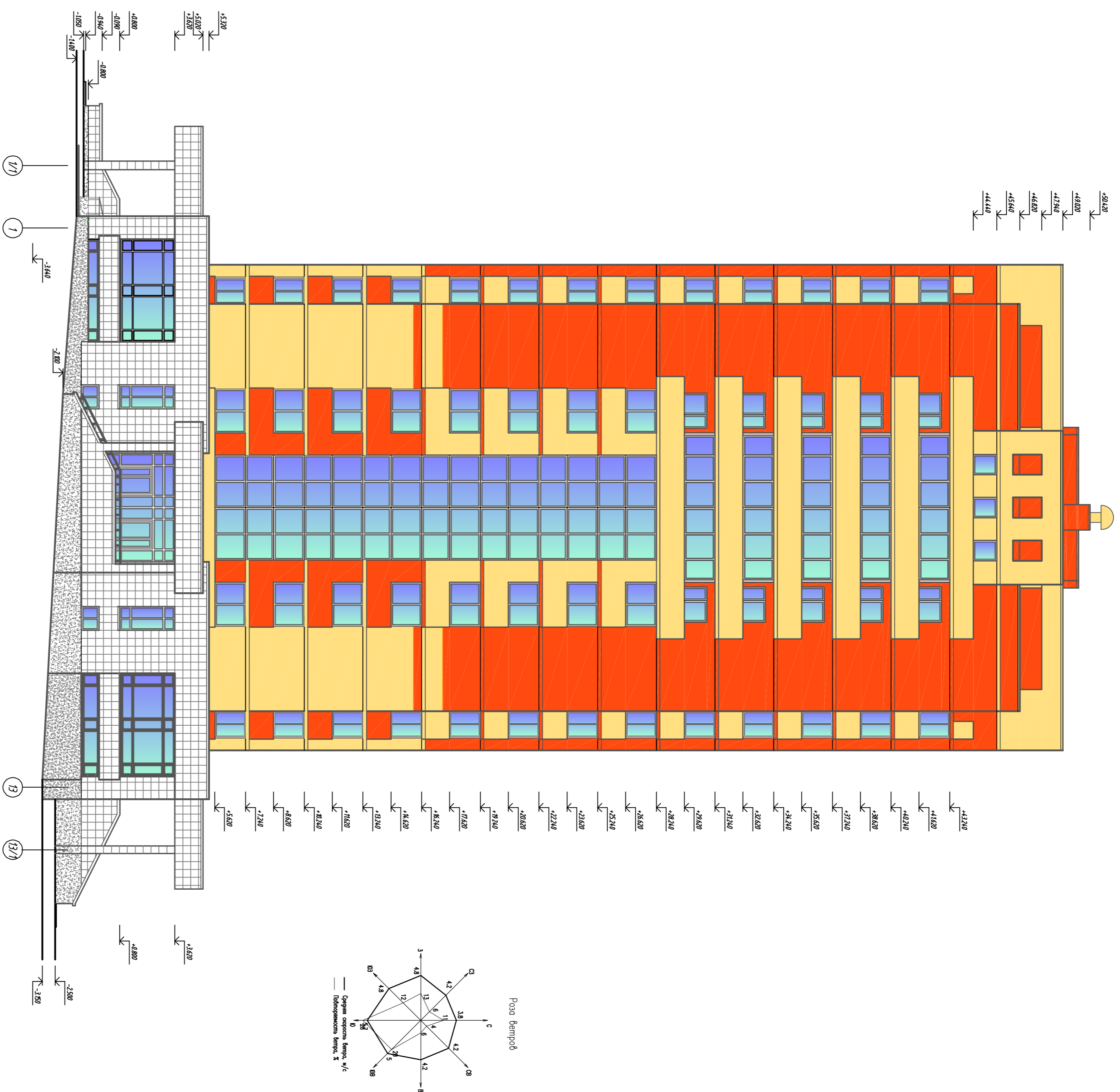
27. Федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ (ред. от 19.07.2011) "Об экологической экспертизе" (с изм. и доп., вступающими в силу с 21.10.2011).

28. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 21.11.2011, с изм. от 07.12.2011) "Об охране окружающей среды".

29. Федеральный закон от 21.07.1997 N 116-ФЗ (ред. от 30.11.2011) "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" (с изм. и доп., вступающими в силу с 01.04.2012).

30. Федеральный закон от 27.12.2002 N 184-ФЗ (ред. от 06.12.2011) "О техническом регулировании" (с изм. и доп., вступающими в силу с 23.01.2012).

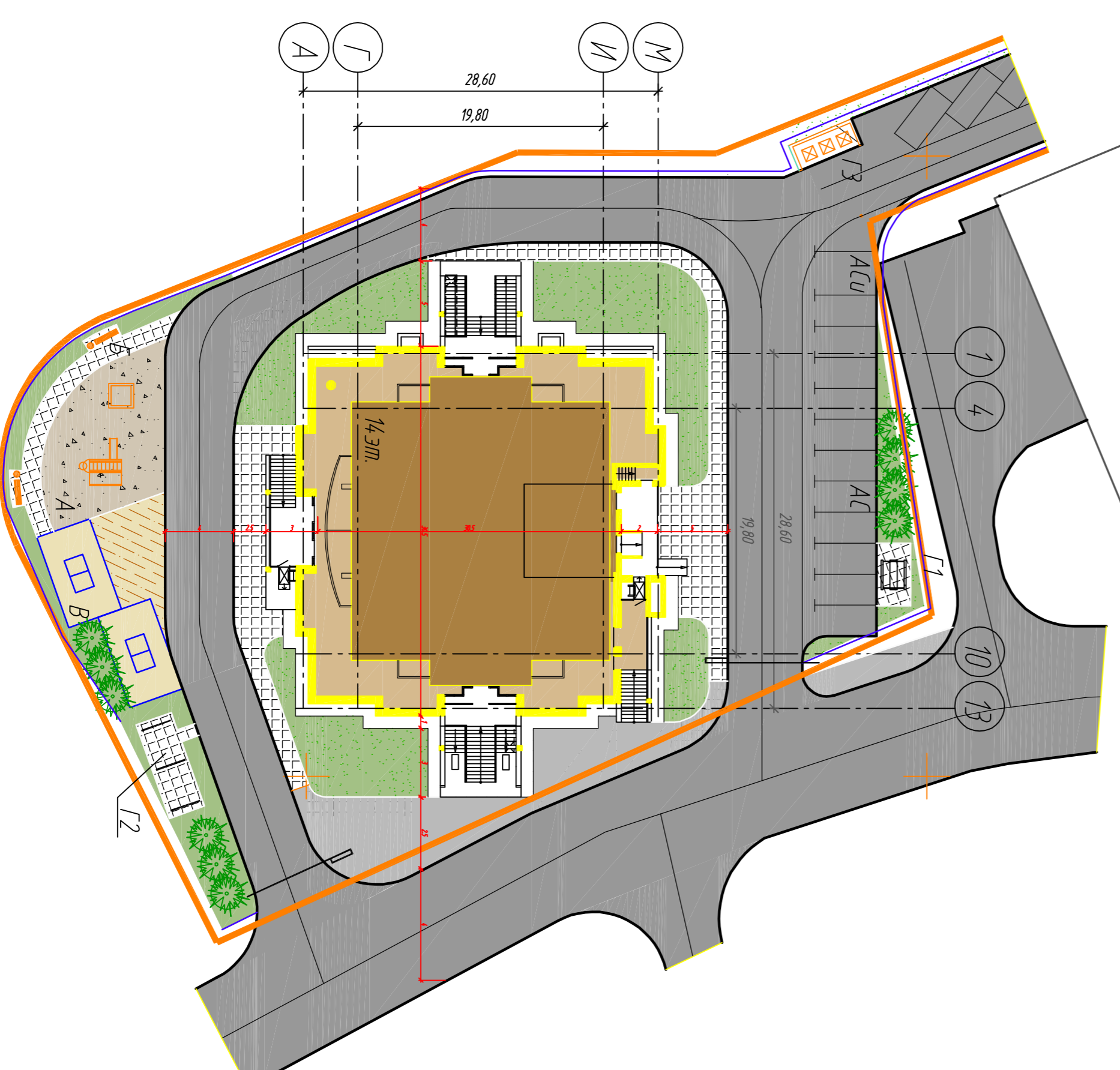
31. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007 N 74 (ред. от 09.09.2010) "О введении в действие новой редакции санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" (Зарегистрировано в Минюсте РФ 25.01.2008 N 10995).



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Условные обозначения	Наименование
	Проектные здания	
	Проектные въезды/выезды	
	Проектные проезды/дорожки, отмостки	
	Проектные зеленые насаждения	
	Границы участка	
	Ограждения	
	Шлагбаум	

СХЕМА ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА



ВЕДОМОСТЬ ЖИВЫХ И ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ

Номер по плану	Наименование и обозначение	Этажность	Количество		Площадь, м ²		Средняя стоимость, руб./м ²	
			квартир	застройки	общая	жилая		
1	1-секц. жилой дом проект	14	78	78	98100	98100	1390,14 1025,04	2584,76 12584,76

ПОКАЗАТЕЛИ ПО ТЕПЛОТАМ

N	Наименование помещений	Ед. изм.	Кол.
В зданиях участка			
1	Площадь участка в зданиях участка	га	0,3452
2	Площадь застройки	м ²	98100
3	Площадь покрытия по жилой застройке в том числе: -площадь асфальтобетонного покрытия -площадь проездов, дорожек, площадок -площадь отмостки	м ²	202350
4	Площадь зеленых насаждений общего пользования в том числе:	м ²	1304,00
5	Кол-во машино-мест на открытых стоянках для жителей дома (А/С) - на открытых стоянках для службых единиц (А/С)	м-мест	609,00
		м-мест	10,50
		м-мест	441,50
		м-мест	21
		м-мест	12
		м-мест	9

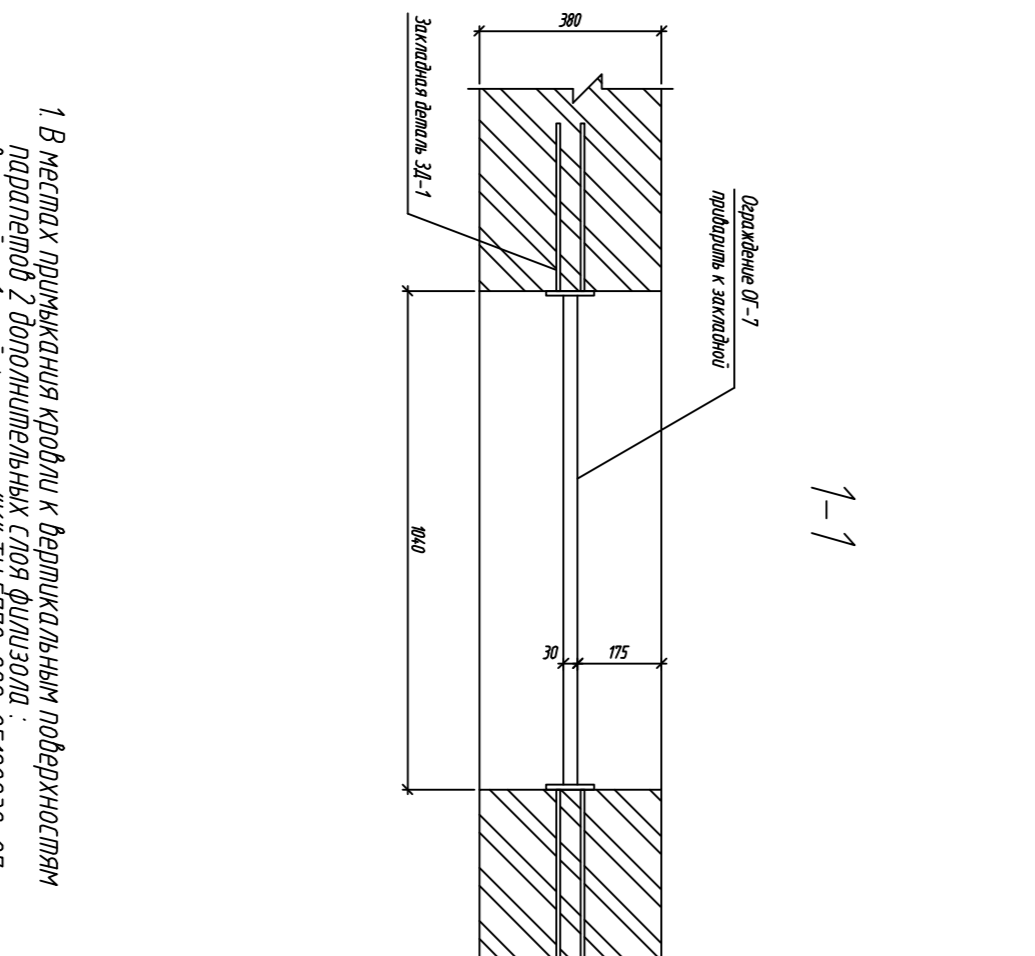
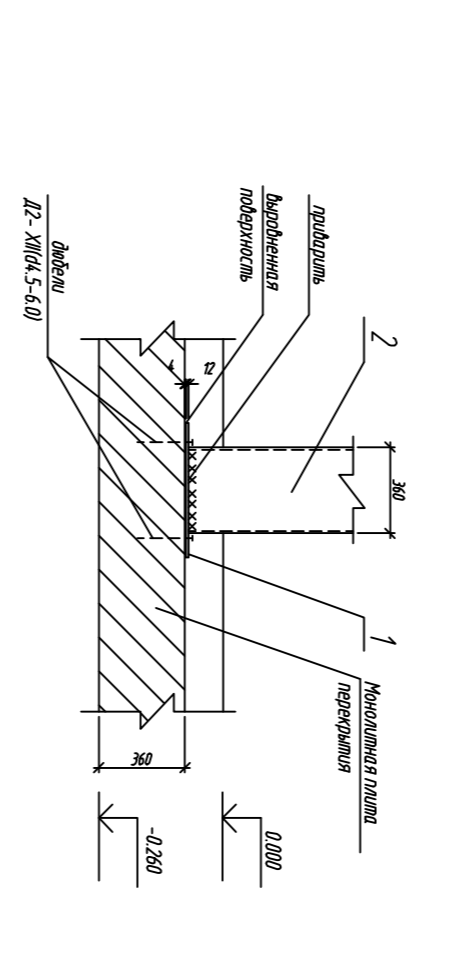
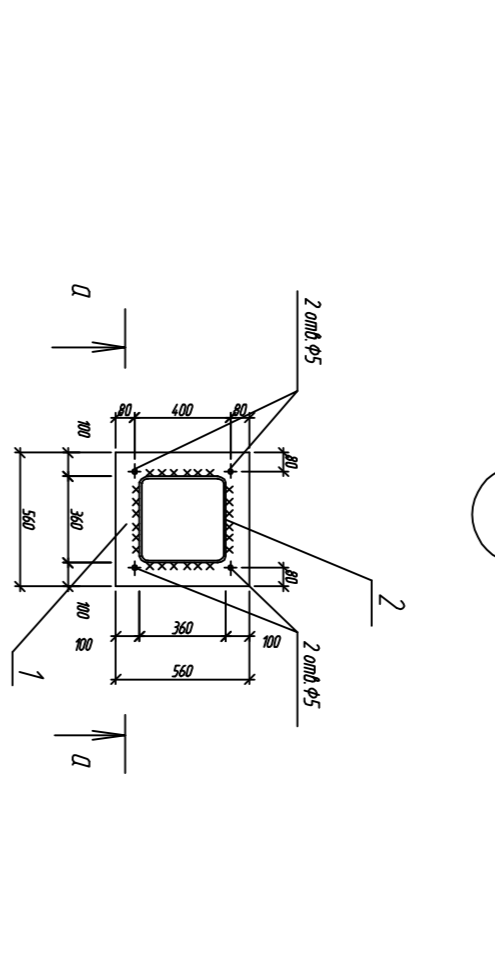
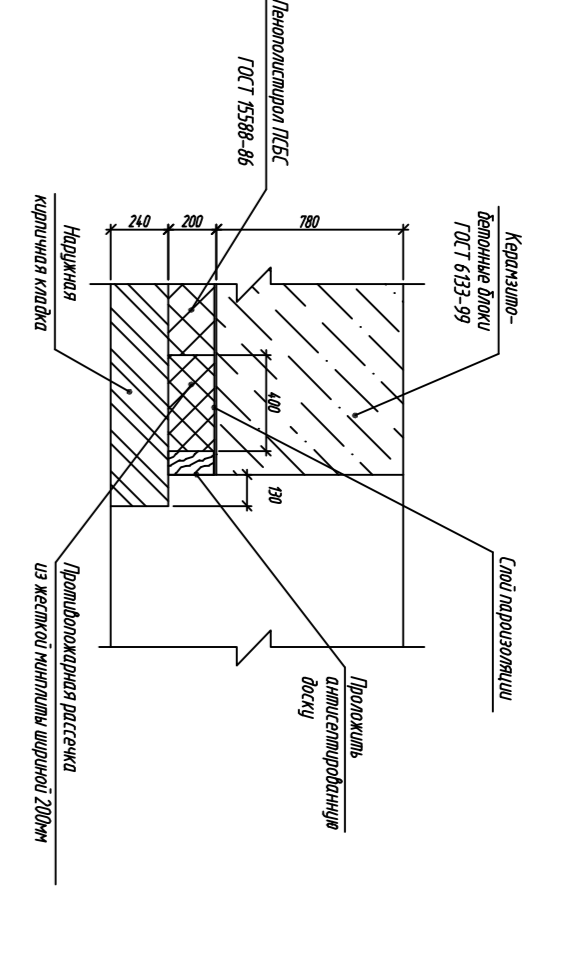
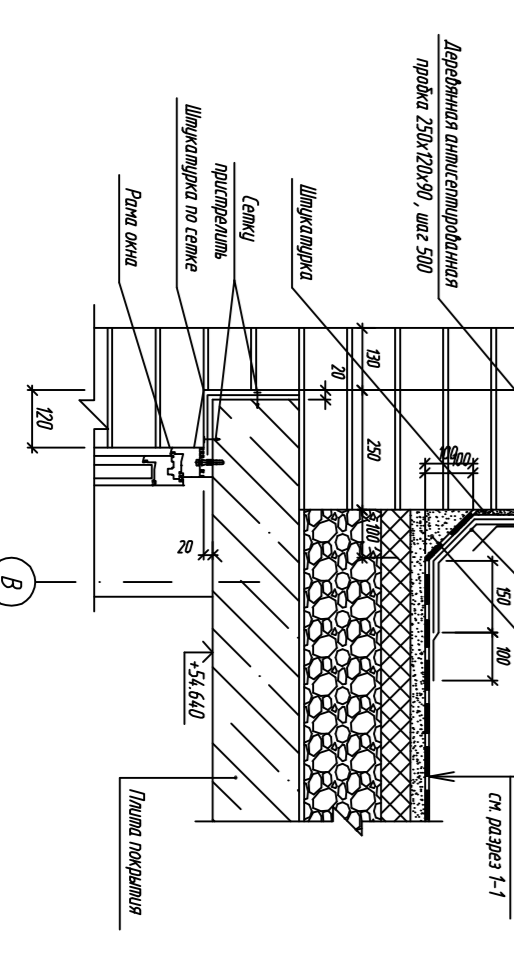
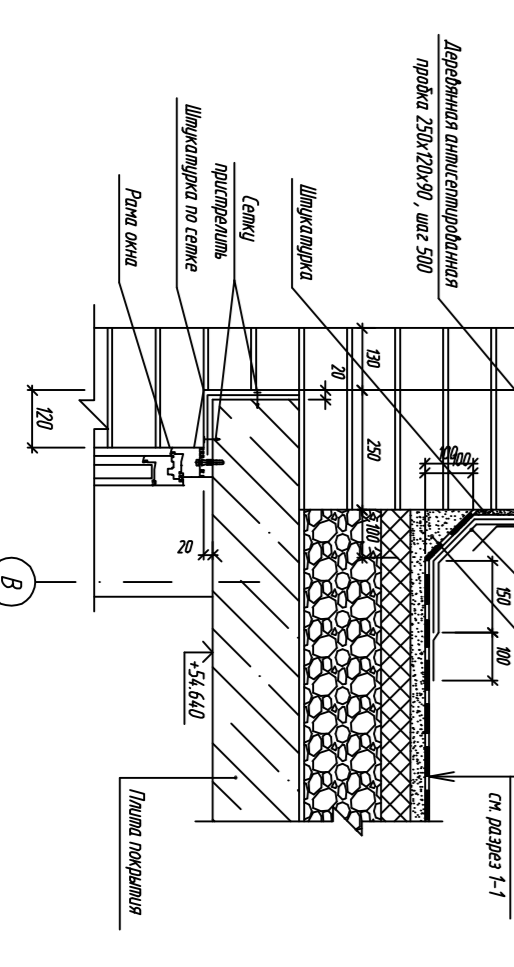
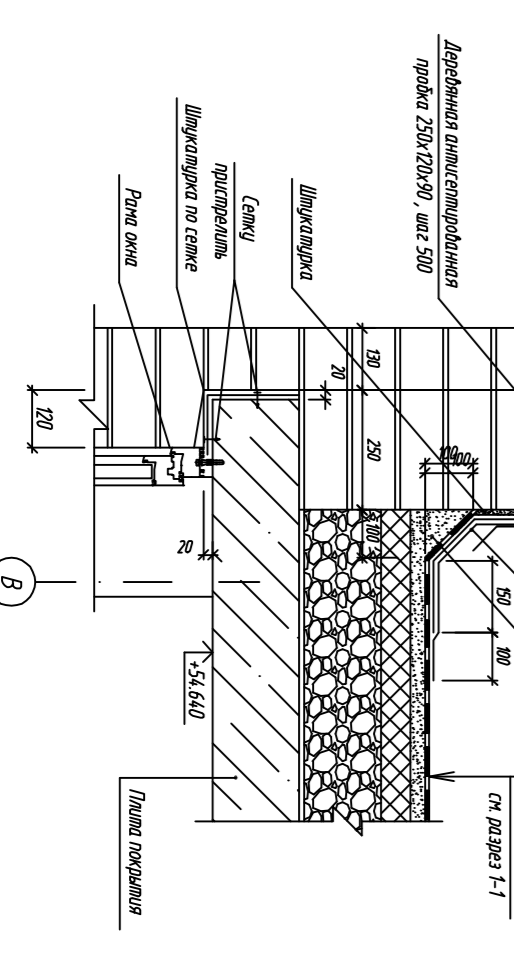
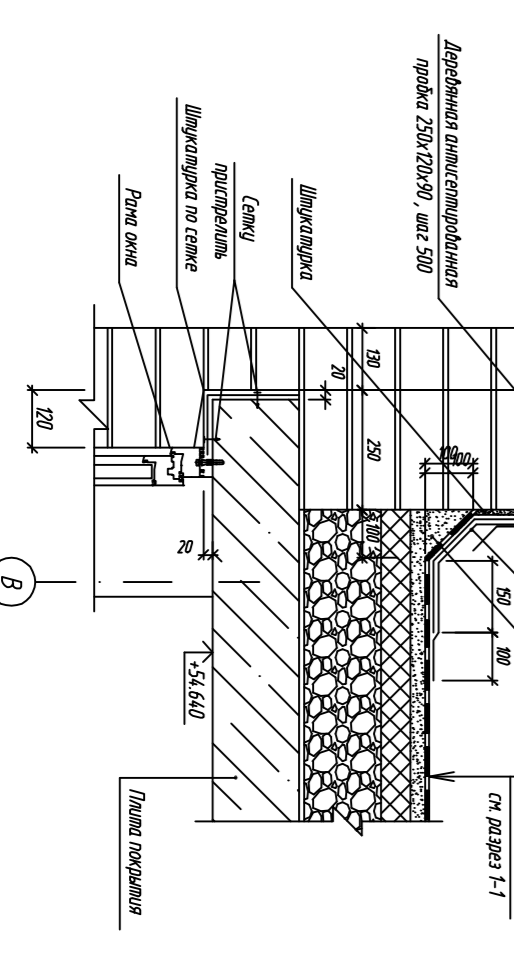
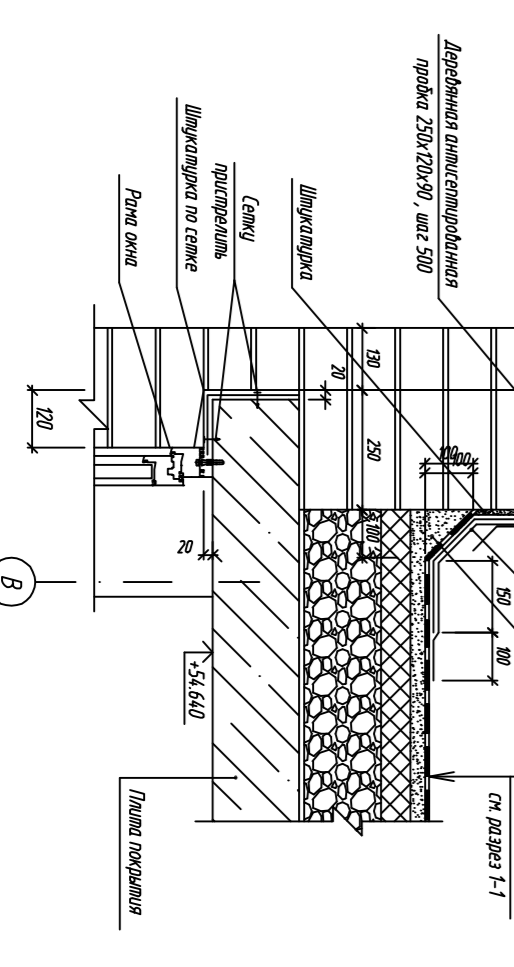
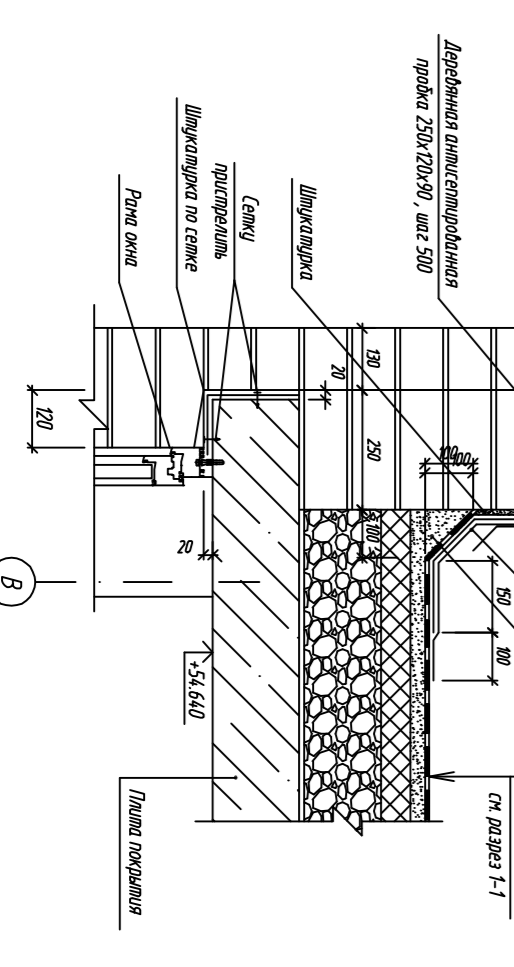
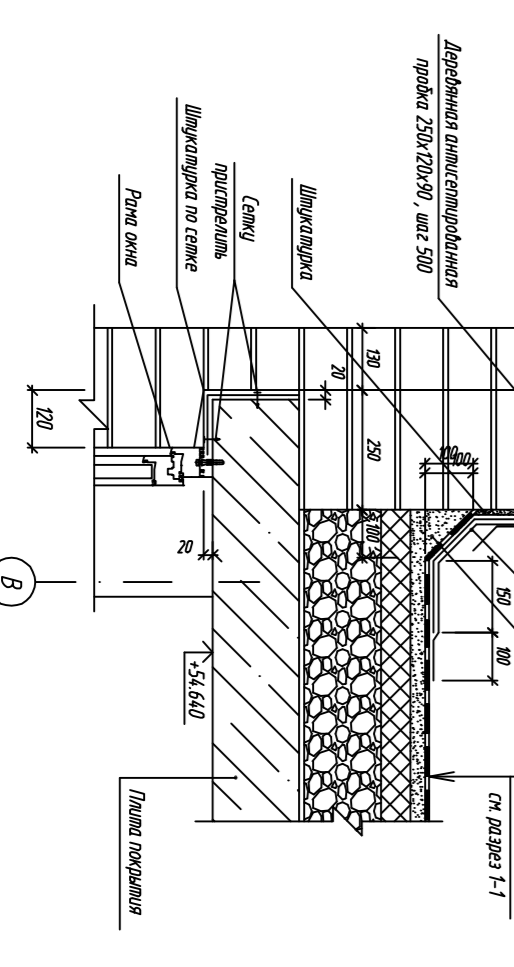
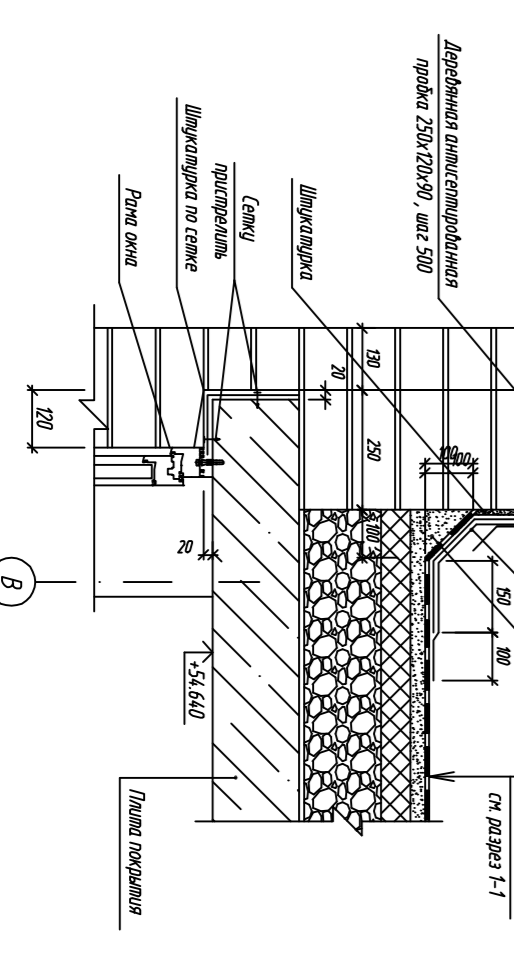
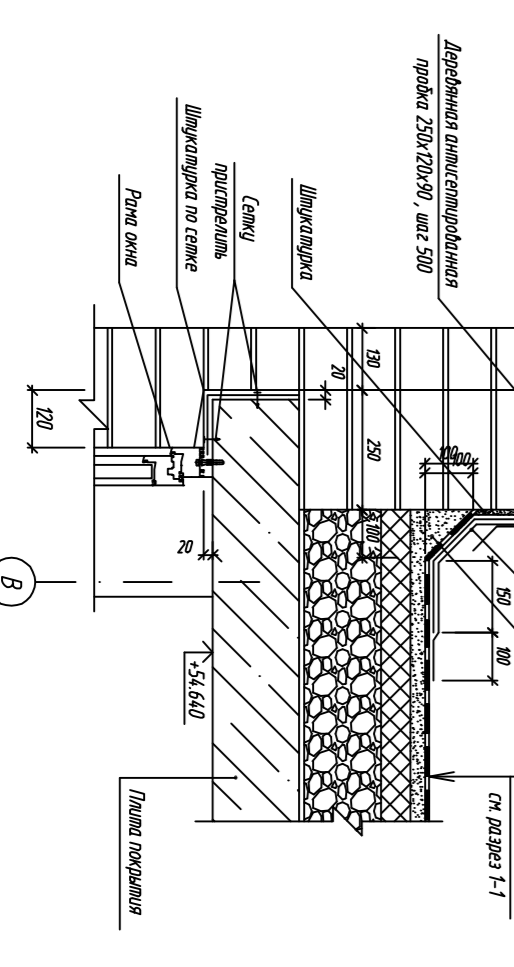
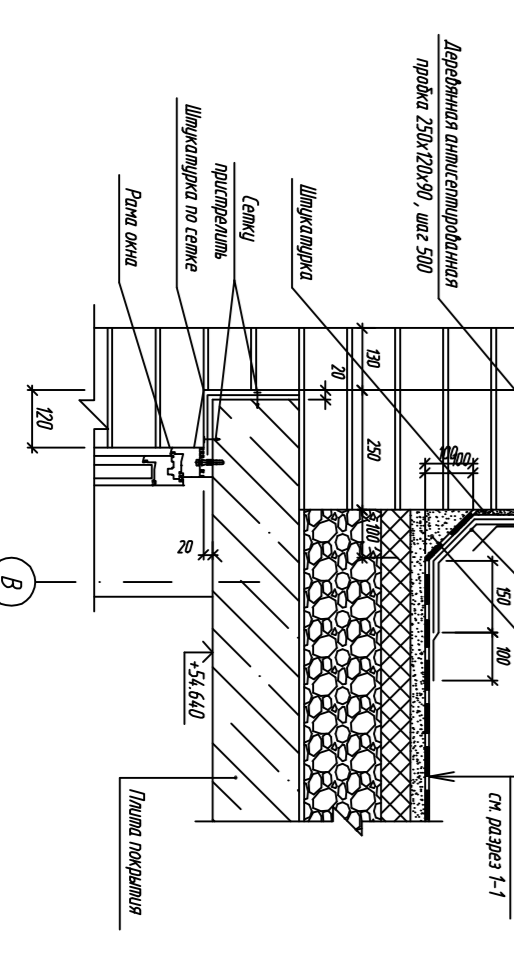
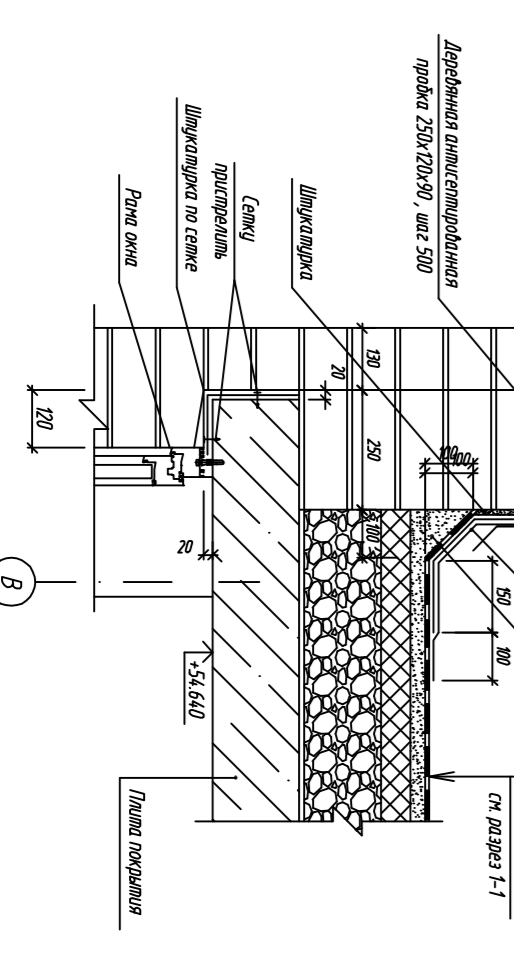
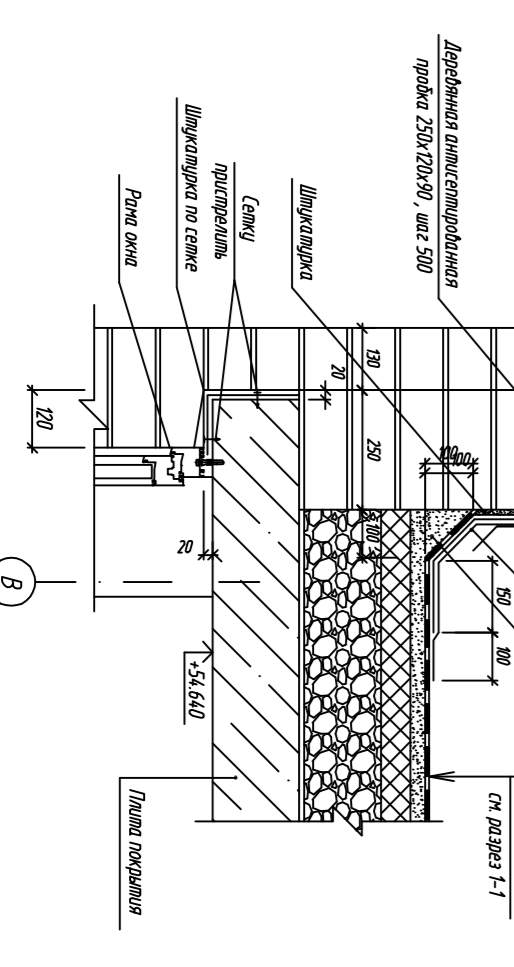
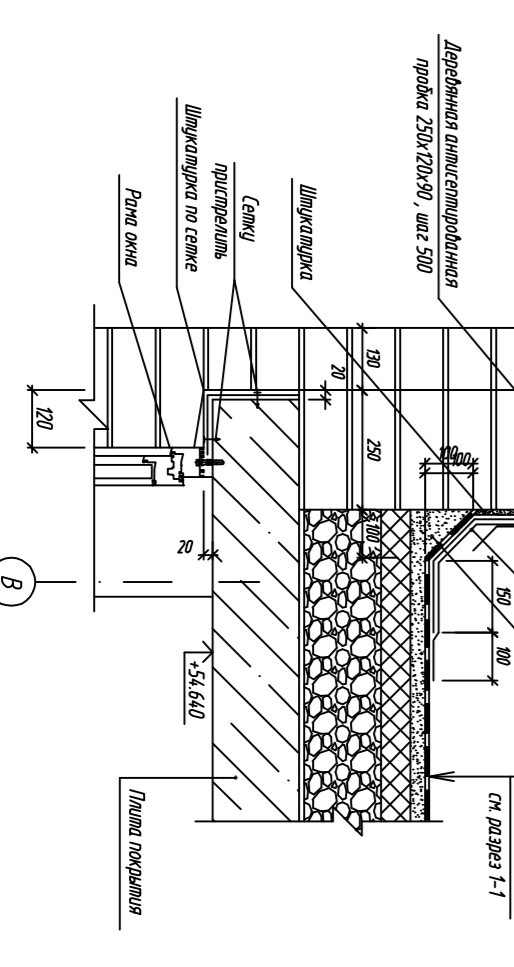
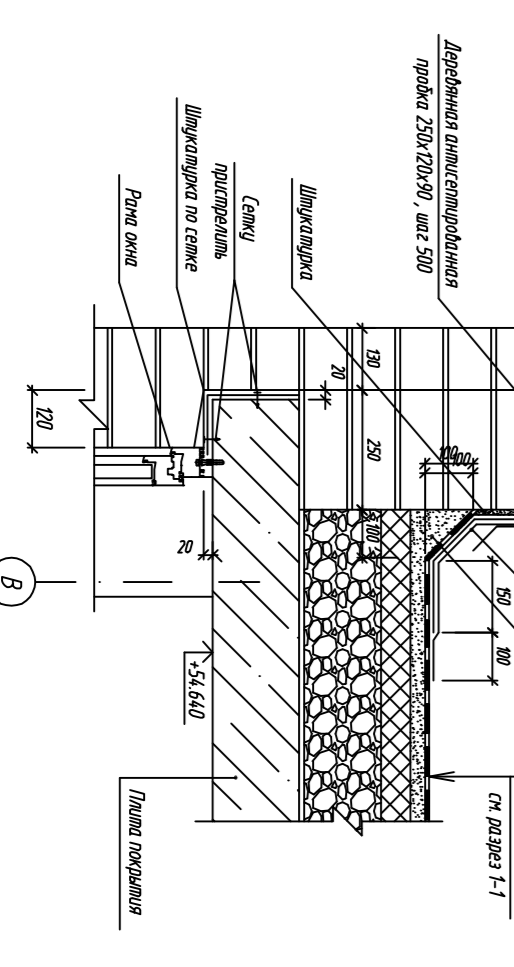
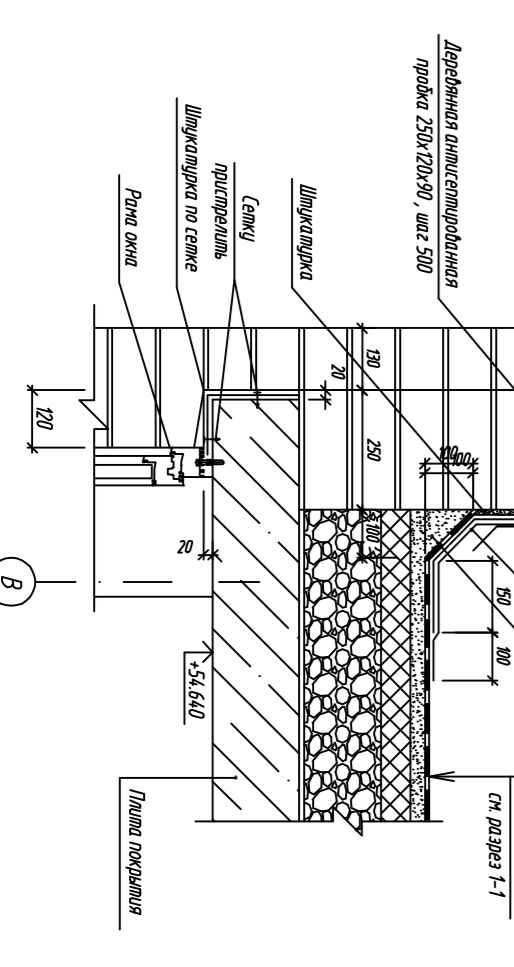
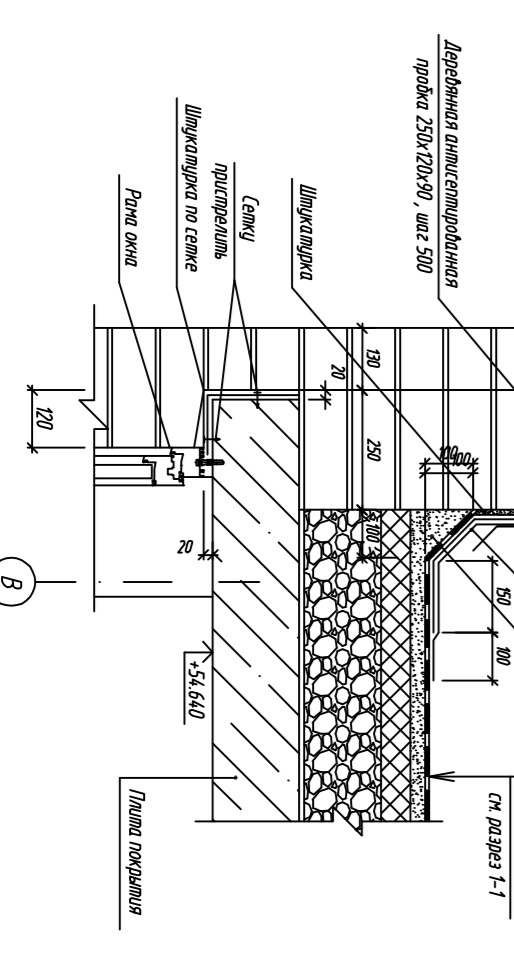
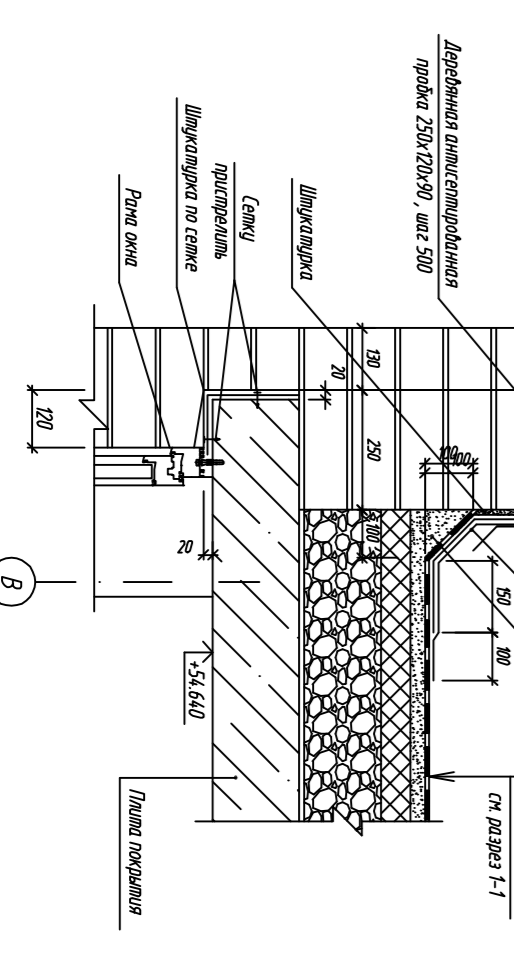
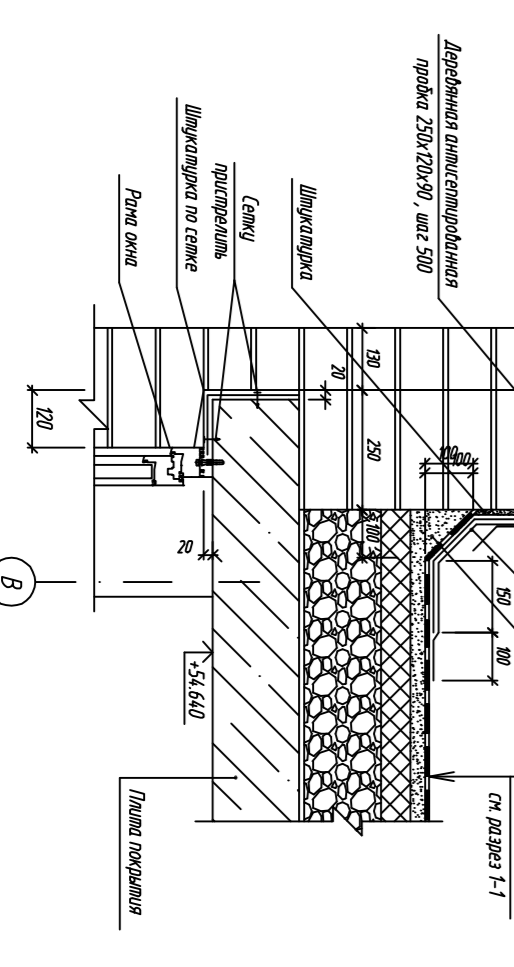
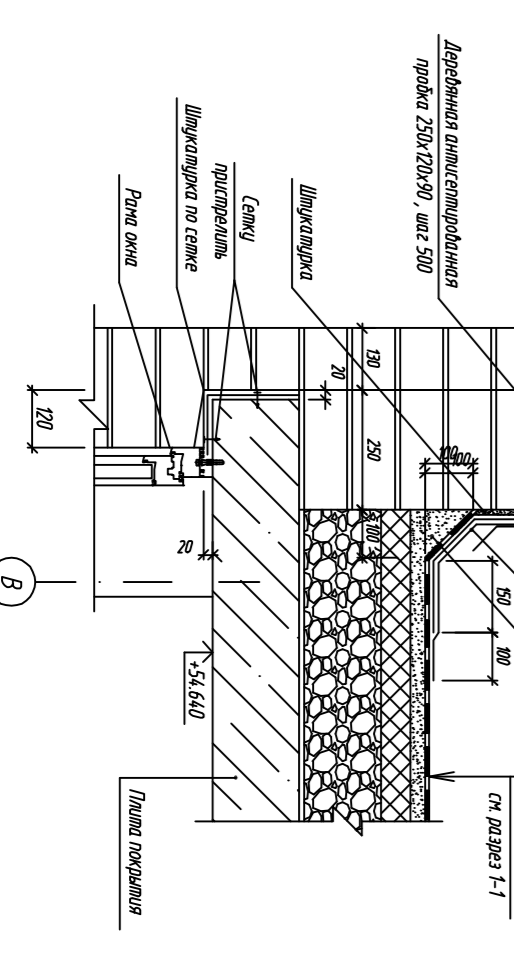
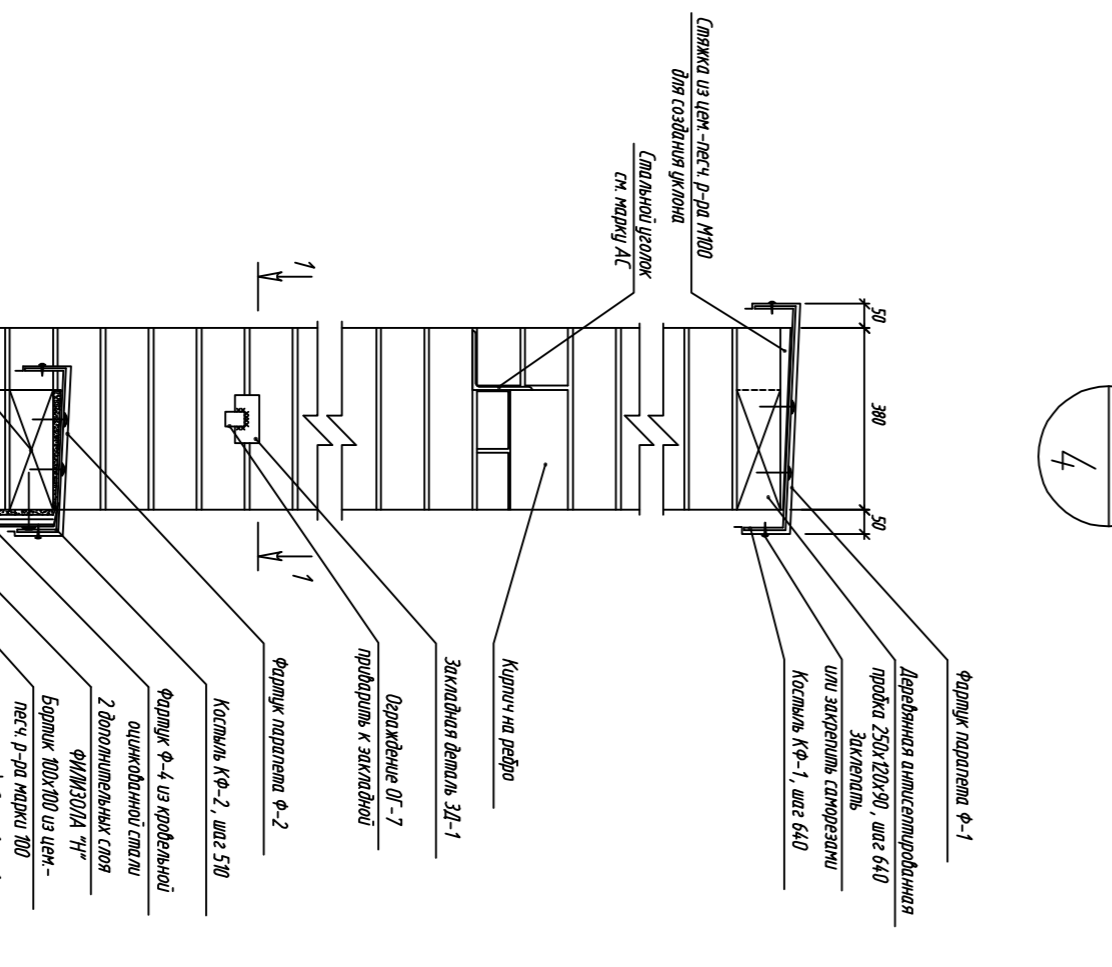
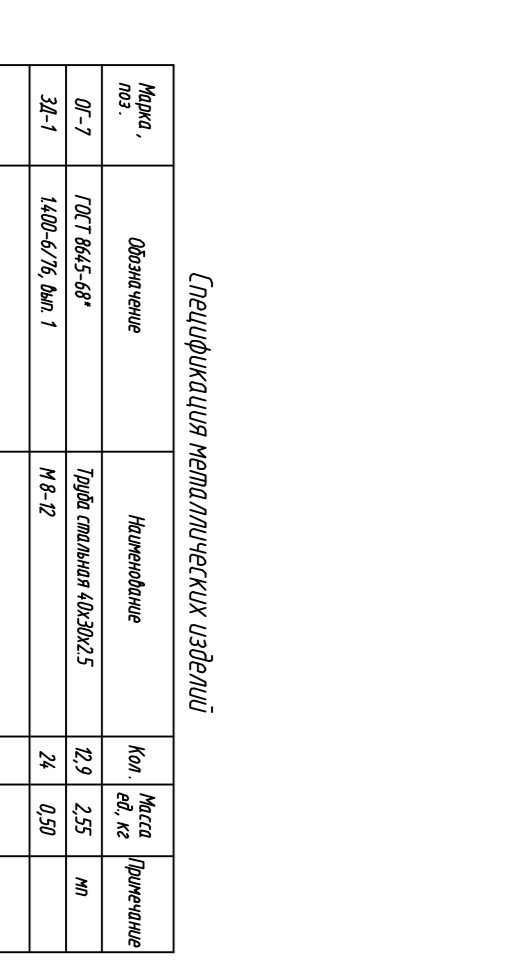
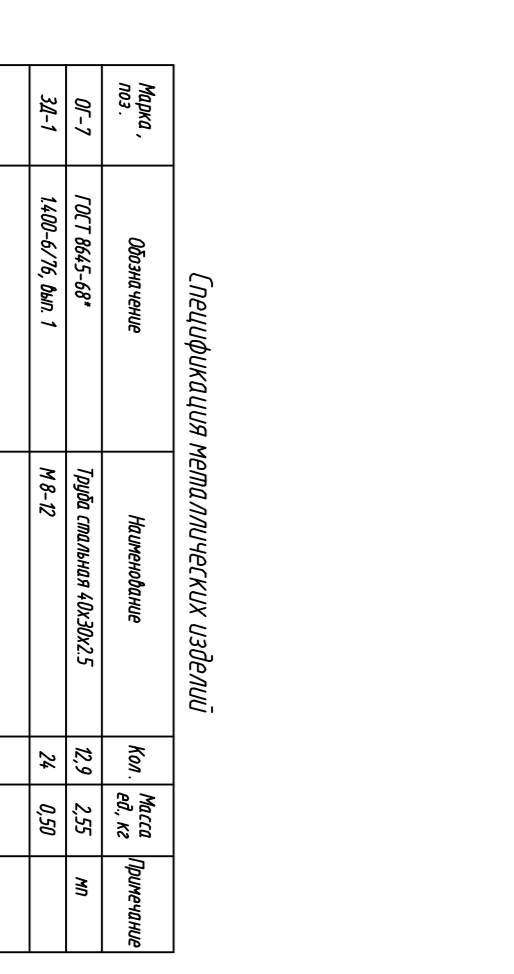
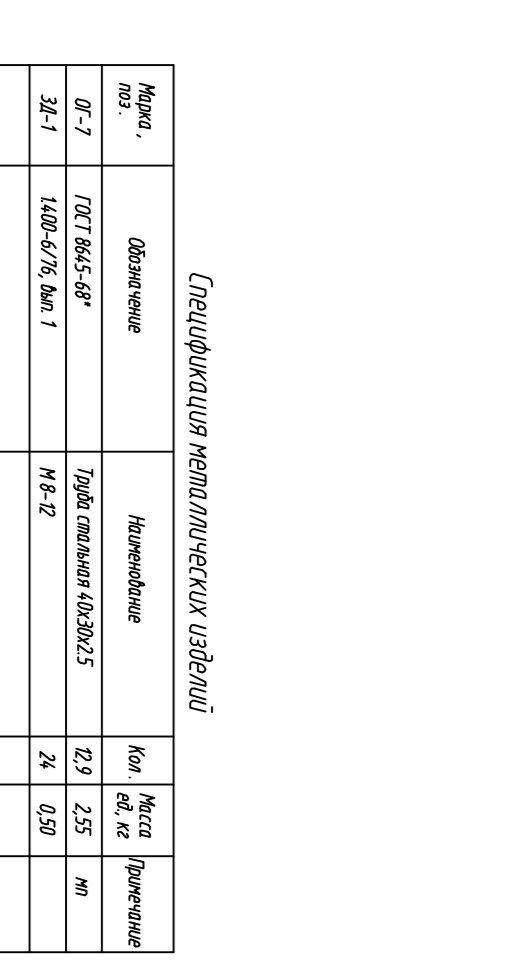
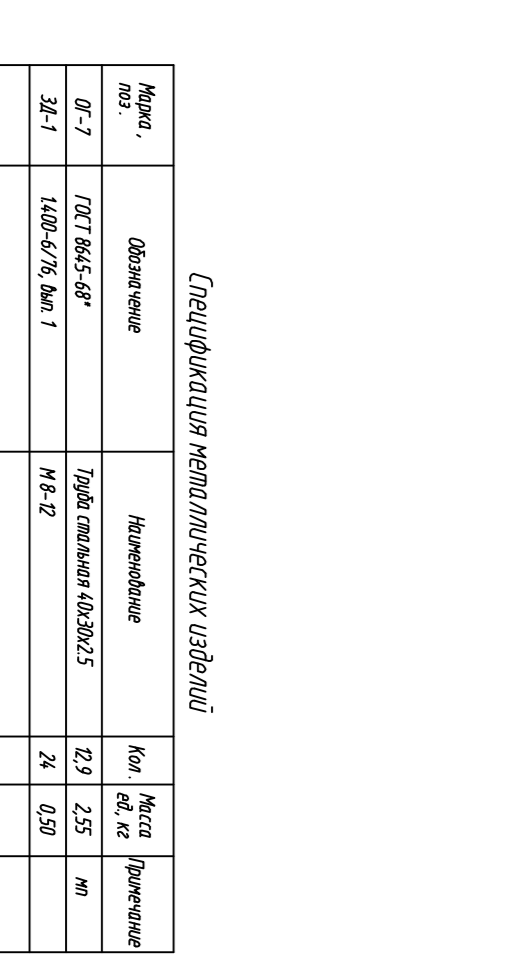
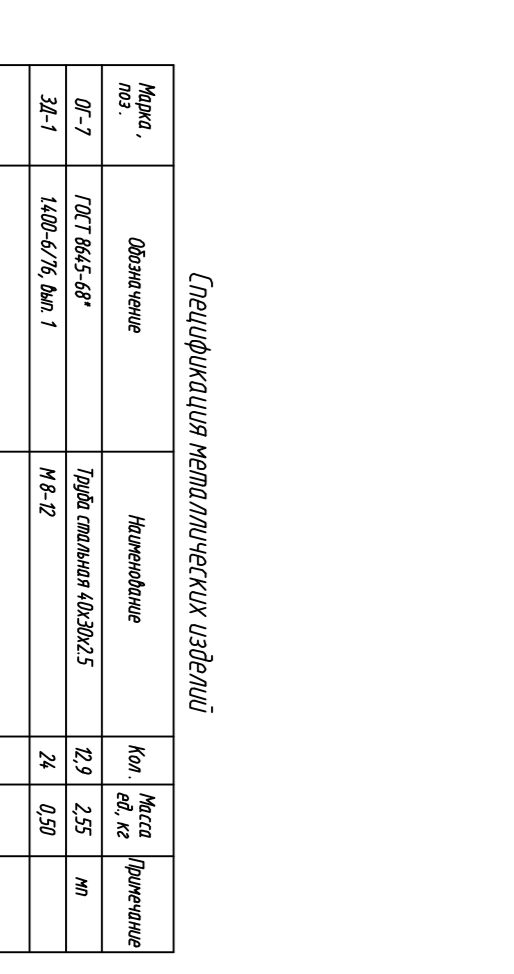
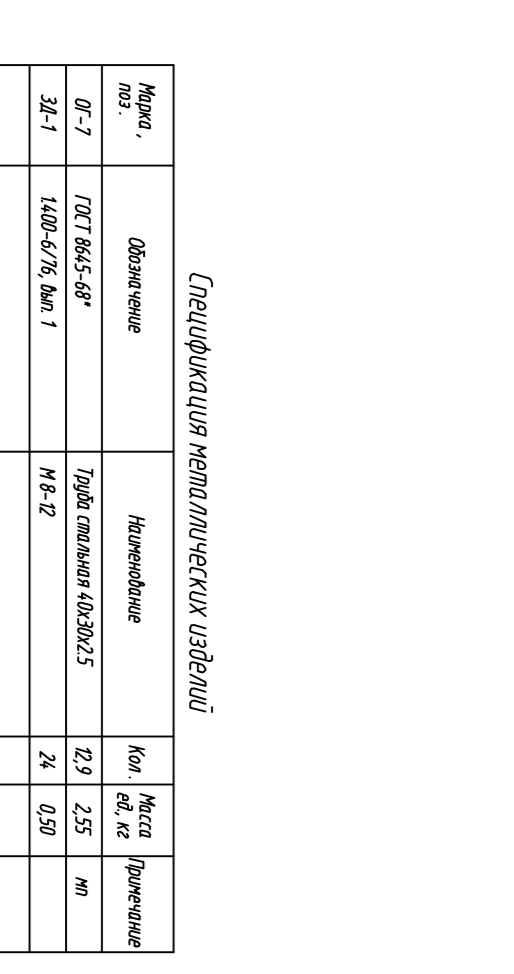
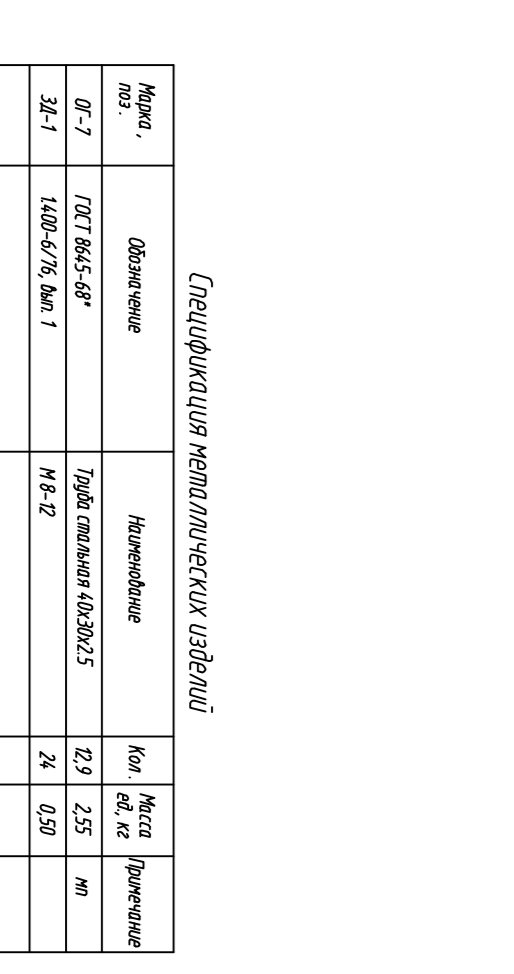
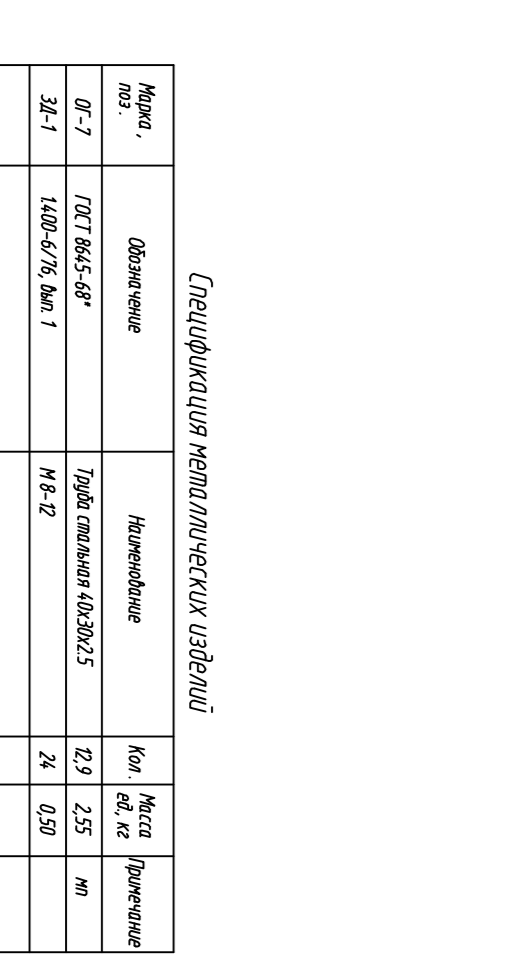
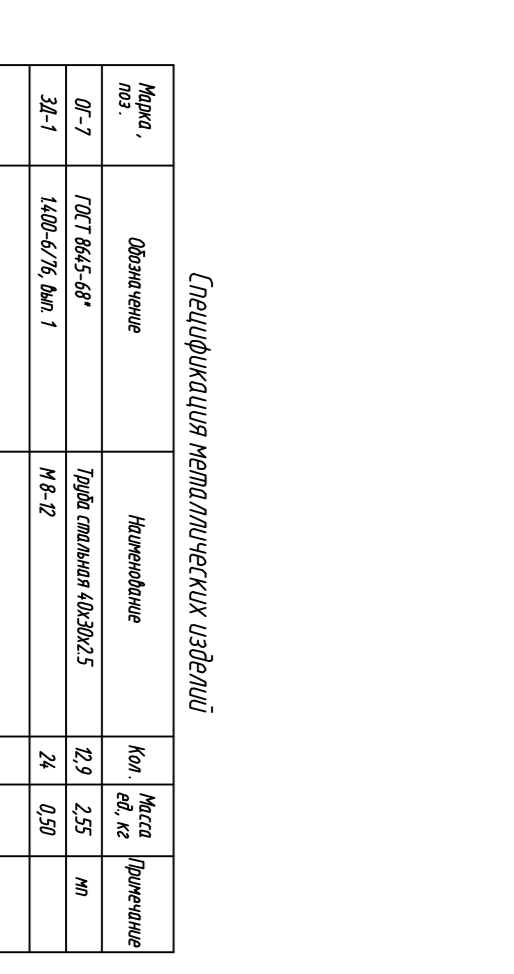
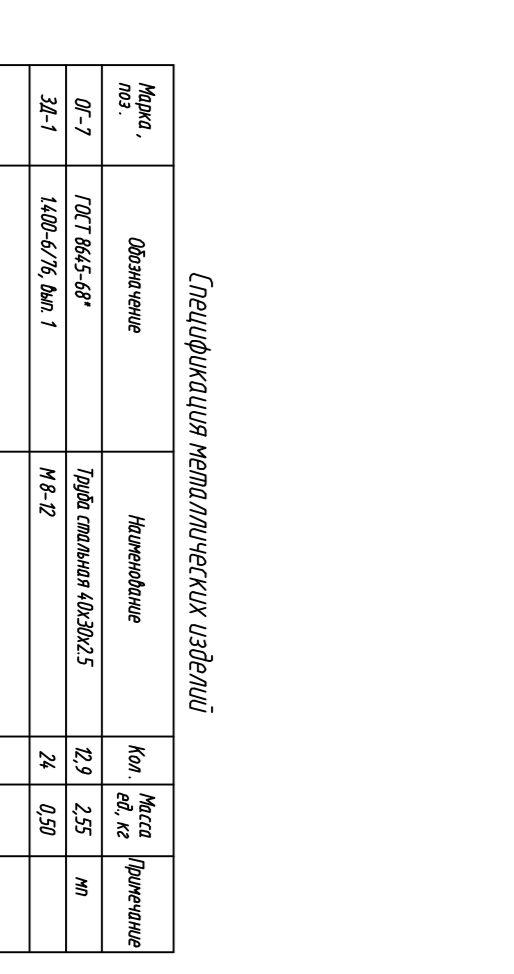
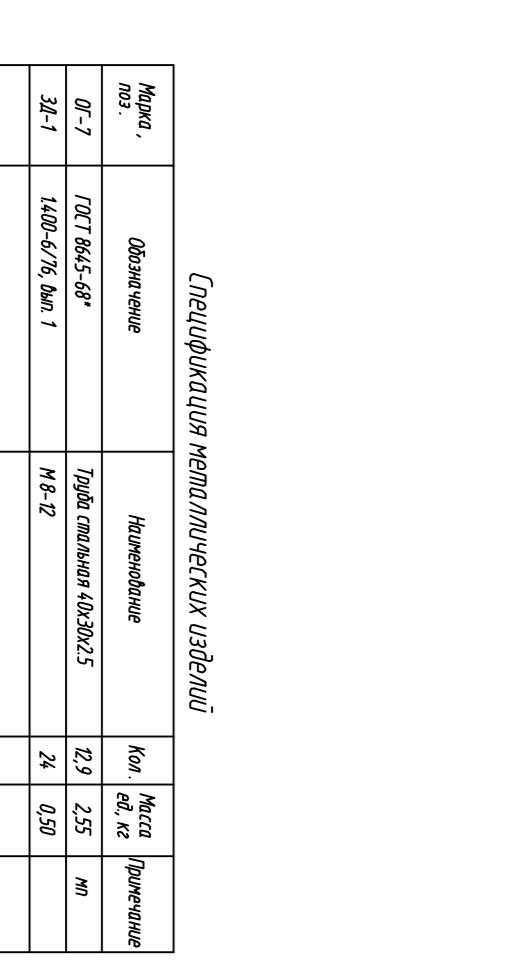
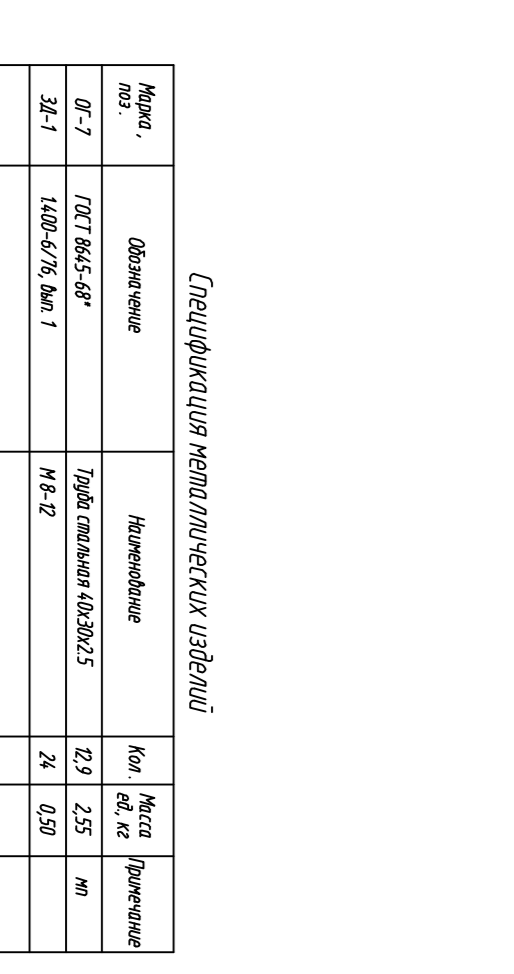
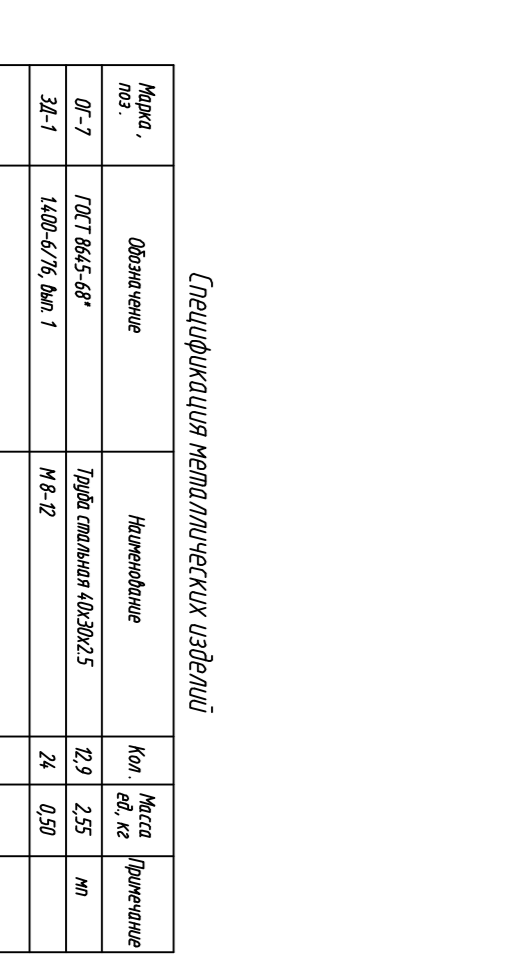
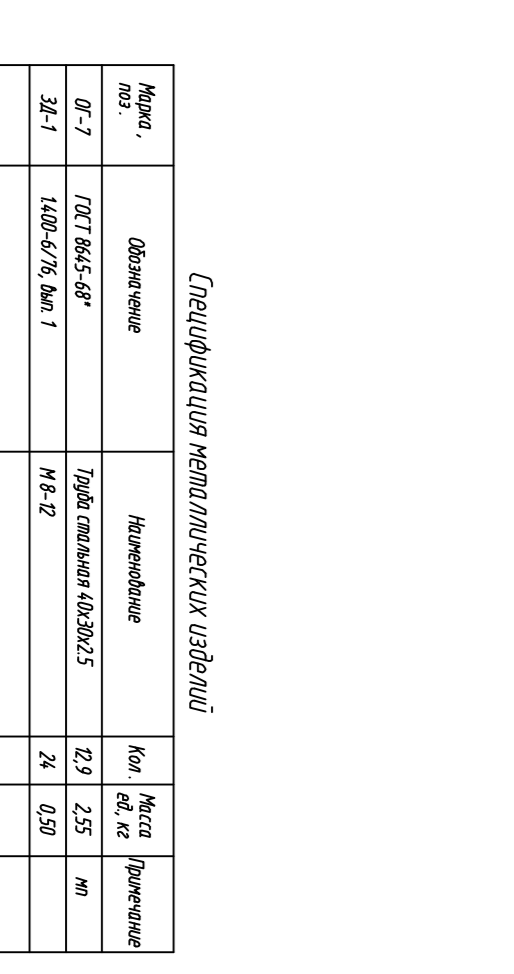
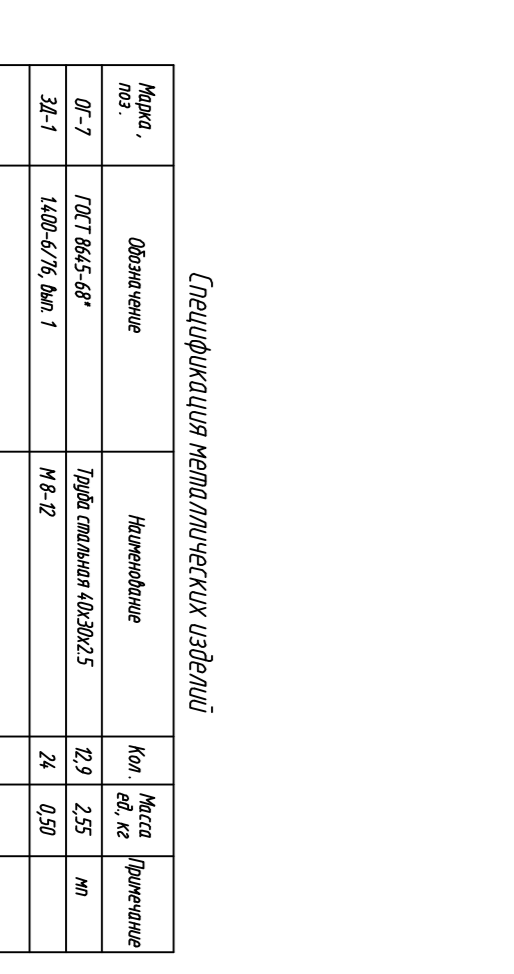
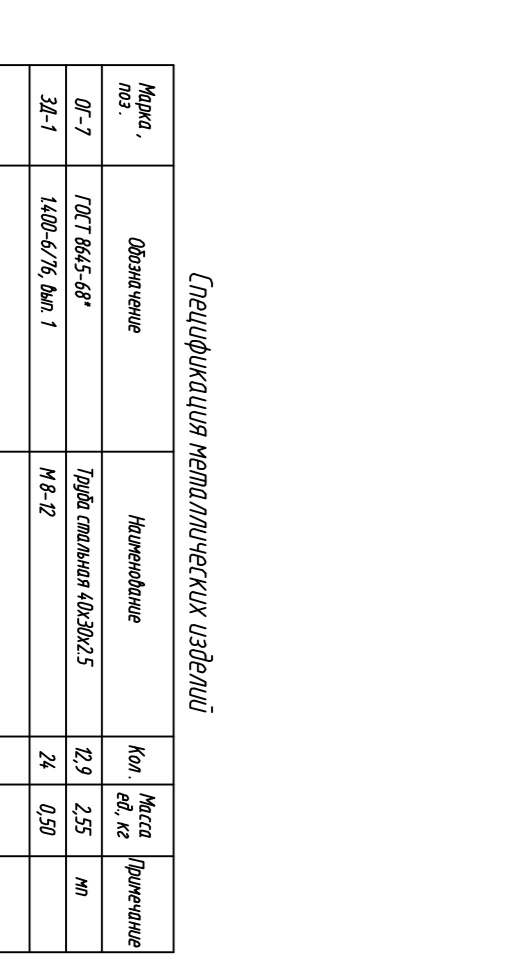
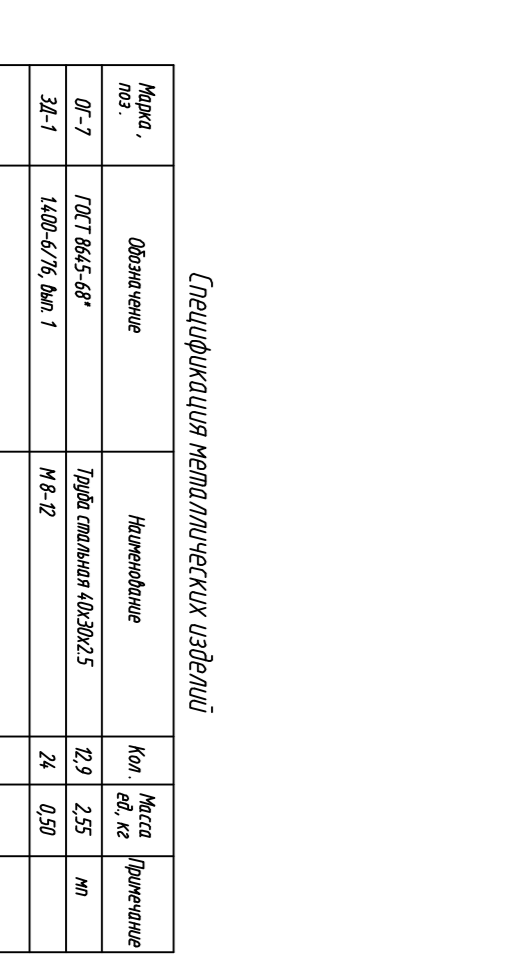
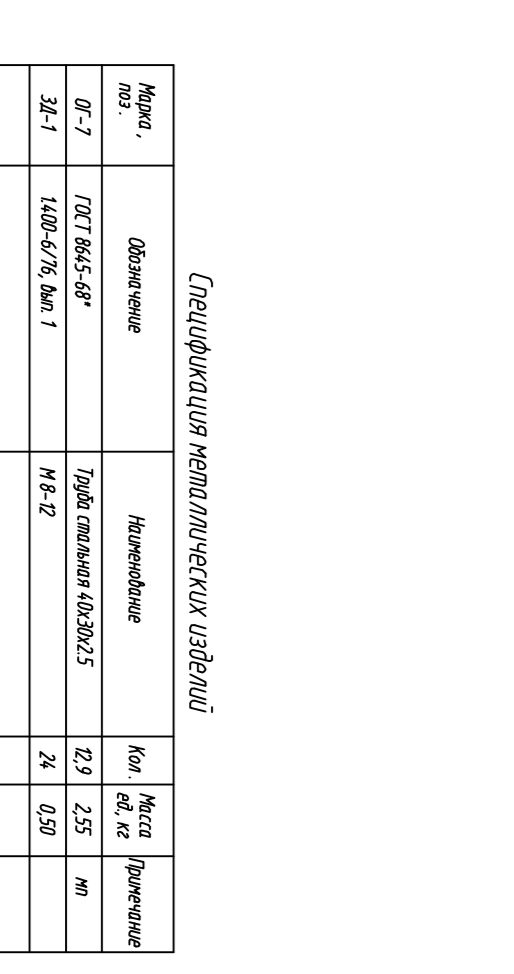
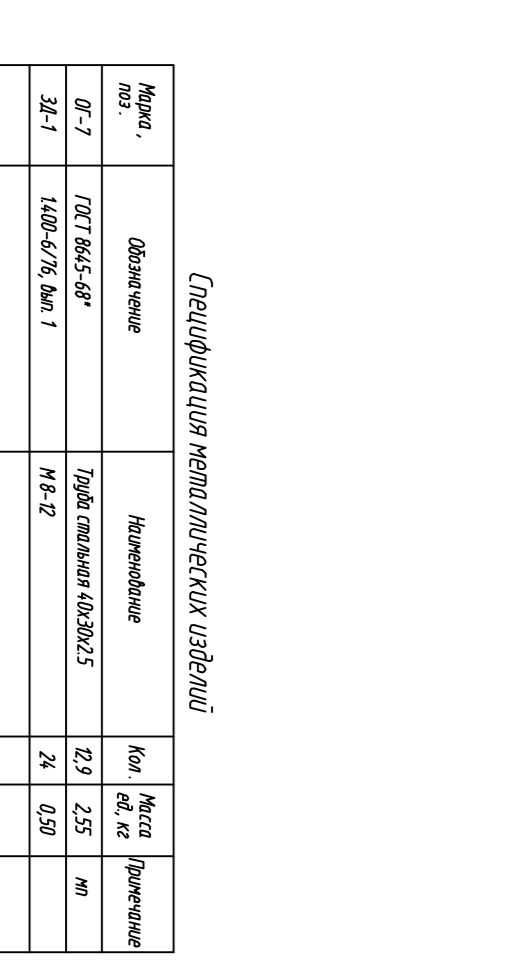
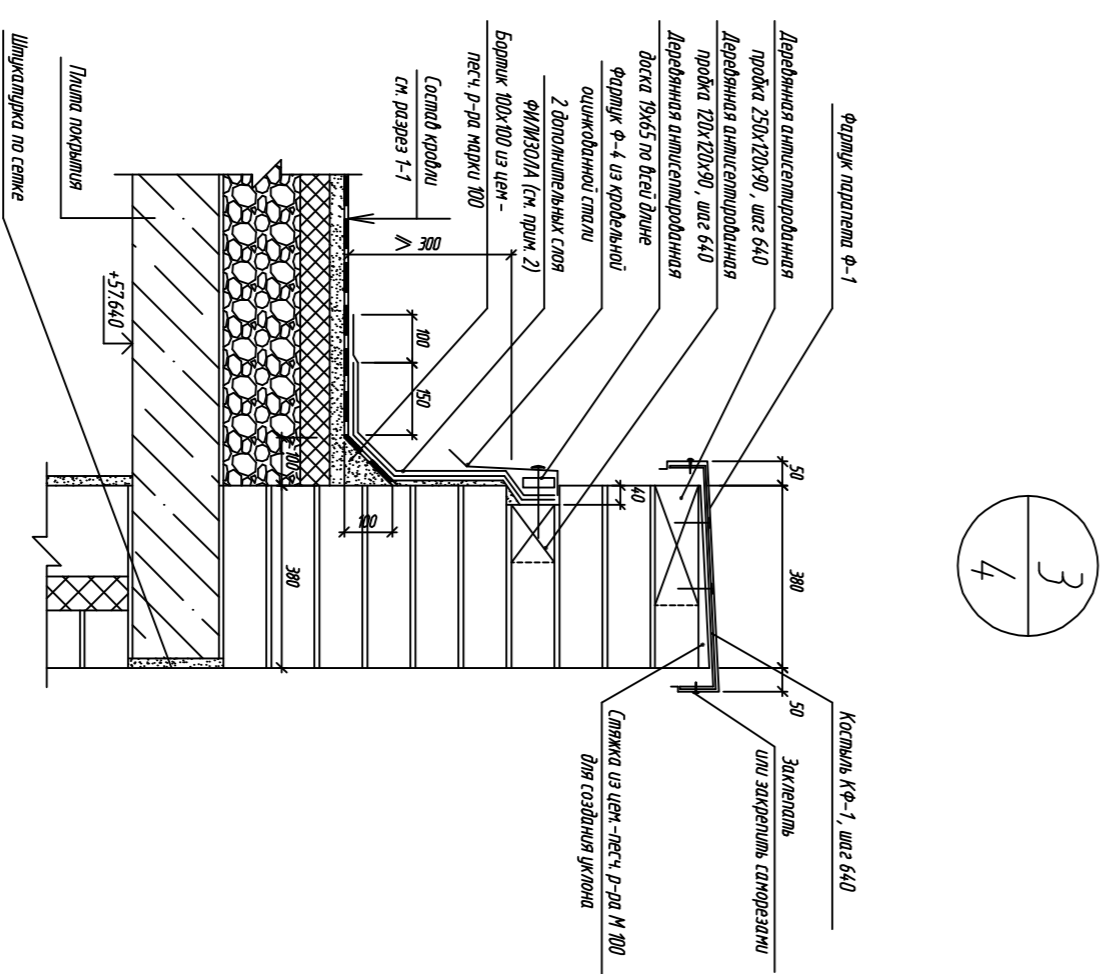
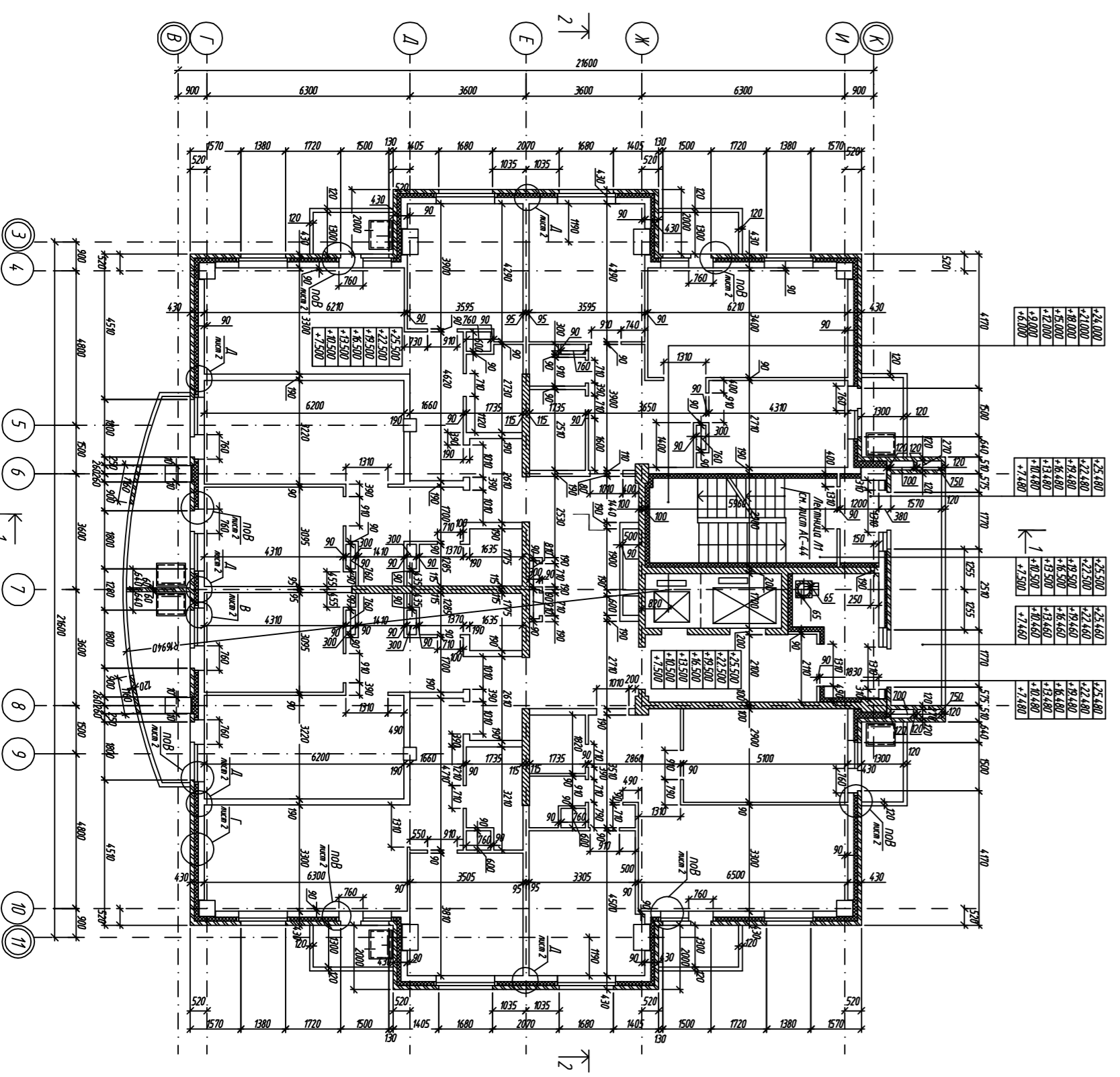
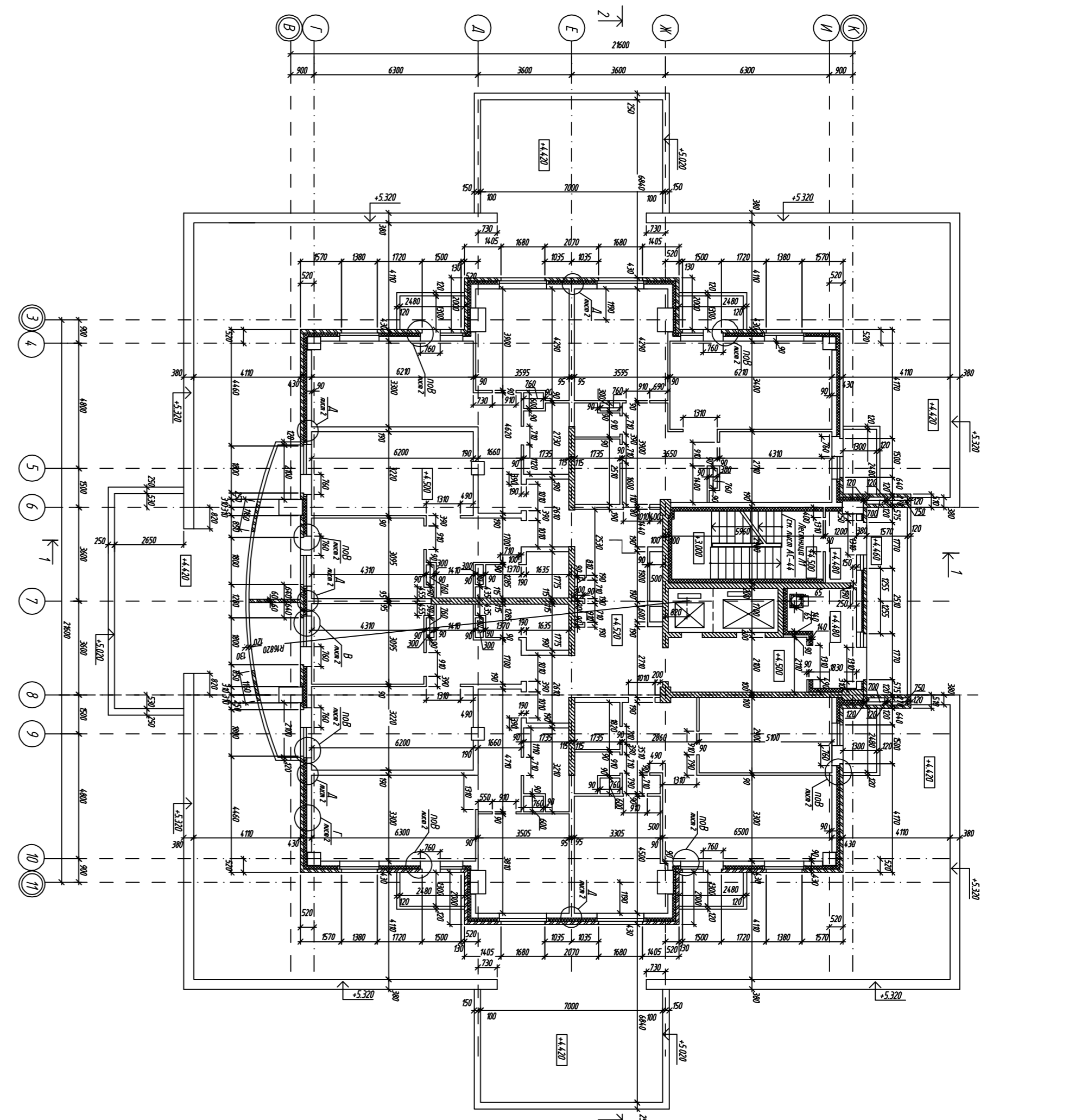
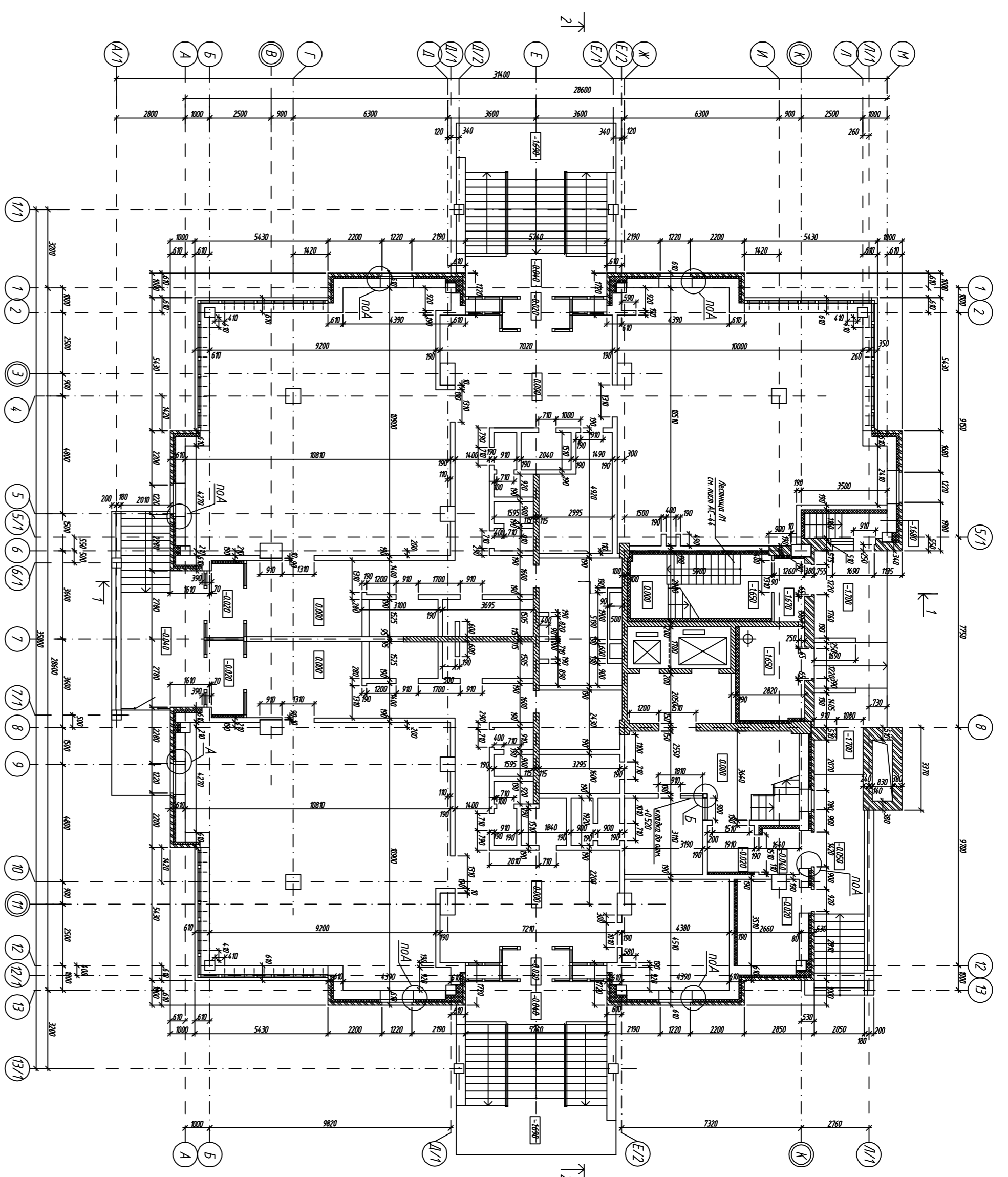
Площадь проекционного проезда для здания участка - 334,2

ВЕДОМОСТЬ АВТОПАРКОК, ТРОТУАРОВ И ПЛОЩАДОК

Поз	Наименование	Тип	Площадь покрытия, м ²	Примечание
1	Автомобили, площадки с бордюром из бортового камня ВР 100.20.8, L=417м	1	1304	
2	Сторонние площадки с бордюром из бортового камня (асфальтобетон покрытие), ВР 100.20.8, L=45м	2	69	
3	Тротуары с бордюром из бортового камня (асфальтобетон покрытие), ВР 100.30.8, L=9м	3	89	
4	Тротуары, площадки с бордюром из бортового камня (плиточное покрытие) ВР 100.20.8, L=190м	4	297	
5	Сторонние площадки с бордюром из бортового камня (специаль) ВР 100.20.8, L=7м	5	42	
6	Дорожки с бордюром из бортового камня (специаль) ВР 100.20.8, L=22м	6	112	
7	Открытая	7	10,5	

1:20 плановый 0,000 уровень чистого пола 1-го этажа Кирпичный несущий дом, что свидетельствует об общем объеме 256,80

ЗНА	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 001	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 002	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 003	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 004	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 005	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 006	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 007	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 008	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 009	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 010	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 011	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 012	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 013	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 014	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 015	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 016	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 017	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость
ЗНА 018	Код	Наименование	Единица измерения	Количество	Стоимость



1 В местах примыкания кровли к вертикальным поверхностям
применять 2-х компонентный, самоклеющийся герметик СТ-102
или аналогичный. Толщина нанесения - 10 мм.
2 Поверхность шва фальшкоры выполнить с нахлестом не менее 100 мм.
Места нахлеста герметизировать силиконовым герметиком.

№ п/п	Обозначение	Наименование	Кол-во шт.	Примечание
24-1	СТ-102-3	Герметик	21	
	СТ-102-3	Герметик	21	

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Крыша	1	
2	Фундамент	1	
3	Пол	1	
4	Стены	1	
5	Кровля	1	
6	Окна	1	
7	Двери	1	
8	Вентиляция	1	

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечание
ВКР - 20/03/9-20/03/01-03/05-2017			
№-этажный монтажный журнал № 2. Лена			
Административное здание			
	ВКР	2	Акт
	СВ	9	Акт
Почта этаж, узлы		ПЭ.С.Ф.К.Х.К.Г.Т.1-11	

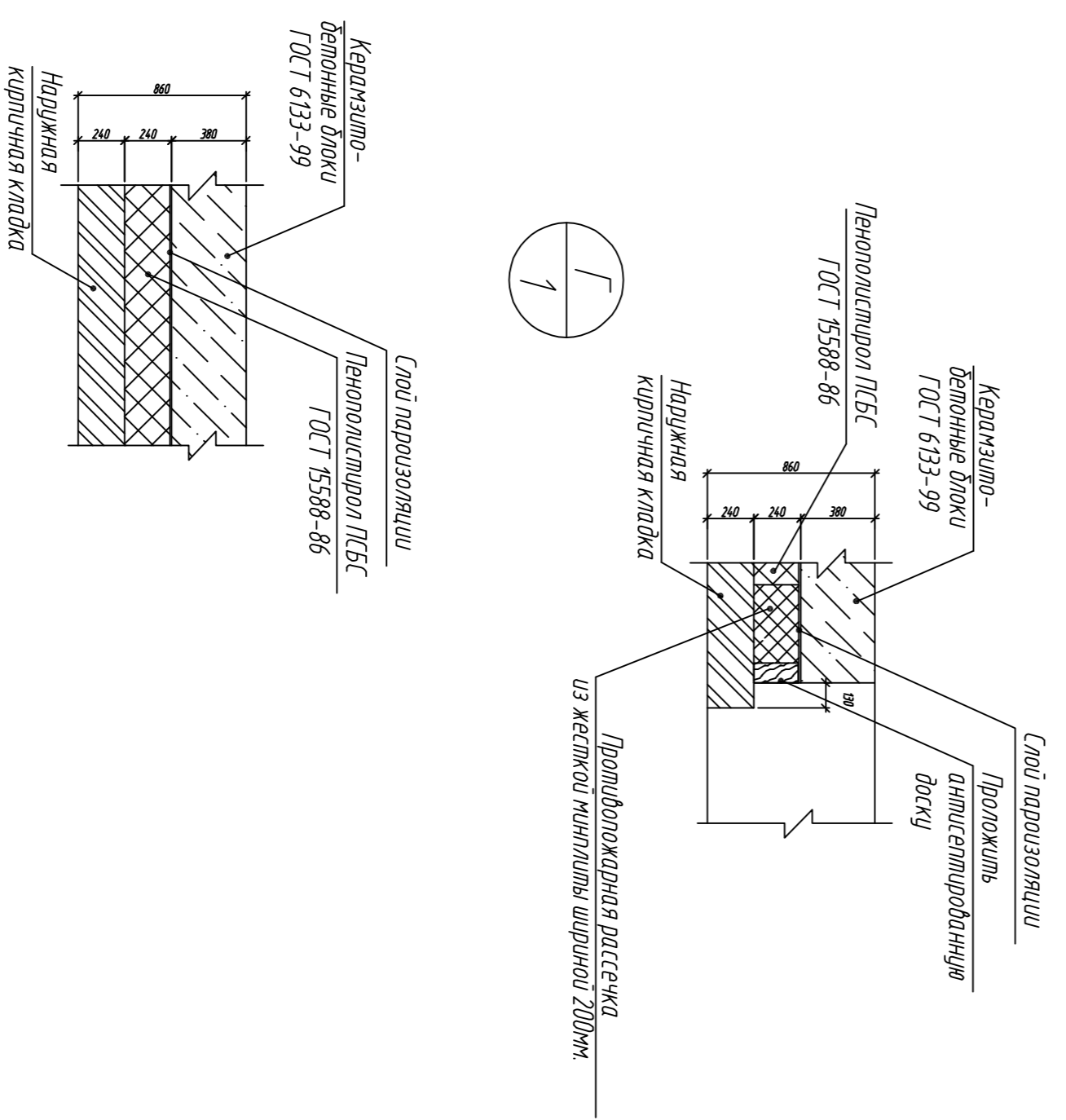
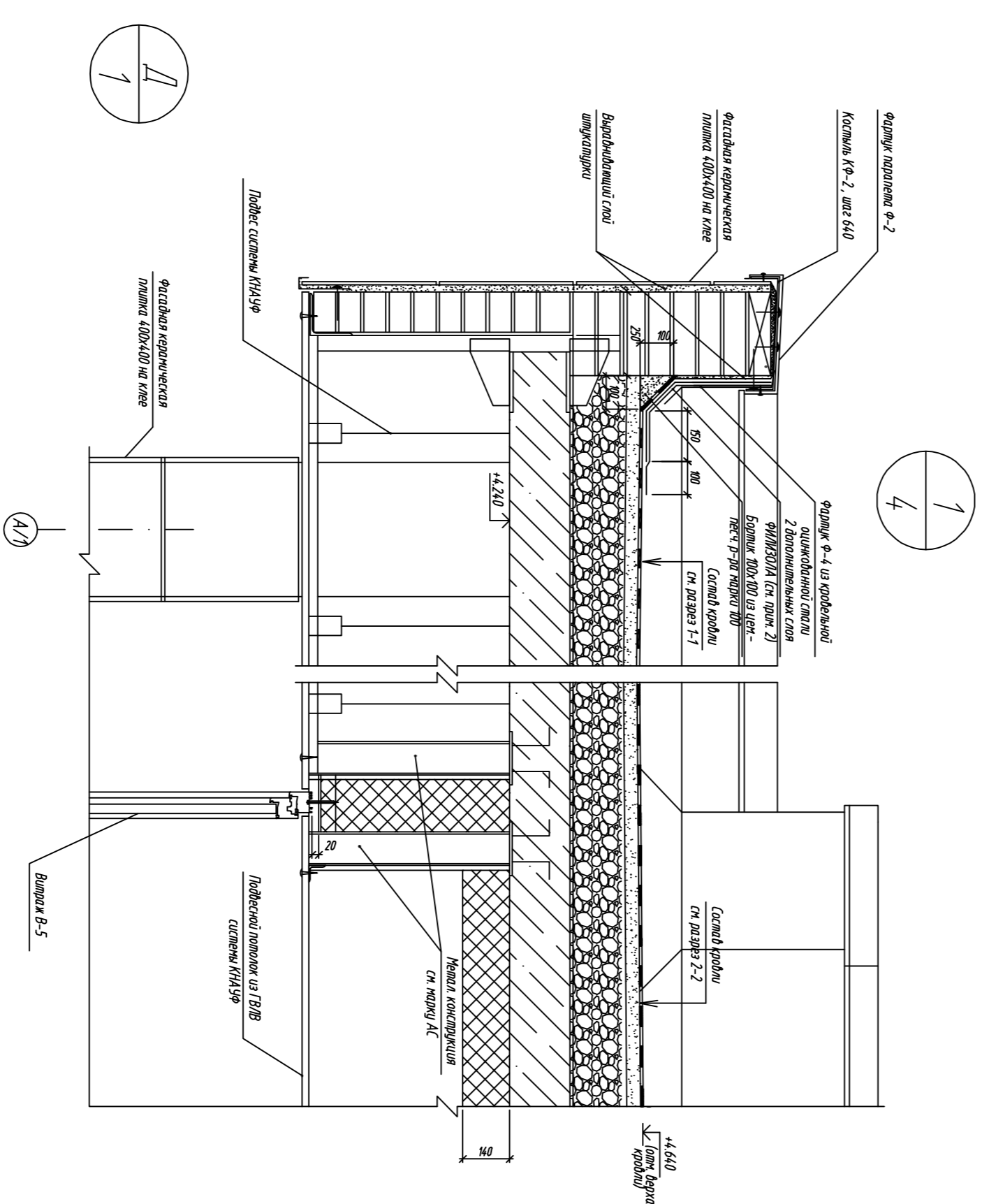
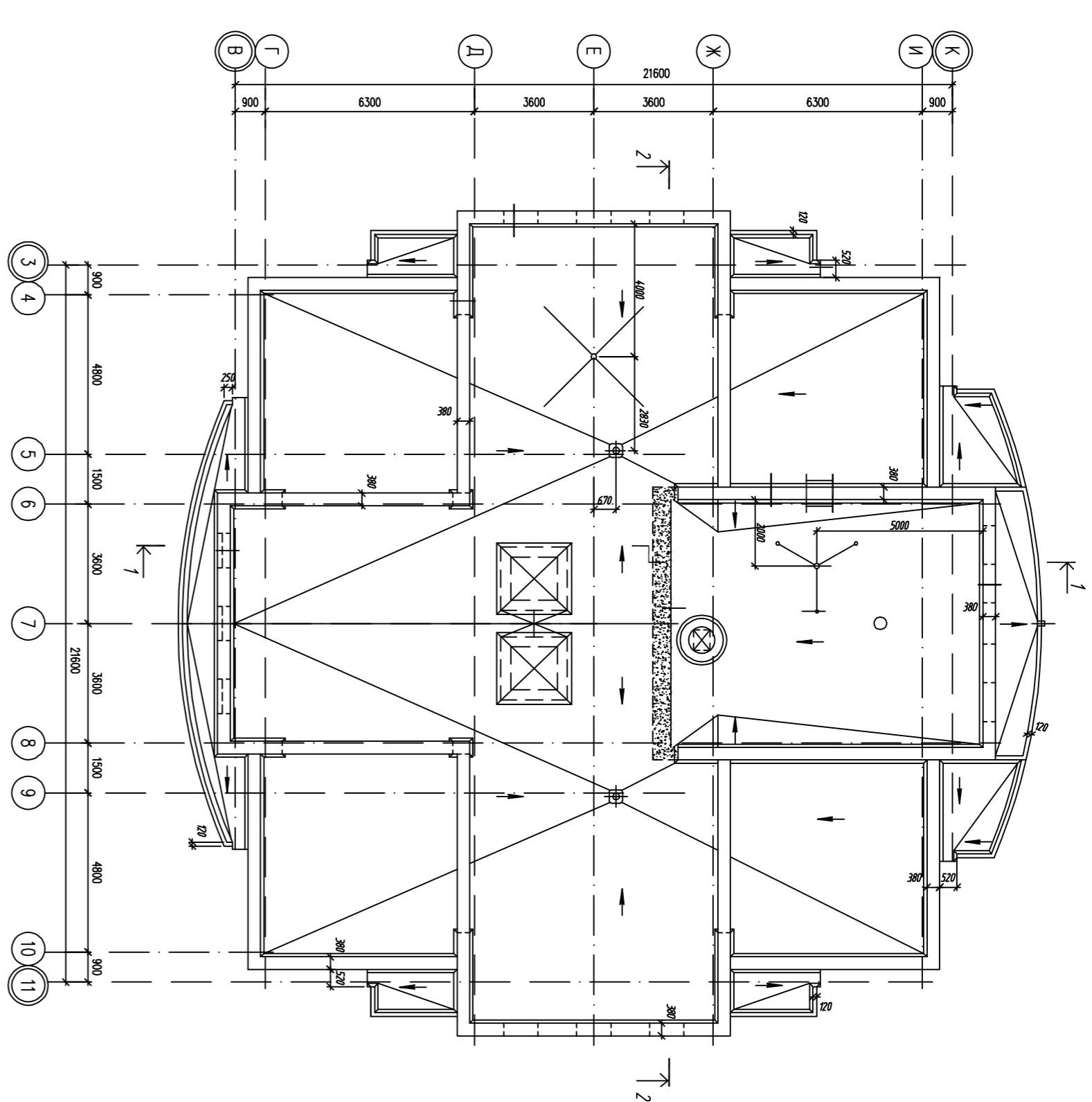
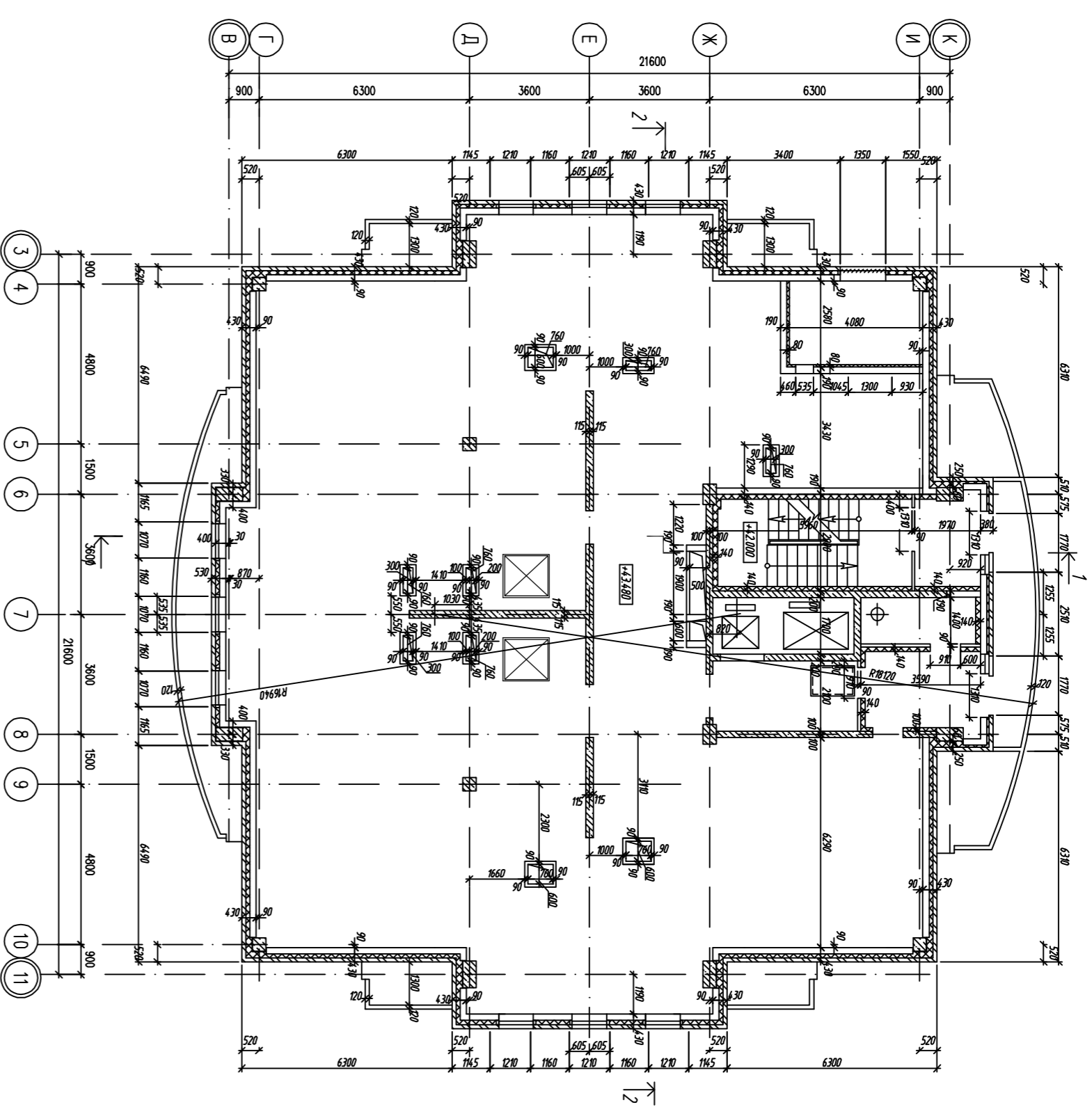
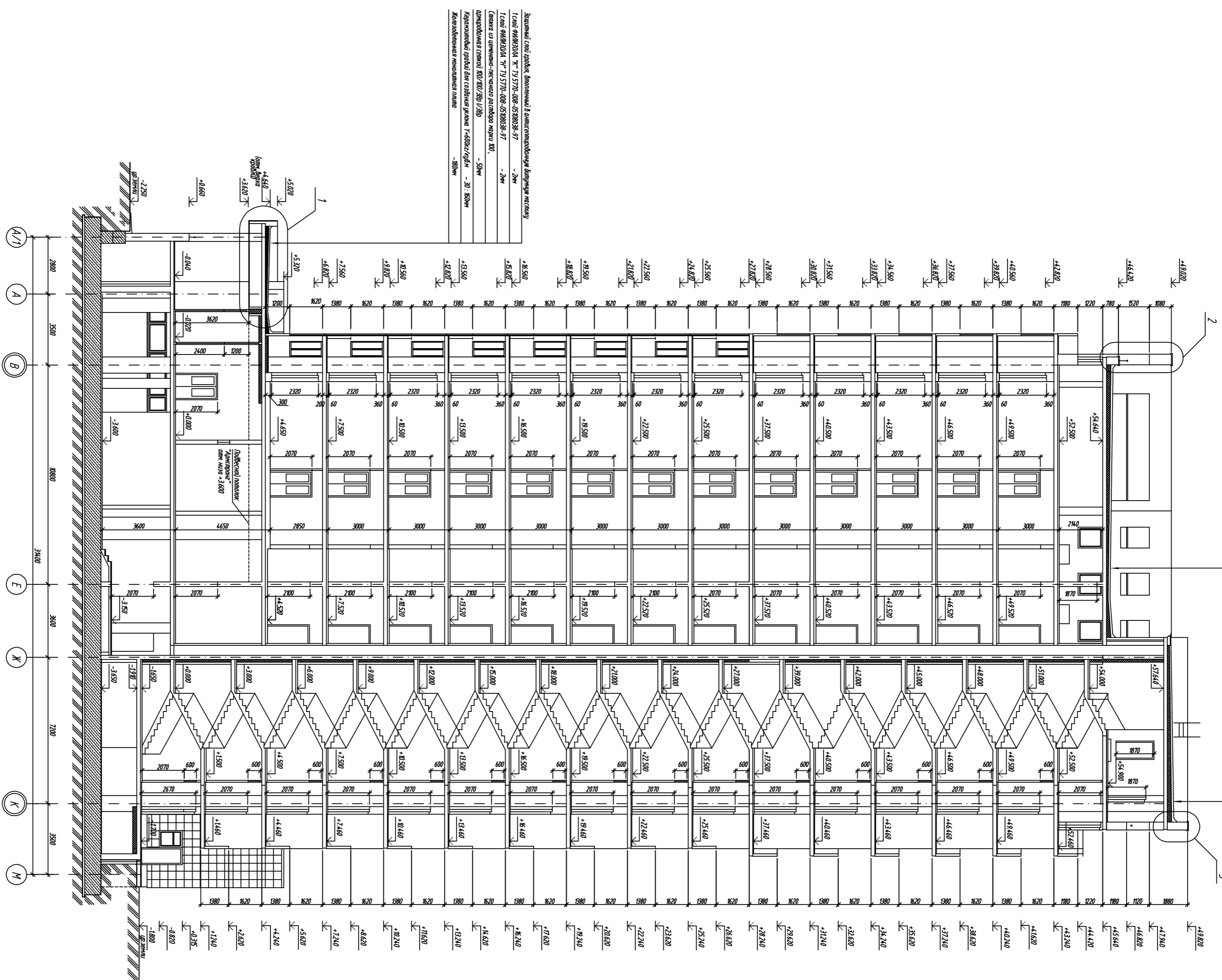
ГОСТ 45134-2016 (ИСО 8846:2015) Технические условия

ГОСТ 45134-2016 (ИСО 8846:2015) Технические условия

ГОСТ 45134-2016 (ИСО 8846:2015) Технические условия

ГОСТ 45134-2016 (ИСО 8846:2015) Технические условия

ГОСТ 45134-2016 (ИСО 8846:2015) Технические условия



1. За опечатки 0,000 принята высота чистого пола 1-го этажа в черновых чертёжных документах, что соответствует давлению опалубки 230,80.
2. Углы кровли в конструкциях наклонной крыши являются не показаны.

№ п/п	Кодификатор	Наименование	Дата	Подпись
1	01	Архитектор	01.10.2017	Иванов И.И.
2	02	Инженер	01.10.2017	Петров П.П.
3	03	Строитель	01.10.2017	Сидоров С.С.
4	04	Эксперт	01.10.2017	Кузнецов К.К.
5	05	Инженер	01.10.2017	Левин Л.Л.
6	06	Инженер	01.10.2017	Зайцев З.З.
7	07	Инженер	01.10.2017	Васильев В.В.
8	08	Инженер	01.10.2017	Александров А.А.
9	09	Инженер	01.10.2017	Смирнов С.С.
10	10	Инженер	01.10.2017	Иванов И.И.
11	11	Инженер	01.10.2017	Петров П.П.
12	12	Инженер	01.10.2017	Сидоров С.С.
13	13	Инженер	01.10.2017	Кузнецов К.К.
14	14	Инженер	01.10.2017	Левин Л.Л.
15	15	Инженер	01.10.2017	Зайцев З.З.
16	16	Инженер	01.10.2017	Васильев В.В.
17	17	Инженер	01.10.2017	Александров А.А.
18	18	Инженер	01.10.2017	Смирнов С.С.
19	19	Инженер	01.10.2017	Иванов И.И.
20	20	Инженер	01.10.2017	Петров П.П.
21	21	Инженер	01.10.2017	Сидоров С.С.
22	22	Инженер	01.10.2017	Кузнецов К.К.
23	23	Инженер	01.10.2017	Левин Л.Л.
24	24	Инженер	01.10.2017	Зайцев З.З.
25	25	Инженер	01.10.2017	Васильев В.В.
26	26	Инженер	01.10.2017	Александров А.А.
27	27	Инженер	01.10.2017	Смирнов С.С.
28	28	Инженер	01.10.2017	Иванов И.И.
29	29	Инженер	01.10.2017	Петров П.П.
30	30	Инженер	01.10.2017	Сидоров С.С.
31	31	Инженер	01.10.2017	Кузнецов К.К.
32	32	Инженер	01.10.2017	Левин Л.Л.
33	33	Инженер	01.10.2017	Зайцев З.З.
34	34	Инженер	01.10.2017	Васильев В.В.
35	35	Инженер	01.10.2017	Александров А.А.
36	36	Инженер	01.10.2017	Смирнов С.С.
37	37	Инженер	01.10.2017	Иванов И.И.
38	38	Инженер	01.10.2017	Петров П.П.
39	39	Инженер	01.10.2017	Сидоров С.С.
40	40	Инженер	01.10.2017	Кузнецов К.К.
41	41	Инженер	01.10.2017	Левин Л.Л.
42	42	Инженер	01.10.2017	Зайцев З.З.
43	43	Инженер	01.10.2017	Васильев В.В.
44	44	Инженер	01.10.2017	Александров А.А.
45	45	Инженер	01.10.2017	Смирнов С.С.
46	46	Инженер	01.10.2017	Иванов И.И.
47	47	Инженер	01.10.2017	Петров П.П.
48	48	Инженер	01.10.2017	Сидоров С.С.
49	49	Инженер	01.10.2017	Кузнецов К.К.
50	50	Инженер	01.10.2017	Левин Л.Л.
51	51	Инженер	01.10.2017	Зайцев З.З.
52	52	Инженер	01.10.2017	Васильев В.В.
53	53	Инженер	01.10.2017	Александров А.А.
54	54	Инженер	01.10.2017	Смирнов С.С.
55	55	Инженер	01.10.2017	Иванов И.И.
56	56	Инженер	01.10.2017	Петров П.П.
57	57	Инженер	01.10.2017	Сидоров С.С.
58	58	Инженер	01.10.2017	Кузнецов К.К.
59	59	Инженер	01.10.2017	Левин Л.Л.
60	60	Инженер	01.10.2017	Зайцев З.З.
61	61	Инженер	01.10.2017	Васильев В.В.
62	62	Инженер	01.10.2017	Александров А.А.
63	63	Инженер	01.10.2017	Смирнов С.С.
64	64	Инженер	01.10.2017	Иванов И.И.
65	65	Инженер	01.10.2017	Петров П.П.
66	66	Инженер	01.10.2017	Сидоров С.С.
67	67	Инженер	01.10.2017	Кузнецов К.К.
68	68	Инженер	01.10.2017	Левин Л.Л.
69	69	Инженер	01.10.2017	Зайцев З.З.
70	70	Инженер	01.10.2017	Васильев В.В.
71	71	Инженер	01.10.2017	Александров А.А.
72	72	Инженер	01.10.2017	Смирнов С.С.
73	73	Инженер	01.10.2017	Иванов И.И.
74	74	Инженер	01.10.2017	Петров П.П.
75	75	Инженер	01.10.2017	Сидоров С.С.
76	76	Инженер	01.10.2017	Кузнецов К.К.
77	77	Инженер	01.10.2017	Левин Л.Л.
78	78	Инженер	01.10.2017	Зайцев З.З.
79	79	Инженер	01.10.2017	Васильев В.В.
80	80	Инженер	01.10.2017	Александров А.А.
81	81	Инженер	01.10.2017	Смирнов С.С.
82	82	Инженер	01.10.2017	Иванов И.И.
83	83	Инженер	01.10.2017	Петров П.П.
84	84	Инженер	01.10.2017	Сидоров С.С.
85	85	Инженер	01.10.2017	Кузнецов К.К.
86	86	Инженер	01.10.2017	Левин Л.Л.
87	87	Инженер	01.10.2017	Зайцев З.З.
88	88	Инженер	01.10.2017	Васильев В.В.
89	89	Инженер	01.10.2017	Александров А.А.
90	90	Инженер	01.10.2017	Смирнов С.С.
91	91	Инженер	01.10.2017	Иванов И.И.
92	92	Инженер	01.10.2017	Петров П.П.
93	93	Инженер	01.10.2017	Сидоров С.С.
94	94	Инженер	01.10.2017	Кузнецов К.К.
95	95	Инженер	01.10.2017	Левин Л.Л.
96	96	Инженер	01.10.2017	Зайцев З.З.
97	97	Инженер	01.10.2017	Васильев В.В.
98	98	Инженер	01.10.2017	Александров А.А.
99	99	Инженер	01.10.2017	Смирнов С.С.
100	100	Инженер	01.10.2017	Иванов И.И.

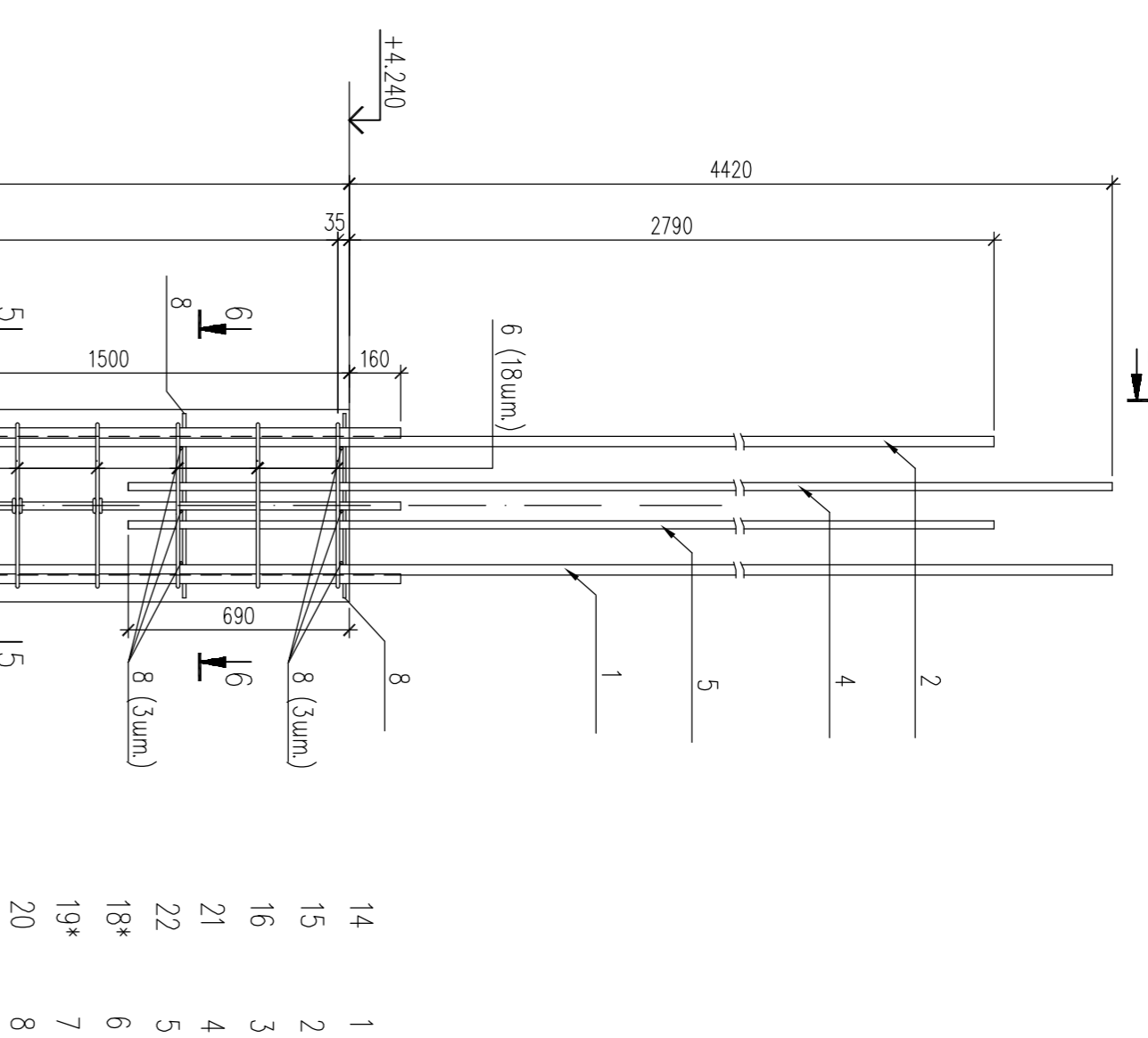
Спецификация элементов

Матр. поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание (масса кг.)
1	ГОСТ 5781-82*	Колонна первого этажа	2	37,355
2	ГОСТ 5781-82*	Ø 32 А400 L=5920	2	27,070
3	ГОСТ 5781-82*	Ø 32 А400 L=4290	4	11,589
4	ГОСТ 5781-82*	Ø 25 А400 L=3010	4	19,674
5	ГОСТ 5781-82*	Ø 25 А400 L=5110	4	13,398
6	ГОСТ 5781-82*	Ø 8 А240 L=2180	18	0,861
7	ГОСТ 5781-82*	Ø 8 А240 L=1020	32	0,403
8	ГОСТ 5781-82*	Ø 10 А240 L=590	10	0,358
		Бетон класса В25, м3	1,56	

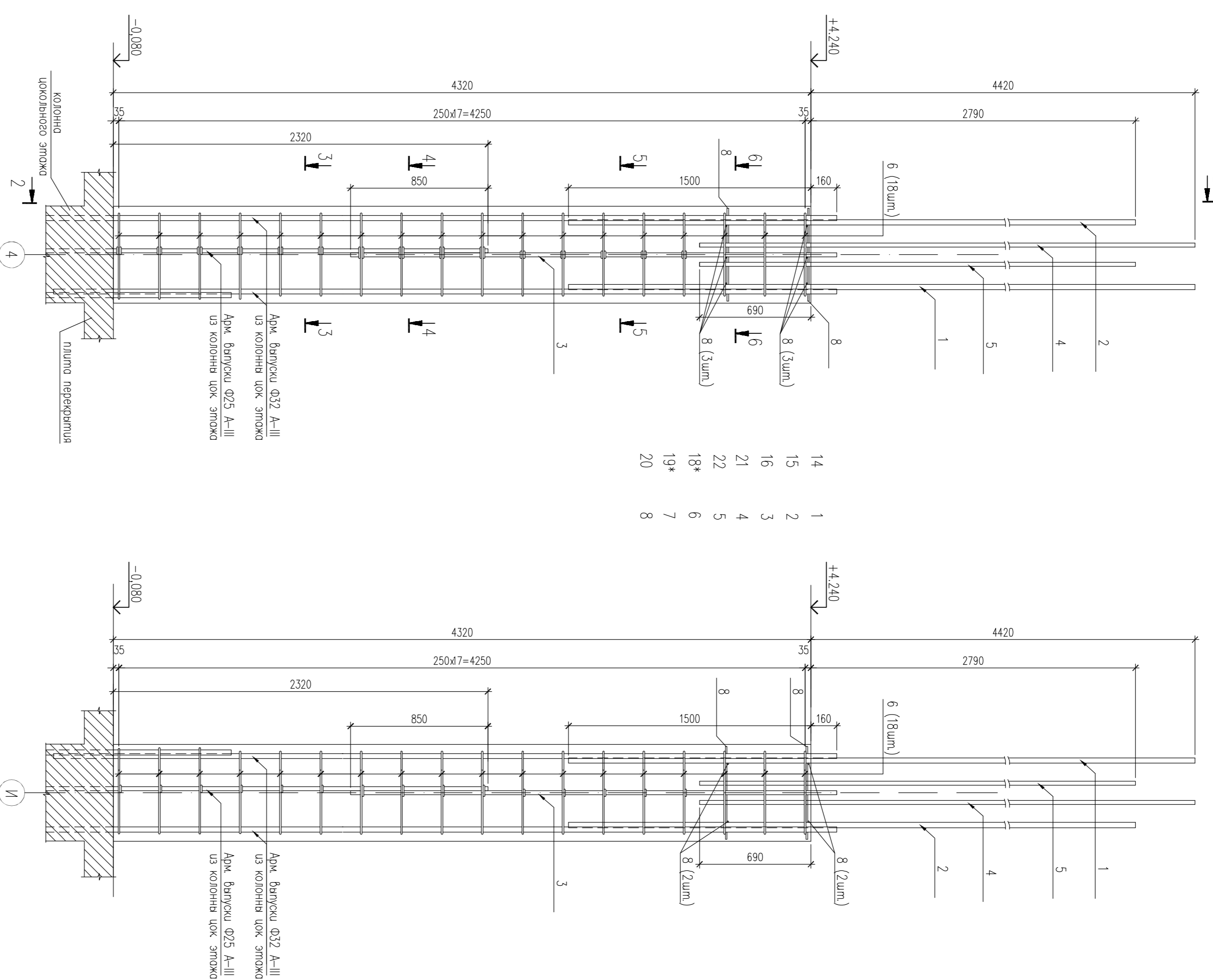
Указания по устройству монолитных ж/б конструкций

- Производство работ вести в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87, СНиП III-4-80*, СНиП 12-03-2001 и проектом производства работ.
- Каросы армирования колонн и диафрагм выполняются из стальных стержней, хомутов и шпильки на скрутках из оцинкованной вязальной проволоки диаметром 1,5-2 мм. Для обеспечения пространственной жесткости арматурных каросов в необходимых случаях предусматривать дополнительную армировку стержней с привязкой их к продольным рабочим стержням арматуры.
- Стежковой продольных стержней производить выноса стержней без скруток.
- Перед бетонированием арматуру и основание, на которое укладывается бетоном смесь, очистить от ржавчины и жира.
- Бетонирование колонн и диафрагм вести непрерывно. Бетон применять класса В25, F50, W-не нормируется.
- Заложить для бетона служил цветень твёрдых пороз. Ндобольшая фракция щебня не должна превышать 60 мм.
- В процессе бетонирования обеспечить соблюдение защитных слоев и мест положения рабочей арматуры согласно проекта. Толщина защитного слоя бетона для рабочей арматуры колонн должна быть не менее диаметра рабочей арматуры и не менее 20 мм, для рабочей арматуры диафрагм не менее диаметра рабочей арматуры и не менее 15 мм. Толщина защитного слоя для поперечной арматуры должна быть не менее диаметра поперечной арматуры и не менее 15 мм— для колонн, 10 мм— для диафрагм.

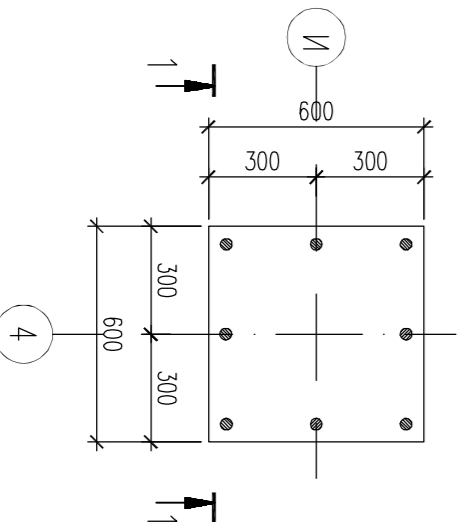
1 - 1



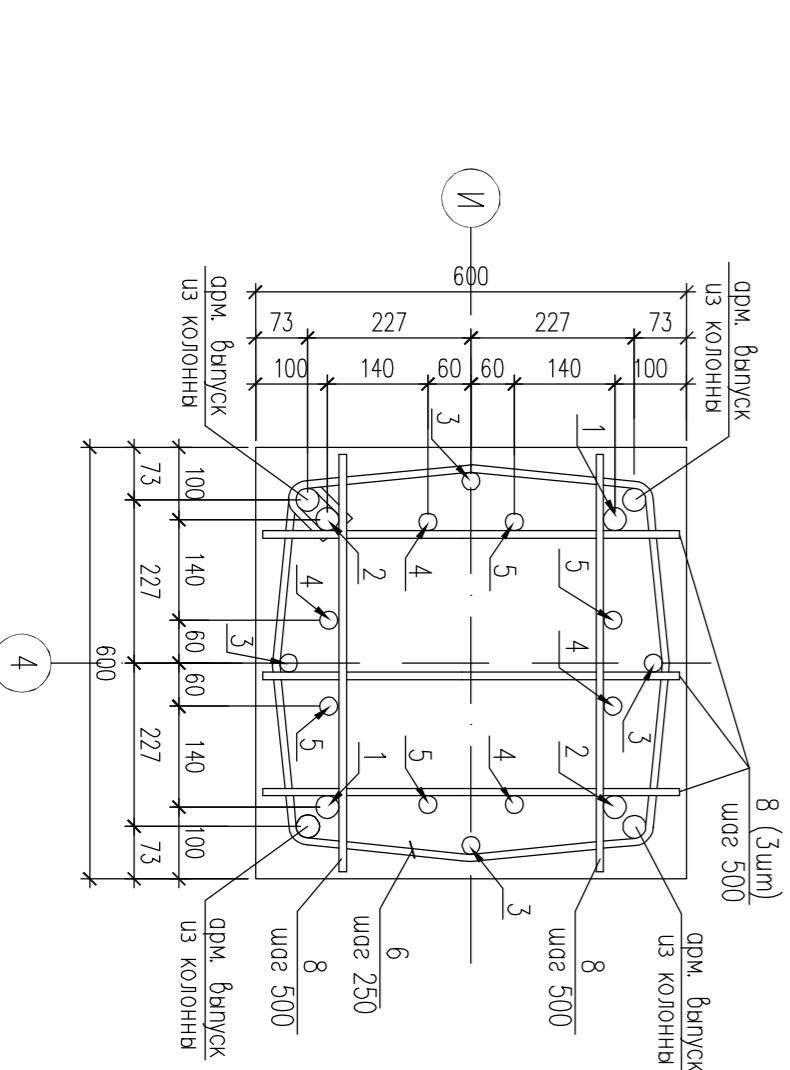
2 - 2



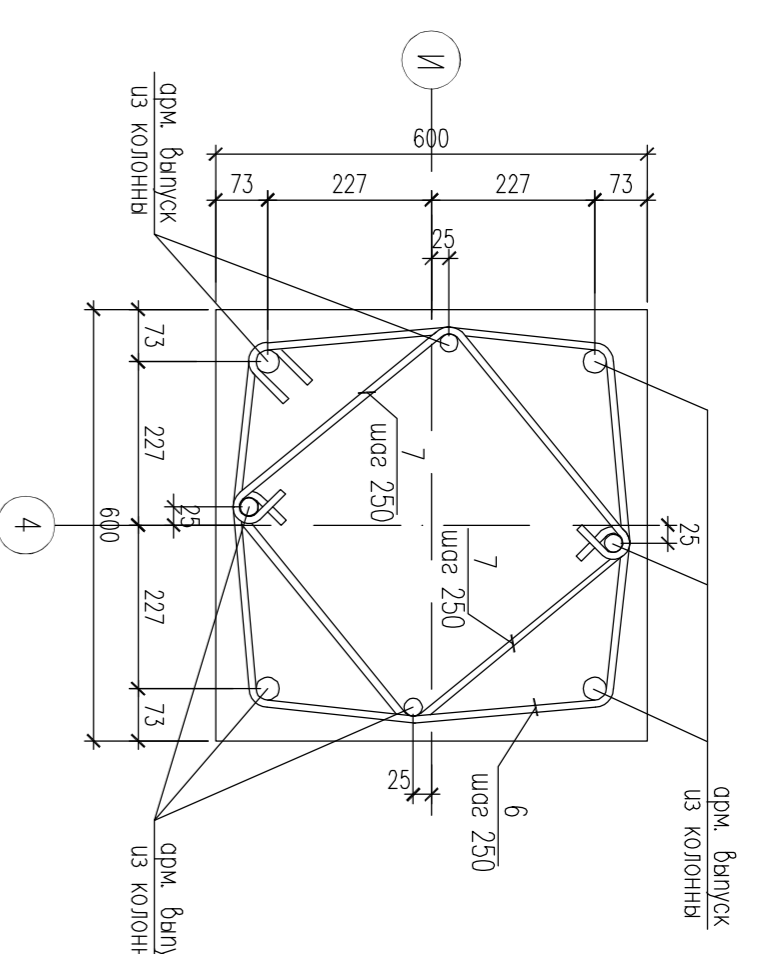
КОЛОННА КМ4-1



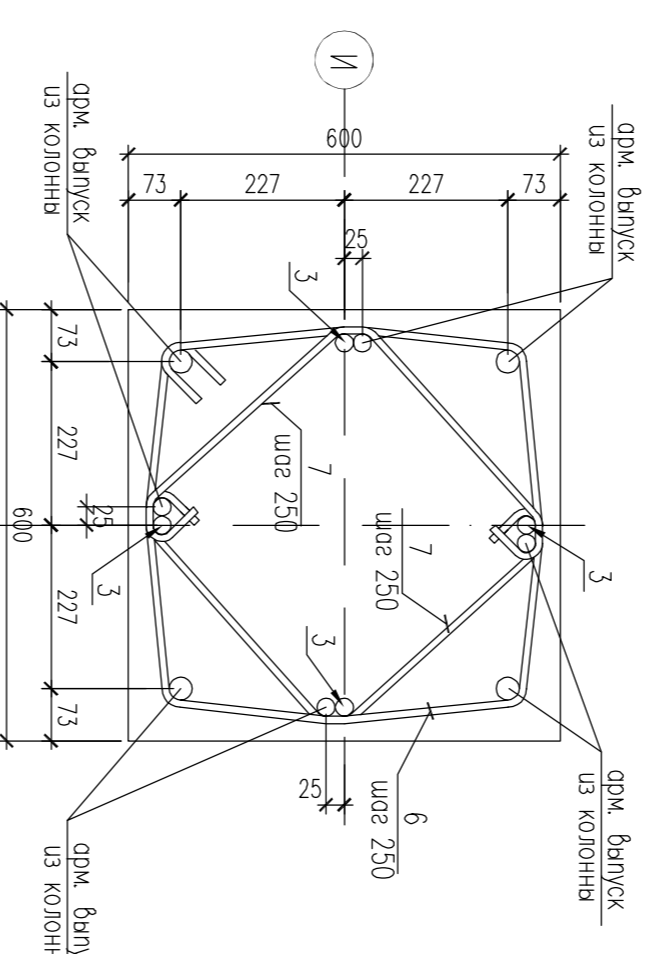
6 - 6



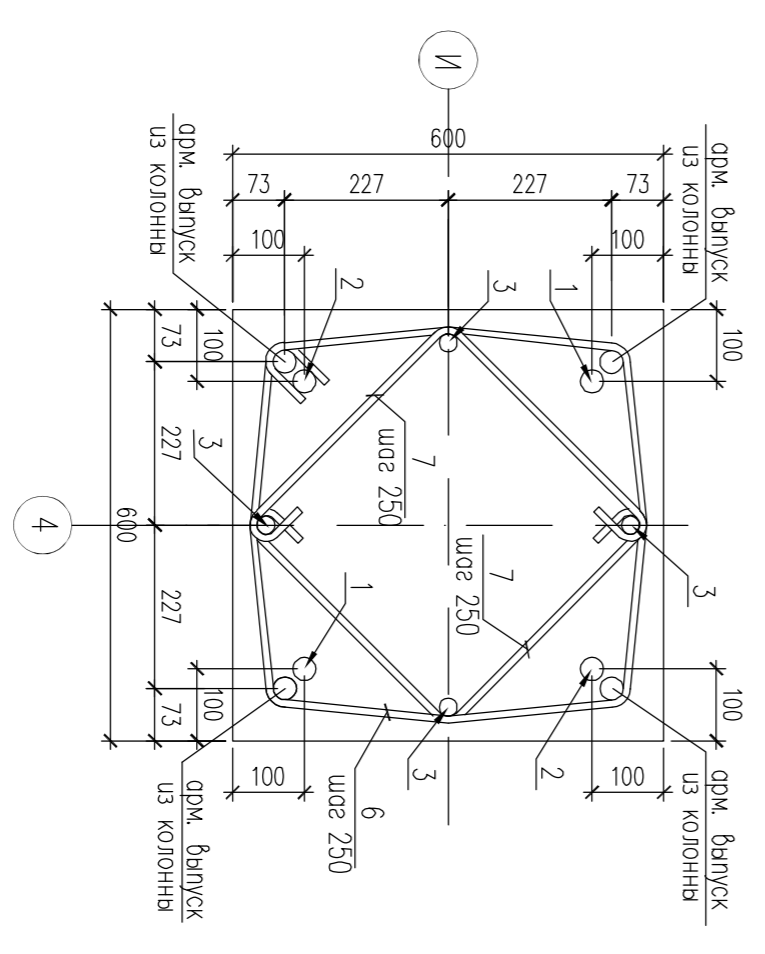
3 - 3



4 - 4

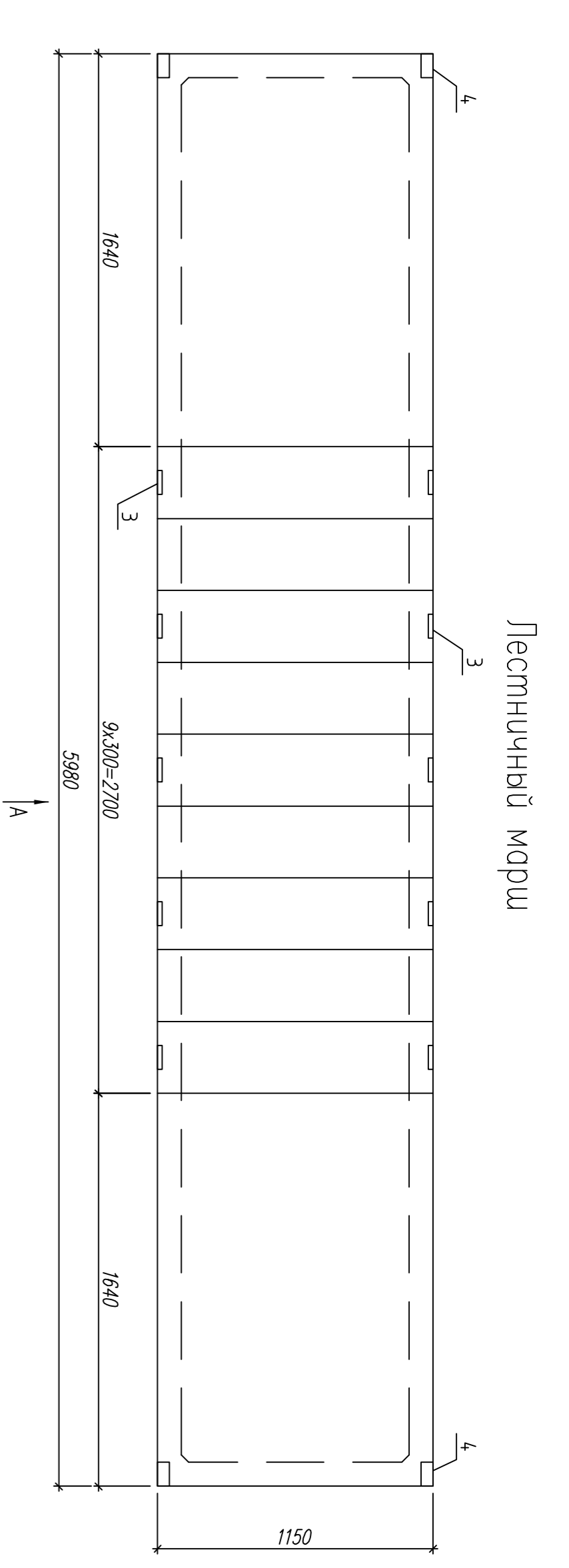


5 - 5

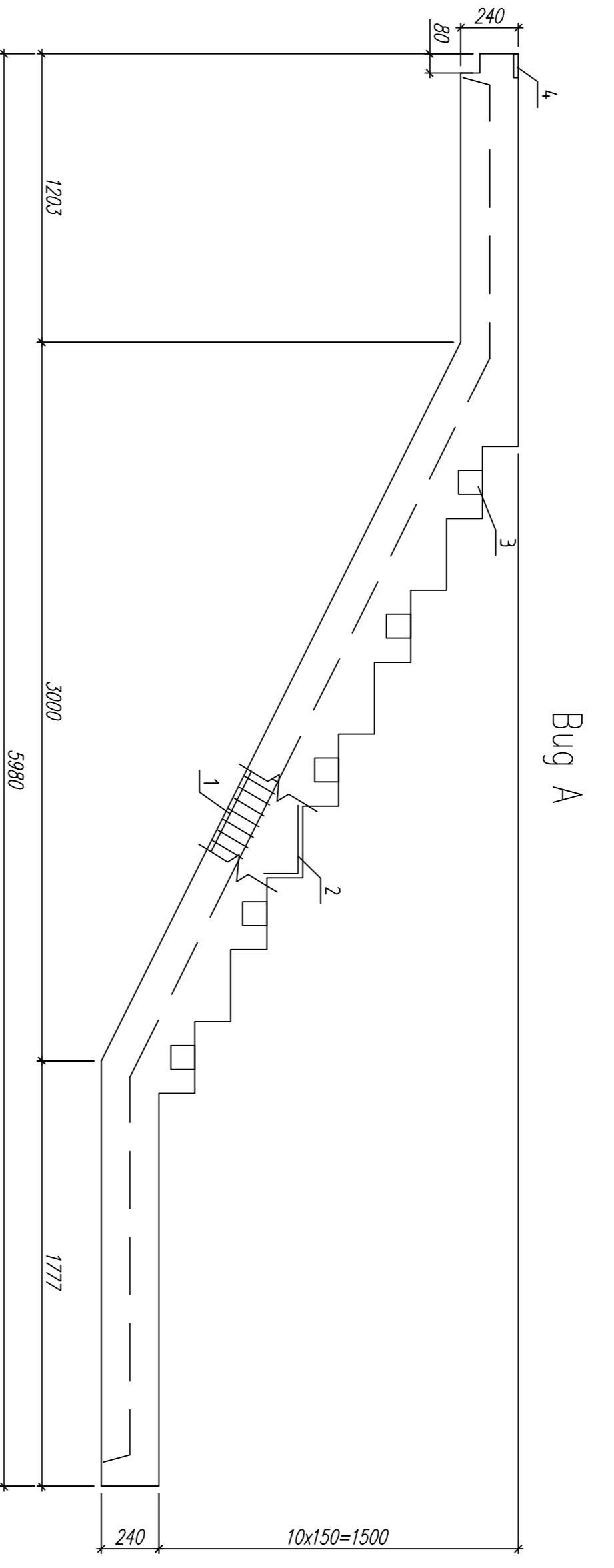


- Поз. 8 приварить к основной арматуре и к вязлуксам привязками. Ослабление соединения вразное.
- Вязальная проволока на чертежах условно не показана.

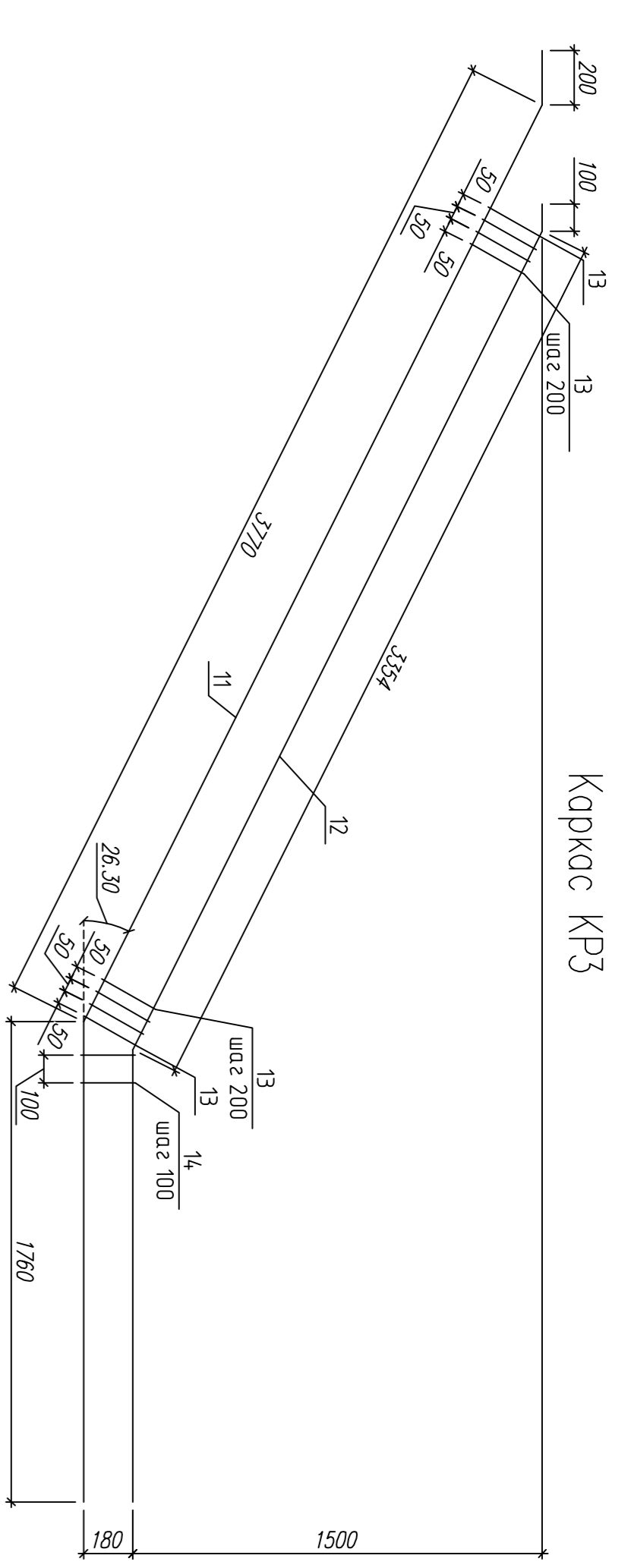
№ п/п	Контрагент	Дата	Подпись	Место
1	Исполнитель			
2	Заказчик			
3	Проектировщик			
4	Сметчик			
5	Инженер-проектировщик			
6	Инженер-проектировщик			
7	Инженер-проектировщик			
8	Инженер-проектировщик			
9	Инженер-проектировщик			



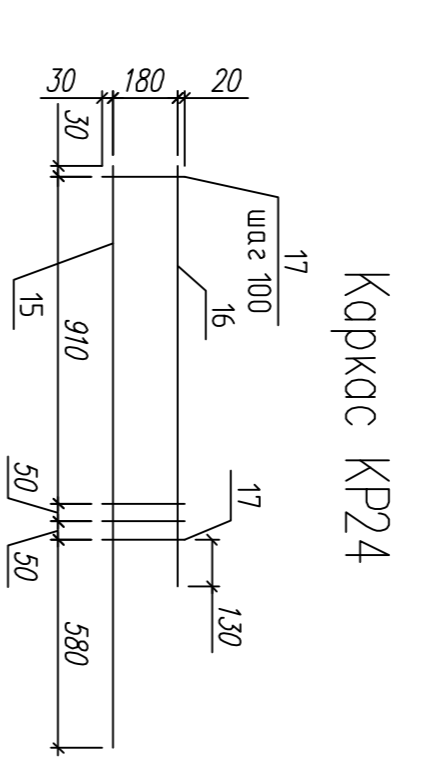
Спецификация элементов



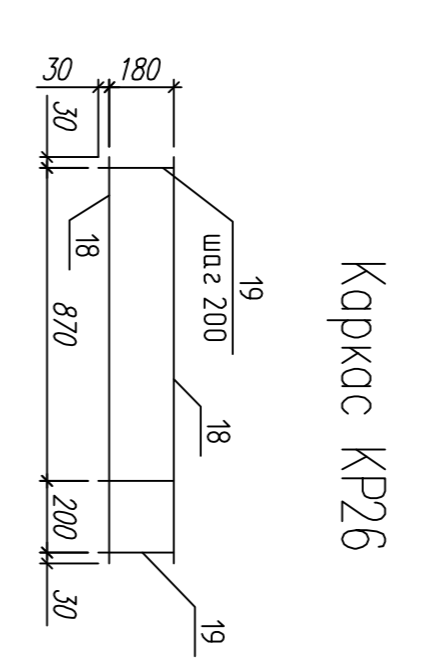
Вуг А



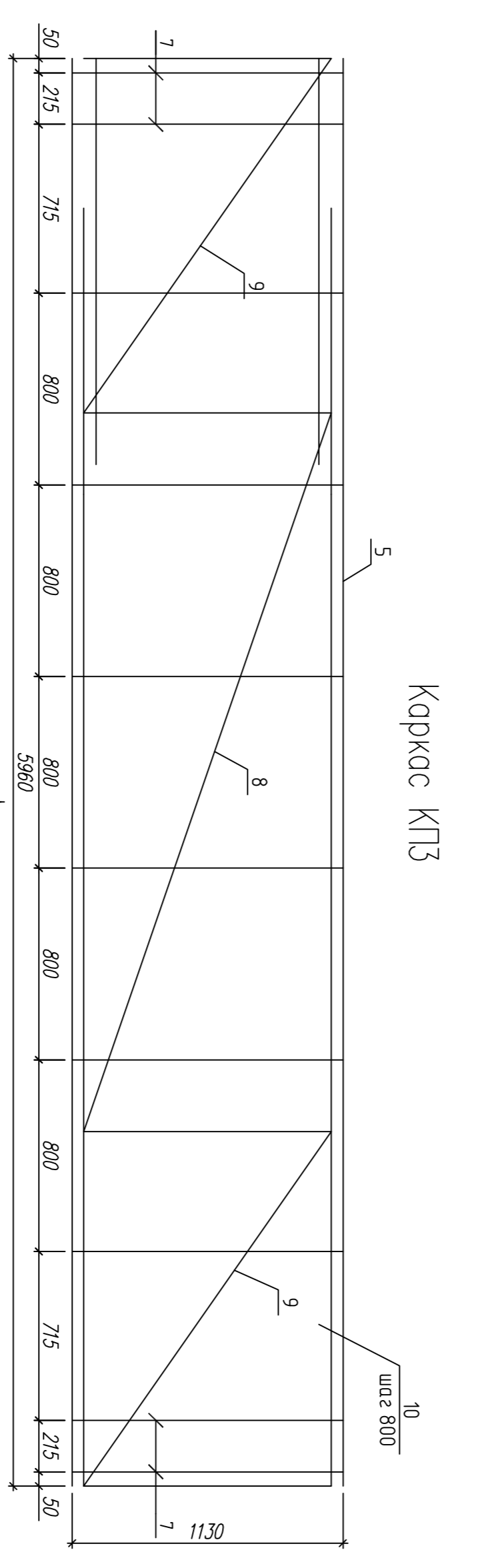
Каркас КР3



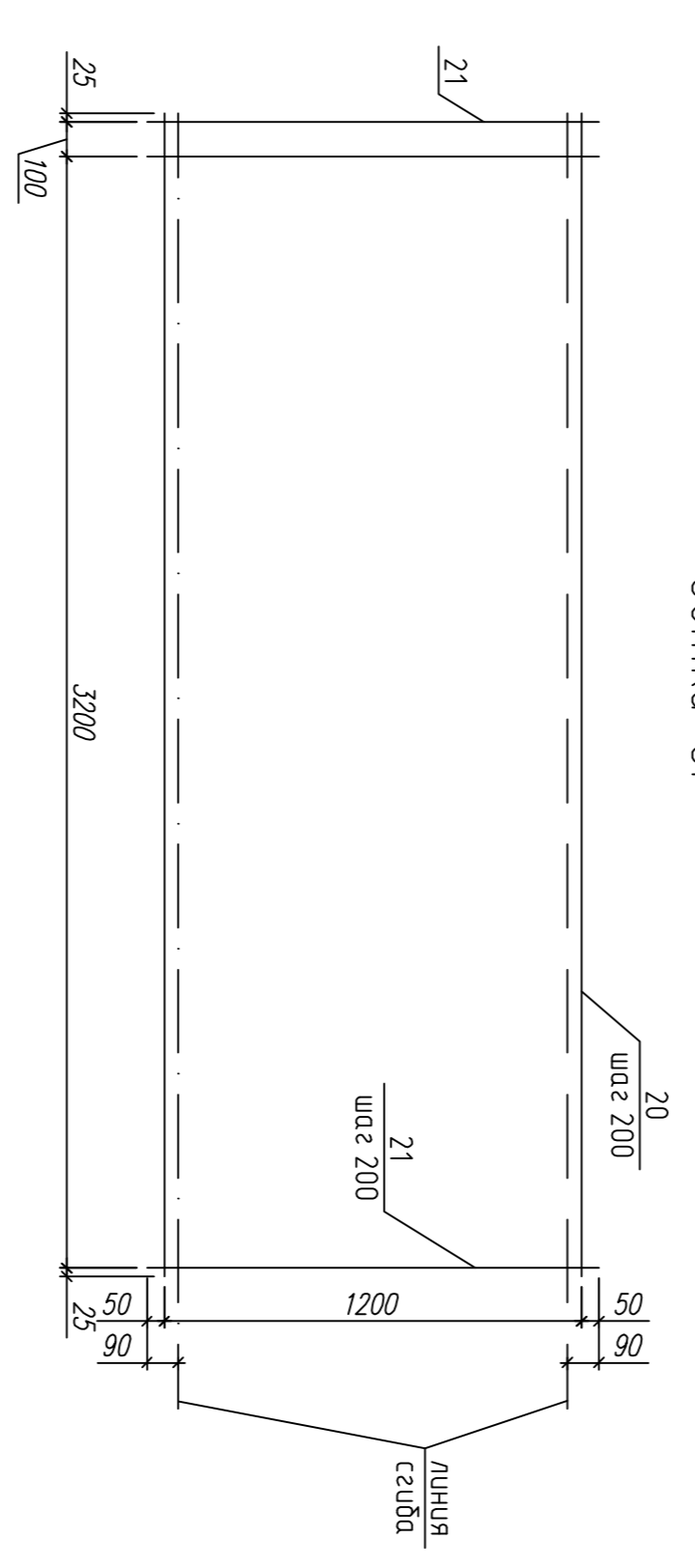
Каркас КР24



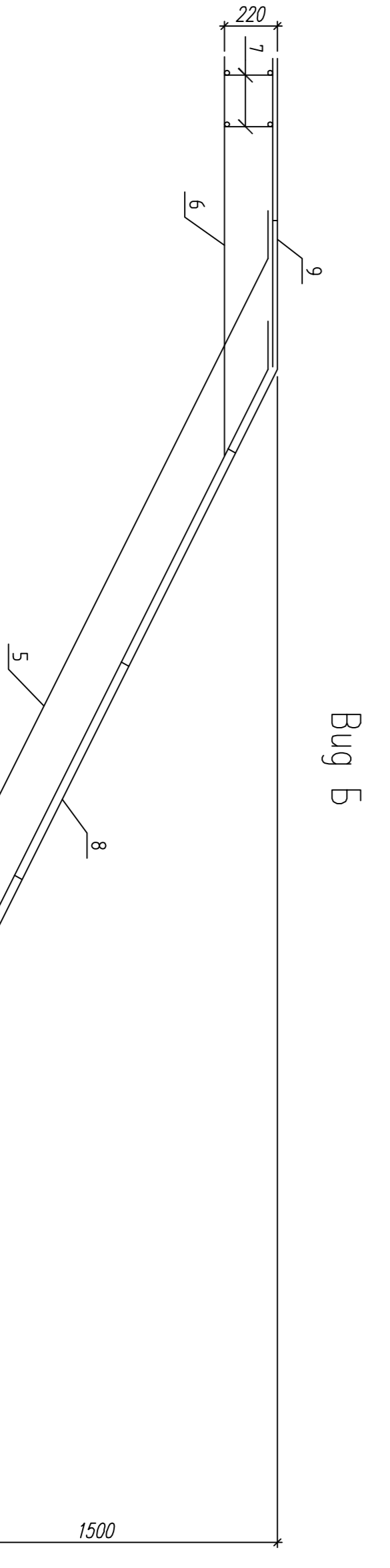
Каркас КР26



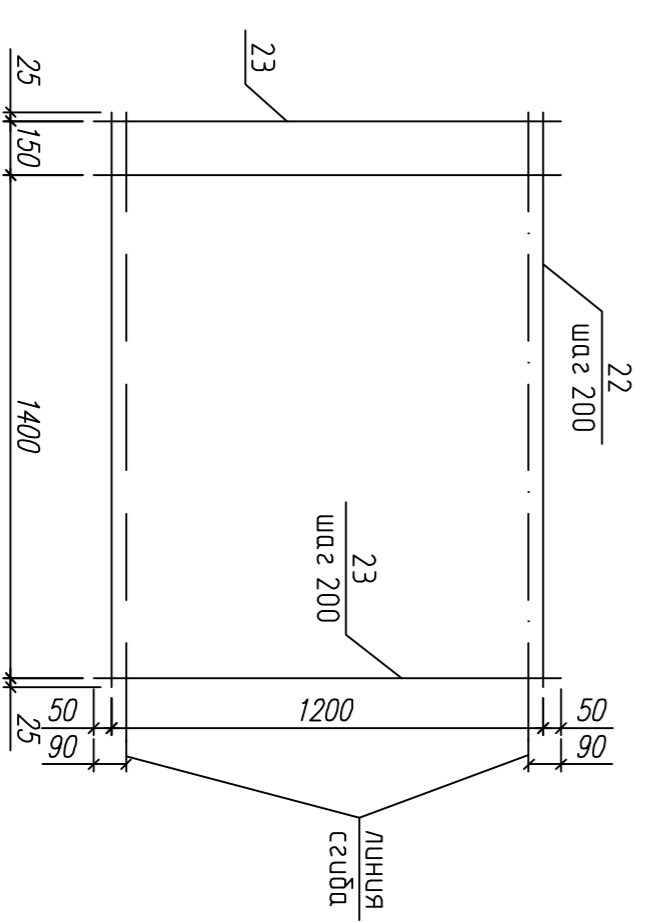
Каркас КТ3



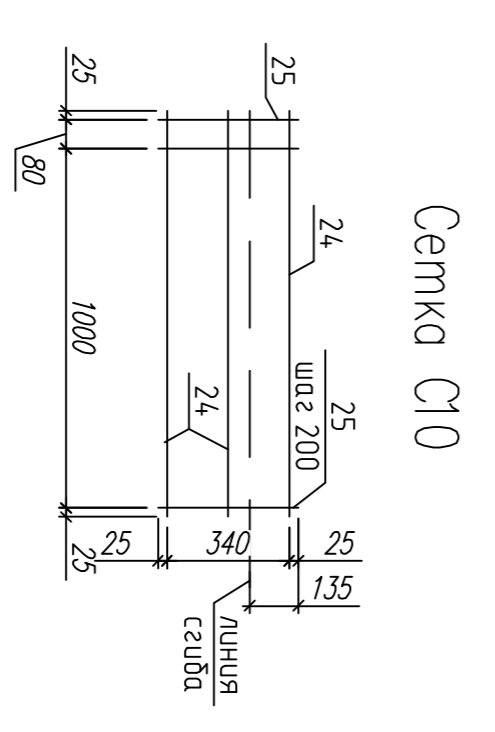
Сетка С1



Вуг Б



Сетка С8



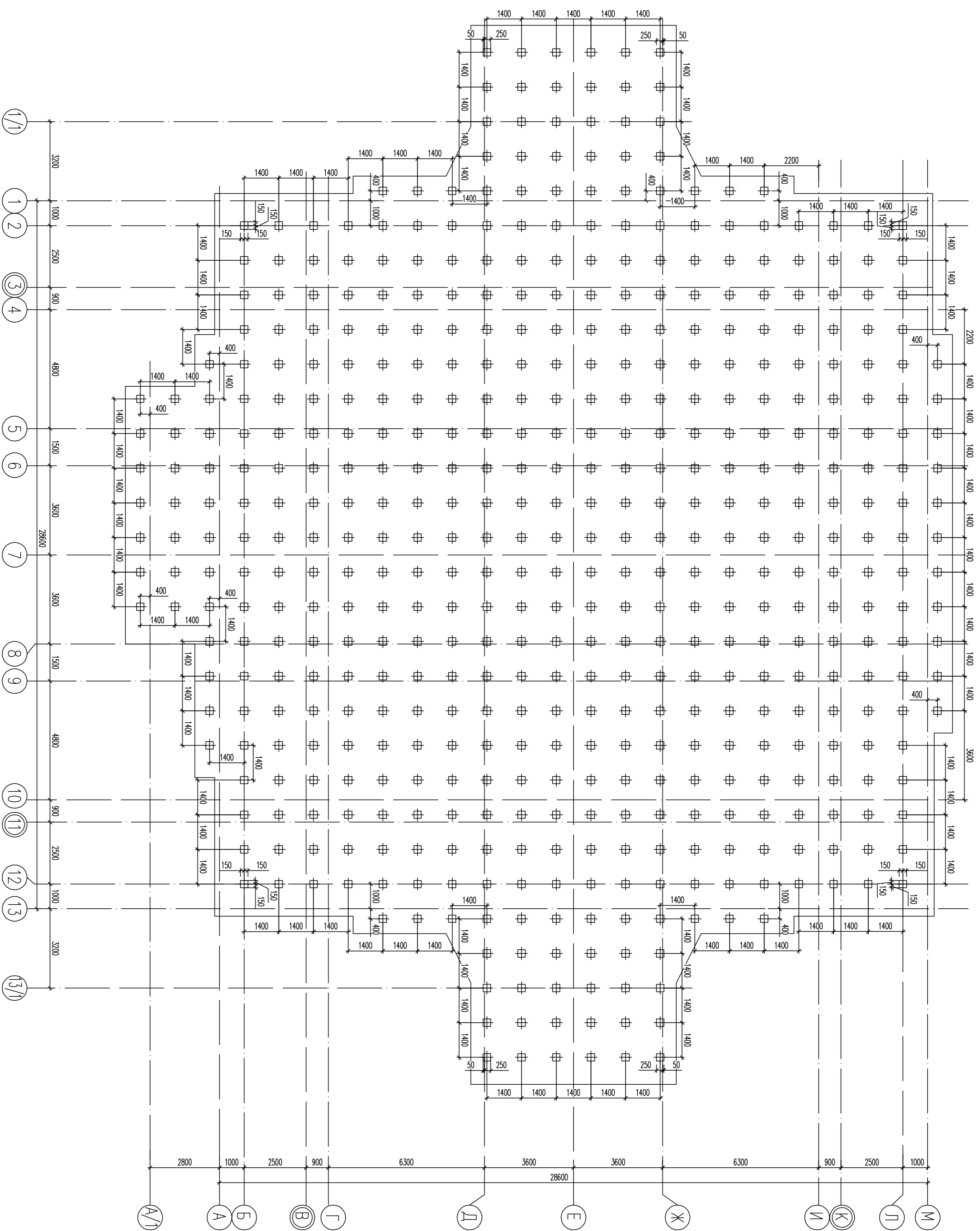
Сетка С10

Марш, лоз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Лестничный марш	1	
2		Каркас КТ3	10	
3		Сетка арматурная С10	10	
4		Варящие закладные ММ	10	
5		Варящие закладные ММ2	4	
6		Каркас КР3	2	
7		Каркас КР24	2	
8		Каркас КР26	4	
9		Сетка арматурная С1	1	
10		Сетка арматурная С8	2	
11		Каркас КР2	6	
12		Каркас КР2	1	
13		Каркас КР2	1	
14		Каркас КР2	1	
15		Каркас КР2	1	
16		Каркас КР2	1	
17		Каркас КР2	12	
18		Каркас КР2	2	
19		Каркас КР2	6	
20		Каркас КР2	7	
21		Каркас КР2	18	
22		Каркас КР2	7	
23		Каркас КР2	9	
24		Каркас КР2	3	
25		Каркас КР2	7	

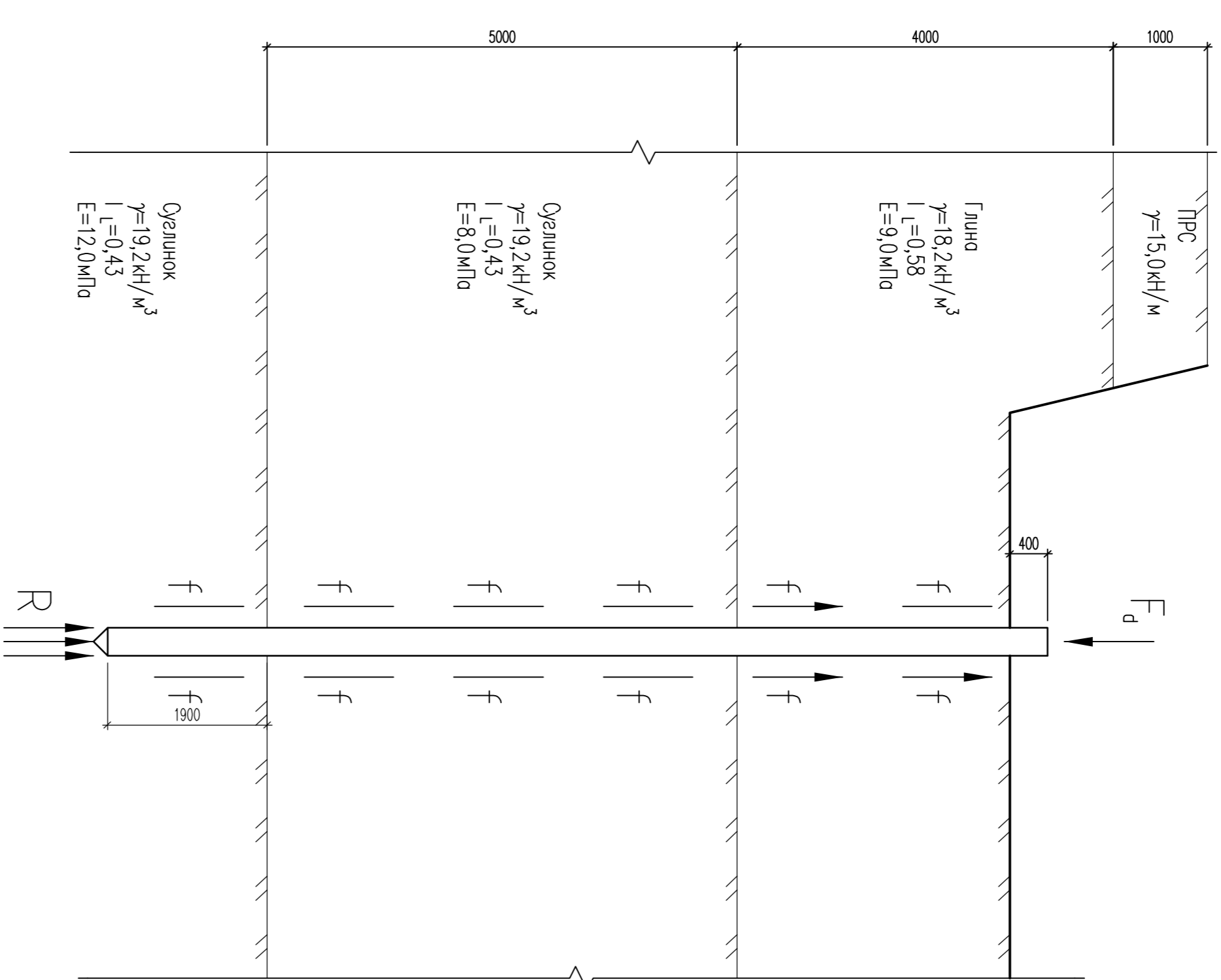
1. Каркасы изготавливать при помощи компьютерной программы
2. Сетки изготавливать с ГОСТ 14098-91
3. Толщина защитного слоя рабочей арматуры 20мм.
4. Применять материал: бетон каркаса В30; арматура классов А400, А240, В500.

№ п/п	Наименование	Код	Единица измерения	Количество	Примечание
1	Каркас КТ3	10	шт	10	
2	Сетка арматурная С10	10	шт	10	
3	Варящие закладные ММ	10	шт	10	
4	Варящие закладные ММ2	4	шт	4	
5	Каркас КР3	2	шт	2	
6	Каркас КР24	2	шт	2	
7	Каркас КР26	4	шт	4	
8	Сетка арматурная С1	1	шт	1	
9	Сетка арматурная С8	2	шт	2	
10	Каркас КР2	6	шт	6	
11	Каркас КР2	1	шт	1	
12	Каркас КР2	1	шт	1	
13	Каркас КР2	1	шт	1	
14	Каркас КР2	1	шт	1	
15	Каркас КР2	1	шт	1	
16	Каркас КР2	1	шт	1	
17	Каркас КР2	12	шт	12	
18	Каркас КР2	2	шт	2	
19	Каркас КР2	6	шт	6	
20	Каркас КР2	7	шт	7	
21	Каркас КР2	18	шт	18	
22	Каркас КР2	7	шт	7	
23	Каркас КР2	9	шт	9	
24	Каркас КР2	3	шт	3	
25	Каркас КР2	7	шт	7	

План свайного поля



Геологический разрез



Элемент	Материал	Свойства
ПГС	ПГС	$\gamma = 15.0 \text{ кН/м}^3$
Глина	Глина	$\gamma = 18.2 \text{ кН/м}^3$ $l = 0.58$ $E = 9.0 \text{ МПа}$
Оуленок	Оуленок	$\gamma = 19.2 \text{ кН/м}^3$ $l = 0.43$ $E = 8.0 \text{ МПа}$

Элемент	Материал	Свойства
Свая	Свая	$f = 808$

№ проекта	ВКР-200909-08/03/01-5304-5-2017
Наименование	Жилой дом
Адрес	Жилой дом
Этаж	6
Лист	9

План свайного поля
Геологический разрез

Формат А1

Схема армирования 1-й ряд стержней.

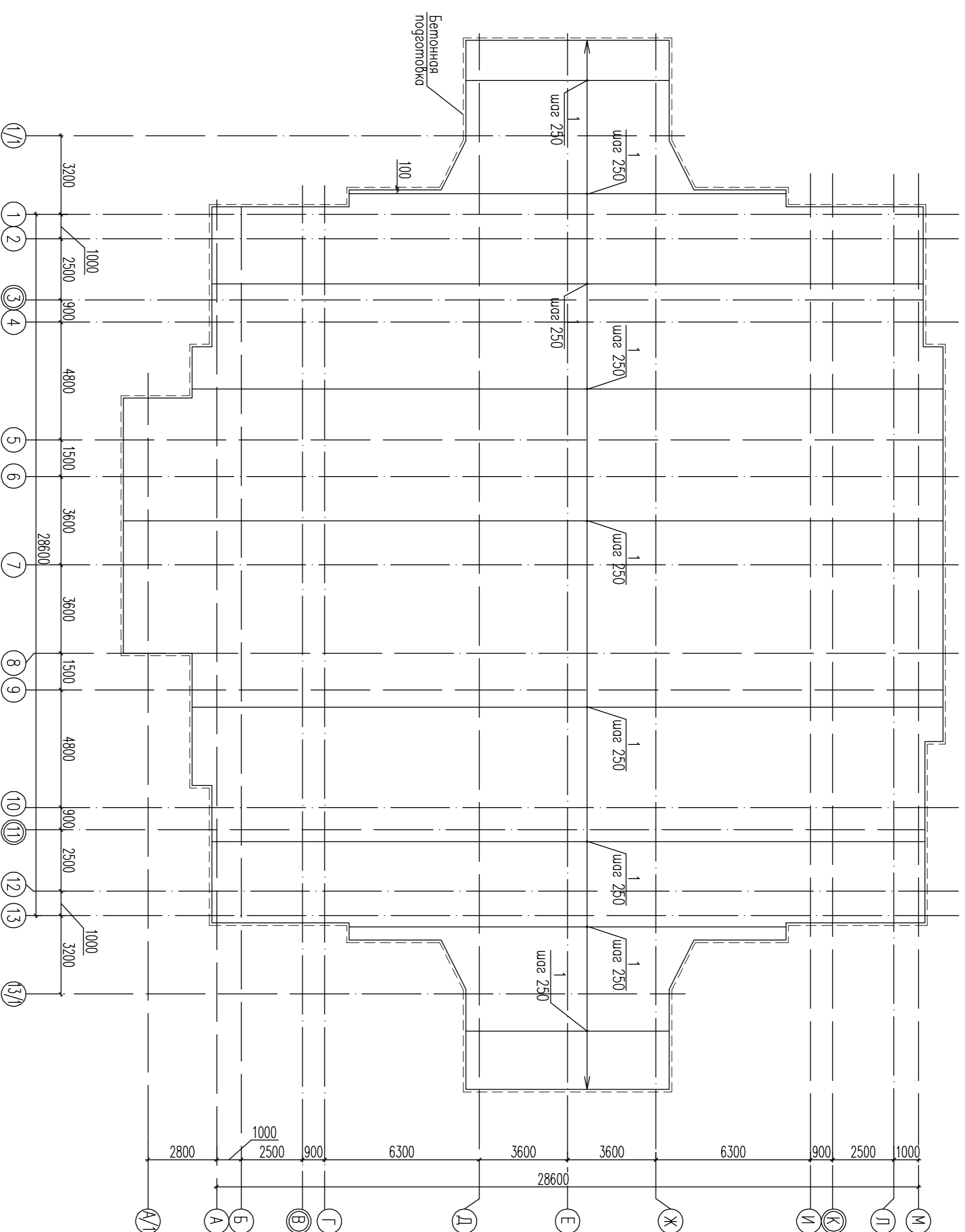
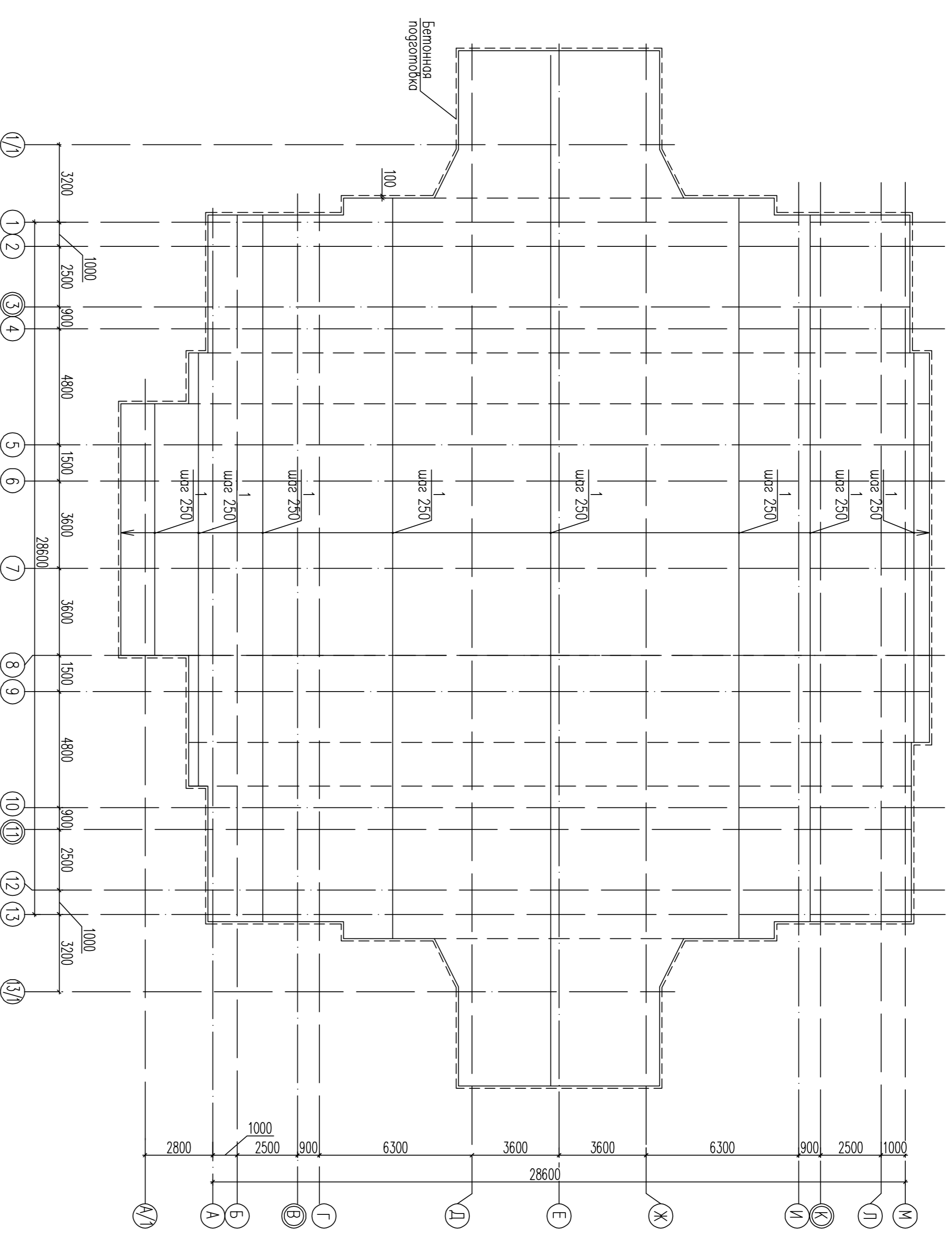


Схема армирования 2-й ряд стержней.



Спецификация монолитной железобетонной плиты розетки

№	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
1	ГОСТ 51781-82*	Ø10 А-III ГОСТ 51781-82*	п.к	Ø190 д, 1,48 кг

1. Производить работу бетон с помощью бетоносмесительной с передвижными (НП) 313.01-87 "Недущее и ограждающее конструкции" и проектом производства работ.
2. Перед бетонированием арматуры и основания, на котором укладываются бетонная смесь, очистить от ржавчины и грязи.
3. Бетонирование бетон слоев на бесшумную расстойку. Захватки при бетонировании должны быть отмечены вертикальными штырями. Бетон применять класса В25, F15, М8. Дополнением для бетона служит щебень мелкого порою, набранного фракция, шебля не должна превышать 80 мм.
4. В процессе бетонирования обеспечить соблюдение заданных слоев и мест положения рабочей арматуры согласно проекту. Вертикальную защитного слоя рабочей арматуры и нижней грани розеткикой должна быть 50 мм, что обеспечивается применением фиксаторов для рабочей арматуры. Материал фиксаторов для нижней арматуры розеткикой выдвигается проектом производства работ. Исходя из конструктивных возможностей строительной организации.
5. Проектное положение арматуры и верхней грани розеткикой обеспечить применением подвижных каркасов-фиксаторов, разработанных строительной организацией, производящей работы по устройству монолитного розеткикой. Стержни устанавливать на арматуру каркасов-фиксаторов без скидки. Допускается фиксация проектного положения арматуры и верхней грани розеткикой чины прокладкой, которая следует разработать в проекте производства работ.
6. Проектом приняты стержни рабочей арматуры розеткикой трехкратному без стыков. При этом длина перелеска стержней в рабочем направлении должна быть не менее 1,1:
 - для Ø16 А400 - 660мм,
 - для Ø25 А400 - 1025мм.Стержи должны располагаться врозь звязки. При этом площадь сечения рабочих стержней, стержней в одном месте должна быть не более 50 %. Свешение стержней, расположенных в разных местах, должно быть не менее 1,3 L:
 - для Ø16 А400 - 1,3 L_{ср}=850 мм,
 - для Ø25 А400 - 1,3 L_{ср}=1340 мм.
7. Крепежными соединением стержней арматуры между собой выложить вязкой омоноличеной проволокой диаметром 2,0 - 3,0 мм. Допускается применение специальных соединительных элементов - пластмассовых или проволочных фиксаторов. Соединение арматуры выложить в каждом пересечении стержней арматуры.
8. Бюджетом предусмотреть розеткикой, непосредственно сопрягающиеся с розеткикой, обвязать горячий битумной мастикой за 2 раз.
9. Габариты стел разбить до отк -2,800 с заданием рабочей арматуры стел в тело розеткикой на 400 мм согласно проекту.
10. За омоноличеной опалубке 0,000 глыбы убранные, чистого пола 1 этажа, что соответствует абсолютной отметке 70,250.
11. Под розеткикой устроить подсыпку из бетона кл. В1,5 толщиной 100мм, набранной подсыпки предвидется стандарт розеткикой на 100мм в каждой стойке.

313 код	Категория	313 код	Категория
Р/ж/бетон/плит	Арматура А1		
К/бетон	Арматура А1		
З/бетон	Арматура А1		
П/ж	Арматура А1		
В/ж	Арматура А1		
А/ж	Арматура А1		
К/бетон	Арматура А1		
З/бетон	Арматура А1		
П/ж	Арматура А1		
В/ж	Арматура А1		
А/ж	Арматура А1		

ВН-2060979-080201-03045-2017		
И-этажная монолитной жилой дом в г. Пензе		
Жилой дом		
№	ВНР	Кол
	7	9
Смета утвержденная 1-й ряд стержней		
Смета утвержденная 2-й ряд стержней		
ПЗ/С.Ф.Ф. (Кв) (17.11)		

Формат А1

Календарный план

N	Наименование работ	Объем	сметная стоимость	Трудоёмкость	подрядность в		Продолжительность	Смена	Состав исполнителей	2017		2018	
					жителей	кол-во чел-ов				месяц	день	месяц	день
1	Работы по устройству фундамента	1000 м ³	6,28	22,2	—	30471	6,80	2	машинист экскаватора	12	1	12	1
2	Прокладка траншеи для канализации	1000 м ²	1,28	2,95	4,320	—	—	11	рабочие	4	11	4	11
3	Устройство отмостки	100 м ²	1,4	1,27	90,95	—	—	12	рабочие	4	12	4	12
4	Устройство отмостки из бетона	1 м ³	103,95	66,94	—	—	—	1	машинист бетононасоса	2	1	2	1
5	Устройство отмостки из щебня	1 м ³	597,00	66,77	104,50	3,70	21	1	машинист бетононасоса	5	1	5	1
6	Устройство отмостки из щебня	100 м ³	3,74	333,54	—	—	—	2	бетонщик	7	2	7	2
7	Устройство отмостки из щебня	100 м ³	4,3	282,44	192,43	10,11	20	2	бетонщик	5	20	5	20
8	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	4	4,70	10,60	—	4	1	рабочие	3	4	3	4
9	Устройство отмостки из щебня	100 м ³	2,09	302,45	410,00	24,37	18	2	машинист бетононасоса	12	18	12	18
10	Устройство отмостки из щебня	100 м ³	19,76	253,74	1674,66	58,27	70	2	машинист бетононасоса	12	70	12	70
11	Устройство отмостки из щебня	1 м ³	536,50	456,97	336,68	28,30	30	2	бетонщик	6	30	6	30
12	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	9,03	529,08	205,17	5,03	17	2	бетонщик	6	17	6	17
13	Устройство отмостки из щебня	1 м ³	283,28	169,97	169,97	12,60	17	2	бетонщик	6	17	6	17
14	Устройство отмостки из щебня	100 шт	0,34	2,39	8,85	2,32	3	2	бетонщик	2	3	2	3
15	Устройство отмостки из щебня	100 шт	40	162,16	4,83	1,79	2	2	бетонщик	2	2	2	2
16	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	13,92	73,50	36,57	0,64	12	1	бетонщик	3	12	3	12
17	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	13,24	13,24	13,24	0,14	5	1	бетонщик	3	5	3	5
18	Устройство отмостки из щебня	1 м ³	278,40	62,82	105,79	4,18	36	1	бетонщик	3	36	3	36
19	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	13,92	13,92	13,92	0,26	9	1	бетонщик	3	9	3	9
20	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	2,41	10,53	7,86	0,05	3	1	бетонщик	3	3	3	3
21	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	2,25	305,36	121,91	—	18	1	бетонщик	7	18	7	18
22	Устройство отмостки из щебня	4,100 м ²	0,9	22,51	11,70	—	3	1	бетонщик	5	3	5	3
23	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	7,73	195,78	111,00	—	23	1	бетонщик	5	23	5	23
24	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	45,99	67,65	227,13	—	47	1	бетонщик	5	47	5	47
25	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	45,99	52,67	155,00	—	32	1	бетонщик	5	32	5	32
26	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	31,49	218,28	166,90	—	24	1	бетонщик	7	24	7	24
27	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	14,5	128,93	217,10	—	25	1	бетонщик	9	25	9	25
28	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	65,46	112,88	579,98	—	38	1	бетонщик	6	38	6	38
29	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	43,56	8,75	131,19	—	22	1	бетонщик	6	22	6	22
30	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	43,56	4,81	55,59	—	9	1	бетонщик	6	9	6	9
31	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	26,79	58,36	—	—	10	1	бетонщик	6	10	6	10
32	Устройство отмостки из щебня	100 м ²	26,79	58,36	—	—	10	1	бетонщик	6	10	6	10
33	Прочие работы		28178,44	2817	2215,88								

освоение капитальных вложений в день

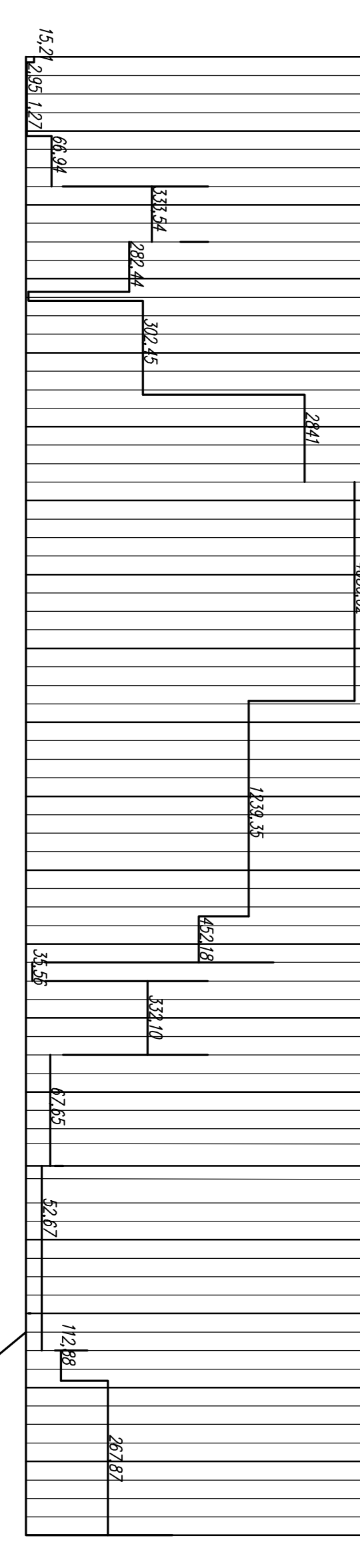
2,2

1,3

продолжительность работ в днях

4

количество исполнителей



Техико-экономические показатели календарного плана

1. Продолжительность строительства – 20,7 мес
2. Общая трудоемкость – 6137 чел-дн
3. Сметная стоимость общестроительных работ в ценах 2001г – 12474,56 тыс руб
4. Общая машинноемкость – 215,88 маш-см
5. Удельная трудоемкость – 4,98 чел-дн/м²
6. Удельная машинноемкость – 0,08 маш-см/м²
7. Коэффициент сменности – 1,9
8. Коэффициент неравномерности рабочей силы – 6,45
9. Коэффициент сдвига работ – 0,35

Использование обозначения

- 1 – Дифференциальный график движения рабочей силы
- 2 – Дифференциальный график капитальных вложений
- 3 – Интегральный график капитальных вложений

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Сметная стоимость	Трудоемкость	Машинноемкость
1	Устройство отмостки из щебня	м ²	28178,44	2817	2215,88
2	Прочие работы		—	—	—
3	Итого		28178,44	2817	2215,88